

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 637.524:633-027.3

**ПОГОДЖЕНО**

Декан факультету харчових технологій  
та управління якістю продукції АПК

\_\_\_\_\_ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри технології м'ясних,  
рибних та морепродуктів

\_\_\_\_\_ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «Особливості використання білкових речовин при виробництві  
варених ковбасних виробів»**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки  
м'яса»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

д.т.н, професор

\_\_\_\_\_ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

**Керівник магістерської роботи**

к.с.-г.н., доцент

\_\_\_\_\_ Наталія СЛОБОДЯНЮК

**Виконала**

\_\_\_\_\_ Тетяна МАЛИШ

**КИЇВ – 2024**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри технології м'ясних,  
рибних та морепродуктів  
Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ  
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
СТУДЕНТЦІ**

**Малиш Тетяні Леонідівні**

Спеціальність **181«Харчові технології»**

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**

Тема магістерської роботи «**Особливості використання білкових речовин при виробництві варених ковбасних виробів**», затверджена наказом ректора НУБіП України від «17» січня 2024 р. №53 «С»

Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедру - 15.11.2024 р.

**Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:**

дані спеціальної літератури; нормативно-технічні документи; довідники; монографії; періодичні видання; власні дослідження та спостереження. Економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності виробництва варених ковбасних виробів

**Перелік питань, що підлягають дослідженню:**

основні етапи технологічного процесу виробництва вареної ковбаси; характеристика тваринних білків, які застосовуються в м'ясній промисловості; дослідження технологічного процесу виробництва варених ковбасних виробів; проведення оцінки органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників варених ковбасних виробів; висновки.

**Перелік ілюстрованого матеріалу (таблиці, схеми, графіки тощо):**

таблиці, рисунки, графіки

Дата видачі завдання «15» березня 2024 р.

Керівник магістерської роботи \_\_\_\_\_ Наталія СЛОБОДЯНЮК

Завдання прийняла до виконання \_\_\_\_\_ Тетяна МАЛИШ

## РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, списку використаної літератури, який містить 70 джерел. Робота виконана на 74 сторінках і включає в себе 11 рисунків, 18 таблиць.

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Особливості використання білкових речовин при виробництві варених ковбасних виробів».

Метою магістерської кваліфікаційної роботи дослідження -вивчення ефективності використання білкових речовин, зокрема тваринних та рослинних білків, у технології варених ковбас.

В кваліфікаційній роботі було проведено огляд сучасних літературних джерел, на основі аналізу якого було визначено напрям власних наукових досліджень.

Розроблено програму досліджень, визначені методи, відповідно до поставлених завдань.

*Об'єкт дослідження* – технологія виробництва варених ковбас.

*Предмет дослідження* – ковбасні вироби з вмістом тваринного білку "Scanflavour" Pro Gel C-95.

Досліджено органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, мікробіологічні показники готового продукту.

Проведено розрахунок економічної ефективності.

Висновок магістерської кваліфікаційної роботи за результатами досліджень носить рекомендаційний характер.

**Ключові слова:** ТВАРИННИЙ БЛОК, БЛКОВІ РЕЧОВИНИ, БЛКОВІ СТАБІЛІЗАТОРИ, БЛКОВО-ЖИРОВА ЕМУЛЬСІЯ, СОЄВИЙ БЛОК.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1. Ковбаси, як продукт харчування, безпеки, переробки та підвищення якості.....	8
1.2. Основні етапи технологічного процесу виробництва вареної ковбаси та їх характеристика .....	14
1.3. Функціонально-технологічні характеристики основної та допоміжної сировини.....	19
1.4. Сучасні проблеми та перспективи використання білкових речовин у виробництві варених ковбас.....	22
Висновки до розділу 1 .....	31
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	34
2.1. Об'єкт і предмет досліджень .....	34
2.2. Схема проведення досліджень .....	34
2.3. Методи дослідження.....	36
2.4. Методи статистичної обробки даних.....	39
РОЗДІЛ 3. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТВАРИННОГО БІЛКУ.....	40
3.1. Характеристика тваринного білку "Scanflavour" Pro Gel C-95.....	40
3.2. Якісні характеристики модельних фаршевих систем, які містять тваринний білок "Scanflavour" Pro Gel C-95.....	41
3.3. Обґрунтування вибору компонентів рецептури з використанням тваринного білку.....	41
3.4. Формування рецептур з використанням "Scanflavour" Pro Gel C-95.....	42
3.5. Дослідження якісних показників модельних фаршевих систем.....	44
3.6. Відносна біологічна цінність нових видів ковбасних виробів з використанням "Scanflavour" Pro Gel C-95.....	46
3.7. Дослідження якості мікробіологічних показників.....	48
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ .....	49
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	64
ВИСНОВКИ .....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	69

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

АК- амінокислотний склад

БГКП- бактерій групи кишкової палички

БЖЕ- Білково-жирова емульсія

БЖК - білково-жирова композиція

БН- Білкові наповнювачі

БС - білковий стабілізатор

БР - Білкові речовини

БЦ - біологічна цінність

ВЗЗ - Вологозв'язувальна здатність

ВРХ - Велика рогата худоба

ЖУЗ- Жироутримуюча здатність,

ЖК - жирні кислоти

МАФАМ -мікроорганізми аеробні та факультативно анаеробні

ПУЕ - Правил улаштування електроустановок

ПБЕЕС - Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів

## ВСТУП

М'ясна промисловість є однією з головних найбільших галузей харчової промисловості. Забезпечення населення продуктами харчування – першочергове завдання галузі.

У наш час безперервно розширюється асортимент харчових продуктів, впроваджуються нові технології у виробництво, конкурентоспроможність продукції стає головною метою виробництв. Одним із методів поліпшення якості продуктів та удосконалення технологічного процесу є використання харчових добавок, які є невід'ємною частиною рецептур та ефективним інструментом для вирішення конкретних технологічних, соціальних та економічних завдань.

М'ясні вироби – джерело повноцінного білка, але якісні продукти можна виробити лише з якісної сировини - проблема якісної сировинної бази України є першою з найактуальніших. М'ясна промисловість являє собою комплекс виробництв, які послідовно переробляють сільськогосподарську сировину – худобу. Від того, яка продукція виробляється з вихідної сировини, залежить структура організації якісної м'ясної промисловості.

Багаторічна гонитва за нарощуванням об'ємів сировини та інтенсифікацією виробництва, що переробляється, в м'ясопереробній галузі, привела до необґрунтованої модифікації асортименту продукції, суб'єктивного спрощення ряду технологічних процесів, відриву виробника від запитів споживача і до девальвації самого поняття такого як “якість м'ясопродуктів”.

Не дивлячись на формальну наявність стандартів, що регламентують різні характеристики сировини, допоміжних матеріалів і готових виробів, їх якість в більшості випадків не відповідає світовому рівню, а існуюча система технологічного контролю не є достатньо ефективною. Відсутня однорідність якості готової продукції, тобто м'ясопродукти одного і того ж виду, виготовлені в умовах різних підприємств, мають абсолютно різні органолептичні, структурно-механічні і технологічні характеристики.

**Актуальність теми.** На сьогодні задоволення потреб людства в білку , джерелі білку та його повноцінності – одна з самих актуальних проблем

сучасності.

Технологія виробництва м'ясних виробів з тваринним білком, дає змогу раціонально переробити тваринну сировину та ефективно використати високу біологічну, харчову цінність і функціональні властивості білків, для виробництва продуктів з високою харчовою і біологічною цінністю та зниженою собівартістю, внаслідок їх використання, є дуже актуальним.

Завдання забезпечення населення конкурентоспроможності вітчизняними продуктами харчування високої якості може бути вирішена за рахунок реконструкції переробних галузей АПК на основі введення інтенсивних, безвідходних ресурсо - та енергозберігаючих технологій.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи дослідження - вивчення ефективності використання білкових речовин, зокрема тваринних та рослинних білків, у технології варених ковбас.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- вивчити склад, властивості та можливість використання "Scanflavour" Pro Gel C-95 в технології варених ковбасних виробів;
- дослідити властивості гелів "Scanflavour" Pro Gel C-95, виготовлених при різних рівнях гідратації;
- визначити оптимальну кількість заміни основної м'ясної сировини на "Scanflavour" Pro Gel C-95 у рецептурі вареної ковбаси;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні показники, хімічний склад і харчову цінність готових варених виробів;
- визначити економічну ефективність використання тваринного білку "Scanflavour" Pro Gel C-95 у технології варених ковбас.

*Об'єкт дослідження* – технологія виробництва варених ковбас.

*Предмет дослідження* – ковбасні вироби з вмістом тваринного білку "Scanflavour" Pro Gel C-95.

Методи дослідження. Задля реалізації поставлених завдань було використано експериментальні методи, зокрема органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні дослідження, а також статистичний аналіз отриманих результатів.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Ковбаси, як продукт харчування, безпеки, переробки та підвищення якості

Ковбаси є одними з найдавніших видів оброблених продуктів, відомих людині. Велика кількість сортів ковбас виробляються в усьому світі з надзвичайною соціальною та економічною значимістю. Кожен місцевий сорт у межах кожного виду ковбас (сирих, варених і ферментованих/дозрілих) відображає доступність сировини, кліматичні умови, культурні та релігійні умови, а також знання про виробництво предків, що передаються поколіннями.

Очевидно і очікувано, що різні місцеві сорти ковбас і мистецтво їх виготовлення вдосконалювалися протягом століть завдяки досвіду та успіхам або невдачам у виробничих процесах різних поколінь.

Однак, подібно до виробництва інших харчових продуктів та інших виробничих процесів загалом, наукові знання про фізичні, хімічні та біологічні події, що відбуваються під час виробничих процесів і які відповідають за поживну цінність, сенсорні характеристики та хімічну та мікробіологічну безпеку кінцевих продуктів вивчається відносно недавно.

Розквіт наукових знань про виробництво ковбас припадає на середину 20 століття. Значна частина наукових знань, отриманих при вивченні німецьких місцевих сортів ковбас, була зібрана в посібниках [3], які сьогодні є вічною класикою та безперечним лідером наукової літератури у цій галузі. Ці посібники містять поради та вказівки щодо виготовлення ковбас високої та незмінної якості, уникнення найбільш поширених дефектів на виробництві.

Серед усіх видів ковбас виготовлення ферментованих ковбас має особливу складність, враховуючи, що органолептичні характеристики цих продуктів є результатом низки модифікацій сировини та інгредієнтів, яким сприяють ферменти м'ясної тканини та наявні мікроорганізмам, які взаємодіють один з одним, і залежать від спецій та умов навколишнього середовища під час процесу дозрівання. Оскільки вони не піддаються термічній обробці, вони також є тими ковбасами, які представляють найбільший мікробіологічний ризик. Після серії новаторських досліджень, які були проведені [4], починаючи

з 1980-х рр. 20 століття, збільшилися дослідження біохімічної та мікробіологічної характеристики різних місцевих сортів ферментованих ковбас. Результати всіх цих досліджень, проведених переважно на місцевих сортах італійських, французьких, іспанських, грецьких та португальських ковбас отриманих шляхом спонтанної ферментації, були отримані певні закономірності, які вказують на постійність, але нерівномірну інтенсивність гліколітичних, протеолітичних, ліполітичних і окислювальних процесів, що відбуваються в різних сортах ковбас під час дозрівання, і роль у цих процесах ферментів м'язів і жиру і мікроорганізмів.

За результатами досліджень мікробіологічних особливостей цих місцевих сортів ковбаси виявлено молочнокислі бактерії та мікроорганізми, що належать до родин *Staphylococcaceae* та *Micrococcaceae*, як більшість мікробної флори з певною участю дріжджів та поверхневої плісняви у певних сортах. Молочнокислі бактерії швидко розвиваються під час ферментації ковбас, досягаючи кількості  $10^8$ – $10^9$  КОЕ/г, які залишаються практично стабільними до кінця стадії сушіння та дозрівання. Участь цієї мікробної групи є вирішальною для забезпечення гігієнічної та санітарної якості ковбаси, оскільки вони відповідають за виробництво органічних кислот (молочної та оцтової) та зниження значень рН. Зниження рівня рН пригнічує розвиток гнильних бактерій, прискорює процес зневоднення продукту за рахунок зниження вологоутримуючої здатності білків, впливає на формування кольору та стабільність, а також сприяє аромату та смаку ковбас, особливо короткого дозрівання [5,6].

Крім того, вони можуть виробляти бактеріоцини, білкові сполуки, які також сприяють його антимікробній активності, полегшуючи його імплантацію та пригнічуючи розвиток небажаних мікроорганізмів. Ліполітична активність молочнокислих бактерій вважається слабкою, але не настільки її протеолітична активність, яка вивчена і продемонстрована особливо у різних видів *Lactobacillus*.

Через більшу стійкість до солі та меншу потребу в кисні стафілококи у цьому виді м'ясних продуктів значною мірою переважають над мікрококами.

Кількість стафілококів досягає приблизно 10<sup>7</sup> КОЕ/г. Ріст цих мікроорганізмів пригнічується зниженням значень рН, так що лише у випадку ковбас, приготованих з високою концентрацією нітратів і низькими концентраціями вуглеводів, ці мікроорганізми можуть стати основною мікробіотою, кількість якої перевищує молочнокислі бактерії [7].

Роль стафілококів у процесах виробництва м'ясних продуктів зосереджена в основному на трьох метаболічних аспектах:

- активності нітратів і нітритредуктази, які дають змогу розвивати типове червоне забарвлення цих продуктів, оскільки утворений оксид азоту реагує з міоглобіном і дає нітрозилміоглобін рожевого кольору;
- каталазну активність, яка руйнує перекиси, які накопичуються в ковбасах під час ферментації, і яка може мати негативний вплив, окисляючи залізо і впливаючи на колір, також сприяючи окисленню ліпідів;
- протеолітичну і ліполітичну діяльність, які мають численні ліпази та протеази, які сприяють розщепленню тригліцеридів та утворенню пептидів, амінокислот та інших сполук, оскільки всі вони є джерелом летких сполук, які істотно впливають на аромат продукту.

Цвілі є аеробними мікроорганізмами, тому їх зростання є в основному поверхневим, кожна з яких у деяких сортах ковбас становить 10<sup>5</sup>–10<sup>7</sup> КОЕ

/см<sup>2</sup>. Наявність поверхневої мікробіоти в ковбасах має ряд бажаних ефектів, запобігає утворенню поверхневої скоринки, що сприяє однорідному зневодненню продукту, запобігає прогорканню, захищаючи ковбасу від прооксидантного впливу світла, і сприяє розвитку характерного аромату і смаку, завдяки ліполітичною та протеолітичною здатністю деяких штамів цвілі.

Популяція дріжджів у ферментованих ковбасах була мало вивчена, оскільки його низька частка порівняно з бактеріальною мікробіотою призвела до недооцінки його ролі багатьма авторами. Дріжджі містяться в ферментованих ковбасах на рівні від 10<sup>3</sup> КОЕ/г до 10<sup>5</sup> КОЕ/г протягом усього виробничого процесу.

Дріжджі сприяють стабілізації кольору ковбаси, витісняючи кисень і розкладаючи перекиси завдяки каталазній активності. Крім того, їх

протеолітична та ліполітична активність сприяє розвитку характерного смаку та аромату кожного продукту.

В останні десятиліття з кожної з цих мікробних груп були взяті ізоляти з найпоширеніших сортів ферментованих ковбас і ідентифіковані як класичними, так і молекулярними методами. З деякими незначними відмінностями між сортами ковбаси, мікробний профіль ковбас, отриманих шляхом спонтанної ферментації, досить постійний незалежно від типів і регіонів походження. Серед молочнокислих бактерій, хоча були описані інші роди, такі як *Leuconostoc*, *Carnobacterium*, *Pediococcus* та *Enterococcus*, основною групою є лактобактерії і перш за все гомоферментативні лактобактерії, особливо *Lactobacillus sakei*, *L. curvatus*, *L. plantarius* і *L. Alimentarium*. *Lactobacillus sakei*, вочевидь, краще пристосовані до екосистеми, яку представляють ферментовані ковбаси, та до особливих умов навколишнього середовища.

Серед ідентифікованих видів стафілококів значною мірою переважав *Staphylococcus xylosus*, а потім інші види, такі як *S. carnosus*, *S. equorum*, *S. epidermidis*, *S. saprophyticus*, *S. lentus* та *S. sciuri*. Серед пліснявих грибів, присутніх у м'ясі та м'ясних продуктах, домінуючими були описані види родів *Mucor*, *Rhizopus*, *Aspergillus* та *Penicillium*, основними видами яких є *P. nalgiovense* та, меншою мірою, *P. chrysogenum*.

*Debaryomyces hansenii* був визначений як основний і більш стійкий вид дріжджів. Саме участь у більшості тих чи інших видів мікробів разом із особливим застосуванням деяких процесів, таких як копчення або додавання специфічних спецій та добавок, визначає особливості, які надають індивідуальність кожній із ковбас з різних країн та регіонів.

Коли ферментовані ковбаси виготовляють традиційним способом, без додавання стартових культур, тільки умови навколишнього середовища в ковбасах сприяють селективному зростанню вже адаптованої мікробіоти. Щоб гарантувати наявність цієї мікробіоти, практика, яка використовувалась протягом багатьох років, полягала в інокуляції порції попередньо ферментованого м'яса в свіжу суміш, за допомогою якої отримують продукти кращої консистенції та стабільності. Jensen and Paddock [8] були першими

авторами, які дослідили можливість використання штаму *Lactobacillus* у виробництві ферментованих ковбас, що викликало інтерес інших дослідників, як європейців, так і американців, які почали більш глибоке вивчення стартових культур та їх застосування в м'ясній промисловості.

Стартові культури додають до суміші, щоб належним чином контролювати процеси бродіння та дозрівання ковбасних виробів таким чином, щоб стандартизувати процес і якість кінцевих продуктів. Це можливо завдяки метаболічній активності стартових культур, які розвиваються при переробці м'ясопродуктів і впливають на різні якісні фактори. Додані мікроорганізми закріплюються як переважаюча мікробіота, направляючи ферментацію та виключаючи небажану мікробіоту, зменшуючи таким чином гігієнічні ризики та втрати через недоліки мікробного походження. Крім того, завдяки своїй ферментативної, протеолітичної та ліполітичної активності стартові культури покращують поживні та сенсорні якості продукту, одночасно покращуючи швидкість та однорідність сушіння, що є технологічною перевагою. Проте комерційні закваски повинні відповідати низці вимог безпеки та мати технологічну конкурентоспроможність та економічну життєздатність, щоб їх застосування приносило очікувані результати. Що стосується безпеки, мікроорганізми, які використовуються як стартові культури, не повинні мати ні токсичну або патогенну активність, а препарати не повинні містити будь-яких видів забруднюючих речовин, біологічних чи хімічних. За технологічними функціями мікроорганізми, що інокулюються, повинні переважати над спонтанною мікробіотою м'ясної маси і розвивати свою метаболічна активність. Нарешті, з точки зору економічних аспектів, використання стартових культур має бути економічно вигідним і простим у обробці. Крім того, зберігання заморожених ліофілізованих культур не повинно впливати на властивості штаму або спричиняти втрати від їх активності [9, 10].

Першою стартовою культурою, що почали використовувати у м'ясній промисловості, був штам *Pediococcus cerevisiae*, пізніше класифікований як *Pediococcus acidilacti*. Він був проданий компанією Merck в США в 1957 році для виробництва літніх ковбас та сосисок. Практично одночасно в Німеччині в

1961 році був реалізований штам *Micrococcus* (*Micrococcus* M53), що поставлявся компанією Rudolf Müller, а в 1966 році вперше з'явилася стартова культура, яка поєднувала *Lactobacillus plantarum* зі штамом *Micrococcus*. Проте широке використання заквасок у м'ясній промисловості почало розвиватися лише у 1980-х роках. Використання заквасок, які зазвичай складаються з молочнокислих бактерій (переважно штаму *Lactobacillus* і коагулазонегативного стафілокока (CNS), є поширеною та ефективною практикою у виробництві ферментованих ковбас з метою покращення кольору та розвитку смаку, забезпечення безпеки та подовження терміну зберігання.

Використання стартових культур та їх вплив на мікробіологічні, фізико-хімічні та безпечні властивості різних місцевих видів ферментованих ковбас було однією з найбільш постійних тем дослідження за останні десятиліття. Однак використання комерційних неавтохтонних стартових культур може негативно вплинути на сенсорні характеристики ковбас, що призведе до втрат особливо бажаних органолептичних властивостей, які характеризують кожен тип ковбас [11].

Тому інтерес дослідників викликала розробка специфічних стартових культур, що складаються з штамів, виділених із спонтанних неконтрольованих розробок відповідного типу ковбас та адекватно охарактеризованих за своїми метаболічними показниками.

В даний час напрямки досліджень щодо використання стартових культур у м'ясній промисловості розширені у своїх цілях. Різні дослідники додавали протеази та ліпази, щоб сприяти розвитку аромату та прискорити процеси дозрівання в ферментованих ковбасах. Нарешті, ще один поточний напрямок досліджень полягає у використанні пробіотичних молочнокислих бактерій, як закваски в сирих ковбасах, що дозволяє отримати функціональні продукти харчування.

Безпека ковбас також була предметом численних досліджень в останні десятиліття. Мікробіологічні небезпеки, в основному представлені патогенами харчового походження, такими як *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Yersinia enterocolitica*, і ще рідше патогенними

агентами, такими як *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis*, *Aeromonas* spp., були належним чином ідентифіковані в ковбасах з різними біохімічними та технологічними властивостями. Таким же чином були охарактеризовані хімічні небезпеки, головним чином біогенні аміни, нітрозаміни, мікотоксини та поліциклічні ароматичні вуглеводи [12].

Розроблено та розглянуто заходи контролю та запобігання як мікробіологічної, так і хімічної небезпеки. Використання належним чином підібраних заквасок може бути вирішенням більшості цих небезпек. Останнім часом споживачів дедалі більше хвилює зв'язок між здоров'ям і харчуванням, і вони вимагають продуктів, які не шкодять їхньому здоров'ю, а в ідеалі навіть захищають і покращують його. У цьому сенсі існує занепокоєння з приводу надмірного вмісту солі, кількості та якості жиру в раціоні та його доведеного зв'язку з деякими серцево-судинними захворюваннями та деякими видами раку [13].

## **1.2. Основні етапи технологічного процесу виробництва вареної ковбаси та їх характеристика**

У загальному виробництві ковбасних виробів варені ковбаси займають майже 50-60% . Виготовлення варених ковбас містить такі операції : обвалювання, жилування, попереднє подрібнення, засолування, повторне подрібнення, приготування фаршу, наповнення фаршу в оболонки (шприцювання), обв'язування (або кліпсування ), варіння, охолодження, контроль якості, пакування. Технологічна схема виробництва варених ковбасних виробів вказана на рис. 1. Фарш для варених ковбас – це м'ясна емульсія, в якій найдрібніші частинки свинячого жиру покриті оболонками солерозчинних білків м'язової тканини яловичини та свинини. Найбільшу волого утримуючу здатність має білок м'язів міозин, альбумін та глобулін. Якщо білкові оболонки м'ясної емульсії утворені з колагену (в ковбасах нижчих сортів, м'ясо яких містить більшу кількість сполучної тканини), то при тепловій обробці ковбас він переходить у глютин, який не утримується на жирових кульках і стікає з них, в результаті утворюються великі жирові та

бульйонні набряки.

Жирові набряки у варених ковбасах можуть утворюватися також при великому вмісті жиру у фарші, коли частина жирових кульок залишається без білкових оболонок.

Високу якість м'ясної емульсії в фарші варених ковбас забезпечується вміст у м'ясі не менше ніж 11% білків, у числі яких повинно бути не більше 2,8% сполучної тканини і 35% жиру. Найкращою м'ясною сировиною для виробництва варених ковбас є парна або охолоджена жилована яловичина вищого сорту з молодняку, а також нежирна свинина з молодих тварин.

На здатність фаршу вбирати воду, яку додають у процесі кутерування (10-30% ваги м'яса), і не виділяти її в процесі термічної обробки, впливає засолювання м'ясної сировини. Ковбасний виріб який виготовлений із засоленого і дозрілого м'яса має дуже пружну консистенцію, пластичність соковитість та високий вихід, приємна на смак, тому що внаслідок дії кухонної солі на білки у фарші збільшується вміст зв'язаної води і, отже, підвищується його вологовбирання. Ковбаса ж яка виготовлена з невитриманого м'яса в посолі має сухий смак та низький вихід і не дуже смачна.

Після засолювання м'ясо повторно подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 2-3 мм, внаслідок цього фарш набуває ніжної консистенції, необхідної для обробки на кутері.

Приготування фаршу для варених ковбас проводиться на обладнанні: вовчок, кутер, фаршмішалка.

Фарш в оболонки заповнюють під тиском. Не можна надмірно щільно начиняти оболонки, бо вони можуть розірватися під час нагрівання в результаті розширення фаршу. Потім формують батони за допомогою кліпс або шпагату, та підвішують на раму [30].

У процесі шприцювання повинні зберігатися якість і структура фаршу. Щільність набивання фаршу в оболонку регулюється залежно від виду ковбасних виробів, масової частки вологи і виду оболонки. Фаршем варених ковбас оболонки наповнюються найменш щільно, інакше під час варіння внаслідок об'ємного розширення фаршу оболонка може розірватися.

Для ущільнення, підвищення механічної міцності та покращення товарної оцінки ковбасні батони після шприцювання перев'язують шпагатом затвердженими схемами в'язання. У разі випуску батонів у штучних оболонках, де надруковані найменування і сорт ковбаси, поперечні перев'язки можна не робити. Такі батони, як правило кліпсують.

Після в'язання батонів для видалення повітря, що потрапило у фарш під час його обробки, натуральні оболонки штрикують (проколюють) у декількох місцях на кінцях і вздовж батона спеціальною металевою штриківкою, що має 4 або 5 тонких голок батони в штучних оболонках не штрикують[2,5,30,67].

Потім ковбасні вироби варять в універсальних парових камерах (термокамерах), час варіння залежить від рецептур і величини батонів. Сучасне устаткування дозволяє поєднати осадження, обсмажування і варіння. Варіння здійснюють при температурі  $71 \pm 1$  °C в середині батону, що забезпечує пастеризацію продукту. Така температура забезпечує загибель до 99% клітин вегетативної мікрофлори. Складові частини м'ясопродуктів зазнають значних змін: розчинні білки м'язової тканини денатурують, відбувається заміна їхньої структури і фізико хімічних властивостей, білки сполучної тканини (колаген) зварюються, розпадаються на більш дрібні, розпушуються, стають менш міцними і краще зв'язують воду.

Як м'язові білки, так і білки сполучної тканини після варіння краще розщеплюються ферментами травної системи. З мін зазнають екстрактивні речовини м'яса, що формують запах і смак ковбасних виробів. Жирова фракція плавиться й утворюється емульсія з водою, поліпшуються консистенція і смак готових виробів; завершується формування кольору ковбасних виробів, вони стають рожево- червоними. Однак, внаслідок варіння руйнується певна кількість вітамінів, що містяться в сирому м'ясі[30,67].

Ковбасні вироби після варіння (або запікання) направляють на охолодження. Ця операція необхідна тому, що після термообробки в готових виробах залишається мікрофлора, і при досить високій температурі м'ясопродуктів (35-35°C) мікроорганізми починають активно розвиватися. Ковбасні вироби швидко охолоджують до температури в середині батона 0-8°C.

Необхідно враховувати, що охолодження продукту супроводжується інтенсивним випаровуванням вологи, тобто, зменшується вихід готової продукції. Щоб знизити втрати, охолодження варених ковбасних виробів в оболонці проводять спочатку водою, потім повітрям. Охолодження водою проводять під душем 10-15 хв, при цьому температура в середині батона знижується до 30-35 °С.

Охолоджують ковбаси після варіння під холодним душем, щоб запобігти зморшкуватості оболонки, видалити з батонів бульйон та жир, який є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів, а також знизити температуру батонів .

Контроль якості сировини і матеріалів, що використовується для виробництва ковбасних виробів, перевіряє служба ветеринарної медицини цех.

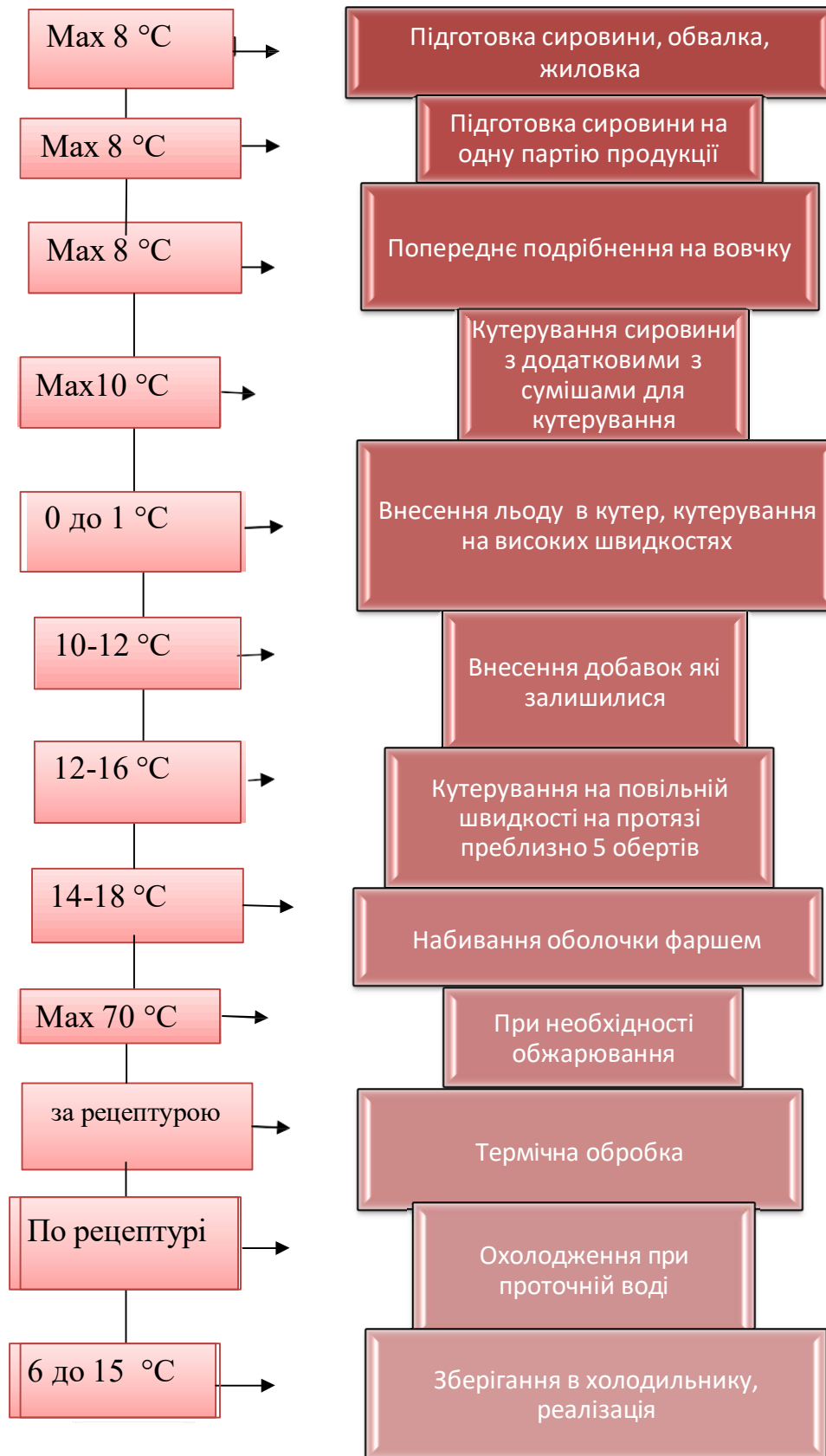


Рис.1.1. Технологічна схема виробництва вареної ковбаси

### 1.3. Функціонально-технологічні характеристики основної та допоміжної сировини

Так як м'ясо – специфічний вид сировини, то до його особливостей відноситься те, що будучи джерелом повноцінного білка, м'ясо полікомпонентне за складом, неоднорідне по морфологічній будові, неадекватне по функціонально-технологічним властивостям, біологічно активне і під дією зовнішніх чинників змінює свої характеристики.



Рис. 1.2. Фактори, які впливають на якість м'яса.

У залежності від видових особливостей, хімічний склад та властивості м'яса продуктивних тварин різняться. Свинина має більш ніжну консистенцію, підвищений вміст жирової тканини, специфічний приємний смак і аромат.

Завдяки цьому промислове значення свинини визначається вмістом як м'язової, так і жирової тканини. Яловичина представлена більш грубими м'язовими волокнами, має яскравий колір, містить менше екстрактивних речовин, тугоплавкий жир; технологічне значення яловичини залучається у наявності водо- і солерозчинник білків.

Тварини різноманітних порід мають значні відмінності як за живою

масою, так і за якістю м'яса. М'ясні породи великої рогатої худоби мають добре розвинуті м'язову та жирову тканини; таке м'ясо соковитіше, ніжне та смачне. Для м'яса, отриманого від молочних і м'ясо-молочних порід, характерний підвищений вміст кісткової та сполучної тканини, менша кількість внутрішньо м'язового жиру, гірші органолептичні показники.

Стать тварини впливає на якість і кількість отриманого м'яса. Стать тварин, проведення кастрації здійснює вплив як на швидкість росту і ефективність засвоєння корму тваринами, так і на вихід м'яса. Статеві відмінності в м'ясі молодих тварин менш виражені. З віком у м'ясі самців у порівнянні із м'ясом самок збільшується вміст вологи при одночасному зниженні вмісту білка і жиру.

З віком тварини м'ясо стає грубішим за рахунок потовщення м'язових волокон, збільшення частки еластинових волокон у сполучній тканині та зміцнення колагенових волокон. Ступінь гідротермічного розпаду колагену із м'яса тварин у віці 12 місяців складає 40,6 %, у віці 8...10 років – 21,5%. Змінюється хімічний склад м'яса: підвищується вміст жиру, зменшується кількість води. У віці від 12 до 18 місяців співвідношення основних компонентів м'яса великої рогатої худоби є найкращим для його якості. У свиней оптимальні якісні характеристики формуються до 8 місяців.

З метою забезпечення ідентичності у якісних показниках сировини, яка використовується у ковбасному виробництві, велику рогату худобу при забої підрозділяють на групи: тварини, старші 3 років (м'ясо дорослої худоби) і з віком від 3 місяців до 3 років (м'ясо молодих тварин).

На якісні характеристики м'яса має вплив раціон годівлі. Співвідношення грубих кормів і концентратів у раціоні, ступінь збалансованості його за макро- і мікро- поживними компонентами, висока енергетична цінність визначають формування високих смакових якостей м'яса, його технологічні властивості. Недостатність раціонів годівлі проявляється у зниженні категорії вгодованості тварини, підвищення вмісту води у м'ясі, усадки м'язових волокон, підвищення жорсткості.

Зміна складу раціону годівлі дозволяє отримати м'ясо із необхідними

характеристиками. Забарвлення м'язової тканини свиней, які отримували раціон із кукурудзи з ячменем, більш інтенсивне, ніж при годівлі тільки кукурудзою.

Умови утримання худоби, які включають спосіб вирощування тварин, кліматичні та погодні умови, також відображаються на якості м'яса. Свинина, яка надходить із промислових комплексів містить велику кількість м'язової тканини та відповідає м'ясній вгодованості. Проте в результаті порушення складу раціонів годівлі, а також внаслідок підвищеної сприйнятливості тварин при масовому утриманні до стресу, у ряді випадків сировина може мати більш низькі якісні показники, що виражається у наявності специфічного запаху і смаку (рибного, нафтового) через введення у комбікорми рибного борошна і білкових добавок мікробіологічного походження.

Кліматичні умови, у яких вирощувалася худоба, визначають відмінності у співвідношенні м'язової, жирової та сполучної тканин: у м'ясі тварин, які вирощені у регіонах із жарким кліматом, менший вміст жирової тканини та більше м'язової.

Різкі зміни погодних умов (при транспортуванні), захворювання тварин – погіршують якість м'яса.

Яловичина може бути майже такою ж м'якою, як телятина, або, навпаки, дуже жорсткою – все залежить від породи тварини, її віку та специфіки м'язів, вибраних для виробництва. Багато зовнішніх ознак, зокрема, колір м'якоті, товщина м'язових волокон і ряд інших, часто можуть вводити в оману. Для підприємства є важливим група обвалувальників та жилувальників бо від їх роботи залежить кількість та якість відсортованого м'яса [29].

Сучасне ковбасне виробництво, що характеризується великими обсягами виробництва та інтенсивною технологією, разом з основною сировиною використовують різні препарати рослинного і тваринного походження, що володіють високою харчовою цінністю та функціональними властивостями, близькими до властивостей м'язових білків, здатність стабілізувати або поліпшити

якість готових виробів, стійкі при зберіганні, що відрізняються

невеликою вартістю, простотою застосування при складанні фаршевих композицій (рис.3)

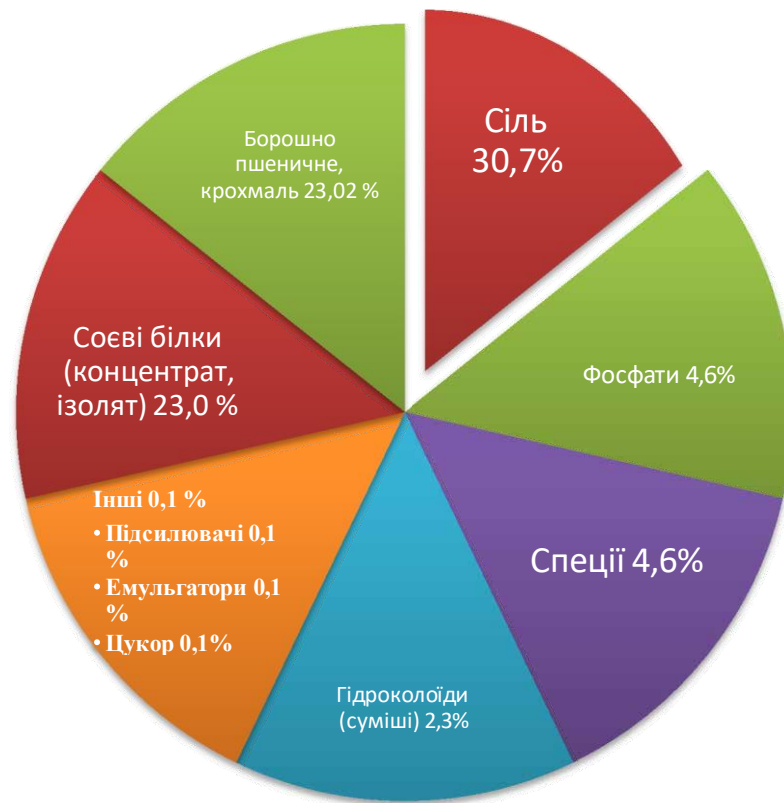


Рис.1. 3 Основні інгредієнти в сучасних технологіях м'ясопереробної галузі

#### 1.4 Сучасні проблеми та перспективи використання білкових речовин у виробництві варених ковбас

М'ясопереробні підприємства, щоб залишитися конкурентоспроможними в умовах кризи і виробляють продукти харчування, затребувані ринком, повинні скорочувати витрати на їх виробництво. Тому виникає необхідність в рентабельних інгредієнтах, які можуть використовуватися як замітники м'яса, маючи аналогічні властивості.

Такими інгредієнтами являються тваринні білки. Вони успішно приміняються в багатьох технологіях по виробництву м'ясних виробів, добре поєднуються зі всіма компонентами утворюючи м'ясні системи[10].

Рівень життя, що росте і попит на харчовий білок зумовили інтенсивний розвиток в зарубіжній технології виробництва м'ясопродуктів нової політики

ідеології в особливості переробки білка, що полягає в оптимальному комбінуванні як м'ясних, так і не м'ясних білоквмісних харчових компонентів з отриманих у результаті високоякісних і дешевих продуктів харчування. Сировина рослинного походження також містить білки, які по своїй природі, властивостями та складу відмінні від тваринних, відповідно правильне комбінування тваринних і рослинних білків підвищує харчову цінність продукту, зменшуючи собівартість.

Сучасна ідеологія в області білка полягає у виробництві комбінованих м'ясопродуктів на основі м'яса і білкових препаратів, одержаних з різних сировинних джерел, за умови взаємозбагачення їх складів (загального хімічного та амінокислотного), сполучення та функціонально-технологічних властивостей, підвищення біологічної цінності, поліпшення органолептичних показників готової продукції, зниження її собівартості. Дана ідеологія має на увазі комплексний підхід до використання наявних білкових ресурсів із забезпеченням у результаті - збільшення обсягів вироблених харчових продуктів, підвищення їх якості й економічної ефективності виробництва. Кримінального в терміні “ комбінування м'ясопродуктів ” нічого немає. Бо, наприклад, ковбаса – сама є комбінованим виробом. Кожен фахівець знає, що традиційно в ковбасному виробництві, поряд з м'ясною сировиною, у рецептуру вводять значні кількості добавок: воду і засолювальні речовини, спеції і функціональні добавки (сухе цільне і знежирене молоко, крохмаль, борошно, яйце продукти, цільну кров і плазму і т.д.).

Одним з основних напрямків вибору харчових добавок та інгредієнтів, що включаються до складу рецептур м'ясних продуктів, є використання речовин природного походження, що впливають не тільки на функціонально-технологічні властивості сировини, але і володіють біологічною активністю, що позитивно впливає на організм людини.

Збільшення виробництва повинне відбутися за рахунок збільшення ефективності систем тваринництва шляхом перетворення природних ресурсів в продовольчі та зменшення відходів[13].

Нові відомості про використання колагенвмісної сировини являють

цілком певний інтерес та перспективу в зміцненні сировинної бази м'ясної промисловості, забезпеченні тваринним білком, створенні безвідходних екологічно чистих технологій, збільшенню біологічної цінності, естетичного (товарного) виду продуктів, скорченні витрат, максимальному та раціональному використанні м'ясної сировини[16].

Також за даними одним з важливих джерел повноцінного білку є м'ясо птиці.

М'ясо птиці – гарна сировина для виготовлення продуктів харчування, так як велику частину тушки складають їстівні м'якушеві тканини (від 58,9 до 69,7%), крім цього, це найважливіше джерело повноцінного білку тваринного походження, ліпідів з високим рівнем есенціальних жирних кислот[21].

Рослинні харчові білки можуть бути трьох основних типів, які відрізняються за вмістом білка і хімічним складом. До першого типу відносять продукти з вмістом білка 30-50%. До цього типу відноситься соєве борошно. До другого типу відносять білкові інгредієнти з вмістом білка близько 70% (концентрати). До третього типу відносять білкові інгредієнти з вмістом білка близько 90% і більше (ізоляти). Це високоякісні рослинні продукти з високою собівартістю виробництва. Всі ці білкові інгредієнти, завдяки технологіям, в яких використовують різні реагенти, апаратурне обладнання, технологічні умови, виробляються у вигляді широкого набору модифікацій з різноманітними функціональними властивостями [61].

Одним з найбільш дешевих і дуже поширеним джерелом високоякісного білка є соя. Насіння сої має найбільший вміст білка серед інших зернових і зернобобових культур і великий вміст жиру. Соєвий білок досить збалансований за амінокислотним складом, він має високий рівень всіх незамінних амінокислот, крім метіоніну. На відміну від продуктів тваринного походження, соєві продукти не вміщують холестерин і мають властивість нормалізувати його рівень у організмі [47].

Соєві ізоляти та концентрати використовуються для часткової заміни м'яса в продуктах дрібного і грубого подрібнення для зв'язування вологи, емульгування жиру, стабілізації емульсії і зменшення втрат при термообробці.

В варених фаршевих продуктах віддають перевагу саме соєвим білковим концентратам і ізолятам через те, що саме вони дозволяють одержати вироби з високими функціонально-технологічними якостями [50].

Кількість гідратованих соєвих інгредієнтів у готових харчових продуктах може складати від 4 до 20-25%. В результаті їх використання підвищується вихід готової продукції, знижується її вартість, покращуються органолептичні показники (консистенція, соковитість)[53].

За даними Баль-Прилипко Л.В. важливим джерелом рослинного білка є представники бобових культур.

Горох, квасоля й сочевиця — щирій порятунок для вегетаріанців, адже з бобовими організм одержує всі необхідні речовини: вітаміни, мінерали, а також повноцінні білки, жири, вуглеводи й клітковину. Сочевиця є цінною сировиною, яка містить до 30 % білка зі збалансованим амінокислотним складом. До того ж, вона не накопичує шкідливих або токсичних речовин, завдяки чому вважається екологічно чистим продуктом. До останнього сторіччя зерно сочевиці використовували у харчуванні, що дозволяло розширити асортимент перших страв і, перш за все, задовольняло потребу людей у рослинному білку. Для сочевиці значення коефіцієнту засвоєння білка за даними ВООЗ становить 0,52. Показано, що засвоєнню краще піддаються білки, що пройшли теплову обробку, так як вони є більш доступними для ферментів шлунково-кишкового тракту. Однак, теплова обробка може знизити біологічну цінність білка через руйнування деяких амінокислот. Альтернативним процесом є пророщування зерна, при якому у зв'язку з різкою активізацією ферментів відбувається розщеплення білків і вуглеводів та краще засвоєння їх організмом, підвищення харчової цінності та поліпшення функціонально — технологічних властивостей продукту. Нами визначено накопичення продуктів протеолізу у процесі пророщування та показано, що перетравлюваність продукту при цьому зростає на 13 %.

Таким чином, застосування зернобобових культур є незамінним у раціональному харчуванні за умови розробки і впровадження інноваційних технологій, що дають змогу підвищити засвоєння білка в організмі людини[23].

Більшість науковців вважають, що ефективним та економічно вигідним є переробка білка рослин прямо в харчові білкові продукти [48,52,54]. Нестача окремих амінокислот у складі рослинних білків може бути доповнена добавками цих амінокислот, отриманих з інших джерел промисловим способом [52,55].

Рослинні білки можуть використовуватись при виробництві штучних аналогів м'ясопродуктів, в комбінації з традиційними продуктами і, таким чином, замінити значну частину традиційної сировини при її переробці в кінцеві харчові вироби. Виділені білки можуть використовуватись як харчові добавки. Штучні аналоги м'яса по зовнішньому вигляду, консистенції, кольору, смаку та аромату імітують традиційні м'ясопродукти. Комбіновані продукти, в яких використовується як рослинна так і тваринна сировина, є найбільш поширеною формою використання білкових продуктів рослинного походження. М'ясопродукти мають високу харчову і біологічну цінність, але це найбільш дорогі продукти, які при виробництві вимагають великих енерговитрат [47,52].

Деякі рослин, в тому числі сої, містять в своєму складі такі небажані компоненти, як фітогемагглютиніни (лектини). Лектини містяться в квасолі, горосі, сої, пшениці, арахісі, картоплі. Це глікопротеїни, які характеризуються спорідненістю до молекул вуглеводів. Вони мають специфічну здатність аглютинувати еритроцити крові і з'єднуватися з глікопротеїновими рецепторними центрами клітинних оболонок, таким чином вони знижують спроможність організму до поглинання поживних речовин, призводять до зміни складу крові людини. Присутність лектинів у їжі призводить до зниження маси тіла, припиненню росту, розладнанню травлення, а в деяких випадках, при великій токсичності, до летального кінця. Гемагглютиніни є білковими речовинами, тому при нетривалому нагріванні при температурі більше 80°C вони швидко денатурують і їх вплив на зниження перетравності не такий великий, як інгібіторів протеолітичних ферментів [51,62, 64].

При виробництві варених виробів соєві інгредієнти використовуються

для часткової заміни м'яса, зв'язування вологи, емульгування жиру, стабілізації емульсії, зменшення втрат при термообробці, збільшення виходу. У результаті використання соєвих продуктів у виробках тонкого і грубого подрібнення підвищується вихід готового продукту, знижується його вартість, покращуються такі органолептичні показники, як консистенція, соковитість. Найчастіше в таких м'ясних виробках використовуються ізоляти соєвих білків і нейтралізовані білкові концентрати. Для того, щоб покращити колір, смак і аромат ковбасних виробів з високим вмістом білкових добавок використовують смакові інгредієнти [65, 66, 53].

Тваринні білки і серед них білки молока належать до найбільш повноцінних по амінокислотному (АК) складу, збалансованості, перетравлені та доступності для процесів обміну в організмі людини[14].

Літературні джерела засвідчують що, в м'ясопереробній галузі біля 14% білоквмісних ресурсів залишаються не затребуваними .

Серед них значний інтерес має вторинна м'ясна сировина, яка збагачена вмістом колагену, що містить білок тваринного походження, на долю якого припадає від 25 до 33% загальної маси сировини[18,16].

При оцінці АК спектру білку особливу увагу приділяють наявності незамінних, есенціальних амінокислот та відношення їх сумарної кількості на 1г білку або азоту. Рахується що в 100 г білку високої біологічної цінності НЗАК повинно бути не менше 40 г, а відношення НЗАК до 1г азоту – не менше 2,5[14].

Білкові стабілізатори , що додають у фарш, повинні мати здатність знижувати поверхневий натяг на межі фаз і підвищувати в'язкість фаршу. Крім того, вони повинні мати високу стійкість до теплового впливу, здатність до утворення селєвих структур і підвищувати волого - і жирно утримуючу здатність, а також стійкість фаршу. Ці вимоги необхідно враховувати при виборі білкових стабілізаторів тваринного й рослинного походження для заміни частини м'ясного білка при виробництві м'ясних виробів.

Застосування білкових стабілізаторів у виробництві м'ясних виробів обумовлене наступними основними факторами (рис. 1.4)



Рис. 1.4 Причини використання білкових речовин у виробництві м'ясних продуктів

Колаген, який входить в структуру практично всіх тканин тваринних організмів та забезпечує функції органів, являється одним з найважливішим компонентів вторинних продуктів переробки сільськогосподарських тварин в умовах переробних підприємств.

Для досягнення стабільної структури фаршу необхідно, щоб у ньому була присутня достатня кількість речовини, що стабілізують систему м'ясних білків, особливо у випадку недостатньої кількості або зниженої якості м'ясної сировини (заморожена, після тривалого зберігання, з високим вмістом сполучної тканини, жиру і т.д.). Білкові добавки не повинні пригнічувати й змінювати взаємодії з водою м'язових білків. Тому деякі добавки, що володіють дуже високою розчинністю, можуть негативно впливати на стабільність фаршу.

Добавки можна використовувати тільки в тому випадку, якщо підвищується економічна ефективність виробництва, поліпшуються властивості та якість готових продуктів.

У ковбасному виробництві сухі білкові препарати мають переваги перед вологими у зв'язку з їхньою високою стійкістю при зберіганні,

транспортельністю й відсутністю негативного впливу на якість продукту.

За вмістом білка кров наближається до м'яса, проте за збалансованістю незамінних амінокислот йому поступається завдяки лімітованості гемоглобіну за незамінною амінокислотою - ізолейцином. Основні фізико-хімічні складові крові сталі: питома вага крові становить 1,05 - 1,065 г/см<sup>3</sup>, еритроцитів - 1,085 - 1,09, лейкоцитів - 1,028 - 1,033, фібрину - 0,7 - 0,8, плазми - 1,028 - 1,03 г/см<sup>3</sup> [22].

Плазма крові вміщує 8% білків, серед них альбумін і глобулін – ефективні емульгатори. Через високі функціональні властивості плазма крові дуже важлива складова для фаршевих м'ясних продуктів. Кров використовують для виробництва кров'яних ковбас та для медичних цілей: з неї виробляють гематоген та гамма- глобулін, а також різні види сухих кормів. Плазмовий гідролізат – для виробництва варених ковбас і сосисок. Останнім часом, завдяки великому вмісту мінеральних речовин, в першу чергу заліза, кров почали використовувати для виробництва продуктів дитячого харчування [ 22,44,45,46].

Перспективність білків тваринного походження, порівняно з рослинними, зумовлюється високими функціонально-технологічними властивостями, які дозволяють покращувати консистенцію харчових продуктів і підвищувати їх харчову цінність [25].

Володіючи повним набором незамінних амінокислот, білки м'яса значно підвищують амінокислотний склад зернових продуктів і відповідно їхню засвоюваність. Це має особливо важливе значення, тому що білки злакових засвоюються організмом не повністю, так, наприклад, білки пшениці засвоюється лише на 69%. Існуюча в даний час технологія фаршевої продукції передбачає застосування різної крохмалевмісної сировини, що сприяє деякому підвищенню волого - і жирно зв'язуючої здатності у невеликих кількостях (2...3%), що не відображується на органолептичних властивостях і харчовій цінності продуктів [1].

При виробництві варених ковбас широко використовуються білки молока. За амінокислотним складом ці продукти наближаються до ячного і

м'ясного білка, вони мають також високий вміст мінеральних речовин. Дуже широко використовуються сухе знежирене молоко, концентрована сироватка, сир та харчовий казеїн, казеїнати і т. ін. Продукти з добавками молочного білка мають високу харчову цінність і завдяки високим функціональним властивостям покращують консистенцію виробів [46].

Одним з видів молочних білків є казеїн і його похідні - казеїнати. Це концентрат молочного білка, тому емульгуючі властивості у нього виражені більше, ніж у сухого молока. Емульгуючу властивість знежиреного сухого молока і казеїну високо оцінені виробниками ковбас, проте виявлено, що молочні емульгатори 72 розм'якшують консистенцію готової продукції, тому найширше їх використовують при виробництві паштетів і інших продуктів мазкої консистенції. Молочно-білкові суміші вважаються м'ясо замініними інгредієнтами. На відміну від сухого молока, вони містять значно більше білків сироватки, які надають готовим виробам вираженого смаку, створюють щільну білкову матрицю, покращуючи текстуру продукту. Оскільки ці білки добре розчиняються у воді, їх можна використовувати у складі сумішей розсолів, особливо призначених для засолу м'яса птиці, сухе молоко використовується при виробництві вареної групи ковбас, в сегменті дорогих м'ясних виробів вищого і першого сорту.

Для збільшення ресурсів та зниження собівартості продукції і підвищення рентабельності виробництва відіграє важливу роль раціональне використання субпродуктів. Це продукти з високою біологічною цінністю, до їх складу входить майже така ж кількість білка, як і в м'ясі. Крім того, в субпродуктах є жири, вітаміни, велика кількість макро- і мікроелементів. Все це викликає необхідність більш повного використання субпродуктів при виробництві м'ясопродуктів[43].

Особливості властивостей свинячих шкур зумовлені наявністю різних структур, включаючи високомолекулярні з'єднання та білки – колаген, еластин, кератин, а також глікопротеїни [19].

Останніми роками підвищилася цікавість виробників м'ясної продукції до застосування білків тваринного походження. Тому що вони найбільш природно

поєднуються з м'ясною сировиною.

У м'ясній промисловості в основному використовуються тваринні білки, які відносяться до двох груп:

- водорозчинні білки-виготовляються на основі плазми крові, в їх склад входять альбуміни, глобуліни і т. д.;
- лугорозчинні білки — виготовляються з колагенвмісної сировини (свинячої шкірки, тримінгу і т. д.), містять колаген, еластин.

Тваринні білки є хорошими емульгаторами, стабілізаторам структури, володіють високими водо - і жирозв'язувальними властивостями, по своїх функціональних властивостях наближені до м'язових білків. Обидві групи добре комбінуються з рослинними і молочними білками.

Застосування тваринних білків в ковбасному виробництві дозволяє:

- компенсувати низький вміст білків в м'ясній сировині і забезпечити необхідні властивості фаршу і емульсії;
- збільшити вихід продукції при зниженні витрати м'ясної сировини; отримувати продукцію стабільно високої якості;
- підвищити харчову цінність м'ясних продуктів;
- понизити собівартість готової продукції.

### **Висновки до розділу 1**

Щоб збільшити ефективність виробництва м'ясопродуктів останнім часом все більшу увагу спеціалістів привертають різноманітні білкові добавки, що раніше вважались не традиційними для м'ясної і м'ясопереробної промисловості. Додатковим джерелом білка можуть бути побічні продукти переробки тваринної чи рослинної сировини, організми, які накопичують значну кількість білків чи біосинтезуючих білків з використанням субстратів, що є відходами основних харчових виробництв. Проводяться роботи по розробці нових рецептур і технологій нових комбінованих виробів високої біологічної цінності з м'ясної сировини з білковими добавками тваринного і рослинного походження. Велика кількість досліджень підтверджує можливість використання субпродуктів, молока, крові, овочів, зернобобових як сировину при виробництві варених ковбасних виробів.

Рослинні білки можуть використовуватись при виробництві штучних аналогів м'ясопродуктів, в комбінації з традиційними продуктами і, таким чином, замінити значну частину традиційної сировини при її переробці в харчові вироби. Комбіновані продукти, в яких використовується як рослинна так і тваринна сировина, є найбільш поширеною технологією та найкращим поєднанням використання білкових продуктів рослинного походження. З огляду літератури багато джерел свідчать про неможливість використання соєвих бобів, які не пройшли спеціального гідротермічного оброблення для харчування. Завдяки правильному підбору режимів технологічної обробки в процесі виробництва білкових препаратів можна одержати високоякісні продукти харчування, з підвищеною харчовою і біологічною цінністю, але це впливає вартість продукту .

М'ясопродукти мають високу харчову і біологічну цінність, але це найбільш дорогі продукти, які при виробництві вимагають великих енерговитрат. Тому комбінування м'яса з рослинною сировиною при виготовленні м'ясопродуктів є ефективним але не економічним для малого підприємства .

Для одержання стабільної структури фаршу необхідно, щоб у ньому була присутня достатня кількість речовин, що стабілізують систему м'ясних білків, особливо у випадку недостатньої кількості або зниженої якості м'ясної сировини (заморожена, після тривалого зберігання, з високим вмістом сполучної тканини, жиру і т.д.). Білкові стабілізатори не повинні пригнічувати й змінювати взаємодії з водою м'язових білків. Тому деякі добавки, що володіють дуже високою розчинністю, можуть негативно впливати на стабільність фаршу.

Літературні джерела засвідчують що, в м'ясопереробній галузі біля 14% білоквмісних ресурсів залишаються не затребуваними .

Нові уявлення про ролі колагену в харчуванні, створенні оригінальних продуктів, необхідність розвивання нетрадиційних та вдосконалення наявних технологій колагенової субстанції різної функціональності, з одної сторони, відомий і все зростаючий дефіцит тваринного білку і значний об'єм

малоцінних і нераціональних використаних ресурсів, з другої, потребують наукового обґрунтування та реалізації підходів в забезпеченні максимальної трансформації колагенвмісних ресурсів в корисні для людини продуктів, матеріалів, коштів.

Тваринні білки є хорошими емульгаторами, стабілізаторами структури, володіють високими водо – і жирозв'язувальними властивостями, по своїх функціональних властивостях наближені до м'язових білків. Обидві групи добре комбінуються з рослинними і молочними білками.

Основні властивості свинячих шкір зумовлені наявністю різних структур, включаючи високомолекулярні з'єднання та білки – колаген, еластин, кератин, а також глікопротеїни та протеоглікани. Застосування тваринних білків в ковбасному виробництві дозволяє: компенсувати низький вміст білків в м'ясній сировині і забезпечити; збільшити вихід продукції при зниженні витрати м'ясної сировини; отримувати продукцію стабільно високої якості; підвищити харчову цінність м'ясних продуктів; понизити собівартість готової продукції.

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

При виконанні магістерської роботи експериментальні дослідження проводили в умовах науково-дослідній лабораторії кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України та в Українській лабораторії якості і безпеки продукції АПК (сmt. Чабани).

Літературний огляд було підготовлено за використанням бібліотечного фонду НУБіП України, бібліотеки ім. Вернадського та інформації розміщеної в Інтернет мережі.

### 2.1. Об'єкт і предмет дослідження

*Об'єкт дослідження* – технологія виробництва варених ковбас.

*Предмет дослідження* – ковбасні вироби з вмістом тваринного білку "Scanflavour" Pro Gel C-95 .

Дослідження проводились в лабораторії кафедри харчових технологій та мікробіології та в умовах підприємства ТОВ "АГРОФІРМА СТОЛИЧНА".

Сировина та матеріали, які використовували при проведенні досліджень, відповідали діючій в Україні нормативній документації та показникам якості і безпеки, дозволеній до використання Міністерством охорони здоров'я України.

### 2.2. Схема проведення досліджень

У відповідності визначеній меті та поставленим завданням була розроблена схема проведення експериментальних досліджень, яка представлена на рис. 2.1.

Для розробки технології вареної ковбаси на першому етапі була проведена робота по аналізу існуючих технологій виробництв м'ясних

На наступному етапі розробили технологію виробництва вареної ковбаси: розроблений рецептурний склад та вивчені технологічні параметри виробництва продукту. За контрольний зразок брали рецептуру по ДСТУ ковбаса «Молочна».

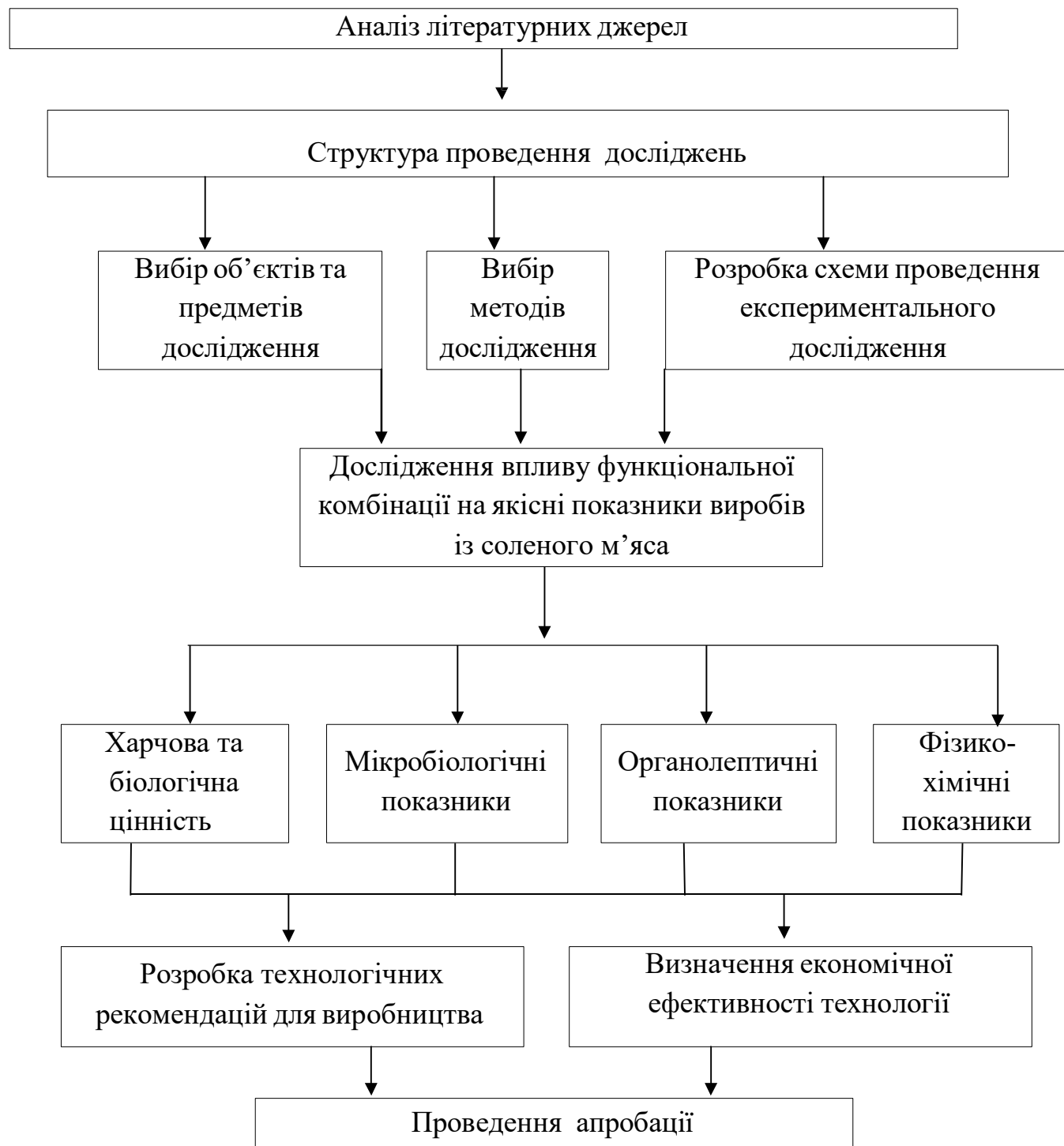


Рис. 2.1. Схема проведення експерименту

У подальших дослідженнях була вивчена можливість покращання консистенції та подовження терміну зберігання шляхом застосування стабілізаційної системи та встановлені параметри її внесення.

Проведені дослідження якості готового продукту за результатами органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних та структурно-механічних досліджень.

### **2.3 Методи дослідження**

Експериментальні дослідження проводили з використанням сучасних стандартних і загальноприйнятих методів фізико-хімічних, функціонально-технологічних, структурно-механічних, мікробіологічних, органолептичних досліджень, математичного моделювання статичної обробки результатів досліджень. Так, під час проведення аналізу отриманих результатів орієнтувалися на вимоги нормативної документації ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні» [40].

Підготовку проб досліджуваних зразків для органолептичних, функціонально-технологічних, структурно-механічних, фізико-хімічних і мікробіологічних досліджень здійснювали за ДСТУ 7963:2015 [51], відбір проб проводили відповідно до ДСТУ 7992:2015, ДСТУ 8051:2015 [52].

Прийняті в роботі показники на різних етапах дослідження визначали наступними методиками:

1. Водневий показник (рН) – потенціометричним методом згідно з ДСТУ ISO 2917 – 2001 [54];
2. Масову частку вологи визначали методом висушування зразка продукту до постійної маси за температури 100-105 ° С за ДСТУ ISO 1442:2005 [55];
3. Здатність до зв'язування вологи визначали у трьох паралельних визначеннях методом пресування досліджуваної проби масою 0,3 г вантажем масою в 1 кг, сорбції виділеної під тиском вологи фільтрувальним папером і визначенні кількості відділеної вологи за площею вологої плями на фільтрувальному папері за методикою [39].

Вміст зв'язаної вологи розраховують за допомогою формул:

$$x_1 = \frac{(a-8,4 \times b)}{m} \times 100, \quad (2.1)$$

$$x_2 = \frac{(a-8,4 \times b)}{a} \times 100 \quad (2.2)$$

де  $x_1$  – вміст зв'язаної вологи, % до маси;

$x_2$  – вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи;

$a$  – загальний вміст вологи в наважці, см<sup>2</sup>;

$b$  – площа вологої плями, см<sup>2</sup>;

$m$  – маса наважки м'яса, мг;

4. Дослідження вологоутримуючої здатності проводили шляхом центрифугування.

Вологоутримуючу здатність (%) визначали за формулою:

$$\text{ВУЗ} = \frac{M_2 - M_1}{M} \times 100 \quad (2.3)$$

де  $M$  – маса зразка, г;

$M_1$  – маса пробірки зі зразком до центрифугування, г;

$M_2$  – маса пробірки зі зразком після центрифугування, г.

5. Показник пластичності визначали за методом пресування проби після визначення її здатності до втримування вологи. Для обчислення використовували площу вологої плями, що була залишена дослідним зразком на фільтрувальному папері (внутрішня пляма) [68].

Показник пластичності розраховували за формулою:

$$P = \frac{V_{\phi} \times 10^6}{m_0} \quad (2.4)$$

де  $P$  – пластичність, см<sup>2</sup>/кг;

$V_{\phi}$  - площа вологої плями від наважки, см<sup>2</sup>;

$m_0$  - маса наважки, мг;

$10^6$  – показник для переведення мг у кг.

6. Масову частку золи визначали ваговим методом, після мінералізації наважки продукту в муфельній печі при температурі 500-600 °С за ДСТУ ISO 936:2008 [55];

7. Масову частку білка визначали за ГОСТ 25011–81 за ознакою масової частки загального азоту за методом Кьельдаля [56];

8. Масову частку загального вмісту жиру визначали методом Сокслета, який полягає у вилученні жиру із зразка розчинником, висушуванням зразка, зважуванням та за різницею між зважуванням до і після екстракції згідно ДСТУ 8380:2015 [57];

9. Якість варених ковбасних виробів оцінювали на основі результатів органолептичної оцінки сирих виробів і дегустації приготованих з них продуктів. Органолептичні показники м'ясних паштетів визначали відповідно до стандарту ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні» [40] та ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості». Органолептичні показники у експериментальних зразках оцінювали профільним методом з використанням п'ятибальної шкали і графічно зображували у вигляді профілограм.

10. Енергетичну цінність готових виробів визначали розрахунковим методом приймаючи енергетичну цінність 1 г білку – 4,0 ккал, 1 г жиру – 9,0 ккал, 1 г вуглеводів – 4,0 ккал.

Харчову цінність продукту визначали шляхом розрахунку відсотку відповідності (інтегрального сора) кожного із найбільш важливих компонентів продукту формулі збалансованого харчування, розробленій у Інституті харчування РАМН під керівництвом академіка О.О. Покровського.

11. Відбір та підготовку проб для визначення мікробіологічних показників здійснювали за ДСТУ 8051:2015 [60]. Визначення мікробіологічних змін сировини і готової продукції оцінювали за: кількістю мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) у відповідності з ДСТУ 8446:2015 [61], бактерій групи кишкової палички (БГКП) (коліформи), золотистого стафілокока у відповідності до ДСТУ 8720:2017 патогенних мікроорганізмів, у т.ч. роду Сальмонела у відповідності з ДСТУ EN 12824:2004.

Вірогідність результатів експериментальних досліджень забезпечувалася триразовою повторністю визначень.

Комп'ютерне моделювання, обробку даних і побудову графіків

проводили за допомогою Microsoft Excel для Windows 2010.

#### **2.4. Методи статистичної обробки даних**

Математичне узагальнення результатів досліджень виконували за методами математичної статистики даних з використанням комп'ютерної техніки та інформаційних технологій в редакторі Microsoft Excel, STATISTICA. Для отримання достовірних експериментальних даних досліджування проводили за допомогою Стюдента за довірчої ймовірності  $\leq 0,03$  за кількості паралельних визначень не менше 3 [62].

## РОЗДІЛ 3. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТВАРИННОГО БІЛКУ

### 3.1. Характеристика тваринного білку "Scanflavour" Pro Gel C-95

Високофункціональний білок тваринного походження, виробляється з охолодженої свинячої шкіри, не містить інших добавок. Продукт називається «нейтральним», тому що в його складі не присутні барвники та ароматичні добавки. Технологія виробництва "Scanflavour" Pro Gel C-95 складається виключно з термічної та – механічної обробки. Упаковують в багатопарові паперові мішки з поліетиленовими – вкладками вагою  $25 \pm 0,2$  кг.

Органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники "Scanflavour" Pro Gel C-95 вказані в таблицях.

Таблиця 3.1. Органолептичні показники "Scanflavour" Pro Gel C-95

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	дуже дрібний порошок (пудра)
Запах	нейтральний
Смак	нейтральний

Таблиця 3. 2. Фізико-хімічні показники "Scanflavour" Pro Gel C-95

Назва показника	Норма
Білок,%	Мін. 94%, Мак. 98%
Жир,%	9-11
Волога,%	<4
Зола,%	1-2

Таблиця 3.3. Мікробіологічні показники "Scanflavour" Pro Gel C-95

Назва показника	Норма
Загальна кількість мікроорганізмів	Макс.10000/г
Дріжджі та плісневі гриби	Макс.100/г
Сальмонели на 25 грам	Не присутні

### **3.2. Якісні характеристики модельних фаршевих систем, які містять тваринний білок "Scanflavour" Pro Gel C-95**

Виготовлення гелів з "Scanflavour" Pro Gel C-95 проводили на кутері при гідратації від 1:8 до 1:10. Отримані гелі витримували при температурі 6-8 °С 12 до 24 год. Максимальний термін зберігання готового гелю 5 діб.

В кутер завантажували жирну сировину, попередньо подрібнену на вовчку з діаметром отворів 2-3 мм і кутерували до пастоподібного стану. Потім додавали "Scanflavour" Pro Gel C-95 потім добре розкутерували з жиром протягом 1-2 хвилин.

Після гідратації на кутері отримали гелі при співвідношенні "Scanflavour" Pro Gel C-95 Т 95” : вода = 1:8.

Виготовлення модельних м'ясних систем типу варених ковбас з використанням "Scanflavour" Pro Gel C-95 проводили на вакуумному кутері.

Варку проводили в термокамерах згідно технологічній інструкції для варених ковбас цих виробів до кінцевої температури в центрі батона 70-72 °С. Виготовлення варених ковбас на завершальному етапі роботи виробляли по технологічним схемам та параметрам, які регламентовані розробленими нормативними документами.

Під час розробки нових технологій та розробки рецептур нових видів використовували яловичину, свинину, свинину жиловану напівжирну – м'язова тканина з масовою долею жирової тканини 35-50%, свинину жиловану жирну – м'язова тканина з масовою долею жирової тканини 50-85%, воду питну, яйця курячі; сіль харчову, натуральну та штучну оболонку для варених ковбас, рекомендовану для використання та інші інгредієнти та матеріали рекомендовані для використання за чинними нормативними документами.

### **3.3. Обґрунтування вибору тваринного білку "Scanflavour" Pro Gel C-95.**

Білки "Scanflavour" Pro Gel C-95 – це 100% -й натуральний продукт, без Е добавок, виготовлений із колагеновмісної сировини, без ГМО. Вміст чистого тваринного білку у "Scanflavour" Pro Gel C-95 складає від 80% до

100%, тому даний продукт має м'ясну консистенцію і структуру.

Білковий стабілізатор "Scanflavour" Pro Gel C-95 володіє вираженими властивостями зв'язування води та жиру, желуючий у холодному вигляді з термостабільними якостями, відмінний емульгатор.

### 3.4. Формування рецептур з використанням "Scanflavour" Pro Gel C-95

Для визначення оптимального рівня введення тваринного білку "Scanflavour" Pro Gel C-95 в рецептуру ковбасного виробу вивчено його вплив на склад і властивості модельних фаршевих систем. Функціонально-технологічних властивостей системи.

Вміст модельних систем, вмістимих тваринний білок "Scanflavour" Pro Gel C-95 показаний в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Склад модельних фаршевих систем з використанням тваринного білку "Scanflavour" Pro Gel C-95

Найменування	Заміна м'ясної сировини на "Scanflavour" Pro Gel C-95						
	контроль	5%	10%	15%	20%	25%	30%
Свинина н. ж, г	80	75	70	65	60	55	50
Шпик або свинина жирна, г	20	20	20	20	20	20	20
"Scanflavour" Pro Gel C-95 (гідратація 1:8), г	-	5	10	15	20	25	30
Сіль харчова, г	2,5	2,5	2,5	2,5	2,50	2,5	2,5
Вода, г	20	20	20	20	20	20	20

Гідратацію "Scanflavour" Pro Gel C-95 проводили в кутері при швидкості обертання ножового валу 1500 об/хв. та ступеню гідратації 1:8.

Приготовлений гель залишили на дозрівання 8-12 годин при  $t+2-+4$  °C .

При проектуванні технології ковбасних виробів з використанням

тваринного білку використовували дані, отримані при випробуванні складу і властивостей білкового стабілізатора, його вплив на модельні фаршеві системи. Складання рецептур проводили з урахуванням сучасного підбору певних видів сировини і таких спів відносин, які б забезпечували вимагачі властивості характеристик продукту.

В якості контролю використовували традиційну рецептуру ковбаси “Молочна”. У відповідності з державним стандартом України ДСТУ4436:2005, в склад рецептур варених ковбас вищого сорту забороняється внесеннялюбих харчових добавок або інгредієнтів, крім фосфатів, нітриту натрію, аскорбінової кислоти або аскорбінату натрію, в зв’язку з цим дослідний зразок вареної ковбаси відносимо до першого сорту.

Таблиця 3. 5. - Проектування рецептури з використанням "Scanflavour" Pro Gel C-95

Сировина та матеріали (кг на 100 кг несоленої м'ясної сировини)	Варена ковбаса (контроль)	Варена ковбаса (дослідна)
Яловичина жилована 1с.	35	35
Свинина жилованап-ж.	60	46,5
"Scanflavour" Pro Gel C-95	-	1,5
Вода на гідратацію "Scanflavour" Pro Gel C-95	-	12
Яйця курячі	2,5	2,5
Молоко коров'яче сухе	2,5	2,5
Всього :	100	100
Лід додатково	20	20
Спеції та додаткові матеріали, г на 100 кг несоленої сировини		
Сіль харчова	2300	2300
Нітрит натрію	6,0	5,0
Цукор-пісок	200	200
Перець духмяний	100	100

### 3.5. Дослідження якісних показників модельних фаршевих систем

Результати випробувань якісних характеристик модельних систем з "Scanflavour" Pro Gel C-95 показані в таблиці 3.5.

Таблиця 3.6 - Якісні показники модельних фаршевих систем типу варених ковбас з гідратацією "Scanflavour" Pro Gel C-95

Показники	Рівень заміни м'ясної сировини гідратацією "Scanflavour" Pro Gel C-95						
	контроль	5%	10%	15%	20%	25%	30%
<b>Сирий фарш</b>							
Вміст вологи,%	67,2	67,8	68,5	68,6	68,8	69,3	69,4
Величина рН, од.	5,88	5,92	5,96	5,98	6,00	6,01	6,04
ВЗЗ, % до загальної вологи	98,8	99,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>Готовий продукт</b>							
Вміст вологи,%	60,8	61,2	62,4	62,8	62,9	63,9	64,3
Величина рН, 3.5. од	5,9	5,94	5,98	6,02	6,04	6,06	6,09
ВУЗ,% до загальної вологи	75,0	75,5	76,1	82,8	84,4	86,3	88,7
Вихід готового продукту, %	107,6	108,4	110,4	110,6	111,3	112,7	113,5
Органолептична оцінка, бали	4,1	4,5	4,9	4,5	4,4	4,2	4,1

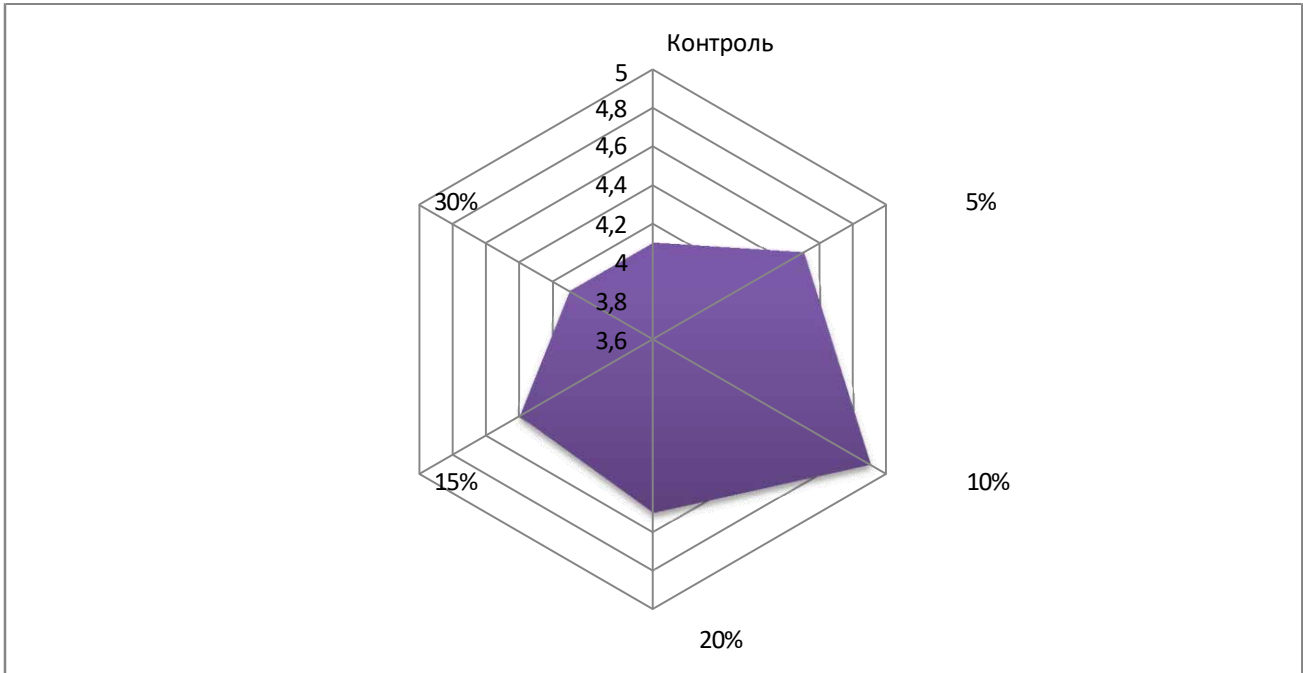


Рис.3.1. Органолептична оцінка

За результатами з таблиці 3.6 введення стабілізатора "Scanflavour" Pro Gel C-95 в склад м'ясних систем приводять до додаткового змінення їх технологічних властивостей. В сирих фаршах відмічається максимально можливе збільшення показника ВЗЗ 100%, в готовому продукті ВУЗ виросла в порівнянні з контрольним зразком на 13,7% що привело до збільшення виходу на 5,9%.

Білковий стабілізатор "Scanflavour" Pro Gel C-95 володіє вираженими властивостями зв'язування води. Введення його в склад м'ясних систем у вигляді гелів в кількості до 20% (ступінь гідратації 1:8) дозволяє покращити структурно-механічні властивості фаршів.

Таблиця 3.7. - Органолептичні показники вареної ковбаси

Назва показника	Характеристика
Ковбаси варені	
Зовнішній вигляд	Батони варених ковбас, з чистою сухою поверхнею без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків.
Консистенція	Пружна, ніжна, соковита
Вигляд фаршу на розрізі	Ковбасні вироби з однорідною структурою - рожевий або світло-рожевий фарш рівномірно перемішаний без порожнин і сірих плям, жовтуватим відтінком без ознак осалювання.
Запах та смак	Властиві даному виду продукту, з ароматом прянощів, в міру солоний, без стороннього запаху та присмаку

Органолептична оцінка ковбасних виробів продемонструвала виражену текстуру дослідних зразків. Зовнішній вигляд та вигляд на розрізі дещо відрізнялися від контрольного зразка. Консистенція продукції була щільною.

Таким чином, результати проведених експериментальних досліджень підтвердили, що впровадження тваринного білку в технологічний процес виробництва ковбасних виробів, сприяє покращенню їх органолептичних характеристик.

### **3.6. Відносна біологічна цінність нових видів ковбасних виробів з використанням "Scanflavour" Pro Gel C-95**

**Біологічна цінність нових продуктів** — це показник, який відображає їхню здатність задовольняти потреби організму у важливих речовинах, таких як білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінерали, клітковина тощо.

Зростання уваги до біологічної цінності продуктів пояснюється тенденціями здорового харчування та пошуком інноваційних рішень для поліпшення харчових властивостей продуктів.

Таблиця 3.8. - Відносна біологічна цінність нових видів ковбасних виробів з використанням тваринного білку "Scanflavour" Pro Gel C-95

Показники	Зразки	
	контрольний	дослідний
Сирий фарш		
Величина рН, од	5,97	5,99
Масова доля вологи, %	68,7	71,01
ВЗЗ, %до загальної вологи	98,5	99,9
Готовий продукт		
Вміст, %		
вологи	65,3	67,4
білку	14,6	13,5
жиру	13,3	13,5
мінеральних речовин в тому числі і харчової солі	3,1 1,9	3,1 1,9
Величина рН, од	6,04	6,09
ВЗЗ, %до загальної вологи	80,4	84,4
Вміст остаточного нітриту, мг %	2,75	2,32
Відношення білок : жир	1 : 0,92	1 : 1
Вихід, % до маси сировини	113,3	119,4
Органолептична оцінка	4,1	4,9

З аналізу даних, представлених у таблиці, випливає, що введення тваринного білку значно покращує біологічну цінність варених ковбас.

### 3.7. Дослідження якості мікробіологічних показників

Тривалість зберігання харчових продуктів залежить від численних факторів, серед яких ключову роль відіграє мікробіологічний аспект. Мікрофлора м'ясних виробів формується з мікроорганізмів, що потрапляють разом із розсоллом, а також з мікрофлори, яка може проникати в продукт під час технологічного процесу.

Таблиця 3.9. - Мікробіологічні показники зразків варених ковбас

Назва показника	Норма	Контроль	Дослідна
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-аеробних мікроорганізмів, в 1 г продукту	Для в/г та I сорту $1,0 \cdot 10^3$	$0,7 \cdot 10^3$	$0,6 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкової палички (коліформи), в 1 г продукту	не допускаються	не присутні	не присутні
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г продукту	не допускаються	не присутні	не присутні
Сульфитредукуючі клостридії, в 0,01 г продукту	не допускаються	не присутні	не присутні
Патогенні м/о в тому числі сальмонели, в 25 г продукту	не допускаються	не присутні	не присутні

Як показують данні таблиці 3.9, мікробіологічні показники варених ковбасних виробів із тваринним білком "Scanflavour" Pro Gel C-95 відповідають санітарно-гігієнічним нормам, що висуваються до варених ковбасних виробів щойно виготовлених.

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці в Україні є одним із найважливіших соціально-економічних завдань. Вона передбачає систему правових, технічних, економічних, санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на забезпечення здорових і безпечних умов праці.

Праця - це важлива соціально-економічна категорія, що розглядається як доцільна діяльність людини, яка спрямована на видозміну й пристосування предметів природи для задоволення потреб людини. В процесі праці людина цілеспрямовано взаємодіє з виробничим середовищем, яке, в свою чергу, розглядається як соціальне явище, але включає, крім того, речові елементи технічного й природного характеру (інструменти, устаткування, будівлі й споруди, повітря, температуру в робочих приміщеннях та ін.) і спеціальні елементи, що формуються внаслідок сукупної дії виробничих сил і виробничих відносин.

Охорона праці в Україні розглядається як невід'ємний елемент соціального розвитку й культури, що закріплено в Конституції України і в Законі України "Про охорону праці".

Норми охорони праці в Україні мають законодавчий характер. Основоположні нормативні акти розроблені в українському трудовому праві "Основи законодавства України про працю", в кодексах законів про працю і в Законі України "Про охорону праці".

Охорона праці – це система законодавчих актів, соціально- економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально- профілактичних заходів та засобів, які забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці [63].

Закон України "Про охорону праці" введено в дію з 24 жовтня 1992 року. У ньому визначаються основні напрямки щодо реалізації конституційного права громадян про охорону їхнього життя та здоров'я в процесі трудової діяльності. Закон також регулює відносини між власником і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища та встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні. У Законі "Про охорону

праці" висвітлені основні вимоги конвенцій та рекомендацій Міжнародної організації праці щодо безпеки й гігієни праці та виробничого середовища, регулювання відносин з охорони праці в передових промислових розвинених країнах, досвід з охорони праці в Україні попередніх років.

Закон визначає основні принципи державної політики в галузі охорони праці, тобто відношення державних органів до питань працюючих з охорони праці.

У Законі встановлюється пріоритет життя та здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності підприємства, тобто дотримання вимог нормативних актів про охорону праці, щоб працівник під час виконання роботи не отримував травм, не зазнавав погіршення стану здоров'я, професійних захворювань або зменшення працездатності, і лише потім звертається увага на результати виробничої діяльності підприємства.

Керівник підприємства несе повну відповідальність за створення та підтримання безпечних та нешкідливих умов праці на кожному робочому місці та в кожному структурному підрозділі підприємства.

Для комплексного розв'язання завдань з охорони праці на державному рівні Кабінетом Міністрів України розроблено та затверджено Національну програму поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на п'ятирічку та на кожний наступний рік [82].

Створення державної системи управління з охорони праці, що сприяє вирішенню питань правового, організаційного, матеріально-технічного та економічного забезпечення робіт у галузі охорони праці - це головна мета Національної програми, яка передбачає нормативно-правове забезпечення з охорони праці, навчання й поширення досвіду з питань охорони праці, інформаційне забезпечення та міжнародне співробітництво в галузі охорони праці; визначає пріоритетні напрямки наукових досліджень і розробок та організаційні заходи з охорони праці, а також інші проблеми в галузі безпеки гігієни праці та виробничого середовища.

У Законі України "Про охорону праці" передбачається таке:

- надання працівникам додаткової відпустки через несприятливі умови

праці;

- додаткового комплексу спецодягу понад встановленої норми;
- обладнання додаткових санітарних та побутових приміщень (саун, душових кабін, ванн для миття ніг) у тих виробництвах, де нормами це не передбачено;
- встановлення додаткових оплачуваних перерв санітарно оздоровчого призначення або скорочення тривалості робочого часу.

Власник зобов'язаний до початку роботи за укладеним трудовим договором роз'яснити працівникам їх права та обов'язки, ознайомити з правилами внутрішнього трудового розпорядку та з колективним договором, визначити працівникові робоче місце, забезпечити його необхідними знаряддями праці, проінструктувати працівника з техніки безпеки.

Керівнику підприємства забороняється укладати трудовий договір з працівником, якому, за медичним висновком, протипоказана запропонована робота за станом здоров'я. У зв'язку з цим переведення працівника на таку роботу є незаконним, незалежно від того, за чиєю ініціативою здійснюється таке переведення працівника. Медичний висновок лікарсько-консультаційної комісії або медично-соціальної комісії є обов'язковим для власника. [63]

### **Правові питання охорони праці**

Впровадження на підприємстві нового технологічного процесу потребує розширення і вдосконалення існуючих заходів з охорони праці. З метою вирішення цього питання слід провести аналіз стану охорони праці на підприємстві і тільки після цього розробляти заходи з охорони праці при виробництві нового кисломолочного напою

Аналізуючи загальний стан робіт з охорони праці, слід сказати, що на підприємстві вони організовані на основі:

1. Колективного договору.
2. Статуту підприємства про сферу діяльності.
3. Інструкцій з охорони праці.
4. Посадових обов'язків з питань охорони праці.

Також на підприємствах керуються такими документами як Законами

«Про охорону праці», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування», а також «Про пожежну безпеку» та іншими нормативними актами. Відповідальність за організацію і охорони праці покладається на керівника підприємства, керівників структурних підрозділів та головних спеціалістів [65].

### **Організація роботи з охорони праці**

Згідно з типовим положенням про навчання з питань охорони праці ДНАОП 00.0-4.12-99, усі працівники, що приймаються на роботу та у процесі роботи проходять на підприємстві навчання, інструктажі з питань охорони праці, вивчають правила надання першої медичної допомоги, а також правила поведінки при виникненні аварії.

Перш за все відповідальна особа по охороні праці повинна провести працівникам вступний інструктаж, і вже потім, провівши цей первинний інструктаж, можна допускати особу до роботи.

В процесі роботи, через деякий час, проводяться й інші види інструктажу: повторний, позаплановий, цільовий.

На підприємстві діє триступеневий контроль з техніки безпеки.

Першу ступінь проводять майстри діляниць разом з працівником профспілкового комітету кожного дня. Відмічають в журналі виявлені незначні недоліки, що усуваються протягом дня, або до початку роботи цеху.

Другу ступінь здійснює керівник цеху разом з інженером з техніки безпеки та керівниками допоміжних цехів, представником профспілкового комітету один раз на тиждень.

Третя ступінь проводиться керівником підприємства (що згідно закону «Про охорону праці» від 04.01.1992 р. є відповідальним за забезпечення працюючих відповідними безпечними умовами праці) разом з головою профспілки, інженером з охорони праці та керівниками цехів. За результатами перевірки розробляються заходи з відповідальними за їх виконанням та термінами виконання.

Керівник підприємства повинен створити безпечні умови роботи.

Власник підприємства повинен прийняти міри по полегшенню і

оздоровленню умов роботи робітників шляхом введення прогресивних технологій.

Певну увагу також слід приділити питанню дослідження виробничого травматизму. Метою дослідження виробничого травматизму є розробка заходів по запобіганню нещасних випадків на підприємстві. Для цього необхідно систематично аналізувати і узагальнювати їх причини, проводити порівняльну оцінку як кількісних так і якісних показників травматизму, порівнюючи їх із показниками аналогічних підприємств та підприємств галузі і регіону.

### **Шкідливі виробничі фактори та методи їх ліквідації**

При проектуванні необхідна розробка заходів щодо поліпшення умов праці, санітарно-побутових умов та аналіз супутніх небезпечних і шкідливих чинників: фізичних, хімічних, біологічних, психофізіологічних.

Серед фізичних найбільш значущим чинником є виробничий мікроклімат, який характеризується температурою, вологістю, швидкістю руху повітря, тепловими випромінюваннями.

На підприємствах м'ясопереробної промисловості часто мікрокліматичні умови не задовольняють виробництво не тільки по оптимальних, але і за допустимими показниками. Так, в основних виробничих приміщеннях ковбасного виробництва, наприклад в сировинному відділенні, машинному, шприцювальному температура повітря 10-12 °С; відносна вологість повітря 75-80 %, лише швидкість руху повітря знаходиться в межах норми (0,05-0,2 м/с). Крім того, є приміщення з нижчою температурою і високою відносною вологістю, наприклад камера дозрівання (2-4 °С; 80-85 %) і камера охолодження (0-4 °С; 75-85 %) [66].

Робота в умовах низьких температур пов'язана із значними тепловиділеннями організму і інтенсивним вуглеводним обміном, що зв'язано з ризиком виникнення простудних захворювань. З урахуванням санітарних умов приміщень в проекті передбачені засоби індивідуального захисту робочих: спецодяг, спецвзуття, легко-теплові душі, а також в таких приміщеннях передбачені раціональні режими праці і відпочинку.

З метою попередження дії шкідливих речовин (пара, саж) спроектована змішана вентиляція. Для природної циркуляції повітря використовують вікна.

Важливо забезпечити гігієнічно раціональне освітлення виробничих приміщень з урахуванням відповідних розрядів зорових робіт, що виконуються на робочих місцях.

Подразниками загально біологічної дії є шум і вібрація, що при систематичній дії приводить до виникнення загальних захворювань у людини. Для зниження рівня шуму використовують вібро- і звукопоглинальні прокладки, зниження шуму добиваються також за допомогою рівномірної по дачі і розподілу сировини за геометричним обсягом технологічного устаткування (кутеру, шприців і т. д.).

Ефективними заходами попередження травматизму є застосування засобів індивідуального захисту, сигнальних кольорів і пізнавальних знаків, застережливих про небезпеку.

Електробезпека у виробничих умовах забезпечується відповідною конструкцією електроустановок, технічними способами і засобами захисту, організаційними і технічними заходами.

Для захисту від поразки електричним струмом передбачено ряд обов'язкових заходів: безпечне розташування токовідомих частин, захисне відключення при появі напруги на неструмовідомих частинах установок, ізоляція робочого місця, постачання персоналу електротехнічними засобами захисту.

Недоступність токовідомих частин електроустановок забезпечується ізоляцією, розміщенням їх на недоступній висоті, пристроєм огорож. Для захисту обслуговуючого персоналу при появі напруги на металевих неструмовідомих частинах електроустановок передбачають захисне заземлення, занулення і захисне відключення [67].

До хімічно небезпечних і шкідливих речовин на підприємствах м'ясної промисловості відносяться: аміак, використовуваний як хладоагент в холодильних установках; гідроксид натрію, хлорне вапно, кальцинована сода і нітрит натрію. Вони можуть поступати в робочі зони виробничі приміщення

у вигляді газів, аерозолів, надаючи на організм загальнотоксичну і дратівливу дію.

До найважливіших заходів профілактики дії хімічно небезпечних і шкідливих виробничих речовин відносяться: заміна високотоксичних речовин менш токсичними, автоматична сигналізація, систематичний контроль стану повітряного середовища у виробничих приміщеннях, забезпечення необхідної кратності повітрообміну за допомогою вентиляції, контроль за витратою нітриту натрію.

У завдання профілактики дії біологічно небезпечних і шкідливих виробничих чинників входить комплекс заходів, направлених на знищення патогенних мікроорганізмів, ліквідацію комах, усунення неприємних запахів методами дезинфекції, дезинсекції і дезодорації [64].

Високий ступінь ручної праці (більше 50 %) в м'ясопереробній промисловості обумовлює значущість психофізіологічно небезпечних і шкідливих чинників як чинника ризику нещасних випадків і професійних захворювань.

До заходів щодо їх попередження відносяться впровадження механізації і автоматизації виробничих процесів, що виключають або істотно скорочують ручну працю, раціональний режим праці і відпочинку на основі організації мікропауз з проведенням спеціальної виробничої гімнастики для нормалізації кровообігу, обмінних процесів, придбання навичку виконання ритмічних рухів.

### **Основи виробничої санітарії**

Створення сприятливих виробничих умов є одним із основних завдань підприємств, так як економічні показники його діяльності значно залежать від умов, в яких протікає трудовий процес.

Забезпечення нормальних умов праці припускає, передусім, комфортні санітарно-гігієнічні умови у виробничих приміщеннях і на робочих місцях, їх створення повинне починатися на стадії проектування як виробничих будівель, так і основних технологічних процесів. У проекті передбачаються заходи по

усуненню промислових джерел, що виділяють шкідливі речовини; що зменшують концентрацію шкідливих речовин; що забезпечують виробничі приміщення необхідним мікрокліматом.

Слід зазначити, що граничні норми на наших підприємствах стосовно запиленості й загазованості набагато вищі, ніж на аналогічних підприємствах у розвинених капіталістичних країнах.

Умови праці розподіляють на три групи: з додатковими витратами енергії; ті, що обумовлюють зміну працездатності; ті, що викликають патологічні зміни. Додаткові витрати енергії можуть бути пов'язані з нераціональним плануванням устаткування та робочих місць. При нераціональному плануванні робочих місць з'являються зовнішні переміщення в робочій зоні, додаткові нахилання та повороти тіла людини. До великих енерговитрат призводять загальні та місцеві вібрації [64, 65].

Зміна працездатності може відбуватися під впливом усіх факторів, що визначають складність праці (шум, освітлення, робоча поза, темп роботи). Зниження працездатності внаслідок значних енерговитрат викликає швидкий розвиток втоми і, як наслідок цього, поступове зниження працездатності.

Необхідно зазначити, що між вказаними групами немає чіткої межі.

Всі елементи тісно пов'язані один з одним. Отже, їх аналіз, як і розробка заходів, що усувають негативні фактори, має бути комплексним.

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

При проектуванні заходів цієї групи вивчається можливість усунення джерел, що виділяють шкідливі речовини. У основі такого проектування лежить план втілення нової техніки, удосконалення технології та ін. На випадок заміни одного устаткування іншим, необхідно перевірити, чи

відповідає нове устаткування нормативним вимогам. Заводам-виробникам також необхідно висунути вимоги з додаткової герметизації устаткування, призначеного, наприклад, для звукопоглинання, віброгасіння. Неважко підрахувати, що деяке збільшення вартості, пов'язане з внесенням у проекти змін, швидко виправдовує себе.

Отже, можна сказати, що на першому етапі роботи умови праці приводяться у відповідність із санітарно-гігієнічними нормами. На етапі створення найбільш сприятливих умов праці робота зводиться до підвищення загальної культури виробництва, усуненню шкідливого впливу факторів виробничого середовища на організм людини, створенню таких умов, які сприяють підвищенню працездатності та правильному фізичному розвитку працівників [66].

При цьому здійснюється таке:

- раціоналізація трудових процесів, спрямованих на вилучення тяжкої фізичної праці та праці, що потребує високого нервового напруження;
- підвищення надійності засобів охорони від травм;
- поліпшення санітарно-гігієнічних умов праці, вилучення факторів, що зумовлюють появу важких шкідливих виробничих умов;
- вживаються заходи по створенню комфортної виробничої атмосфери, підвищенню культури й естетики виробництва.

Одним із шляхів поліпшення умов праці є забезпечення відповідності виробничих приміщень технологічним процесам. Це означає, що виробнича площа повинна використовуватися найбільш раціонально з огляду розміщення в ній устаткування і підсобних приміщень. При плануванні виробничих приміщень найбільш повно враховували особливості технологічного процесу. Як уже зазначалося, велике значення для створення сприятливих умов праці має раціональна організація робочих місць. Це означає, що площа кожного робочого місця буде не меншою і не більшою за ту, яка необхідна для розташування на ній виготовлених продуктів, допоміжного устаткування та самого працівника [64].

Зменшення площі робочого місця призводить до незручності

обслуговування складних машин та механізмів, тому що підвищує можливість виникнення травматизму, зводить до мінімуму можливість проведення частини робіт з допомогою механічних пристроїв. І навпаки, якщо площа робочого місця більша за нормовану, працівник змушений робити багато зайвих рухів, непродуктивно витратити життєву енергію.

Велике значення для створення комфортної виробничої атмосфери має вдосконалення технологічного процесу, устаткування та матеріалів, що обробляються. Вдосконалення технологічного процесу - це систематичне внесення в існуючу технологію всього, що сприяє створенню найбільш зручних умов праці. Наприклад, на ділянках з важкими й шкідливими умовами праці цьому сприяє автоматизація та механізація виробничих процесів, заміна застарілого устаткування більш досконалим.

Проектуючи заходи по створенню комфортних умов праці, особливу увагу звернули на такі виробничі фактори, як шум і вібрація. Фізіологи довели, що шум не тільки негативно впливає на працездатність людини, але й викликає ряд професійних захворювань.

Сьогодні боротьба з шумами набула особливого значення, як і боротьба з вібраціями. Вона зводиться до усунення джерел їх виникнення, а якщо це неможливо, то до створення пристроїв, які б перешкоджали розповсюдженню цих шумів. Основними заходами, спрямованими на скорочення або усунення шуму та вібрації, є такі:

- Зміна технологічного процесу через заміну устаткування, яке викликає шум.
- Найбільш доцільне розташування фундаменту під машини, застосування ізоляційних прокладок між підлогою та устаткуванням.
- Використання внутрішньовиробничих перегородок, звукопоглинаючих матеріалів (акустичної штукатурки, черепиці, войлока, шерсті, гранульованих матеріалів та ін.). Коефіцієнт поглинання звуків цими матеріалами тим вищий, чим більша їх пористість. Тому не рекомендується обробляти акустичні матеріали масляними або клейовими фарбами та лаком.
- Раціональна організація праці та відпочинку, введення виробничої

гімнастики.

- Робота в зоні вібрації впродовж не більше 50% робочого часу.

Сприятливі умови праці неможливі без створення й підтримки нормованого мікроклімату (відповідної температури, вологості та рухливості повітря). Найбільш ефективними заходами по створенню сприятливих метеорологічних умов на виробництві є такі, як:

- Застосування запобіжних заходів при тепловому випромінюванні.
- Своєчасне вилучення надмірного тепла (природне провітрювання приміщень або застосування механічної вентиляції).
- Організація спеціальних місць відпочинку під час перерв у роботі.
- Забезпечення робітників спецодягом у відповідності із ДСТУ.
- Організація правильного режиму пиття.

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

На підприємствах велика увага надається протипожежному захисту, який організовується у відповідності з діючою в державі загальною системою забезпечення пожежної безпеки на підприємствах, їх основи визначені Законом України "Про пожежну безпеку", затвердженим 17 грудня 1993 року Постановою Верховної Ради України [65, 68].

Закон "Про пожежну безпеку" визначає загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності.

У Законі висвітлені обов'язки державних органів, власників підприємств, а також усіх громадян щодо забезпечення пожежної безпеки. Крім того, у Законі перераховані всі види пожежної охорони, їх функціональні обов'язки та матеріально-технічне забезпечення.

Головним контролюючим органом із пожежної безпеки є Державний пожежний нагляд. Органи Державного пожежного нагляду не залежать від господарських органів, об'єднань громадян, політичних формувань, органів державної виконавчої влади, органів місцевого та регіонального самоврядування.

За порушення встановлених законодавством вимог пожежної безпеки, створення перешкод для діяльності посадових осіб органів ДПН, невиконання їх приписів винні в цьому посадові особи, інші працівники підприємства та громадяни притягаються до відповідальності, відповідно до чинного законодавства. [85]

За порушення вимог пожежної безпеки, невиконання приписів посадових осіб органів ДПН підприємства, установи, організації можуть притягатись керівниками цих органів до сплати штрафу. Максимальний розмір штрафу не може перевищувати двох відсотків місячного фонду заробітної платні підприємства, установи, організації. Розміри і порядок накладення штрафів визначаються чинним законодавством України. Кошти, одержані від застосування штрафних санкцій, спрямовуються до державного бюджету і використовуються для розвитку пожежної охорони та пропаганди протипожежних заходів.

Крім того, підприємство, установа, організація, а також громадяни зобов'язані відшкодувати збитки, завдані у зв'язку з порушенням ними протипожежних вимог, відповідно до чинного законодавства.

Пожежна охорона розподіляється на державну, відомчу, сільську і добровільну, кожна з яких має свої специфічні властивості. Загальне керівництво всіма структурними підрозділами Державної пожежної охорони здійснює Головне управління пожежної охорони (ГУЛО) МВС України.

Органи відомчої пожежної охорони організують при міністерствах і відомствах для оперативного керівництва підприємствами галузеві підрозділи з попередження пожеж.

Відповідно до Правил пожежної безпеки, відповідальним за пожежну безпеку на підприємстві є керівник підприємства, а в цехах, дільницях і в службах - їх керівники. Особи, відповідальні за пожежну безпеку, суворо стежать за станом устаткування, знають розміщення засобів гасіння пожеж і вміють користуватися ними, роз'яснювати співробітникам правила пожежної безпеки і вимагають їх суворого дотримання.

У обов'язки керівників пожежної охорони об'єкта входять наступні:

- Організація навчання робітників і службовців правилам пожежної безпеки, розробка перспективних планів запровадження засобів гасіння пожежі й заходів для підвищення рівня пожежної безпеки підприємства.

- Розробка інструкції про порядок роботи з пожежонебезпечними речовинами і матеріалами, а також інструкцій про дотримання протипожежного режиму та про дії людей при виникненні пожежі.

- Виготовлення й застосування засобів наочної агітації для забезпечення пожежної безпеки, а також обов'язки громадян України, іноземних громадян та осіб без громадянства, які перебувають на території України, виконувати правила пожежної безпеки, забезпечувати будівлі, які їм належать на правах особистої власності, первинними засобами гасіння пожежі і протипожежним інвентарем, виховувати у дітей обережність при поводженні з вогнем.

- Повідомлення пожежної охорони про виникнення пожежі та вживання заходів до її ліквідації, рятування людей і майна [68].

Пожежна безпека на підприємстві забезпечується за рахунок пожежної профілактики, тобто заходів з попередження можливості виникнення пожежі й організації пожежегасіння, тобто найшвидшої ліквідації пожежі, що виникла.

### **Безпека в надзвичайних ситуаціях**

Цивільний захист – це функція держави щодо захисту населення і територій від негативних факторів надзвичайних ситуацій. Правова основа цивільного захисту в Україні: Конституція України, Кодекс цивільного захисту, Закони України («Про правовий режим надзвичайного стану», «Про об'єкти підвищеної небезпеки», «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення»), Постанови КМУ, накази ДСНС.

Завдання цивільного захисту України:

- ліквідація НС та їх наслідків;
- оповіщення населення про НС;
- захист населення і територій від негативних факторів НС, прогнозування та оцінка соціально-економічних наслідків НС;
- контроль у сфері цивільного захисту;

- збирання і аналітичне опрацювання інформації про НС.

Єдина державна система цивільного захисту України (ЄДСЦЗ) – це сукупність центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підпорядкованих їм сил та засобів, що здійснюють державну політику у сфері цивільного захисту [67].

Завдання ЄДСЦЗ:

- прогнозування та оцінювання соціально-економічних наслідків НС;
- розробка та здійснення заходів, спрямованих на запобігання виникненню НС;
- створення, збереження і раціональне використання матеріальних ресурсів, необхідних для запобігання НС;
- оповіщення населення про загрозу та виникнення НС, своєчасне інформування про обстановку і вжиті заходи;
- організація захисту населення і територій у разі виникнення НС;
- проведення рятувальних та інших невідкладних робіт з ліквідації наслідків НС та організація життєзабезпечення постраждалого населення;
- здійснення нагляду і контролю у сфері цивільного захисту;
- надання оперативної допомоги населенню в разі виникнення несприятливих побутових або нестандартних ситуацій;
- навчання населення способам захисту в разі виникнення НС та побутових нестандартних ситуацій;
- міжнародне співробітництво у сфері цивільного захисту.

На об'єкті залежно від характеру його виробничої діяльності створюються служби ЦЗ: оповіщення і зв'язку; медична; радіаційного та хімічного захисту; охорони громадського порядку; протипожежна; енергопостачання та світломаскування; аварійно-технічна; сховищ і укриттів; транспортна; матеріально-технічного постачання та інші. На них покладаються виконання спеціальних заходів і забезпечення дій формувань при проведенні РІНР.

Керівництво службами здійснюють їх начальники, які призначаються наказом начальника ЦЗ підприємства, з числа начальників відділів, цехів, на базі яких вони створені.

Отже, організація структури цивільного захисту на підприємстві – основа його безпечного функціонування у надзвичайних ситуаціях.

## РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Перш ніж оцінити економічну ефективність розробленої нами продукції, необхідно вибрати метод за допомогою якого можна здійснити реальні розрахунки.

Ефективність нового продукту можна розрахувати і виразити кількісно, тому що можна визначити грошову оцінку її входів і виходів. Під входами в широкому значенні слід розуміти кількість споживаних ресурсів для виробництва продукції, а під виходами кількість продукції, що випускається. Відзначимо, що як вихід можна розглядати не стільки кількість проведеної продукції, скільки її якісні характеристики, які відображаються в показники прибутку від її реалізації.

Економія сировини призводить до прибутку лише в тому випадку, коли по формулі приведеній нижче застосовують додаткові обмежені умови:

$$\frac{\text{Вода}}{\text{Білок}} (\text{стара технологія}) = \frac{\text{Вода}}{\text{Білок}} (\text{нова технологія})$$

При використанні нового методу відносного вмісту білку в готовому продукті збільшується. Якщо обмеження умов виконано, то економія сировини відображається в прибутку.

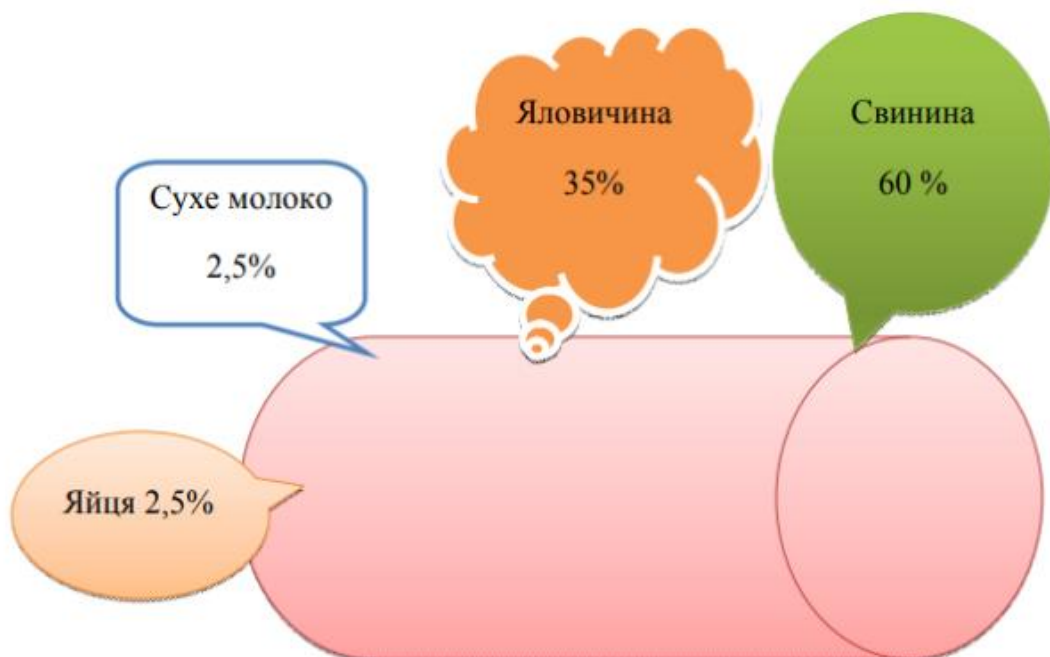


Рис. 5.1. Контрольний зразок вареної ковбаси, вихід - 113-114%

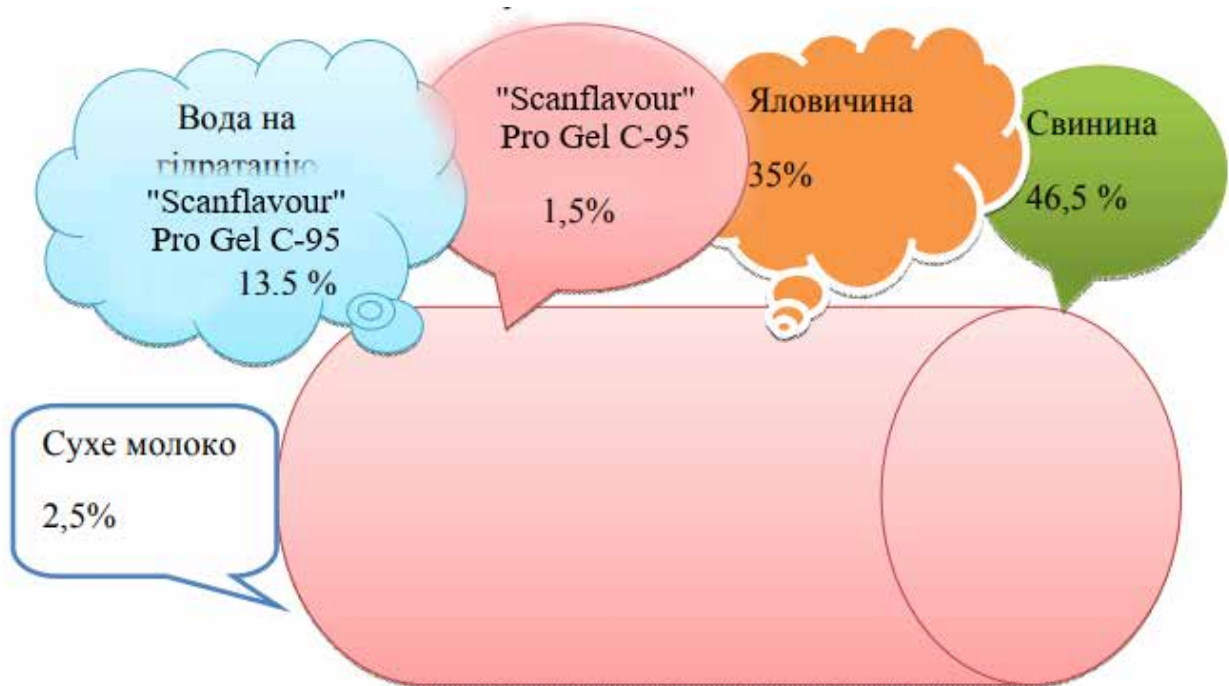


Рис. 5.2. Дослідний зразок вареної ковбаси із заміною м'ясної сировини на тваринний білок "Scanflavour" Pro Gel C-95 вихід ~120% + знижена собівартість на 12,5%

Завдяки заміні м'ясної сировини виявилось можливим з меншої кількості сировини виробити готової продукції на 10% більше.

Розрахунок собівартості проводили згідно вимог «Інструкції про планування (калькулювання) собівартості одиниці продукції на підприємстві галузі.»

Розрахунок даної калькуляційної статті розпочинається з розрахунку вартості 100 кг вареної ковбаси за кожним видом сировини.

Витрат по статтях:

- «Допоміжні та таропакувальні матеріали»,
- «Транспортно-заготівельні витрати»,
- «Паливо та енергія на технологічні цілі»,
- «Зворотні відходи»
- «Основна заробітна плата»,
- «Додаткова заробітна плата»,
- «Відрахування на обов'язкове соціальне страхування»,
- «Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції»,

«Витрати на утримання та експлуатацію устаткування»,  
 «Загальновиробничі витрати»,  
 «Втрати від технічно неминучого браку»,  
 «Попутна продукція»,  
 «Позавиробничі витрати (витрати на збут)», взагалі не розраховували бо у даному випадку, залишаються без змін.

Таким чином, порівнявши базовий варіант основної сировини (на 100кг ) з проектним варіантом ми дійшли висновку, що різниця між двома варіантами у грошовому еквіваленті складає +602,55 грн на кожні 100кг. Враховуючи те, що проектний варіант передбачає часткову заміну м'яса та білково-жирової емульсії, загальна собівартість виготовлення «Ковбаси молочної 1-го ґатунку » знизиться, що дає можливість знизити ціну реалізації. Якщо знизити ціну на 5 грн/кг (500 грн/т), то в такому разі додатковий прибуток буде обраховуватись за формулами:

$$\Delta \text{Пр} = \Delta \text{Пр}_1 + \Delta \text{Пр}_2, \text{ тис.грн. (5. 1)}$$

де  $\Delta \text{Пр}_1$  – прибуток за рахунок зниження собівартості, тис. грн;

$\Delta \text{Пр}_2$  – прибуток за рахунок зниження ціни, тис. грн.

$$\Delta \text{Пр}_1 = \Delta \text{СВ} \cdot Q_p, \text{ тис. грн (5. 2)}$$

де  $\Delta \text{СВ}$  – собівартість продукції, грн;

$Q_p$  – обсяг виробництва за рік, т/рік.

$$\Delta \text{Пр}_2 = (\text{Ц}_2 - \text{Ц}_1) \cdot Q_p, \text{ тис. грн. (5. 3)}$$

де  $\text{Ц}_1$  – оптова ціна на продукцію базового варіанту, грн / т;

$\text{Ц}_2$  - оптова ціна на продукцію проектного варіанту, грн / т.

$$\Delta \text{Пр}_1 = 421391 \times 7,2 = 3034015,2 \text{ тис. грн};$$

$$\Delta \text{Пр}_2 = (360000 - 324000) \cdot 7,2 = 259200 \text{ тис. грн};$$

$$\Delta \text{Пр} = (396000 - 360000) \times 7,2 = 259200 \text{ тис. грн.}$$

Таким чином прибуток при впровадженні у виробництво проектного варіанту становитиме 259200 тис. грн. Розрахунок вартості сировини і

матеріалів на 100 кг. наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1. - Розрахунок вартості сировини і матеріалів на 100 кг.

Сировина та матеріали (кг на 100 кг несоленої м'ясної сировини)	Варена ковбаса (контроль)				Варена ковбаса (дослідна)		
	Од. вим.	Кількість	Ціна	Сума	Кількість	Ціна	Сума
Яловичина жилована 1с.	кг.	35	53,4	1869,00	35	53,4	1869,00
Свинина жилована нп-ж.	кг.	60	44,9	2694,00	46,5	44,9	2087,85
"Scanflavour" Pro Gel C-95	кг.	-	-	-	1,5	195	292,50
Вода на гідратацію "Scanflavour" Pro Gel C-95	кг.	-	-	-	12	0,30	3,6
Яйця курячі	кг.	2,5	15	37,5	2,5	15	37,5
Молоко коров'яче сухе	кг.	2,5	70	175	2,5	70	175
Лід	кг.	20	1	20	20	1	20
Сіль харчова	кг.	2,300	1,8	4,14	2,300	1,8	4,14
Нітрит натрію	кг.	0,06	0,40	0,02	0,05	0,40	0,02
Цукор-пісок	кг.	0,200	10	2	0,200	10	2
Перець духмянний	кг.	0,100	148	14,80	0,100	148	14,80
Всього				4816,46			4213,91
Відхилення							+ 602,55

Зробивши економічний аналіз ми дійшли висновку, що часткова заміна основної сировини соєвими продуктами знижує собівартість виробництва ковбасних виробів чим дає можливість отримати виробнику додатковий дохід, не впливаючи та не вносячи глобальних корективів і змін в технологічний процес.

## ВИСНОВОК

На підставі проведених досліджень обґрунтовано доцільність використання тваринного білку "Scanflavour" Pro Gel C-95 у виробництві м'ясних продуктів, а саме варених ковбас, шляхом заміни основної м'ясної сировини у кількості 12,5% на 100 кг несоленої сировини.

Встановлено, що введення "Scanflavour" Pro Gel C-95 у вигляді білково-жирової емульсії до рецептури ковбасних виробів замість свинини напівжирної сприяє покращенню реологічних та гідратаційних показників порівняно з контрольним варіантом.

Використання у технології вареної ковбаси "Scanflavour" Pro Gel C-95 у вигляді білково-жирової емульсії не знижує їх якості за органолептичними показниками, що відповідає вимогам нормативно-технічної документації.

З введенням у фарш "Scanflavour" Pro Gel C-95 у вигляді білково-жирової емульсії підвищується вологозв'язуюча здатність готових виробів, зокрема встановлено, що по мірі збільшення "Scanflavour" Pro Gel C-95 в кількості рецептурі ковбас відбувається ріст рівня зв'язаної вологи.

Використання "Scanflavour" Pro Gel C-95 в рецептурах варених ковбас спостерігається тенденція до деякого зростання масової частки білку, зниження масової частки жирів та вуглеводів. У результаті чого дещо знижується енергетична цінність готового продукту.

Мікробіологічні показники варених ковбасних виробів із тваринним білком "Scanflavour" Pro Gel C-95 відповідають санітарно-гігієнічним нормам, що висуваються до варених ковбасних виробів. У всіх зразках не виявлено бактерій групи кишкових паличок (коліформи), в 1 г, патогенних мікроорганізмів, в т. ч. бактерій роду Сальмонела в 25 г.

У результаті вивчення економічної ефективності використання "Scanflavour" Pro Gel C-95 у технології варених ковбас, встановлено, що заміна м'ясної сировини на тваринний білок, призводить до підвищення прибутку, зниження собівартості продукту та зростання купівельної спроможності споживача.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України за 2018 рік / за ред. О. М. Прокопенко. Київ : Держстат, 2019. 59 с.
2. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України за 2010 рік / за ред. О. М. Прокопенко. Київ : Держстат, 2011. 55 с.
3. Варченко О. М., Свиноус І. В., Липкань О. В. Особливості формування попиту на продовольство в сучасних умовах. Актуальні проблеми економіки. 2017. № 1 (187). С. 50-61.
4. Власенко І. Г., Власенко В. В., Лоянич Г. С. Стан виробництва і споживання м'яса в Україні. Товари і ринки. 2016. № 2. С. 21-31.
5. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Світові і національні ресурси рослинного білка // Корми і кормовиробництво. 2008. Вип. 62. С. 69–77.
6. Дієсперов В. С. Скотарство як найбільш проблемна галузь тваринництва. Економіка АПК. 2016. № 2. С. 38-45.
7. Карп'як М. О. Ринок м'яса та м'ясопродуктів в Україні в умовах євроінтеграції: зовнішньоекономічні аспекти. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. 2018. Вип. 3. С. 18-21.
8. Кернасюк Ю. В. Ринок яловичини: нові перспективи. Агробізнес сьогодні. URL : <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/9088-rynok-ialovychyny-novi-perspektyvy.html>.
9. Кернасюк Ю. Ринок м'яса: основні тренди. Агробізнес сьогодні. 2018. URL : <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/11153-rynok-miasa-osnovnitrendy.html>.
10. Козак О. А., Грищенко О. Ю. Особливості формування попиту та пропозиції на ринку яловичини. Економіка АПК. 2019. № 7. С. 21-31.
11. Ляховська О. В. Основні тенденції зовнішньої торгівлі України м'ясом та м'ясними продуктами. Агросвіт. 2020. № 4. С. 70-75.
12. Мудрак Р. П., Музика Б. Б. Споживання м'яса та м'ясопродуктів в Україні: сучасний стан і перспективи. Економічний часопис-XXI. 2015. № 3-4. С.25-28.
13. Пасхавер Б. Й. Тенденції та проблеми національного

продовольчого споживання. Економіка АПК. 2014. № 10. С. 5-13.

14. Про затвердження наборів продуктів харчування, наборів непродовольчих товарів та наборів послуг для основних соціальних і демографічних груп населення : Постанова Кабінету Міністрів України від 11 жовтня 2016 року. № 780 URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/780-2016-%D0%BF>.

15. Сегеда С. А. Аграрно-продовольче забезпечення населення України. Економіка АПК. 2017. № 10. С. 40-48.

16. Сегеда С. А. Характеристика споживання продовольства в Україні та основні фактори впливу на його рівень. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2015. № 2 (2). С. 197-201.

17. Тваринництво України 2018 : стат. зб. Київ, 2019. 166 с.

18. Хворостяний В. Ринок м'яса та м'ясопродуктів в Україні за 2017-2019 роки. URL : <https://agropolit.com/infographics/view/94>

19. Шиян Н. І. Розвиток скотарства як чинник формування соціальної ефективності. Економіка АПК. 2019. № 2. С. 32-41.

20. Шлапак О. В. Стратегічні напрями розвитку галузі м'ясного скотарства в Україні. Економіка України. 2013. № 3. С. 57-65.

21. Andren T. Econometrics. Tomas Andren & Ventus Publishing ApS, 2007. 141p.

22. Chatterjee S. and Hadi A.S. Regression Analysis by Example. John Wiley & Sons, Inc. Publication, Hoboken, New Jersey, 2006.

23. Ilic, M., Ilic, I., Stojanovic, G., et al. Association of the consumption of common food groups and beverages with mortality from cancer, ischaemic heart disease and diabetes mellitus in Serbia, 1991-2010: an ecological study. *BMJ Open* 2016;6: e008742.

24. Sehedá S., Datsenko G., Otkalenko O., Musil P. The agrarian food consumption in Ukraine and its association with socio-demographic indicators of human development. *Economic Annals-XXI*. 2019. № 1-2 (175). Pp. 45-52.

25. Баль-Прилипко Л. В. Впровадження та використання біологічно активних добавок при виробництві м'ясних продуктів. *Мясное дело*. 2010. №

12. С. 26–30.

26. Баль-Прилипко Л. В. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса. Київ, 2010. 468 с.

27. Береза В. В., Гринченко Н. Г. Розробка технології м'ясного хліба з використанням харчових волокон. *Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді* : всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 8 квітня 2020 р. : [тези у 2-х ч.] / редкол. : О. І. Черевко та ін. Харків : ХДУХТ, 2020. Ч. 1. С. 51-52.

28. Бондар І. О., Геречук А. М. Розробка рецептури печінкового паштету оздоровчого спрямування. *Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді* : всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених, 8 квітня 2020 р.:тези у 2-х ч. Харків : ХДУХТ, 2020. Ч. 1. С. 53-54.

29. Віннікова Л. Г. Теорія і практика переробки м'яса. Ізмаїл :СМИЛ, 2000. 172 с.

30. Грек О. В., Скорченко Т. А. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі. К. : НУХТ, 2012. 362 с.

31. Seheda, S. Per capita food consumption trends in Ukraine. 2018. URL : <http://ageconsearch.umn.edu/record/271974> [In English].

32. Закон України «Про інноваційну діяльність» зі змінами, внесеними згідно з Законами України в 1991–2005 рр. *Голос України*. 2006. 21 лист. С. 2-3.

33. Возіанов О. Ф. Харчування та здоров'я населення України (концептуальні основи раціонального харчування). *Журнал АМН України*. 2002. Т. 8, № 4. С. 647-657.

34. Збірник законодавчих і нормативних документів з науково-технічної, інноваційної діяльності та трансферу технологій. К.: УкрІНТЕІ, 2006. 284 с.

35. Сімахіна Г. О., Українець А.І. Інноваційні технології та продукти. *Оздоровче харчування: підручник*. К.: НУХТ, 2010. 294 с.

36. Крижова Ю. П., Баль-Прилипка Л. В. Розробка продуктів оздоровчо-профілактичного призначення. *Продовольча індустрія АПК*. 2015. № 5. С. 39-48.
37. Пасічний В. М., Мороз О. О., Проворова Т. І. Удосконалення технології варено-копчених ковбас з м'яса птиці. *Науковий вісник ЛНУВМіБ ім. С. З. Гжицького*. Том 12. № 2 (44). Частина 4. С. 69-71.
38. Перцевий Ф. В. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби. К. : Інкос, 2016. 346 с.
39. Поляков О. М., Журба І. О. Методика визначення якості продукції м'ясної промисловості. Черкаси : ЧДТУ, 2002. 27 с.
40. ДСТУ 4436:2005. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні.
41. ДСТУ 7158:2010 «М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови» від 01.07.2011
42. ДСТУ 6030:2008 «Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови»
43. ДСТУ 3143-2013 «М'ясо птиці (тушки). Загальні технічні умови»
44. ДСТУ 4965:2008 «Рис. Технічні умови»
45. ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові технічні умови»
46. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».
47. ДСТУ 3976-2000 «Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови».
48. ДСТУ 4687:2006. «Комбікорми, премікси, вітамінні препарати»  
Технічні умови»
49. ДСТУ ISO 2825:2009 «Прянощі та приправи».
50. ДСТУ 6520:2008 «Суміш спецій. Технічні умови».
51. ДСТУ 7963:2015 Продукты пищевые. Подготовка проб для микробиологических анализов.
52. ДСТУ 7992:2015 М'ясо та м'ясна сировина. Методи відбирання проб та органолептичного оцінювання свіжості.
53. ДСТУ 8051:2015 Продукты харчові. Методи відбирання проб для мікробіологічних аналізів.
54. ДСТУ ISO 2917-2001 М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН

(Контрольний метод).

55. ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод).

56. ДСТУ ISO 936:2008 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення масової частки загальної золи.

57. ГОСТ 25011–81 М'ясо і м'ясні продукти. Методи визначення білка

58. ДСТУ 8380:2015 М'ясо та м'ясні продукти. Метод вимірювання масової частки жиру.

59. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги.

60. ДСТУ 8051:2015 Продукти харчові. Методи відбирання проб для мікробіологічних аналізів.

61. ДСТУ 8446:2015 Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів.

62. Руденко В. М. Математична статистика. Навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2012. 304 с.

63. Березуцький В. В. Основи охорони праці: навч. посіб. Х.: Факт, 2007. 480 с.

64. Ткачук К. Н. і Халімовський М. О. Основи охорони праці : підручник. К. : Основа, 2006 448 с.

65. Іваненко В. С. Комплексна безпека підприємств агропромислового комплексу, як складова система управління. Проблеми та перспективи розвитку бізнесу в Україні : матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і студентів, м. Львів, 19 лютого 2021р. Львів : Львівський торговельно-економічний університет, 2021. С. 295 – 297.

66. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України (офіц. текст: за станом на 05 липня 2017 р.) / Верховна Рада України. Відомості Верховної Ради (ВВР). 2017. № 31. С. 343.

67. Державні санітарні норми та правила: Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок від 23.07.96 № 222. МОЗ України, 1996. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0715-96#Text>.

68. «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах м'ясної промисловості незалежно від форм власності» - Бібліотека офіційних видань.

69. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості, затверджені Наказом Державного комітету промислової політики України від 02.02.2001 р. №47.

70. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: Підручник – 2-ге вид., доп. і переробл. К.: КНЕУ, 2004. 624 с.