

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 637.524:613.2

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« _____ » _____ 2024 р.

« _____ » _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Ефективність використання функціональних харчових добавок
в технології 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

д.т.н, професор _____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

к.т.н., асистент _____ Радіон РИБЧИНСЬКИЙ

Виконав _____ Володимир МИЦАК

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
СТУДЕНТУ**

Мицаку Володимиру Степановичу

Спеціальність **181«Харчові технології»**

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

Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**

Тема магістерської роботи **«Ефективність використання функціональних харчових добавок в технології варених ковбасних виробів»**, затверджена наказом ректора НУБіП України від «17» січня 2024 р. №53 «С»

Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедрі - 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:

поживна та харчова цінність функціональних добавок; ефективність застосування харчових добавок у виробництві варених продуктів; дослідження технологічного процесу виробництва та виходу готового продукту; 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 _____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО
Завдання прийняв до виконання _____ Володимир МИЦАК

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, списку використаної літератури, який містить 72 джерела. Робота виконана на 89 сторінках і включає в себе 11 рисунків, 17 таблиць.

Тема магістерської роботи: «Ефективність використання функціональних харчових добавок в технології варених ковбасних виробів».

Метою магістерської роботи є теоретичне обґрунтування і розробка рецептури варених ковбасних виробів з використанням функціональних харчових добавок.

Наведено результати аналітичних та експериментальних досліджень варених ковбасних виробів. Розроблено програму досліджень, визначені методи, відповідно до поставлених завдань.

Об'єкт дослідження – технологія варених ковбасних виробів з використанням функціональних харчових добавок.

Предмет дослідження – показники якості і безпеки варених ковбасних виробів з використанням функціональних харчових добавок.

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: ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРЧОВІ ДОБАВКИ, ВАРЕНІ КОВБАСИ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА, ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ, БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ, ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ, БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ ДОБАВКИ, ЗДОРОВ'Я ТА ХАРЧУВАННЯ.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1. Класифікація функціональних харчових добавок.....	8
1.2. Поживна та харчова цінність функціональних добавок.....	20
1.3. Ефективність застосування харчових добавок у виробництві варених продуктів.....	26
Висновки до розділу 1.....	29
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	31
2.1. Об'єкт і предмет досліджень	31
2.2. Схема проведення досліджень	31
2.3. Методи дослідження.....	32
2.4. Методи статистичної обробки даних.....	36
РОЗДІЛ 3. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК.....	35
3.1. Технологія виробництва сосисок «Українські 1 сорту».....	35
3.2. Розробка складу та технологічного процесу виготовлення м'ясного фаршу за участю функціональної харчової добавки.....	44
3.3. Дослідження впливу функціональної добавки до харчових продуктів на фізико-хімічні характеристики м'ясного продукту.....	45
3.4. Дослідження органолептичних показників якості виробів.....	49
3.5. Дослідження фізико-хімічних показників готових виробів.....	52
3.6. Дослідження функціонально-технологічних показників якості готових продуктів.....	53
3.7. Дослідження якості мікробіологічних показників.....	55
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	57
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	71
ВИСНОВКИ	81
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	83

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ЄС – Європейський Союз

ВУЗ – вологоутримуюча здатність

ВЗЗ – вологозв'язуюча здатність

ТУ – технічні умови

ДСТУ – державний стандарт України

КУО- колонієутворюючі одиниці

МНЖК – моно ненасичені жирні кислоти

ПНЖК – полі ненасичені жирні кислоти

НАК – незамінні амінокислоти

БГКП – бактерії групи кишкових паличок

КМАФАнМ - кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів

ВСТУП

Харчування є однією з основних фізіологічних потреб людини, задоволення якої значною мірою визначає стан її здоров'я та загальний рівень життя. М'ясо та продукти, що виробляються з нього, займають важливе місце серед основних харчових продуктів. Їхня поживна цінність залежить від хімічного складу, а також від високих органолептичних властивостей. Продукти м'ясної переробки, зокрема сосиски та сардельки, містять повноцінні білки, жири, біологічно активні речовини, мінерали та вітаміни. Всі ці компоненти знаходяться в оптимальних кількісних та якісних пропорціях, що забезпечує високу засвоюваність продуктів організмом.

Основна частина вироблених м'ясних продуктів реалізується у вигляді ковбасних виробів. Значна частина вартості ковбасної продукції пов'язана із вартістю м'ясної сировини. Ефективність ковбасного виробництва залежить не лише від технології виготовлення та технічного оснащення, а й від організації процесу та раціонального використання сировинних матеріалів.

Сучасні технології виробництва м'ясних продуктів передбачають використання різноманітних харчових добавок, які покращують органолептичні, структурно-механічні та фізико-хімічні характеристики готової продукції.

Ковбасні вироби являють собою продукти, що виготовляються з м'ясного фаршу з додаванням солі та спецій, можуть бути в оболонці або без неї і піддаються термічній обробці або ферментації до стану готовності до споживання. Вони вирізняються високою харчовою цінністю завдяки оптимальному поєднанню високоякісної сировини, належної обробки та широкому асортименту, що задовольняє різноманітні потреби споживачів.

Деякі види ковбасних виробів містять пребіотики, такі як баластні речовини, клітковину, інулін та олігофруктозу, які позитивно впливають на активність кишкової мікрофлори, стимулюючи ріст корисних мікроорганізмів у товстому відділі кишечника, що, в свою чергу, сприяє підтримці здоров'я людини.

Харчові добавки на сьогоднішній день стали невід'ємною складовою частиною більшості споживчих товарів. Їх використання значною мірою сприяло удосконаленню технологічних процесів у виробництві м'ясних, молочних та хлібобулочних виробів, а також покращенню смакових якостей та подовженню терміну зберігання готової продукції.

Варені ковбасні вироби, зокрема сосиски та сардельки, користуються високим попитом серед споживачів. Проте такі продукти схильні до швидкого псування, що обумовлено їх коротким терміном зберігання. Враховуючи це, однією з актуальних задач є подовження цього терміну та надання виробам додаткових корисних властивостей.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є вивчення якісних характеристик сосисок та сардельок, виготовлених з використанням функціональних харчових добавок.

Для досягнення поставленої мети передбачено:

- описати загальну технологію виробництва сосисок із застосуванням функціональних харчових добавок;
- дослідити основні якісні характеристики м'ясних виробів, зокрема органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники;
- проаналізувати економічну ефективність використання функціональних добавок при виготовленні сосисок.

Об'єкт дослідження – технологія варених ковбасних виробів з використанням функціональних харчових добавок.

Предмет дослідження – сосиски з додаванням функціональної добавки.

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. Класифікація функціональних харчових добавок

Харчові добавки застосовуються людством протягом багатьох століть, серед яких традиційно використовуються сіль, спеції, перець, гвоздика, мускатний горіх, кориця, мед. Однак їхнє масове використання почалося лише наприкінці XIX століття, коли зростання населення та урбанізація призвели до необхідності збільшення виробництва продуктів харчування. Це спричинило потребу вдосконалення традиційних технологій, а також створення функціональних продуктів із використанням досягнень хімії та біотехнології.

Харчові добавки — це речовини, які вводять під час виробництва для надання готовим продуктам бажаних властивостей, таких як характерний аромат і смак (ароматизатори), кольору (барвники), подовження терміну зберігання (консерванти), поліпшення консистенції та смакових характеристик, зменшення втрат при тепловій обробці і більш ефективного використання сировини. Ці добавки іноді не є обов'язковими за рецептурою, але застосовуються в технологічному процесі.

На сьогодні в харчовій промисловості різних країн використовується до 500 видів харчових добавок, не враховуючи комбіновані добавки та окремі пахучі речовини. У межах Європейського Союзу класифікується 296 харчових добавок. Для цих речовин встановлені суворі вимоги: вони повинні бути затверджені законодавством і визнані безпечними для здоров'я людини. Від 1953 року в Європі на етикетках замінили повні назви добавок на цифрові коди з літерою «Е», що є скороченням від «Європа» («Еurope»). Ця система нумерації була доопрацьована і впроваджена в міжнародну класифікацію «Codex Alimentarius». Трицифрові коди вказують на групу добавок, а друга і третя цифри уточнюють різновид речовини в межах цієї групи. Наприкінці 1900-х років з'явилися вже чотиризначні коди.

Присвоєння конкретній речовині статусу харчової добавки та ідентифікаційного коду передбачає, що вона пройшла перевірку на безпеку, може бути застосована у межах визначених технологічних норм без ризику

введення споживача в оману щодо складу продукту, а також відповідає встановленим вимогам до чистоти для забезпечення необхідної якості харчових продуктів.

Згідно з цією системою, харчові добавки класифікуються за призначенням на основні групи:

- E100–182 — барвники;
- E200–299 — консерванти;
- E300–399 — антиоксиданти;
- E400–449 — стабілізатори консистенції;
- E450–499 — емульгатори;
- E500–599 — регулятори кислотності;
- E600–699 — підсилювачі смаку та аромату;
- E700–800 — резервні індекси для іншої інформації;
- E900 і далі — глазурувальні агенти, поліпшувачі хліба;
- E1000 — емульгатори.

Багато харчових добавок мають комплексні функції, які проявляються залежно від специфіки харчової системи.

Основні цілі введення харчових добавок включають:

- удосконалення технології обробки та зберігання харчових продуктів, зокрема покращення підготовки сировини, виготовлення, фасування, транспортування і зберігання; при цьому застосовані добавки не повинні приховувати наслідки використання неякісної сировини або порушення технологічних норм;

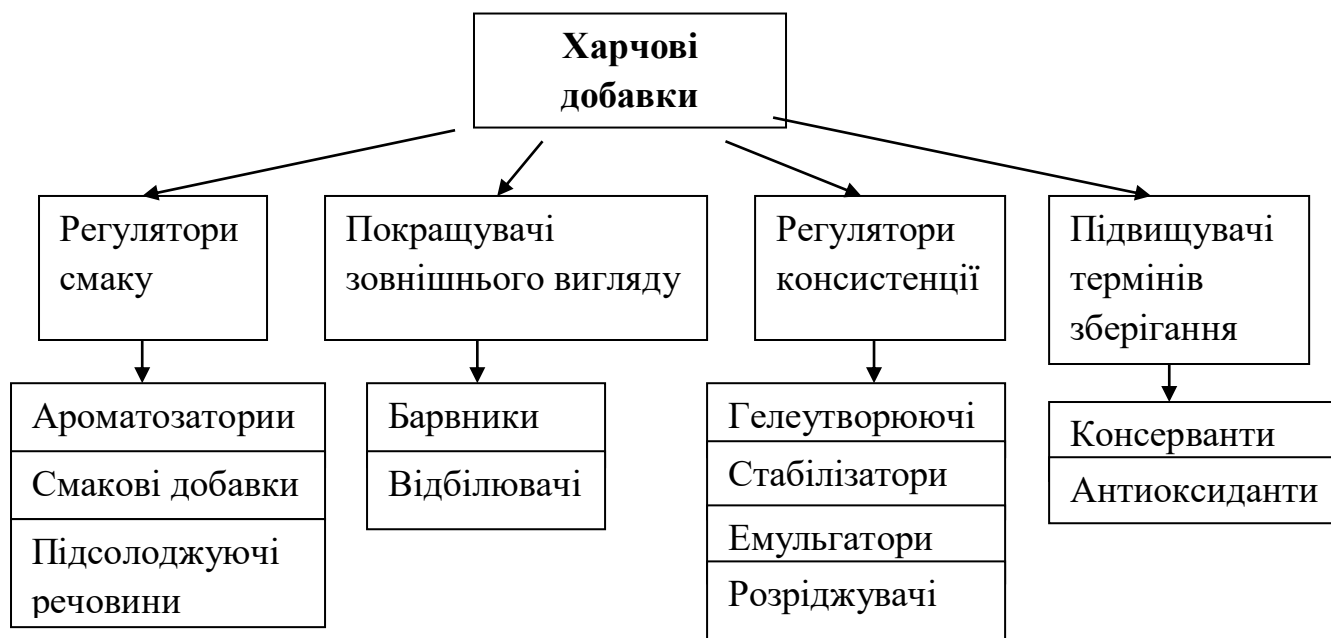
- збереження природних властивостей продукту;
- поліпшення органолептичних характеристик і стабільності продуктів під час зберігання.

У ковбасному виробництві харчові добавки можна умовно поділити на такі групи, залежно від їхнього функціонального призначення:

- підсилювачі кольору та стабільності забарвлення;
- речовини, що покращують вологоутримуючу здатність м'яса;

- добавки для поліпшення смакових і ароматичних якостей;
- джерела додаткового білка;
- антиоксиданти, що запобігають окисленню жирів;
- консерванти для подовження терміну зберігання.

Види харчових добавок представлені на малюнку 1.1..



Рисунком 1.1 демонструє класифікацію харчових добавок.

Ринок добавок для м'ясної промисловості стабільно розвивається, зокрема завдяки вдосконаленню технологічних процесів та інтеграції європейських інновацій, що стимулює зростання якості виробництва [30].

Використання комбінованих сумішей у ковбасному виробництві стало популярним через їх здатність покращувати технологічні процеси, що включає не лише покращення органолептичних властивостей, а й стабільність кінцевого продукту [12].

Функціональні харчові добавки, зокрема їх суміші, дають можливість отримувати широкий асортимент м'ясних виробів з покращеними смаковими, ароматичними та кольоровими характеристиками, а також оптимізувати реологічні властивості і зберігати ці якості протягом тривалого часу. Серед науковців існує класифікація сумішей на функціональні, комплексні та комбіновані.

Функціональні суміші включають добавки, які сприяють поліпшенню технологічних та функціональних характеристик м'ясних виробів, таких як зміна рН, збільшення вологоутримуючої здатності, підвищення емульгуючої спроможності, зниження втрат під час термічної обробки та поліпшення консистенції і соковитості продукту.

Комбіновані суміші є складними багатокomпонентними інгредієнтами, що включають ароматизатори, емульгатори, вологозв'язуючі агенти, а також регулятори рН для забезпечення стабільності кінцевих виробів.

До комплексних сумішей належать функціональні добавки, зокрема на основі фосфатів, що використовуються для виготовлення варених ковбас, сосисок і сардельок.

Емульгатори – це добавки на основі згущувачів, які необхідні для виготовлення стабільних жирових емульсій. Вони сприяють утворенню щільних консистенцій і стабільних водно-жирових систем у м'ясних продуктах.

Стабілізатори та вологозв'язуючі суміші на основі згущувачів використовуються для виготовлення водяних гелів, що сприяють стабілізації фаршевих систем та підвищують вихід готової продукції. Активні барвники стабілізують зовнішній вигляд варених ковбасних виробів, надаючи їм стійкий та привабливий колір, особливо в продуктах з великим вмістом не м'ясної сировини (соя, мука, крохмаль) [13,9,34].

Важливим аспектом використання харчових добавок є їхня нетоксичність. Під токсичністю розуміють здатність хімічних речовин завдавати шкоди організму. Для регулювання безпеки застосування харчових добавок в установлених дозах існують гранично допустимі норми (ГДН), що не призводять до відхилень у здоров'ї людини при регулярному споживанні. Визначення ГДН базується на великій кількості факторів, і рішення щодо допустимості застосування нових добавок приймаються експертними комітетами міжнародних організацій, таких як ФАО і ВООЗ [5].

Сучасні м'ясопереробні технології передбачають використання різноманітних добавок, які покращують органолептичні, фізико-хімічні та

механічні властивості кінцевих продуктів. Зокрема, для продукції з низькою водозв'язуючою здатністю сировини важливим є застосування функціональних харчових добавок, що дозволяють ефективно використовувати високожирну сировину та м'ясо механічного обвалювання.

У виробництві ковбас вищого сорту обмежується використання стабілізаторів, емульгаторів, консервантів, барвників і антиоксидантів, а також сумішей прянощів, які містять харчові добавки, відповідно до законодавчих норм (проект Закону України "Про м'ясо і м'ясні продукти").

Серед добавок, які активно використовуються, є фосфати, емульгатори та стабілізатори консистенції, частина яких є гідроколоїдами, що здатні покращувати структуру і консистенцію м'ясних продуктів [10].

Гідроколоїди, зокрема поліцукри, забезпечують необхідні структурно-механічні властивості для суцільном'язових і емульгованих продуктів, підвищують їх вологоутримуючу здатність та знижують ризик утворення бульйонно-жирових підтікань при термічній обробці [35].

Гідроколоїди класифікуються за походженням на три основні групи: продукти мікробної діяльності, компоненти тваринного походження, зокрема желатин, та речовини, отримані з рослинних сировин. До першої категорії належать ксантанова (E415) і геланова (E418) камеді, а також камеді велан та рамзан.

Желатин відзначається високою здатністю до утворення гелів, він здатний набухати у холодній воді та розчинятися при нагріванні до температури 50–60°C, забезпечуючи прозорість розчинів на рівні 35–80% і більше. Розчинність цього полімера залежить від ступеня його подрібнення. Після охолодження водні розчини желатину утворюють гелеподібні структури, що використовуються в виготовленні сальтисонів, холодців, консервів, заливних страв і десертів, а також для стабілізації структури продуктів.

Основною сировиною для виробництва желатину є сполучні тканини тварин, зокрема шкіра, хрящі, сухожилля та кістки. Колаген, який міститься в цих тканинах, не містить таких амінокислот, як цистин і триптофан, але містить

велику кількість гліцину, проліну та оксипроліну. Харчовий желатин виготовляється в різних марках, серед яких ГІ-7, П-9, П-11, а також кондитерські марки К-10, К-11, К-13.

Гідроколоїди рослинного походження отримують з різних рослинних матеріалів та морських водоростей. Рослинні гідроколоїди можна поділити на три підкатегорії: екстракти насіння, такі як галактоманани (наприклад, борошно насіння рожкового дерева (E410) і гуарова камедь), ексудати рослин (гуміарабік (E414), камедь трагаканта (E413), камедь караї (E416)) та гідроколоїди з фруктів і овочів, зокрема пектини та крохмалі.

З морських водоростей отримують карагінан (E407), альгінати (E401, E402, E404), агар (E406) та агароїди. Карагінан є полісахаридом, що здобутий з червоних морських водоростей і використовується в харчовій промисловості більше 400 років. У виробництві м'ясних продуктів широко застосовуються стабілізуючі системи на основі карагінанів, що покращують консистенцію готових виробів, знижують жирність та зменшують ймовірність утворення бульйонно-жирових підтікань при термообробці, а також знижують втрати маси.

Карагінан складається в основному з сульфат-ефірів галактози та сополімерів 3,6-ангідрогалактози, а також кальцієвих, магнієвих, калієвих, амонійних та натрієвих іонів. Він сприяє виведенню з організму важких металів, радіоактивних ізотопів і надлишку холестерину, а також має антивиразкову дію. Карагінан виконує фізіологічні функції харчових волокон, зокрема нормалізує роботу шлунково-кишкового тракту і позитивно впливає на середовище мікрофлори кишечника.

Метод отримання карагінану включає водне екстрагування червоних водоростей. Залежно від ступеня очищення, розрізняють рафіновані та напіврафіновані форми. Сополімери харчового карагінану, зокрема каппа-, йота- та лямбда-карагінани, відрізняються за ступенем полімеризації та етерифікації. Каппа-карагінан утворює термозворотний гель при наявності іонів калію, натрію та кальцію, що має щільну консистенцію, тоді як йота-

карагинан утворює еластичний гель, стійкий до заморожування і відтаювання, а лямбда-карагинан гелеподібної структури не утворює.

Камеді — це продукти, що виділяються через тріщини в рослинах або отримуються внаслідок промислової переробки, а також деякими мікроорганізмами як полісахаридні препарати. Вони використовуються як згущувачі та стабілізатори консистенції у виробництві м'ясних продуктів. Камеді допомагають формувати в'язкість фаршу і покращують пластичність структури готових продуктів, стабілізуючи консистенцію емульсій і суспензій. Для досягнення бажаної в'язкості фаршу досить додавання 0,1–0,5% камеді. Вплив гуарової камеді на в'язкість залежить від тривалості витримки фаршу та розміру частинок.

Гуарова камедь міститься в ендоспермі зерна рослини гуар і характеризується високою в'язкістю, що залежить від ступеня очищення і розміру частинок. Ксантанова камедь є колоїдом, отриманим в результаті ферментації культури мікроорганізмів, і є ефективним загусником з високою в'язкістю при нагріванні, а також має стійкість до заморожування та розморожування, в порівнянні з гуаровою камеддю. Камедь ксантану також має синергетичний ефект при взаємодії з іншими колоїдами.

Камедь рожкового дерева надає продуктам більш щільну структуру завдяки взаємодії з іншими колоїдами, хоча її розчинення потребує високої температури. Камеді можуть застосовуватися для виробництва варених ковбас, паштетів, білково-жирових емульсій, а також у складі шприцювальних розсолів для копчених виробів.

Консерванти, зокрема органічні кислоти та їх солі, використовуються для подовження терміну зберігання м'ясних продуктів. Вони допомагають запобігти росту патогенних мікроорганізмів, покращуючи терміни придатності і зберігаючи смакові якості. Молочна кислота і її солі, зокрема лактати, гальмують розвиток шкідливих бактерій, що також сприяє збереженню органолептичних характеристик продукції.

Консервуючі добавки застосовуються для продовження терміну зберігання ковбасних та інших м'ясних виробів. Одним з важливих компонентів є використання органічних кислот і їх солей. Однак, ці речовини не можуть компенсувати недоліки низької якості сировини або порушення санітарних і гігієнічних норм, що можуть мати місце під час виробництва і реалізації продуктів харчування.

Молочна кислота і її солі, зокрема лактати, ефективно гальмують ріст патогенних мікроорганізмів, що сприяє подовженню термінів зберігання продуктів та збереженню їх смакових властивостей. Молочну кислоту часто використовують для поверхневої обробки м'ясних туш, зокрема для цілих або розібраних туш при концентрації 2%. Проте при виробництві м'ясних продуктів її застосування може бути неефективним, оскільки вона знижує рН середовища, що погіршує здатність білків утримувати вологу. Тому для збереження оптимальних властивостей продукту віддають перевагу солям молочної кислоти — нейтральним лактатам натрію та калію, які ефективно запобігають розвитку майже всіх патогенних мікроорганізмів і зменшують кількість бактерій, що погіршують органолептичні характеристики.

Лактат натрію, розчин 60%-ї концентрації, має виражену антибактеріальну та антиоксидантну активність. Він застосовується у виробництві різних м'ясних продуктів і здатен продовжувати термін зберігання продукції, що піддалася термічній обробці, на 45–85%. Найчастіше цей компонент додають до вакуумних упаковок сосисок, де він підтримує стабільний рівень рН, зв'язує воду та покращує консистенцію, смак і колір продукту. Використання лактату натрію разом із лактулозою сприяє зниженню активності води на 0,007–0,008 одиниць, що дозволяє збільшити термін зберігання варених ковбас до 5 діб.

Консервуючі добавки, які базуються на органічних кислотах, здатні ефективно стримувати розвиток мікроорганізмів у ковбасних výroбах і січених напівфабрикатах. Наприклад, препарат "Консервірум 5135" використовується для виробництва варених і напівкопчених ковбас та паштетів (1–2 г на 1 кг

фаршу). Для копчених виробів його додають до розсолу або під час обробки м'ясної сировини в тумблері, що сприяє подовженню терміну зберігання та покращенню органолептичних характеристик готової продукції.

Молочна кислота та її солі також володіють антиоксидантними властивостями завдяки здатності утворювати комплекси з іонами важких металів. Найбільший антиоксидантний ефект відзначається при зберіганні охолоджених або заморожених напівфабрикатів, що перебувають в атмосфері повітря.

Одним з перспективних консервантів є натрієва сіль дегідраацетової кислоти, що останнім часом набуває поширення. Цей компонент впливає на ріст пліснявих грибів, гальмуючи їх ліпидоутворення та змінюючи склад ліпідів у їх клітинах. Вважається, що дегідраацетат натрію є мембранно-активною сполукою, яка безпосередньо інгібує вільнорадикальне окислення ліпідів. Він використовується для обробки поверхні ковбас або як компонент плівок та покриттів, при цьому гранична кількість в продукті не повинна перевищувати 5 мг/кг.

Для продовження терміну зберігання продуктів розроблено новий консервант під назвою "Аромарос-М", який є сумішшю різних харчових кислот. Цей консервант перешкоджає розвитку патогенної мікрофлори, запобігає утворенню токсинів і зберігає смакоароматичні властивості готових м'ясних виробів.

Янтарна кислота, відома своєю високою антиоксидантною активністю, стабілізує нестійкі сполуки, такі як аскорбінова кислота та вітаміни групи В. Вона нормалізує функцію серця, нирок і м'язів, підвищує стійкість організму до токсичних речовин і інфекцій, сповільнює процеси старіння. Використання янтарної кислоти як добавки сприяє покращенню метаболічних показників крові, таких як рівень калію, глюкози і ліпопротеїдів, а також підвищує рівень гемоглобіну та стійкість до простудних захворювань, що сприяє загоєнню трофічних виразок.

Для обробки поверхні ковбасних виробів та в'ялених м'ясних продуктів можуть бути використані бензойна кислота і її солі, тоді як для сирокочених і напівкочених ковбас застосовують натаміцин (E235) [39, 40, 41].

Барвники . Використання барвників у м'ясопереробній промисловості обумовлене необхідністю коригування кольору продуктів, зокрема при обробці сировини з підвищеним вмістом сполучної та жирової тканини, замороженого м'яса, що зберігалось тривалий час, а також м'яса, обробленого механічним обвалюванням. У цьому процесі широко використовуються також білкові добавки рослинного і тваринного походження, харчові гідролоїди, такі як карагинани, крохмаль і борошно. Ці добавки допомагають компенсувати зміни кольору продуктів.

Барвники рожево-червоної гами представлені широким асортиментом, переважно синтетичними. Одним із найбільш цінних барвників є гемоглобін, який отримують з харчової крові забійних тварин. Цей компонент є ефективним джерелом органічного заліза, що добре засвоюється організмом.

Для фарбування ковбасних виробів, виготовлених з блочного розмороженого м'яса, використовуються кармін і рідка кольороутворююча паприка, а для варених ковбас — рідкий барвник аннато в поєднанні з карміном. Для фаршевих м'ясних виробів використовують мікробну біомасу флавобактерій і флавопігменти, що надають продуктам бажаного кольору.

В якості харчового барвника також застосовують екстракт розмарину, що має високу розчинність і забезпечує стабільне забарвлення фаршу протягом усього терміну зберігання ковбас. Крім того, розмарин володіє вираженими антиоксидантними властивостями.

Для покращення кольору ковбас без впливу на здатність зв'язувати воду, рекомендовано додавати 2,5 г чистої капсульованої лимонної кислоти на 1 кг продукту. Це знижує рН з 6,4 до 5,7, покращуючи утворення і збереження кольору продукту. Після цього ковбаси дозрівають в холодильній камері протягом 24 годин, що супроводжується подальшим зниженням рН за рахунок розчинення капсул. Завдяки додаванню лимонної кислоти, ковбаси стають

щільнішими, а залишковий вміст нітриту зменшується. Такий продукт краще зберігається при температурі 10°C, зберігаючи свої смакові характеристики.

Покращення інтенсивності кольору ковбас здійснюється за допомогою композиційної добавки, що включає аскорбінову кислоту, глюкозу, лактозу і глюкодельталактон. Однак застосування барвників обмежене для виробів, що призначені для дітей до трьох років.

До рецептури варених ковбас, сосисок, сардельок і паштетів можуть включатися барвники: кукурмін (20 мг/кг), карміни (100 мг/кг), каротини (20 мг/кг), маслосмоли паприки (10 мг/кг), а також без обмежень — червоний буряковий барвник і цукровий колер [16, 2, 14].

Ферментні препарати . У виробництві м'ясних продуктів можуть використовуватися ферменти рослинного, тваринного та мікробіологічного походження. Внесення ферментних препаратів сприяє покращенню структурно-механічних, фізико-хімічних і органолептичних властивостей продукції, а також скорочує тривалість технологічного процесу.

Протеолітичні ферменти, зокрема специфічні протеази, значно прискорюють біохімічні процеси під час дозрівання м'яса, що забезпечує підвищення соковитості, ніжності, поліпшення смаку і аромату, а також зменшення втрат вологи. Зокрема, вони можуть пришвидшити процес дозрівання м'яса в 2–2,5 рази, забезпечуючи глибоку тедеризацію та підвищення біологічної цінності продукту завдяки біоконверсії білків. Зміна структури білків сприяє поліпшенню консистенції, смаку та аромату готових виробів.

Низькосортну м'ясну сировину піддають модифікації за допомогою ферментів мікроорганізмів. Наприклад, амілопротооризин, що виробляється промисловим шляхом, має протеолітичну дію на білки цитоскелета (коннектин і небулін), які є основними елементами, що забезпечують жорсткість м'яса. Препарати молочнокислих бактерій також ефективно використовуються для обробки сировини, що містить колаген і еластин, покращуючи її текстуру, смак та аромат.

Механізм дії ферментних препаратів полягає в здатності змінювати структуру білків, зокрема їх четвертинну, третинну, вторинну та навіть первинну структуру, що впливає на консистенцію, смакові та ароматичні властивості готових виробів. Цей процес схожий на дію власних ферментів м'яса, таких як катепсини, які виконують подібні функції на молекулярному рівні [3, 18, 2].

Коптильні препарати представлені коптильною рідиною і коптильним ароматизатором. Використання коптильної рідини в процесі виробництва ковбас та копчених виробів замість традиційного коптильного диму має кілька переваг: економічність, більш швидке та рівномірне протікання процесу коптіння, а також розширення можливостей у варіативності кольору та аромату продуктів. Коптильну рідину наносять на продукт методом розпилення або поливу. При маркуванні копчених виробів рекомендується зазначати використаний коптильний засіб і склад інгредієнтів.

Аромат диму, що вважається натуральним ароматизатором, отримують із листяних порід дерев, після чого наносять на глюкозу. Цей ароматизатор додають у сухому вигляді на останній стадії приготування фаршу. Включення ароматизатора до рецептури не тільки поліпшує смакові й ароматичні характеристики виробів, але й сприяє стабілізації кольору ковбас та зниженню залишкової кількості нітриту натрію. Крім того, ароматизатор запобігає окислювальним і гідролітичним процесам у жировій тканині, що забезпечує високий санітарно-гігієнічний стан продукту. Оболонки, оброблені в розчині ароматизатора, мають менш виражений специфічний запах і більш еластичну та міцну структуру, що зменшує ймовірність розвитку плісняви на ковбасних виробках [4, 7].

Комплексні та багатофункціональні добавки можуть бути комбіновані для створення ефективних рецептур. Наприклад, фосфати (0,3%) поєднуються з молоком, цитрат (0,35%) — з гідролізованим молочним білком, сухою і рідкою плазмою крові, яєчними продуктами і молоком; гідролізований молочний білок і суха плазма крові — з цитратом і яйцем; вершки (5%) — з молоком і яйцем.

Введення 8–16% водно-фосфатно-лактатного розчину у цільном'язові шматки м'яса чи птиці дозволяє значно покращити консистенцію готового продукту.

При комбінуванні добавок необхідно уникати таких сумішей, які можуть знижувати ефективність одна одної через взаємодію. Багатофункціональні добавки мають комплексну дію на м'ясну сировину, забезпечуючи високі технологічні та якісні характеристики готових продуктів [44].

1.2 Поживна та харчова цінність функціональних добавок

Ринок харчових добавок для м'ясопереробної промисловості стабільно розвивається. Важливими напрямками є підвищення якості, безпеки та лікувально-профілактичних властивостей м'ясних продуктів. Одним із основних критеріїв вибору харчових добавок є використання натуральних речовин, які впливають не лише на функціонально-технологічні властивості сировини, а й мають високу біологічну та фізіологічну активність, що позитивно позначається на організмі людини [8].

Використання карагінанів та їх вплив на фарш

Сучасна технологія виробництва харчових продуктів передбачає застосування різноманітних харчових добавок, які покращують органолептичні, структурно-механічні та фізико-хімічні характеристики готових виробів. Серед них особливе місце займають гідроколоїди, які завдяки своїм властивостям, таким як вологоутримання та стабілізація, широко використовуються в харчовій промисловості.

До основних представників цієї групи належать карагінани — природні загущувачі, стабілізатори та агенти для утворення желе, що отримуються з очищених екстрактів морських водоростей родини Rhodophyceae. Карагінани здатні регулювати реологічні властивості та утримувати значну кількість води, що дозволяє знизити вартість готового продукту, надаючи йому необхідну структуру, при цьому не впливаючи на смак і колір кінцевого виробу.

У м'ясній промисловості перевагу зазвичай надають капа-карагінану, який здатний взаємодіяти з білками як тваринного, так і рослинного походження. Капа-карагінан розчиняється при температурі не нижче +70 °С і при охолодженні до температури не вище +18 °С утворює термічно зворотні гелі навіть при низькій концентрації. Завдяки своїм властивостям, карагінани ефективно використовуються для моделювання текстури та споживчих характеристик готових м'ясних виробів.

Всі види карагінанів є сумішами, до складу яких, окрім власне карагінану, входять різні солі, цукри та інші компоненти, які впливають на стабільність м'ясної системи. Мінімальна кількість карагінану визначається його критичною концентрацією, а максимальна — міцністю утвореного гелю. Таким чином, внесення карагінану у концентраціях, що не досягають критичної, є неефективним, тоді як підвищення концентрації вище 1% може погіршити реологічні та органолептичні властивості продукту.

При виробництві ковбас карагінан може бути використаний у двох напрямках:

- в дорогих рецептурах для зниження собівартості продукту шляхом збільшення виходу, додаючи 0,4–1% карагінану і відповідну кількість води;
- у здешевлених рецептурах, де м'ясну сировину частково замінюють карагінаном без додавання води для досягнення необхідної щільності, пружності та хороших розрізаємих властивостей готового виробу.

При використанні фаршу для виробництва варених ковбас необхідно забезпечити досягнення температури внутрішнього продукту не менше +72°C, щоб карагінан добре розчинився. У процесі складання фаршу карагінан вноситься в сухому вигляді на етапі обробки нежирної сировини, після введення фосфатів і солі. Для рівномірного розподілу карагінан змішують із сухими компонентами фаршу, такими як сіль або цукор [29, 11, 2, 7].

Використання фосфатів та їх вплив на фарш

Одним із основних критеріїв якості м'ясних виробів, на який споживачі звертають особливу увагу, є їх зовнішній вигляд, зокрема колір. На

кольороутворення впливає кілька факторів, зокрема вміст міоглобіну (гемоглобіну) в м'язовій тканині, кількість нітриту натрію, швидкість утворення окису азоту, рівень рН та температура.

Враховуючи низькі функціонально-технологічні властивості м'ясної сировини, фосфатні препарати широко застосовуються в ковбасному виробництві для покращення якості продукту. Дія фосфатів на кольороутворення є двоякою. Зміщення рН м'ясної системи в бік лужного середовища, вище ізоелектричної точки м'язових білків, позитивно впливає на здатність м'яса утримувати воду, але одночасно може погіршити процес кольороутворення. Кислі фосфати, з одного боку, сприяють утворенню кольору в варених ковбасах, а з іншого — знижують вологоутримуючі властивості фаршу.

Таким чином, застосування фосфатів в ковбасному виробництві потребує ретельного контролю концентрацій для досягнення оптимальних функціональних характеристик без негативного впливу на колір продукту.

Вплив фосфатів на кольороутворення та стабільність м'ясних продуктів

Формування нітрозопігментів у м'ясних виробках, зокрема в варених ковбасах, безпосередньо залежить від реакції середовища, зокрема рН м'ясної системи, та значною мірою уповільнюється при зміщенні величини рН в лужну сторону. Водночас колір варених м'ясних продуктів та його стійкість при зберіганні визначаються розвитком окислювальних процесів у ліпідній та пігментній системах м'яса. Завдяки своїм антиокислювальним властивостям фосфати сприяють стабілізації кольору готових виробів, істотно впливаючи на процес кольороутворення. Зокрема, застосування фосфатних солей на останніх етапах обробки або витримка сформованих продуктів перед термічною обробкою частково вирішують проблему стабільності кольору.

Сучасні технологічні досягнення передбачають впровадження інтенсивних, безвідхідних та енергозберігаючих методів виробництва, що сприяють підвищенню якості та продуктивності. Для покращення кольору варених м'ясних виробів у поєднанні з фосфатними сумішами доцільно

використовувати аскорбінову кислоту та її похідні, а також регулятор кислотності — глюкозо-дельта-лактон, які сприяють більш інтенсивному кольороутворенню та збільшують стійкість кольору в процесі зберігання м'ясних продуктів.

Використання підсилювачів смаку у виробництві варених ковбас

Додавання підсилювачів смаку, таких як глютамінова кислота, зокрема її натрієва сіль, а також цукристих речовин (моносахаридів, декстрази), набуло широкого застосування в ковбасному виробництві. Глюкоза, зокрема, покращує відновлювальні властивості м'ясних систем і відіграє важливу роль у формуванні інтенсивності кольору варених виробів. Глютамат натрію, крім покращення смакових властивостей, також уповільнює окислювальні процеси в жирах, що є важливим для збереження якості готового продукту. Ці інгредієнти активно використовуються на етапі приготування фаршу для варених ковбас.

Вплив фосфатів на кольороутворення

Як зазначено вище, фосфати можуть по-різному впливати на процес кольороутворення в м'ясних продуктах. Однак на сьогодні бракує достатніх досліджень щодо впливу складових харчових композицій, що містять фосфати, на стабільність кольору готових виробів. Тому вивчення одного з ключових показників якості м'ясопродуктів — кольору, є актуальним напрямом наукових досліджень [13].

Якість м'ясних продуктів та її залежність від сировини

Забезпечення високої якості харчових продуктів є пріоритетним завданням для харчової промисловості в цілому. В особливості це актуально в умовах посиленої конкуренції на ринку, де виробники прагнуть досягти високих показників у якості своєї продукції. Якість м'ясних виробів визначається не лише рівнем розвитку технологій, а й характеристиками та станом сировини, яка складає основну частину собівартості готового продукту (70-80%).

В Україні для виробництва ковбас часто використовують сировину з низькими функціонально-технічними властивостями. Це обумовлено

надходженням на переробку м'яса з порушенням класичних автолітичних процесів, зокрема мороженої, жирної сировини або м'яса з підвищеним вмістом сполучної тканини. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є застосування активних стабілізаторів м'ясних систем. Внесення лише кухонної солі не дозволяє повністю відновити природну вологоутримувальну здатність м'яса. Для покращення якості та збільшення виходу готових виробів використовують додатково синергетичні речовини, які активізують дію кухонної солі.

Використання фосфатних солей у ковбасному виробництві та їх вплив на функціонально-технологічні властивості м'ясних фаршів

Основною групою харчових добавок, що застосовуються у ковбасному виробництві для поліпшення вологозв'язувальних та емульгуючих властивостей м'яса, є фосфатні солі та їх суміші. Вони не тільки стабілізують рН м'ясної системи, але й сприяють збільшенню виходу готової продукції, покращуючи її консистенцію. Крім того, фосфатні препарати утримують колір продуктів, активують окислювальні процеси в м'ясі та знижують рівень мікробіологічної активності, що підвищує якість м'ясних виробів [14, 3, 6, 5].

Наукові дослідження вітчизняних вчених щодо підвищення функціонально-технологічних характеристик м'ясної сировини є недостатніми, що зумовлює активне використання імпортованих фосфатних сумішей у м'ясопереробній промисловості. Розробка ефективних фосфатних сумішей для ковбасного виробництва та оптимізація їх застосування є надзвичайно актуальним напрямом наукових досліджень.

На першому етапі дослідження були вивчені характеристики фаршів, що містять закордонні фосфатні препарати. Ефективність їх дії оцінювалася через вплив на ключові функціонально-технологічні властивості фаршів, такі як вологоутримувальна та жирутримувальна здатність, стійкість емульсії фаршу та втрати маси під час термообробки. Ці показники є основними, що визначають якість м'ясного фаршу, його органолептичні та структурно-механічні властивості, а також вихід готового продукту.

Для визначення складу та якісних характеристик імпортованих фосфатних препаратів було проведено рентгенофазовий аналіз зразків. Виявлено, що в суміші присутні солі триполіфосфату натрію та калію, тризаміщеного триполіфосфату натрію, шестиводного триполіфосфату натрію, а також ортофосфати натрію та калію, пірофосфати натрію в різних кількісних співвідношеннях. Окремі препарати містили лише солі триполіфосфату натрію, отриманого за різних температурних режимів. У деяких зразках також виявлено висококонденсовані фосфатні солі та домішки, що не відповідають санітарним вимогам.

Найбільшу увагу приділили низькомолекулярним фосфатним солям, зокрема триполіфосфату натрію та пірофосфату натрію тризаміщеного дев'ятиводного, оскільки ці речовини традиційно використовуються в Україні для виробництва м'ясних продуктів. У суміші також були використані солі триполіфосфату калію та пірофосфату натрію десятиводного, які виявлені в імпортованих аналогах і заслуговують на подальше дослідження. Для регулювання буферної здатності м'ясних систем і забезпечення оптимальних умов кольороутворення (рН не вище 6,4) до складу сумішей були додані солі ортофосфатів. Масова частка фосфорного ангідриду в суміші становила від 43 до 57%, що відповідає санітарним вимогам, а величина рН 1% розчину варіювала в межах 7,3–9,6, що також відповідає рекомендованим значенням.

З метою оцінки ефективності використання фосфатних сумішей у ковбасному виробництві, були проведені дослідження впливу на основні функціонально-технологічні властивості фаршів і органолептичні характеристики готової продукції. Результати показали, що застосування фосфатних сумішей, які містять солі триполіфосфату, пірофосфату та ортофосфату натрію в певних пропорціях, призводить до покращення смакових властивостей варених ковбас, підвищення стійкості емульсії, збільшення волого- та жирутримувальної здатності фаршів, а також зменшення втрат маси під час термообробки [33, 1, 7, 5].

1.3. Ефективність застосування харчових добавок у виробництві варених продуктів

Згідно з чинними санітарними правилами та нормами щодо використання харчових добавок, затвердженими Міністерством охорони здоров'я України 23.07.1996 р. № 222, всі етапи виробництва, реалізації та застосування добавок повинні проводитися лише за наявності дозволу МОЗ України. Перелік дозволених добавок, що використовуються в харчових продуктах, визначено постановою Кабінету Міністрів України від 04.01.1999 р. № 12. Згідно з чинним законодавством, забороняється ввезення та реалізація харчових продуктів, які містять речовини, що не дозволені як добавки. Ці добавки можуть залишатися у складі продукту як у незміненому вигляді, так і у формі нових сполук, що утворюються в результаті хімічних реакцій з іншими компонентами харчових продуктів.

Як частину раціону, що не збільшує калорійність, харчові добавки використовують з кількох цілей:

1. Зниження шкоди від токсичних речовин, які потрапляють в організм через харчові продукти.
2. Збагачення раціону вітамінами, незамінними амінокислотами, мікроелементами та іншими біоактивними сполуками, що є необхідними при токсичному навантаженні.
3. Підвищення стійкості організму до стресових впливів через введення в добавки адаптогенів рослинного та мінерального походження.
4. Контроль над масою тіла шляхом коригування апетиту.
5. Зниження алергічних реакцій на зовнішні чинники, зокрема на харчові алергени.

Введення нових харчових добавок потребує обґрунтованості, що може бути виправданим у разі відсутності інших способів виробництва продукції, яка зберігає свої природні властивості та харчову цінність.

У м'ясопереробці для стабілізації м'ясних систем часто використовуються нем'ясні інгредієнти, що виконують роль зв'язуючих речовин, стабілізаторів і

наповнювачів. До таких добавок належать колагеновмісна сировина, знежирене сухе молоко, казеїн натрію, соєвобілковий концентрат і ізолят, пшеничне борошно, крохмаль та модифіковані його види [10, 28, 29].

Крім основних компонентів—жиру і води—для створення теплової емульсії необхідно застосовувати емульгатор. Одним із основних є білок тваринного походження, зокрема водорозчинна фракція м'язового білка.

Низькі функціонально-технологічні властивості м'ясної сировини часто вимагають використання фосфатних добавок у ковбасному виробництві. Вплив фосфатів на кольороутворення є суперечливим. Зміщення рН м'ясної системи в бік лужного при додаванні фосфатів вище ізоелектричної точки м'язових білків позитивно впливає на їх здатність утримувати вологу, але одночасно може погіршити процес кольороутворення. Кислі фосфати, з одного боку, сприяють формуванню кольору варених ковбас, з іншого — зменшують здатність фаршу утримувати вологу.

Утворення нітрозопігментів у м'ясних продуктах, зокрема варених ковбасах, залежить від реакції середовища, і цей процес уповільнюється через зміщення рН у лужний бік. Водночас, стабільність кольору варених продуктів і його збереження під час зберігання залежать від окислювальних процесів, що відбуваються в ліпідній та пігментній системах м'яса. Оскільки фосфати мають антиоксидантні властивості, їх застосування сприяє стабілізації кольору ковбасних виробів. Вони суттєво впливають на кольороутворення, а отже, на стійкість кольору в готових продуктах. Проблему кольороутворення можна частково вирішити шляхом додавання фосфатних солей в кінці процесу футерування або після витримки сформованих продуктів перед термічною обробкою.

Впровадження наукових досягнень у виробничі процеси передбачає активне застосування інтенсивних безвідхідних технологій, спрямованих на збереження ресурсів і енергії, а також на покращення якості продукції та підвищення ефективності праці.

У процесі первинної переробки тварин та виробництва ковбасних виробів існують кілька високопродуктивних видів вторинної білковмісної сировини, що становлять значний практичний інтерес з огляду на можливість їх ефективного використання в технологічних процесах.

Таким чином, проведення досліджень, спрямованих на оцінку доцільності застосування функціональних сумішей у технології виробництва сосисок та сардельок, є надзвичайно важливим та має істотне технологічне значення [5, 17, 26].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Відповідно до чинних нормативних актів України, зокрема Санітарних правил і норм щодо використання харчових добавок, затверджених Міністерством охорони здоров'я України, всі етапи виробництва, реалізації та застосування харчових добавок повинні здійснюватися лише за наявності дозволу МОЗ України. Важливим є також дотримання законодавчо встановлених вимог щодо обмежень на ввезення та реалізацію харчових продуктів, які містять речовини, не дозволені для використання як добавки.

2. Харчові добавки виконують важливу роль у раціоні, не збільшуючи калорійність продуктів, при цьому вони сприяють зниженню токсичного навантаження на організм, збагаченню раціону необхідними біоактивними сполуками, підвищенню стійкості до стресових ситуацій, контролю над масою тіла та зменшенню алергічних реакцій.

3. Введення нових харчових добавок потребує науково обґрунтованих підходів, що є необхідним для забезпечення безпечного виробництва продуктів з відповідною харчовою цінністю та збереженням природних властивостей.

4. У м'ясопереробці використання нем'ясних інгредієнтів, таких як колагеновмісна сировина, знежирене сухе молоко, соєвобілковий концентрат, пшеничне борошно та інші, є важливим елементом технології стабілізації м'ясних систем. Ці інгредієнти виконують функцію зв'язуючих речовин, стабілізаторів та наповнювачів, що підвищує ефективність виробничих процесів.

5. Важливою складовою процесу виробництва ковбасних виробів є застосування емульгаторів, зокрема білків тваринного походження, що забезпечують утворення стабільних емульсій, а також фосфатних добавок, що позитивно впливають на вологоутримуючу здатність м'яса, хоча їх вплив на кольороутворення є суперечливим. Зміщення рН м'ясної системи в лужний бік при використанні фосфатів сприяє покращенню вологоутримуючої здатності, але може погіршувати процес кольороутворення.

6. Для стабілізації кольору варених ковбасних виробів застосування фосфатів має позитивний ефект, завдяки їх антиоксидантним властивостям, що сприяє збереженню кольору та стабільності пігментів під час зберігання продукції. Вирішення проблеми кольороутворення можливе шляхом оптимізації технологічних процесів, зокрема додавання фосфатних солей на різних етапах виробництва.

7. Впровадження інноваційних технологій, спрямованих на збереження ресурсів та енергії, є необхідною умовою для підвищення продуктивності праці, поліпшення якості продукції та зменшення відходів у процесах переробки тварин і виробництва ковбасних виробів.

8. Зважаючи на можливості ефективного використання вторинної білковмісної сировини у м'ясопереробній промисловості, проведення подальших досліджень щодо застосування функціональних сумішей у виробництві сосисок та сардельок має велике технологічне значення та є важливим кроком до оптимізації виробничих процесів.

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, 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 досліджень

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є вивчення якісних характеристик сосисок та сардельок, виготовлених з використанням функціональних харчових добавок.

Об'єкт дослідження – технологія варених ковбасних виробів з використанням функціональних харчових добавок.

Предмет дослідження – сосиски з додаванням функціональної добавки.

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

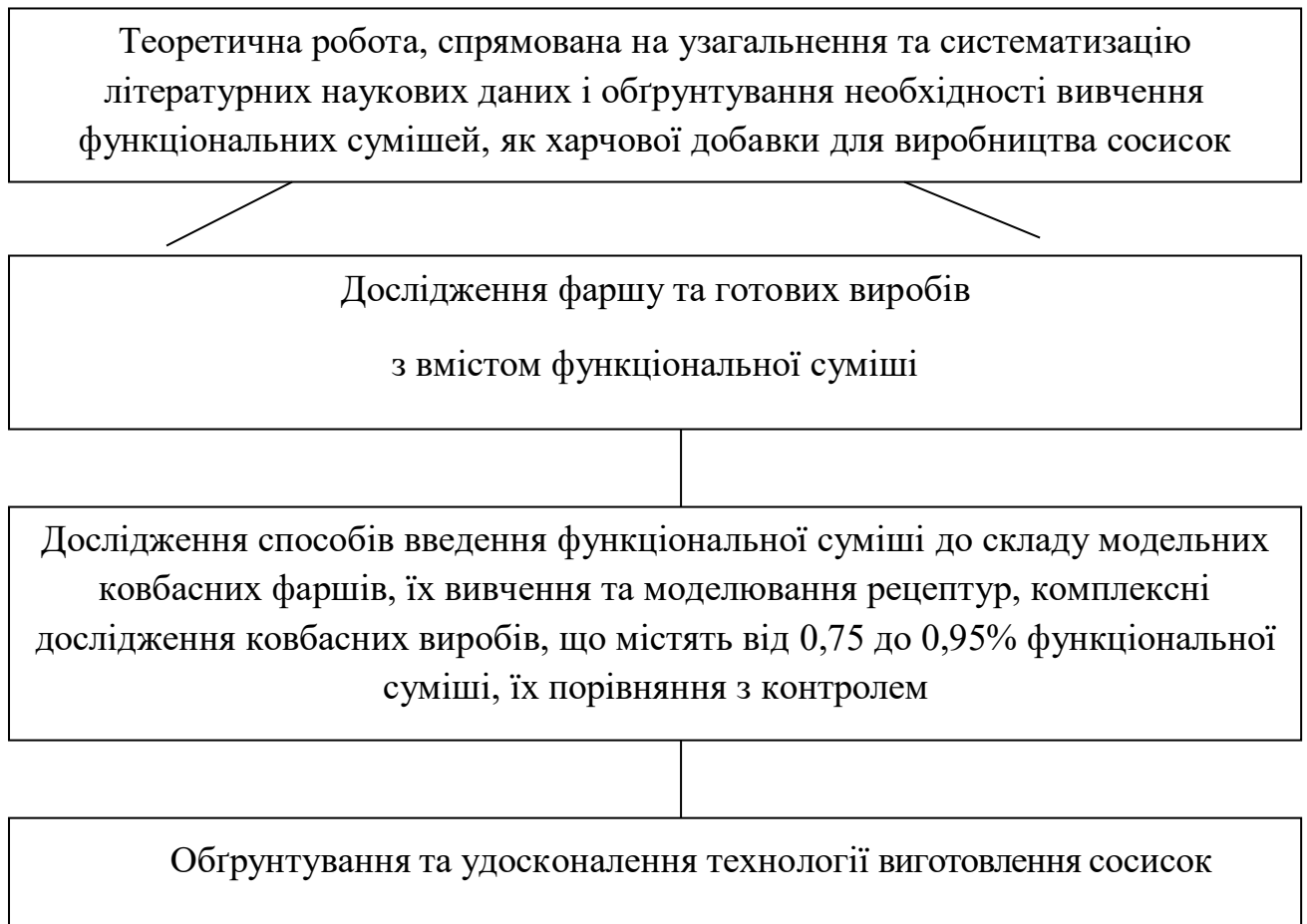


Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

3.3. 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. [50].

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, 53].

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 води визначали методом висушування зразка продукту до постійної маси за температури 100-105 ° С за ДСТУ ISO 1442:2005 [55];
3. Здатність до зв'язування води визначали у трьох паралельних визначеннях методом пресування досліджуваної проби масою 0,3 г вантажем масою в 1 кг, сорбції виділеної під тиском води фільтрувальним папером і визначенні кількості відділеної води за площею вологої плями на фільтрувальному папері за методикою [57].

Вміст зв'язаної води 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 води, % до маси;

x_2 – вміст зв'язаної води, % до загальної води;

a – загальний вміст води в наважці, см²;

b – площа вологої плями, см²;

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) [58].

Показник пластичності розраховували за формулою:

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

де P – пластичність, $\text{см}^2/\text{кг}$;

V_{ϕ} - площа вологої плями від наважки, см^2 ;

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 $500\text{-}600\text{ }^{\circ}\text{C}$ за ДСТУ ISO 936:2008 [56];

7. Масову частку білка визначали за ГОСТ 25011–81 за ознакою масової частки загального азоту за методом Кьельдаля [57];

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 [58];

9. Якість напівфабрикатів оцінювали на основі результатів органолептичної оцінки сирих виробів і дегустації приготованих з них продуктів. Органолептичні показники посічених напівфабрикатів визначали відповідно до стандарту ДСТУ 4436:2005 Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. [50] та ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості» [59]. Органолептичні показники у експериментальних зразках оцінювали профільним методом з використанням п'ятибальної шкали і графічно зображували у вигляді профілограм.

10. Емульгуючу здатність модельних систем визначали за методикою Гурова О.М. [57], визначаючи точку інверсії фаз. Для цього в стакан місткістю

100 мл поміщали 10 мл суспензії, потім за допомогою ділильної бюретки вводили олію до настання моменту інверсії фаз, тобто переходу емульсії «олія/вода» в емульсію «вода/олія». Тип емульсії визначали методом розведення. Об'єм олії, яка використана з бюретки, відповідає значенню точки інверсії фаз. Кількість білків, жирів, вуглеводів, незамінних амінокислот у готових виробів визначали розрахунковим методом користуючись таблицями хімічного складу харчових продуктів [57].

11. 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 скоря) кожного із найбільш важливих компонентів продукту формулі збалансованого харчування, розробленій у Інституті харчування РАМН під керівництвом академіка О.О. Покровського [58].

12. Харчову цінність продукту розраховують на масу продукту, яка відповідає 10% добових енергетичних витрат людини. Спочатку визначають енергетичну цінність продукту, потім розраховують масу продукту, яка виділяє 10% добових енерговитрат та склад основних компонентів (білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин) у цій масі продукту. Отримані дані порівнюють із відповідними показниками формули збалансованого харчування і обчислюють ступінь задоволення добової потреби в кожному компоненті (%).

13. Відбір та підготовку проб для визначення мікробіологічних показників здійснювали за ДСТУ 8051:2015 [53]. Визначення мікробіологічних змін сировини і готової продукції оцінювали за: кількістю мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) у відповідності з ДСТУ 8446:2015 [62], бактерій групи кишкової палички (БГКП) (коліформи) згідно з ДСТУ 30726-2002, патогенних мікроорганізмів, у т.ч. роду Сальмонела у відповідності з ДСТУ EN 12824:2004 [63].

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 [64] в редакторі Microsoft Excel, STATISTICA. Для отримання достовірних експериментальних даних досліджування проводили за допомогою Ст'юдента за довірчої ймовірності $\leq 0,03$ за кількості паралельних визначень не менше 3.

**РОЗДІЛ 3 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ
КОВБАСНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ
ХАРЧОВИХ ДОБАВОК**

3.1. Метод виробництва сосисок «Українські 1 сорту»



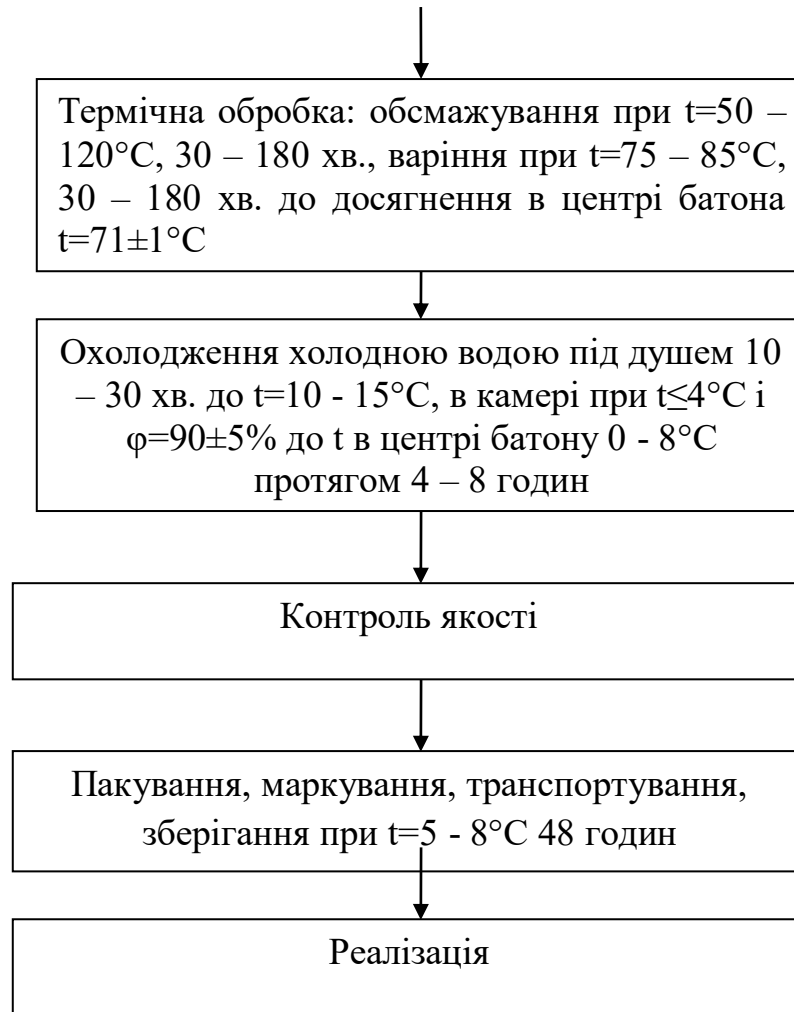


Рис.3.1. Технологічна схема виробництва сосисок «Українські 1 сорту» з додаванням функціональної харчової добавки

Технологічний процес виготовлення варених ковбасних виробів

Технологічний процес виготовлення варених ковбасних виробів включає кілька основних етапів: підготовку сировини, засолювання, приготування фаршу, наповнення оболонок фаршем та термічну обробку [31].

Підготовка сировини. Сировина, призначена для переробки, повинна бути супроводжена відповідними дозволами від ветеринарно-санітарної служби. При прийманні сировини її оглядають і за необхідності здійснюють додаткове очищення, зокрема мокре. Обробка парного м'яса проводиться відповідно до тимчасових технологічних інструкцій, затверджених 23 грудня 1986 року, що регламентують його використання для виробництва варених

ковбасних виробів. У разі використання замороженого м'яса, його попередньо розморожують за технологічними інструкціями, схваленими відповідними органами. Яловичину і свинину жилують згідно з окремими технологічними вимогами.

Перед засолюванням розморожене або охоложене яловиче м'ясо піддається зважуванню та подрібненню. Для дрібного подрібнення застосовують вовчок з діаметром отворів решітки 2–3 мм, для виготовлення шроту – 16–25 мм, а для кусочків — масою до 1000 г м'ясо не подрібнюють.

Свинину жирну також подрібнюють на вовчку з діаметром решітки 2–3 мм [42].

Засолювання сировини. Засолювання м'яса здійснюють у таких формах: у кусках до 1 кг, у шроті (м'ясо, подрібнене на вовчку з діаметром отворів решітки 16–25 мм), а також у дрібному подрібненні (на вовчку з діаметром решітки 2–3 мм). Перед засолюванням сировину зважують і рівномірно перемішують з кухонною сіллю (вивареною або меленою), яка подається в кількості 2,0 кг на 100 кг сировини. Процес перемішування триває від 3 до 5 хвилин до отримання в'язкої маси.

Засолене м'ясо витримують у спеціальних ємкостях (поліетиленових чи з неіржавіючої сталі), що дозволені для контакту з харчовими продуктами, або в дозрівачах безперервної дії, при температурі від 0° до 4°С [36]. Тривалість витримування в засолі залежить від ступеня подрібнення і становить:

- 12–24 год для м'яса, подрібненого на решітці 2–3 мм;
- 24–48 год для м'яса, подрібненого на решітці 16–25 мм;
- 48–72 год для м'яса в кусках до 1000 г.

Після витримування температура м'яса не повинна перевищувати 8°С.

Приготування фаршу. М'ясо, яке витримано в засолі (в шроті або в кусках), подрібнюють на вовчку з діаметром решітки 2–3 мм. Перед приготуванням фаршу сировину, спеції та воду (лід) зважують відповідно до рецептури. Білково-жирову емульсію обробляють на кутері.

Приготування фаршу здійснюється на кутері, кутері-змішувачі, змішувачах-подрібнювачах або інших машинах періодичної дії. Спочатку до кутера завантажують яловичину першого гатунку, водний розчин нітриту натрію (2,5%), фосфати та 1/3 частину води (льоду) за рецептурою, після чого кутерують протягом 3–4 хвилин. Потім додають залишок води (льоду) та продовжують кутерування ще на 1–2 хвилини. Після цього додають сіль і залишок води, а також кутерують ще 1–2 хвилини. Загальна кількість води (льоду) становить 25–30% від маси сировини. Після цього вносять свинину напівжирну, білково-жирову емульсію, спеції та часник, продовжуючи перемішування протягом 3–5 хвилин.

Технологічний процес виготовлення варених ковбасних виробів. Обробка фаршу на машинах періодичної дії триває від 8 до 12 хвилин, що залежить від конструктивних особливостей подрібнювальних пристроїв. Після обробки температура готового фаршу повинна становити 12–18°C. Виробництво фаршу для сосисок "Українських 1 сорту" може завершуватись у кутері без додаткового використання змішувача.

При застосуванні змішувачів подрібнені яловичина та свинина перемішуються до рівномірного розподілу інгредієнтів і утворення стійкої маси.

Наповнення оболонки фаршем. Процес наповнення оболонки здійснюється за допомогою шприців різних конструкцій, включаючи вакуумні моделі. В'язання батонів для маркування (товарних відміток) виконується шпагатом або льняними нитками. Мінімальна довжина батонів не повинна бути меншою за 15 см. Для оболонки діаметром від 65 до 80 мм вільні кінці оболонки та шпагату не перевищують 2 см, для оболонки більше 80 мм — не більше 3 см. Якщо на штучних оболонках є друковані позначення, в'язання батонів може здійснюватися без поперечних перев'язок або з однією до трьох перев'язок, залежно від діаметра батону.

При наявності спеціального обладнання та маркованої оболонки кінці батонів можуть закріплюватися металевими дужками з накладанням або без

накладання петлі. Після в'язання батони підвішують на палках, які розміщують на рамах. Важливо, щоб батони не стикалися між собою для уникнення злипання. Для батонів більшого діаметру (100–120 мм) рекомендується розміщувати їх у горизонтальному чи похилому положенні на спеціальних лотках, що знаходяться на ковбасних рамах.

Термічна обробка. Термічна обробка сосисок проводиться у стаціонарних обсмажувальних і варильних камерах, термокамерах або термоагрегатах безперервної дії, обладнаних автоматичним контролем та регулюванням температури, волоДСТУі середовища і швидкості повітря. Дим для обсмажування виробляється шляхом спалювання сухої тирси твердолистяних дерев у димогенераторах або безпосередньо в камерах.

Обсмажування. Obsмажування ковбас відбувається при температурі $(95\pm 5)^\circ\text{C}$ протягом 30–180 хвилин. Процес завершується, коли оболонка підсихає, поверхня батонів набуває почервоніння, а температура в центрі батона досягає $(45\pm 5)^\circ\text{C}$. Тривалість обсмажування залежить від діаметра батонів та виду оболонки. Після завершення обсмажування ковбаси направляються на варіння. Перерва між обсмажуванням і варінням не повинна перевищувати 30 хвилин.

Варіння. Під час варіння обсмажені батони обробляються паром у варильних камерах або котлах, наповнених водою, при температурі $(80\pm 5)^\circ\text{C}$ до досягнення температури в центрі батона $(71\pm 1)^\circ\text{C}$. Батони, загорнуті в білкову оболонку, варять при температурі не вище 75°C , тоді як для варіння в котлі вода повинна бути нагріта до температури $(87,5\pm 2,5)^\circ\text{C}$. Батони в целофанових оболонках варяться виключно в пароварильних камерах. Тривалість варіння залежить від виду і діаметру оболонки.

Охолодження. Після варіння ковбаси охолоджують холодною водою протягом 10–30 хвилин (для виробів в целофановій оболонці – до 5 хвилин). Після душу ковбаси залишають для обсихання при кімнатній температурі протягом $(1,5\pm 0,5)$ години, після чого охолоджуються до температури в центрі

батона від 0 до 8°C у камері, при температурі не вище 40°C та відносній волоДСТУі повітря (90±5)%.

Пакування та маркування ковбасних виробів. Комбіновані ковбаси пакуються в тару, яка відповідає таким стандартам: ящики дерев'яні багатооборотні — ДСТУ 11354–82, дощаті — ДСТУ 13361–84, алюмінієві — ДСТУ 49123–78, з гофрованого картону — ДСТУ 13513–86, полімерні багатооборотні — ОСТ 48127–78, а також у контейнери або іншу тару, дозволену Міністерством охорони здоров'я України. Тара повинна бути міцною, чистою, сухою, без ознак плісняви або сторонніх запахів, забезпечуючи збереження форми та цілісності продукту під час транспортування.

Багатооборотна тара повинна оснащуватися кришкою. У разі її відсутності для місцевого продажу тару можна накривати обгортковим папером згідно з ДСТУ 1341–84 або підпергаментом — ДСТУ 1460–81. Маса бруто тари не повинна перевищувати 30 кг для багатооборотної тари та 20 кг для ящиків з гофрованого картону.

Маркування одиниць тари здійснюється з однієї торцевої сторони за допомогою незмивної фарби без запаху, з використанням трафарету або штампу, або наклеюванням ярлика, що містить таку інформацію: назва підприємства-виробника, його підпорядкованість або товарний знак; найменування і гатунок ковбаси; дата виготовлення; термін зберігання та реалізації; маса нетто та бруто; роздрібна ціна за 1 кг; позначення технічних умов. Кожну одиницю упаковки обов'язково маркують ярликом з цією ж інформацією.

Зберігання та транспортування ковбасних виробів. Ковбаси зберігаються на підприємстві-виробнику та в торговій мережі в охолоджених приміщеннях при температурі не нижче 0°C і не вище 8°C, а також при відносній волоДСТУі повітря (75±5)%. Тривалість зберігання не повинна перевищувати 48 годин після завершення технологічного процесу, зокрема на виробництві — не більше

12 годин. Ковбасні вироби повинні надходити в реалізацію при температурі в товщі батона не нижче 0°C і не вище 8°C.

Відпуск продукції в роздрібну мережу передбачає обов'язкове зазначення на упаковці інформації про харчову та енергетичну цінність (білки, жири, калорійність на 100 г продукту). Транспортування ковбасних виробів здійснюється в авторефрижераторах або автомобілях-фургоних з ізотермічними кузовами відповідно до вимог перевезень товарів, що швидко псуються.

Контроль якості на всіх етапах виробництва. На всіх етапах технологічного процесу виготовлення ковбас проводиться ретельний контроль відповідно до затверджених технологічних інструкцій. Під час виробництва заповнюються засолювальні, рецептурні та термічні журнали відповідно до діючих стандартів.

Перед випуском продукції в реалізацію ковбаси підлягають органолептичній оцінці, з відбраковкою партій, що не відповідають вимогам технічних умов (ТУ 49 УСССР 410–80).

Для перевірки відповідності рецептурі і технологічним вимогам проводяться періодичні лабораторні аналізи, зокрема на вміст вологи, солі та нітриту натрію, не рідше одного разу на десять днів. Аналізи також проводяться за вимогами контролюючих органів або замовників.

Органолептичні властивості продукції визначають за ДСТУ 9957–73, вологість — за ДСТУ 9793–74, вміст нітриту натрію — за ДСТУ 8558-1–78, масову частку кухонної солі — за ДСТУ 9957–73. Визначення готовності ковбаси (залишкова активність кислої фосфатази) здійснюється за ДСТУ 23231–78.

Бактеріологічні аналізи ковбасних виробів проводяться за ДСТУ 9958–74. У разі незадовільних результатів хоча б за одним з показників здійснюється повторне дослідження з подвоєною кількістю зразків від тієї ж партії. Якщо результати повторного аналізу також є негативними, вся партія ковбасних виробів підлягає відбраковці та не допускається до реалізації.

3.2. Розробка складу та технологічного процесу виготовлення м'ясного фаршу за участю функціональної харчової добавки

Аналіз технологічних схем і рецептур варених ковбасних виробів, зокрема сосисок, свідчить про те, що введення до складу подрібненого м'яса різноманітних функціональних і структурних добавок є поширеною практикою на підприємствах харчової промисловості. Це дозволяє досягати необхідних структурно-механічних характеристик, а також змінювати смакові, кольорові та ароматичні властивості продукту, коригувати хімічний склад, підвищувати харчову та біологічну цінність і забезпечувати необхідний вихід готової продукції.

Процес розробки рецептури сосисок «Українські 1 сорту» з використанням функціональних харчових добавок здійснювався в кілька етапів:

1. Вибір рецептури-аналог;
2. Коригування рецептури-аналог та запропонованої технології;
3. Обґрунтування нової рецептури та технологічного процесу в лабораторних умовах.

З метою оптимізації технології виробництва сосисок шляхом введення функціональних добавок, нами було обрано шість рецептур, які варіювалися за кількістю допоміжних інгредієнтів та харчових добавок (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Рецептури сосисок

Сировина	Зразки					
	1-контр ольни й	2-дослідн ий	3-дослідн ий	4-дослідн ий	5-дослідн ий	6-дослідн ий
Кількість основної сировини, кг на 100 кг						
Свинина жирна	50	40	50	60	50	40
Яловичина 1 сорту	50	60	50	40	50	60
Всього:	100	100	100	100	100	100
Кількість допоміжної сировини, г на 100 г						
Нітрит натрію	7,5	-	-	-	-	-
Сіль	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Цукор	80	-	-	-	-	-

Харчова добавка	-	75	80	85	90	95
Часник	40	-	-	-	-	-
Кардамон	50	-	-	-	-	-
Вода	20	20	20	20	20	20

Для проведення контролю були обрані сосиски «Українські 1 сорту». Відмінність між контрольними та експериментальними зразками полягала в кількості введеної функціональної харчової добавки, яка варіювалася в межах 0,75–0,95% від загальної рецептури. Кількість основної сировини залишалась однаковою як для контрольних, так і для дослідних зразків, складаючи 50% жилованої яловичини та 50% жилованої жирної свинини.

3.3. Дослідження впливу функціональної добавки до харчових продуктів на фізико-хімічні характеристики м'ясного продукту

У процесах обробки продукти піддаються різноманітним зовнішнім впливам, інтенсивність яких зумовлена їх фізичними характеристиками. Характеристика продукту формується на основі комплексного набору фізичних властивостей. Тому для ефективного вирішення технологічних задач необхідно провести оцінку структурно-механічних, біохімічних та інших специфічних властивостей продуктів.

Комплексне дослідження, що включає аналіз структурно-механічних, фізико-хімічних, електрофізичних, біохімічних, мікробіологічних, гістологічних та інших показників, є необхідним етапом для об'єктивної оцінки якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції, зокрема в контексті визначення їх харчової цінності.

М'ясний фарш варених ковбас утворюється в результаті інтенсивного механічного впливу на основні компоненти, зокрема м'ясо, сіль, спеції, а також додаткові інгредієнти, що вводяться під час приготування. Дисперсна фаза фаршу складається з гідратованих білкових міцел та жирних часток різного розміру, а дисперсійне середовище представлено розчином білків у воді, солей і інших речовин, які сприяють покращенню властивостей фаршу. Тому одним із ключових завдань нашого дослідження стало визначення пластичності фаршу, що залежить від впливу різних факторів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Пластичність модельних фаршів, $\text{см}^2/(\text{кг} \cdot \text{с})$

Зразки	Показник
1-контрольний	$0,018 \times 10^6$
2-дослідний	$0,017 \times 10^6$
3-дослідний	$0,016 \times 10^6$
4-дослідний	$0,015 \times 10^6$
5-дослідний	$0,013 \times 10^6$
6-дослідний	$0,008 \times 10^6$

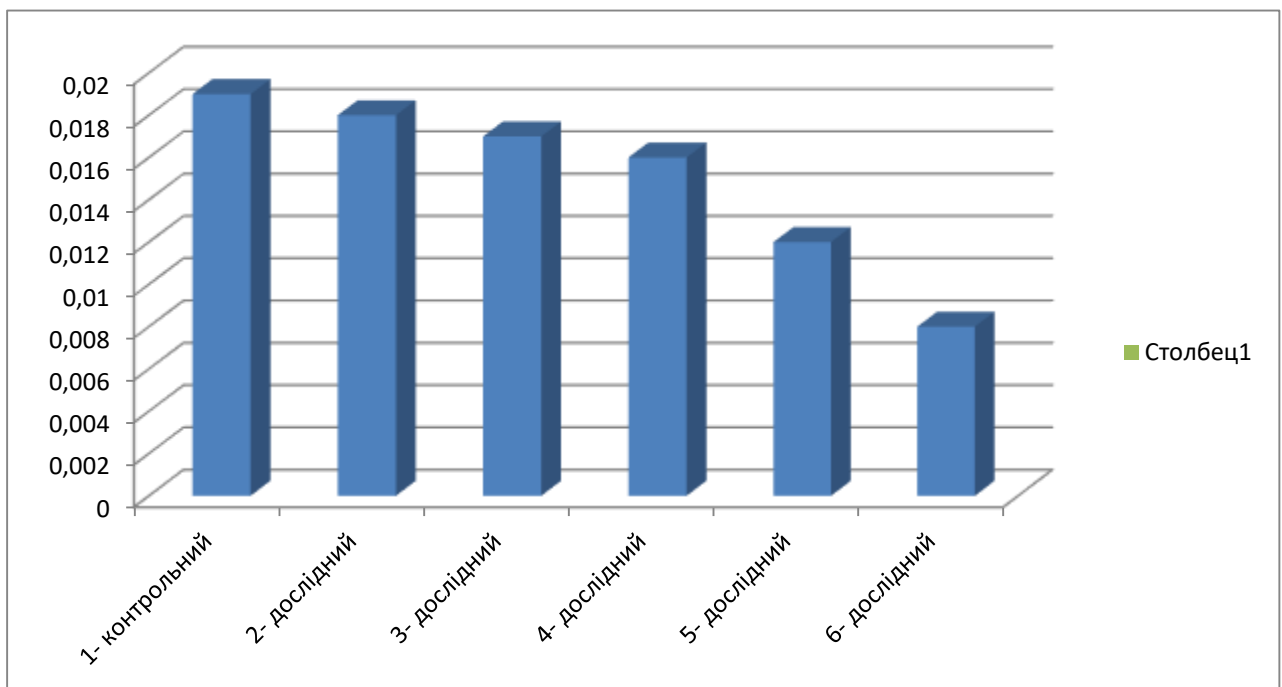


Рис 3.1. Зміни пластичності змодельованих фаршів

У результаті проведених експериментальних досліджень було встановлено, що введення функціональної харчової добавки в кількості 0,75-0,95% до складу фаршу призводить до зниження його пластичності з 0,019 до $0,008 \times 10^6 / ()$.

Важливим аспектом у виробництві варених ковбас є стан вологи у фарші, а саме кількість вологи, що утримується фаршем, а також характер її зв'язку з компонентами фаршу. Стан вологи можна представити в динамічній схемі: міцно зв'язана волога ↔ слабо зв'язана волога ↔ надлишкова слабо зв'язана волога. Міцно зв'язана волога здебільшого є адсорбційною, слабо

зв'язана волога відповідає за оптимальну соковитість та консистенцію продукту, а надлишкова слабо зв'язана волога виділяється під час теплової обробки.

Зважаючи на практичну важливість утримання вологи м'ясною системою та її взаємозв'язок з іншими компонентами фаршу, було проведено дослідження вологоутримуючої здатності та волоДСТУі модельних фаршів залежно від вмісту функціональної харчової добавки (табл. 3.3, рис. 3.1).

Результати експерименту показали, що введення функціональної харчової добавки в рецептуру сосисок змінює здатність фаршу утримувати вологу. Зокрема, збільшення кількості добавки з 0,75 до 0,95% призводить до підвищення вмісту зв'язаної вологи в фарші з 39,97% (для 2-го дослідного зразка) до 57,80% (для 6-го дослідного зразка). Зміни у вмісті зв'язаної вологи також впливають на відношення зв'язаної вологи до загальної кількості вологи в фарші.

Таблиця 3.3

Вологоутримуюча здатність фаршів, %

Зразки	Показник	
	вміст зв'язаної вологи, % до фаршу	вміст зв'язаної вологи до загальної вологи
1-контрольний	42,40±0,64	74,5±1,24
2-дослідний	41,87±0,79	74,3±1,63
3-дослідний	43,34±0,92	77,6±1,32
4-дослідний	42,39±1,02	77,5±1,57
5-дослідний	49,37±1,08	85,4±1,78
6-дослідний	57,70±1,11	88,9±1,87

Отже, вміст зв'язаної вологи у контрольних зразках модельних фаршів становив 73,5%, тоді як у дослідних зразках цей показник варіював у межах 74,2–88,8%.

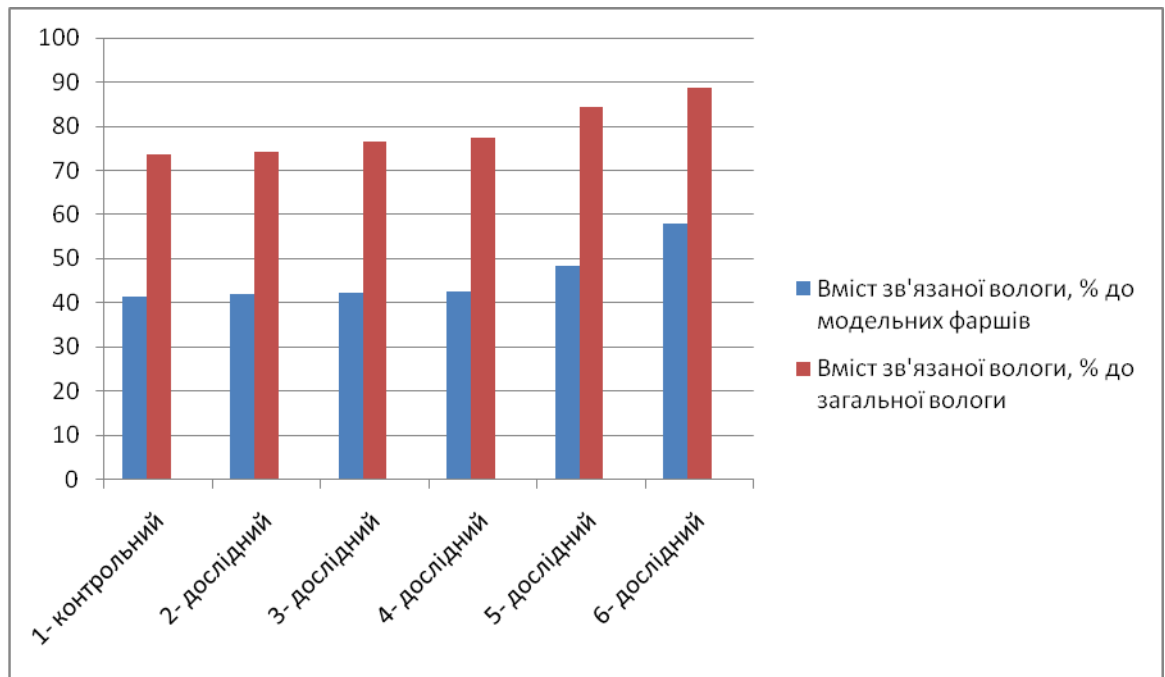


Рис. 3.2. Зміни вологоутримуючої здатності модельних фаршів, %

При виготовленні варених ковбас важливим параметром є значення рН фаршу, оскільки цей показник безпосередньо впливає на ключові характеристики якості, зокрема на формування желе та утворення жирових напливів у готовому виробі.

Для коригування рівня рН м'ясних систем у технології виробництва варених ковбас передбачено використання функціональних харчових добавок. Відповідно до результатів досліджень, встановлено, що введення функціональної харчової добавки в фарш призводить до зсуву значення рН в лужний бік (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

рН досліджуваних зразків фаршів

Зразки	Показник
1-контрольний	6,37±0,66
2-дослідний	6,55±0,88
3-дослідний	6,48±0,53
4-дослідний	6,58±0,44
5-дослідний	6,51±0,28
6-дослідний	6,62±0,34

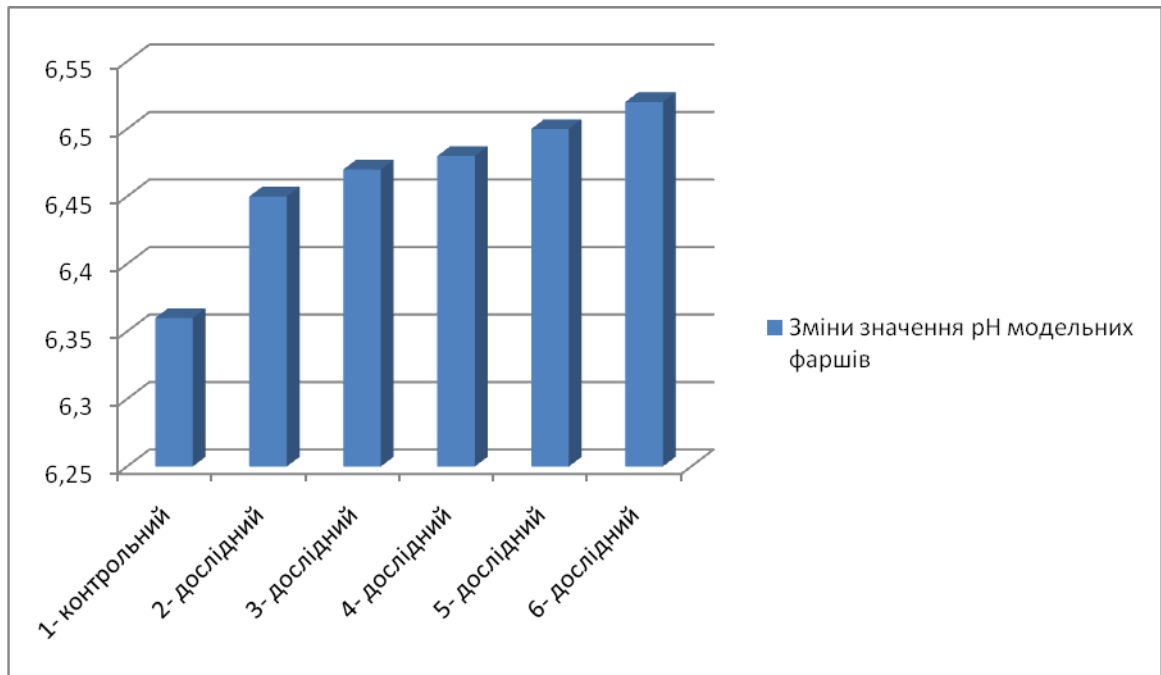


Рис. 3.3. Зміни значення рН модельних фаршів

Значення рН модельних фаршів варіювалося в межах 6,45–6,52, тоді як контрольні зразки мали показник 6,36. Додавання функціональної харчової добавки до м'ясних фаршів призводить до коригування величини рН, зокрема до зсуву значення рН у лужний бік, що, у свою чергу, сприяє зменшенню втрат вологи під час теплової обробки. Переміщення рівня рН м'ясної системи внаслідок введення добавок, що містять фосфати, дозволяє здійснювати контроль над функціонально-технологічними характеристиками м'язових білків та інших білкових інгредієнтів, як рослинного, так і тваринного походження, а також окремих видів полісахаридів. Цей процес дає змогу регулювати рівень рН, а також вологозв'язувальні властивості фаршу [24].

3.4. Дослідження органолептичних показників якості виробів

Основними органолептичними характеристиками варених ковбасних виробів, які найбільш виразно сприймаються органами чуття та мають значення для споживача, є колір, смак, аромат, консистенція і соковитість.

Органолептичні властивості можна поділити на природні, що властиві продукту від початку, та ті, що виникають в результаті технологічного процесу виготовлення.

Колір сосисок та сарделенок визначається хімічною структурою речовин, зокрема міоглобіну та його похідних, які беруть участь у формуванні кольору, і може варіюватися від світло-рожевого до насиченого рожевого відтінку. На процес утворення кольору впливають кілька чинників, серед яких вміст міоглобіну та гемоглобіну в м'язовій тканині, концентрація нітриту натрію, швидкість утворення окису азоту, значення рН, температура та інші параметри. Інтенсифікація кольору ковбасних виробів може бути досягнута шляхом додавання функціональної харчової добавки, зокрема завдяки використанню ізоаскорбату натрію [13].

Таблиця 3.5

Органолептична оцінка сосисок “Українські 1 сорту”

Показник	Зразки					
	1- контрольний	2- дослідний	3- дослідний	4- дослідний	5- дослідний	6- дослідний
Зовнішній вигляд і колір поверхні	Батончики сосисок повинні мати рівномірно суху та чисту поверхню, без пошкоджень оболонки, надлишку фаршу, злипань, а також без бульйонних і жирових набряків.					
Консистенція	Продукт має бути ніжним і соковитим, з характерною текстурою у гарячому стані.					
Запах і смак	Для цього виду виробу властиві помірна солоність і аромат прянощів, без сторонніх запахів або присмаків.					
Вигляд фаршу на розрізі	Сосиски повинні мати однорідну структуру з рівномірно змішаним фаршем рожевого або світло-рожевого кольору, без утворення порожнин чи сірих плям.					

Смак та аромат варених ковбасних виробів визначаються наявністю специфічних хімічних сполук, що входять до їх складу. Важливу роль у формуванні цих органолептичних властивостей відіграють глютамат натрію та спеції, які є компонентами функціональної харчової добавки.

Консистенція готових ковбасних виробів залежить від кількості введених інгредієнтів, зокрема фосфатів, а також від умов зберігання

(терміну та температури), а також від технологічних процесів, таких як осаджування, обсмажування та варіння.

Експериментальні зразки ковбасних виробів, до складу яких була додана функціональна харчова добавка, показали високі смакові характеристики, що змінювались в залежності від змінюваних параметрів дослідження. Оцінка забарвлення м'ясних виробів враховує не лише консистенцію, але й колірний відтінок та його насиченість. Згідно з результатами проведених досліджень, застосування функціональної харчової добавки в технології виробництва сосисок має значний вплив на їх зовнішній вигляд, зокрема на колір. Зовнішній вигляд дослідних зразків був чистим, без дефектів оболонки, надлишку фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків. Поверхня виробів була сухою, що не відрізняло їх від контрольних зразків.

Подібні результати були зафіксовані під час оцінки продукту за бальною шкалою (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Органолептична оцінка сосисок “Українські 1 сорту”

Показники	Зразок					
	1- контрольний	2- дослідний	3- дослідний	4- дослідний	5- дослідний	6- дослідний
Вигляд фаршу на розрізі	4,5	5	5	4,5	5	4,5
Запах і смак	4,5	5	5	4,6	5	5
Консистенція	4,5	5	5	4,5	5	3
Зовнішній вигляд і колір поверхні	4,2	5	4,5	4,3	5	5

Органолептична оцінка ковбасних виробів, зокрема сосисок, 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 функціональної харчової добавки в

технологічний процес виробництва ковбасних виробів, зокрема сосисок, сприяє покращенню їх органолептичних характеристик.

3.5 Дослідження фізико-хімічних показників готових виробів

Поживна цінність ковбасних виробів визначається співвідношенням вмісту води, білків та жирів. Енергетична та біологічна цінність цих продуктів обумовлена здатністю компонентів їжі засвоюватися організмом. Біологічна цінність білків залежить від їх здатності бути вихідними речовинами для синтезу важливих білкових компонентів організму, таких як тканини, ферменти та гормони. Поживна значущість жирів полягає в їх функції як основного джерела енергії: при окисненні 1 г жиру вивільняється 38,55 кДж енергії. У зв'язку з цим було проведено дослідження хімічного складу варених ковбасних виробів, зокрема сосисок, з акцентом на вплив функціональної харчової добавки, результати якого представлені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Хімічний склад готових виробів

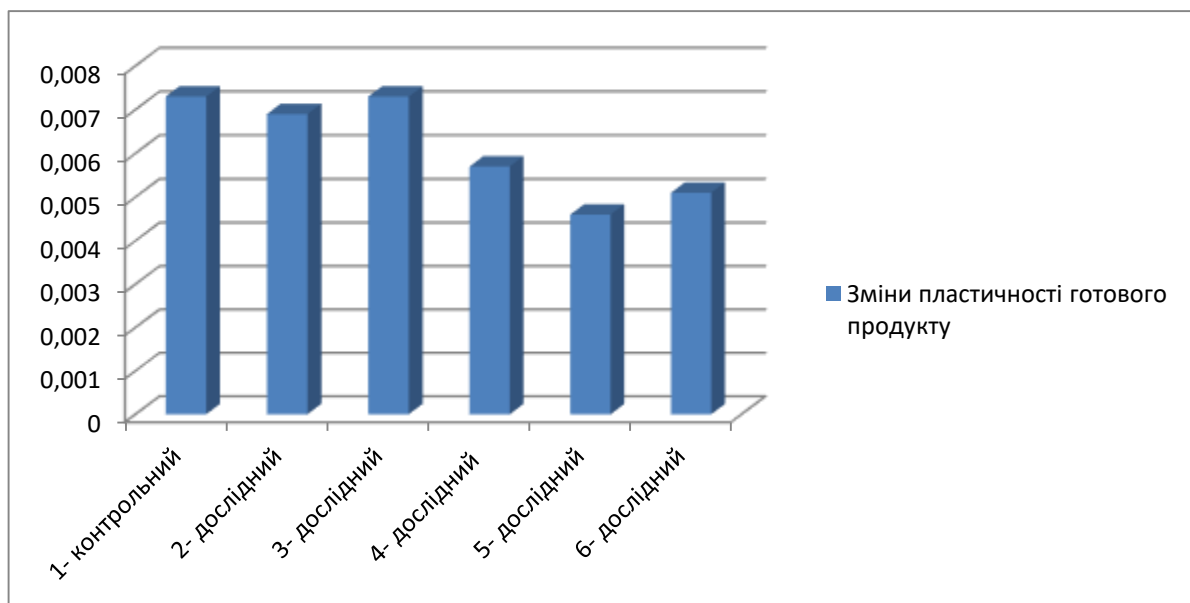
Зразки	Вміст, %				
	Волога	Білок	жир	зола	Вуглеводи
1-контрольний	55,70±0,8	14,7±0,5	17,7±0,6	0,961±0,05	0,13±0,02
2-дослідний	58,25±2,1	14,6±0,5	17,2±0,4	0,980±0,02	0,12±0,01
3-дослідний	59,10±1,1	13,3±0,2	15,9±0,3	0,972±0,05	0,13±0,02
4-дослідний	60,61±2,2	13,8±0,1	16,3±0,2	0,944±0,04	0,14±0,02
5-дослідний	58,50±0,9	14,1±0,4	16,8±0,5	0,963±0,03	0,11±0,03
6-дослідний	61,11±2,1	13,2±0,2	15,6±0,3	0,990±0,06	0,15±0,02

З аналізу даних, представлених у таблиці, випливає, що введення функціональної харчової добавки до рецептури сосисок викликає незначні зміни в хімічному складі продукту, що проявляється в незначному підвищенні рівня води, білків та жирів. При цьому вміст золи та вуглеводів залишаються на сталому рівні.

3.6. Дослідження функціонально-технологічних показників якості готових продуктів

Таблиця 3.8

Зразки	Пластичність виробів, $\text{см}^2/(\text{кг} \cdot \text{г})$	
	Показник	
1-контрольний	0,0074 $\times 10^6$	
2-дослідний	0,0079 $\times 10^6$	
3-дослідний	0,0074 $\times 10^6$	
4-дослідний	0,0067 $\times 10^6$	
5-дослідний	0,0047 $\times 10^6$	
6-дослідний	0,0061 $\times 10^6$	

Рис. 3.4. Зміни пластичності продукту, $\text{см}^2/(\text{кг} \cdot \text{г})$

Таблиця 3.9

Зразки	Вологоутримуюча здатність виробів, %	
	вміст зв'язаної води до загальної води	вміст зв'язаної води до продукту
1-контрольний	52,5 \pm 0,79	88,6 \pm 1,33
2-дослідний	51,7 \pm 0,92	89,4 \pm 1,64
3-дослідний	54,2 \pm 0,89	91,1 \pm 1,79
4-дослідний	53,3 \pm 0,97	91,7 \pm 1,75
5-дослідний	57,4 \pm 1,02	94,3 \pm 2,13
6-дослідний	56,8 \pm 1,21	93,6 \pm 2,11

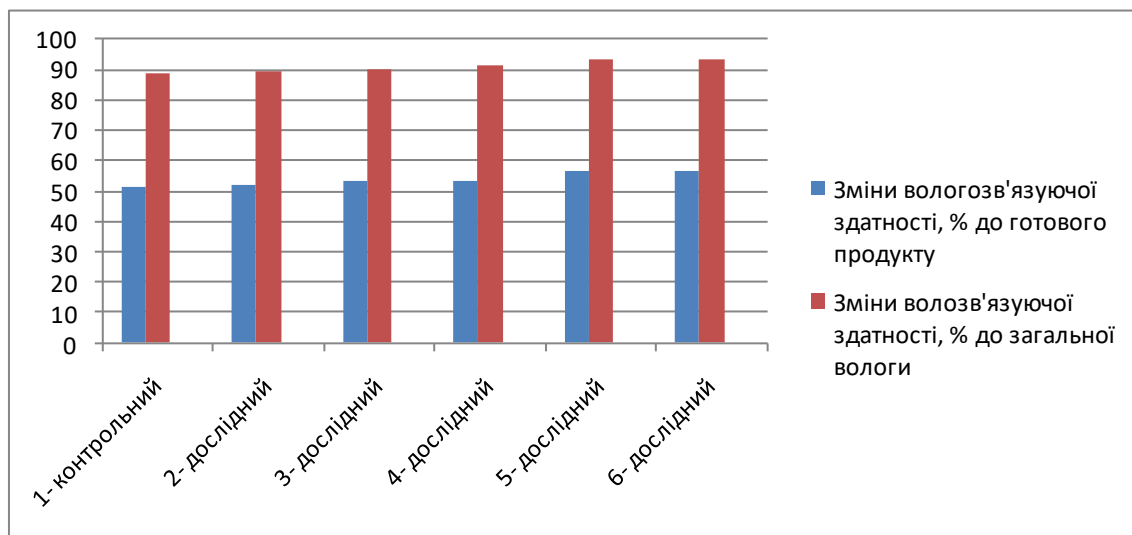


Рис. 3.5. Модифікація здатності до утримання вологи в кінцевому виробі, %
Таблиця 3.10

рН досліджуваних зразків готових виробів

Зразки	Показник
1-контрольний	6,37±0,44
2-дослідний	6,55±0,62
3-дослідний	6,48±0,55
4-дослідний	6,58±0,81
5-дослідний	6,51±0,34
6-дослідний	6,62±0,75

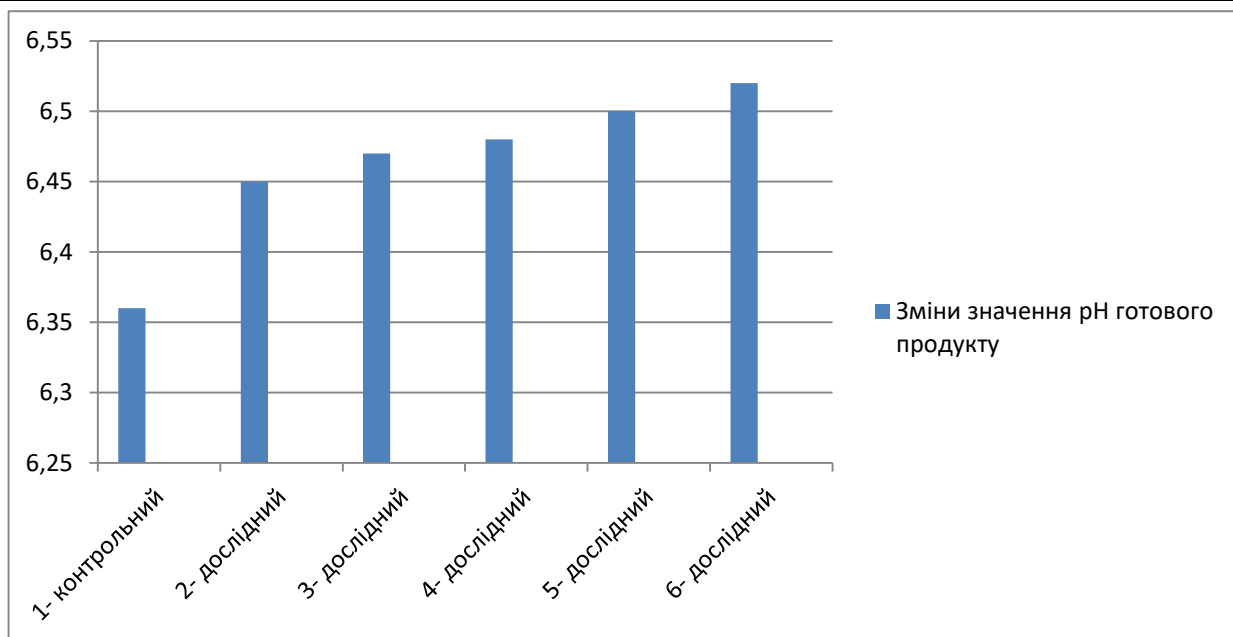


Рис.3.6.Зміни значення рН готового продукту.

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 розсолем, а також з мікрофлори, яка може проникати в продукт під час технологічного процесу.

Не всі бактерії в популяції є життєздатними. Життєздатними вважаються ті клітини, що здатні до утворення колоній на живильному середовищі. Живильне середовище включає в себе комплекс речовин, необхідних для побудови клітин мікроорганізмів та для їх енергетичних потреб. При розробці таких середовищ особлива увага приділяється джерелу азоту, зазвичай у вигляді білків тваринного та рослинного походження. Для оптимального розвитку мікроорганізмів середовище повинно також містити мінеральні компоненти, зокрема сполуки хлору, фосфору, натрію, калію, а також фактори росту, найчастіше у вигляді вітамінів групи В.

При оцінці якості м'ясних виробів необхідно проводити мікробіологічні дослідження як готової продукції, так і продуктів, що зберігаються. Важливо, щоб у складі виробів відсутні були патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду **Salmonella**, кишкові палички (коліформи) та сульфітредукуючі клостридії. У разі перевищення кількості мікроорганізмів понад встановлені норми, визначені в “Медико-біологічних вимогах та санітарних нормах якості продовольчої сировини та харчових продуктів” (№5061-89 від 01.08.1999 р.), ковбасні вироби підлягають відбраковуванню. Після цього проводяться повторні аналізи, зокрема на подвійну кількість зразків від партії. Якщо результати повторного дослідження підтверджують невідповідність, вся партія продукції не приймається на контроль.

В рамках проведених мікробіологічних досліджень були проаналізовані зразки сосисок, включаючи контрольні варіанти, виготовлені з додаванням та без додавання функціональної харчової добавки, для оцінки їх відповідності стандартам. Результати цих досліджень представлені в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Мікробіологічні показники виробів

Показник	Зразки					
	1- контрольн ий	2- дослідний	3- дослідний	4- дослідний	5- дослідний	6- дослідний
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів	$0,8 \times 10^3$	$0,7 \times 10^3$	$0,7 \times 10^3$	$0,9 \times 10^3$	$0,8 \times 10^3$	$0,8 \times 10^3$
Бактерії групи кишкової палички (коліформи)	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Сульфітредуючі клостридії	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми в тому числі бактерії роду Сальмонелла	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Представлені в таблиці 3.10 результати вказують, що досліджувані зразки сосисок «Українські 1 сорту» відповідають вимогам, установленим у “Медико-біологічних вимогах і санітарних нормах якості продовольчої сировини та харчових продуктів” (№ 5061-89). У всіх зразках відсутні бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в кількості 1 г, патогенні мікроорганізми, включаючи бактерії роду *Salmonella* в 25 г, а також сульфітредуючі клостридії в 0,1 г. Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів не перевищує 5×10^2 в 1 г продукту. У зразках, до складу яких була додана функціональна харчова добавка, загальна кількість мікроорганізмів протягом зберігання залишалась у межах встановлених норм і не відрізнялась від контрольних зразків.

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. У 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 відносин.

Охорона праці досліджує трудовий процес з позиції забезпечення життя та здоров'я трудящих [65].

Організація роботи з охорони праці на м'ясопереробному підприємстві здійснюється у відповідності із Законами України “Про охорону праці”, “Про пожежну безпеку”, “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”.

Так, територія, виробничі, допоміжні і підсобні приміщення, устаткування, технологічні процеси, транспортні засоби підприємств повинні відповідати вимогам, що забезпечують безпечні і нешкідливі умови праці.

Підприємство має обладнані споруди, устаткування і пристрої для очищення викидів та їх знешкодження, зменшення впливу шкідливих факторів на навколишнє природне середовище.

Для організації і контролю безпеки праці на підприємстві функціонує служба охорони праці, діяльність якої регламентується відповідним положенням, розробленим на підприємстві і затвердженим у встановленому порядку [65].

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

Згідно з Типовим положенням про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці, Типовим положенням про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємстві опрацьовані і затверджені керівником підприємства відповідні положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці і пожежної безпеки, сформовані тематичні програми проведення цієї роботи.

Для безпечного виконання робіт на підприємстві розроблено і затверджено у встановленому порядку [66]:

- інструкції з охорони праці для працівників за професіями і при виконанні окремих видів робіт у відповідності з Положенням про розробку інструкцій з охорони праці;
- загальнооб'єктова інструкція про заходи пожежної безпеки та інструкції для всіх вибухопожежонебезпечних і пожежонебезпечних приміщень (цехів, дільниць, складів тощо).

Заходи щодо усунення впливу на працівників небезпечних і шкідливих чинників під час проведення виробничих процесів з переробки м'яса і м'ясопродуктів повинні включати:

- максимальну їх механізацію (автоматизацію) із застосуванням сучасної техніки і технології;
- заміну технологічних процесів і операцій, зв'язаних з виникненням небезпечних і шкідливих чинників, процесами і операціями, за яких зазначені чинники відсутні або менш інтенсивні;
- механізацію транспортних операцій (міжопераційних і переміщення сировини і відходів виробництва на подальшу технологічну обробку);

- розміщення устаткування з врахуванням його шумових характеристик;
- теплоізоляцію гарячих поверхонь технологічного устаткування і трубопроводів;
- герметизацію технологічного устаткування з метою запобігання виділенню в повітря робочої зони шкідливих парів, газів, пилу, аерозолів;
- застосування устаткування з убудованими місцевими відсмоктувачами;
- влаштування місцевої витяжної вентиляції в місцях виділення пилу і парів;
- влаштування для стоку промивних вод; очисні споруди;
- виключення можливості забруднення зовнішнього середовища;
- застосування засобів колективного і індивідуального захисту працюючих;
- усунення безпосереднього контакту працюючих з шкідливими речовинами (сірчистим ангідридом, аміаком, кислотами, їдким лугом тощо);
- зручність і безпечність проведення операцій;
- зниження фізичного навантаження до допустимого.

Пожежна безпека підприємства відповідає вимогам Закону України "Про пожежну безпеку", Правил пожежної безпеки в Україні, стандартів, будівельних норм і правил, норм технологічного проектування, Правил улаштування електроустановок (ПУЕ), Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів (ПБЕЕС).

Забезпечення пожежної безпеки є складовою частиною виробничої і іншої діяльності посадових осіб, працівників підприємства. Це повинно відображено в трудових договорах (контрактах) і статуті підприємства [65, 66].

До всіх будівель і споруд, електроустановок, протипожежного інвентарю підприємства забезпечено вільний доступ. Протипожежні розриви між будівлями, спорудами, відкритими майданчиками для зберігання матеріалів,

устаткування тощо відповідають вимогам будівельних норм. Не дозволяється використовувати їх для складування матеріалів, устаткування, тари і стоянок автотранспорту.

Територія підприємства в темний час доби освітлюється. Автомобільні дороги і проїзди на території підприємства забезпечують проїзд до пожежних вододжерел і засобів пожежогасіння, а також до будівель і споруд.

У вибухопожежонебезпечних та пожежонебезпечних приміщеннях вивішено знаки, які забороняють користування відкритим вогнем, а також знаки, що попереджають про обережність за наявності легкозаймистих та горючих рідин.

Для виконання передбачених законодавством завдань органи охорони праці на підприємстві: розробляє спільно з іншими підрозділами комплексні заходи, плани, програми з поліпшення умов праці, запобігання виробничому травматизму і професійних захворювань; готує проекти наказів з питань охорони праці і подають їх на розгляд роботодавцю; проводить перевірки дотримання працівниками нормативно-правових актів з охорони праці; складають звітність з охорони праці; проводить з працівниками інструктажі з охорони праці; ведуть облік та аналізують причини виробничого травматизму; забезпечує належне оформлення та зберігання документації з питань охорони праці, а також своєчасну передачу її в архів для тривалого зберігання; складає за участю керівників підрозділів підприємства переліки професій, посад і видів робіт, щодо яких повинні бути розроблені інструкції з охорони (безпеки) праці, надають допомогу під час їх розроблення; інформує працівників про основні вимоги законів, інші нормативно-правових акти та акти з охорони праці, що діють у межах підприємства.

Крім того, функціями служб і спеціалістів з охорони праці є розгляд питань про підтвердження наявності небезпечної виробничої ситуації, яка стала причиною відмови працівника від виконання дорученої роботи, листів, заяв, скарг працівників підприємства, що стосуються питань дотримання законодавства про охорону праці. Однією з найважливіших функцій, які

покладені на службу охорони праці, є участь у розслідуванні нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві.

Працівники, під час прийняття на роботу та періодично, проходять на підприємстві інструктажі з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних та небезпечних ситуацій. Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі завершуються перевіркою знання у вигляді усного опитування або за допомогою технічних засобів, а також перевіркою набутих навичок безпечної праці, особою, яка проводила інструктаж [67].

Роботодавець зі своєї сторони зобов'язаний за свої кошти забезпечити фінансування та організувати проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників відповідно з «Порядком проведення медичних оглядів працівників певних категорій», зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року. За результатами періодичних медичних оглядів у разі потреби роботодавець повинен забезпечити проведення відповідних оздоровчих заходів. Медичні огляди проводяться відповідними закладами охорони здоров'я, працівники яких несуть відповідальність згідно із законодавством за відповідність медичного висновку фактичному стану здоров'я працівника [68].

На м'ясопереробному підприємстві відповідно до НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту» та НПАОП 15.0-3.03-98 «Типові норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам м'ясної і молочної промисловості» [65], працівників забезпечують необхідними для роботи засобами ті, що наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Засоби індивідуального захисту на підприємстві

Категорії працівників	Засоби індивідуального захисту на виробництві (ЗІЗ)	Тип спецодягу	Строк носіння (міс)
Виробник м'ясних напівфабрикатів	Чоботи або черевики шкіряні Жилет утеплений	Сж, См Тн	9 12
Готувач фаршу	Черевики шкіряні	Сж, См, З	6
Фаршомісильник	Черевики шкіряні Жилет утеплений	Сж, См, З Тн	6 12
Просівальник технічної продукції	Черевики шкіряні Респіратор	З Пилозахис	6 До зносу

Кожному працівнику виділяється індивідуальна шафа, що розміщена в роздягальні, біля якої є санвузли та душ. Знезараження, прання спецодягу проводиться безпосередньо на підприємстві. Прання проводять у міру забруднення, але не рідше 1 раз на 6 змін. Також є медичний пункт, де надається необхідна медична допомога працівникам.

Проатестовані робочі місця жилувальників, обвалювальників м'яса, віднесені до 2-го класу – допустимі умови праці. Умови їх праці характеризуються такими рівнями факторів виробничого середовища і трудового процесу, що не перевищують встановлені гігієнічні нормативи для робочих місць, а можливі зміни функціонального стану організму відновлюються за час регламентованого відпочинку або до початку чергової зміни і не створюють несприятливого впливу на стан здоров'я працівників і їхнє потомство в найближчому й віддаленому періодах [66].

Під час роботи в м'ясопереробному цеху виконуються вимоги безпеки, які викладені в НПАОП 15.1-1.06-99 «Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів» [68].

Для відпочинку працівників, які здійснюють обвалювання і жилювання обладнують спеціальне приміщення, яке забезпечує можливість відпочинку. В цих приміщеннях передбачають засоби для обігрівання рук. Заточування ножів і зберігання ножів, сікачів, мусатів проводять в спеціальних приміщеннях. Робочі столи забезпечуються досками-вкладишами, які виготовлені із твердих порід дерев або полімерних матеріалів. При обвалюванні відрубів і жилюванні м'яса кожне робоче місце оснащено спуском або ємкостями для скидання кісток. На каркасі стола у кожного обвальщика і жилювальника змонтовані пристосування для навішування футлярів для тимчасового зберігання ножів і мусатів. Поблизу робочих місць для санітарної обробки рук і ручних інструментів встановлені комбіновані умивальники зі стерилізаторами. Обвальщики приступають до роботи тільки після того, як надягнуть засоби індивідуального захисту: кольчужну рукавичку (на ліву руку) і фартух робочий металевий, який захищає груди і живіт робочого від випадкового удару ножа. Ширина робочого стола обвальщика м'яса не менше 1,5 м і жилювальника – 1,2 м, глибина робочої зони відповідно не менше 1 м і 0,8 м. Після роботи увесь інструмент в спеціальних ножнах обов'язково здають в інструментальну [68].

Вовчок використовують для подрібнення м'яса та жиросировини. Небезпечною зоною вовчка являється шнек і ножі. Для уникнення попадання рук до шнека сировина в вовчок подається за допомогою спусків або механізовано. Подавати в нього м'ясо слід товкачем із дерева твердих порід. Велику небезпеку представляють ножі, що обертаються, тому для зняття решіток передбачено спеціальний засіб для виймання із горловини вовчка решіток і ріжучого механізму. Під час роботи вовчка забороняється опускати в завантажувальну воронку руки для утримання, направлення або витискування сировини, а також очищати руками решітку вовчка. Розбирати і збирати вовчок можна тільки при відключення. Перед роботою перевіряють справність

пристосування для виймання ріжучого механізму, відсутність тріщин на циліндрі, шнеці, на ножах і решітці; якість заточування ножів і решіток, справність затворів бункера або іншого завантажувального механізму. Для уникнення перегріву електродвигуна вовчок завантажують рівномірною і однорідною сировиною. Кутер застосовують для тонкого подрібнення м'яса для ковбасних виробів. Самою небезпечною в кутері являється зона дії ножів, тому ножі закриваються кришкою, яка заблокована з пусковим механізмом таким чином, що при відкритій кришці кутер не вмикається. Кутер обладнують тарілковим вивантажувачем, який забезпечує зручне і безпечне вивантажування фаршу із чаші. При його роботі працівник не повинен збирати фарш з тарілки під час її руху. Тарілковий вивантажувач має пристосування, яке заблоковане з пусковим механізмом машини, які припиняє обертання тарілки при підніманні її із чаші кутера. Перед початком роботи перевіряють справність кутера: кріплення ножів, якість їх заточування. Завантажувати кутер сировиною потрібно рівномірно при обертанні чаші. В процесі роботи кутера забороняється перемішувати фарш руками, очищати чашу кутера, вручну завантажувати кутер, збирати руками фарш з поверхні тарілкового вивантажувача. В процесі очистки і промивки серповидних ножів необхідно дотримуватися особливої безпеки. Для нарізання шпика для ковбасних виробів використовують шпигорізки. Зона дії ножів являється небезпечною зоною і тому закривається кришкою, яка заблокована з пусковим механізмом таким чином, що при відкриванні електродвигун автоматично вимикається. Перед роботою на шпигорізці перевіряють щільність і правильність закріплення ножів, заточення, відсутність на ножах тріщин, наявність і справність на товкачі обмежувача, справність блокуючого механізму, який не допускає роботу шпигорізки при відкритих ножах. Шпиг завантажують рівномірно у вільну камеру. Переміщати камери, тримаючи її за верхню кромку, заборонено. При розбиранні і очищенні ножів необхідно дотримуватися особливої обережності. Цю роботу можна виконувати тільки при відсутності струму в пусковому механізмі [69].

Для перемішування фаршу використовують фаршмішалки. Лопасті фаршмішалки, що обертаються, представляють небезпеку для працівників і тому закриваються решіткою (кришкою), яка заблокована з пусковим механізмом таким чином, що при відкриванні решітки більше ніж на 150 мм фаршмішалка зупиняється. Електродвигун фаршмішалки вмикається тільки при закритій кришці корита. Вивантажувати фарш із корита фаршмішалки потрібно тільки лопатями, що обертаються. В процесі роботи неможна відкривати решітку, просовувати крізь неї руки, розвантажувати вручну фарш до повної зупинки лопатей фаршмішалки, а також завантажувати і додавати сировину в фаршмішалку при обертанні лопатей.

Нітрит натрію застосовують при виготовленні ковбасних виробів для придання продуктам рожево-червоного забарвлення, яке їм властиве. Нітрит натрію застосовують лише в суворо визначених дозах. В цеху розчин нітриту натрії виливається в спеціальну тару з написом «Нітрит натрію – яд». До тари з розчином нітриту натрію мають доступ лише працівники, що складають фарш і засолюють м'ясо. Зберігання нітриту натрію на складі, в лабораторії, видачу його на виробництво, використання в лабораторії, ведення журналів «облік сухого нітриту натрію на складі», «Облік постування і використання нітриту натрію в лабораторії» і «Облік розчину нітриту натрію в цеху» здійснюється відповідно інструкції по застосуванню і зберіганню нітриту натрію. Завантаження шприців, особливо вакуумних, представляє небезпеку для рук працюючих. Тому процес завантаження має бути механізованим. Гідравлічний шприц забезпечують двома запобіжними клапанами, а також манометром, на якому червоною рисою відмічено максимально допустимий тиск. При роботі на вакуумному шпицю забороняється завантажувати шприц вручну, вводити в завантажувальний бункер шприца руки і очищати його при наявності струму в пісковому механізмі. Забороняється промивати і очищати циліндр і особливо отвір для цівки при підніманні поршня вгору [68].

При в'язанні ковбас використовують столи, поверхня яких має бути гладкою, рівна без гострих країв, вуглів і швів. Столи мають нахил до центру

для стікання води. При виконанні операцій по в'язанні ковбасних виробів робоче місце забезпечують шпагатотримачем в комплекті з засобами для відрізання шпагату і оболонки, тримачами з каркасом для зібрання відрізків шпагату, оболонки, пристосуваннями для зібрання віджимів фаршу; при виконанні операцій по навішуванні ковбасних виробів на палки – візками, спеціальними пристосуваннями для палок. Конструкція штриковок, які використовуються для проколювання ковбасних батонів, повинна забезпечувати можливість навішування і безпеку в роботі. Перед роботою перевіряють наявність і справність рам. Перед початком в'язання ковбас на праву руку надягають захисну печатку [65].

Універсальні коптильно-варочні камери обладнані дверима, які запобігають виходу диму в робочі приміщення, і металічними решітками, які пропускають дим із топки і запобігають попадання в нього працюючих. Дим та пару із камер під час їх завантаження-вивантаження відводять в спеціальні приміщення. Для запобігання пожежі камери очищають. Періодичність очищення і її методи погоджуються з органами пожежної безпеки. Димогенератор використовують для отримання диму, необхідного при обжарювання та копченні ковбас. Його попередньо підготовлюють до роботи. В ході процесу забороняється заходити в камеру, спостереження ведеться за проборами. По закінченні процесу вимикають димогенератор і закривають димову засланку. Для захисту персоналу від ураження електричним струмом, продуктів горіння та ін. застосовують ізолюючі, огорожуючі та допоміжні захисні засоби. Загальними вимогами пожежної безпеки під час експлуатації технологічного обладнання є: відповідність режиму праці паспортним даним і регламенту; змазування підшипників і механізмів машин; герметизація та ізоляція; контроль за втратами вибухобезпечних парів, газів і рідини; застосування систем автоматизації та блокування; проведення огляду та виконання графіків планово-попереджувачого ремонту [67].

Приклади формування виробничих небезпек при виконанні технологічних процесів під час виробництва напівфабрикатів наводимо у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Формування виробничих небезпек при проведенні
технологічних процесів

Технологічний процес, обладнання	Небезпечна умова (НУ)	Небезпечна дія (НД)	Небезпечна ситуація (НС)	Наслідки	Запропоновані Заходи
Формування фаршу	Працівнику не проведено інструктаж з охорони праці. Не перевірений стан укомплектованості механізму.	Працівник не перевіряв стан укомплектованості механізму обладнання	Виліт верхньої лопаті автомат у.	Травма працівника	Інструктаж з охорони праці. Попередня технічна перевірка обладнання перед роботою.
Охолодження та заморожування сировини в холодильних установках	Працівнику не проведено інструктаж з охорони праці. Відсутність утепленого спецодягу та захисних рукавиць.	Працівник перевищив час знаходження в холодильній установці.	Працівник отримує переохолодження організму	Професійне захворювання	Інструктаж з охорони праці, забезпечення працівників спецодягом та спецвзуттям

Керівник підприємства зобов'язаний видати працівнику примірник **інструкції з охорони праці** за його професією або вивісити її на його робочому місці.

На роботах з шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими метеорологічними умовами, працівникам видаються безплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та знешкоджувальні засоби. Працівники, які залучаються до разових робіт,

пов'язаних з ліквідацією наслідків аварій, стихійних лих, які не передбачені трудовим договором, повинні бути забезпечені зазначеними засобами.

Роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та колективного договору.

У разі передчасного зношення цих засобів не з вини працівника роботодавець зобов'язаний замінити їх за свій рахунок. У разі придбання працівником спецодягу, інших засобів індивідуального захисту, мийних та знешкочувальних засобів за свої кошти роботодавець зобов'язаний компенсувати всі витрати на умовах, передбачених колективним договором.

Згідно з колективним договором роботодавець може додатково, понад встановлені норми, видавати працівникові певні засоби індивідуального захисту, якщо фактичні умови праці цього працівника вимагають їх застосування.

Планування організаційно-технічних заходів з охорони праці – одна з провідних функцій управління охороною праці. Перед плануванням обов'язково визначається фактичний стан охорони праці і його прогноз на майбутнє. Завдяки планам покращуються умови праці, санітарно-оздоровчі заходи; створюються кращі побутові і соціальні умови на виробництві [68].

Колективний договір є найважливішим документом у системі нормативного регулювання взаємовідносин між роботодавцем і працівниками. Він укладається в письмовій формі й містить основні положення з питань праці і заробітної плати, положення в галузі робочого часу, відпочинку, матеріального стимулювання, охорони праці [69, 70].

На всіх підприємствах повинні діяти стандарти безпеки праці, що встановлюють систему показників, за якими підраховується стан охорони праці структурних підрозділів та підприємства в цілому. Фінансування робіт з охорони праці здійснюється роботодавцем.

Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавних, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням.

На виконання ст. 17 Закону та ст. 169 КЗпП роботодавець зобов'язаний за свої кошти організувати проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медоглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі. Також він зобов'язаний проводити щорічний обов'язковий медогляд осіб віком до 21 року.

Перелік професій, виробництв та організацій, працівники яких підлягають обов'язковим профмедоглядам і порядок їх проведення затверджені постановою КМУ від 23.05.2001 № 559. Терміни проведення таких медоглядів встановлюються Міністерством охорони здоров'я. Плани-графіки їх проведення, місце проведення та перелік лікарів, які проводять обстеження, затверджується головними лікарями закладів охорони здоров'я, що проводитимуть медогляди. Результати профмедогляду працівників у вигляді заключення про можливість їх допуску до роботи заносяться до медичних книжок, які повинні зберігатися у роботодавця.

На роботах із шкідливими й небезпечними умовами праці, а також на роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими температурними умовами, працівникам згідно зі ст. 164 КЗпП та ст. 8 Закону необхідно безкоштовно видавати спеціальний одяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту (далі – ЗІЗ). Норми безплатної видачі ЗІЗ затверджені окремими наказами профільних міністерств або інших держорганів для конкретних видів виробництва. У разі передчасного зношення цих засобів не з вини працівника роботодавець зобов'язаний замінити їх за свій рахунок.

На підприємствах, де технологічний процес, використовуване обладнання, сировина, матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих факторів, які можуть негативно впливати на стан

здоров'я працюючих, повинна проводитись атестація робочих місць за умовами праці. Така атестація повинна проводитись атестаційною комісією, склад і повноваження якої визначаються наказом по підприємству в строки, передбачені колективним договором, але не рідше одного разу на 5 років. Порядок проведення такої атестації передбачений постановою Кабінету Міністрів України від 01.08.1992 № 442. Відомості про результати атестації заносяться в картку умов праці.

Пожежна безпека на підприємстві забезпечується шляхом проведення організаційних, технічних та інших заходів відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні.

Для уникнення виникнення пожежі, виконуються наступні правила протипожежної безпеки:

- регулярно перевіряється справність електроприладів та електроустаткування;
- ізоляція електропроводів;
- забороняється паління у виробничих приміщеннях;
- не допускається перегрів приладів;
- проходи до щитків і виходу з центру не загороджуються ;

У коридорі на підприємстві розташований щит з набором протипожежного інвентарю: вогнегасники, ящики з піском та пожежний гідрант. Вогнегасники також розташовані в приміщеннях, де проводяться роботи з вогненебезпечними або вибуховими реактивами і небезпечними в пожежному відношенні нагрівальними приладами [70]

Отже, для того щоб зменшити ризик появи виробничих небезпек при проведенні технологічних процесів потрібно вчасно проводити інструктажі та перевірку стану технологічного обладнання.

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЧАСТИНИ

На сьогоднішній день в аграрному секторі України зосереджено близько 33 % основних виробничих фондів, а також виробляється 35 % внутрішнього валового продукту, товари народного споживання становлять 2/3, формується до 70% бюджету. Відомо, що в галузях АПК, а саме в сферах економічної діяльності народного господарства зайнято 29 % [58].

Суттєвою істиною є те, що м'ясопереробна галузь значною мірою впливає на стан аграрного сектору економіки України. Слід зазначити, що саме харчова промисловість забезпечує населення продуктами харчування, цим же пришвидшує обіг капітальних вкладень, впливає на експорт державного капіталу.

В процесі удосконалення та формування м'ясної та м'ясопереробної галузі відбулася досить значна кількість змін, а саме зменшився випуск продукції, знизилася і її якість, в свою чергу зросли ціни на м'ясну продукцію, виникли втрати ринків збуту. Результатом цих процесів, призупинили свою роботу значна кількість підприємств.

Розрахунок ефективності полягає у визначенні зміни втрат на виробництво продукції при впровадженні у виробництво результатів досліджень у порівнянні з класичною технологією. Для цього використовуємо "Інструкцію з планування, обліку та калькулювання собівартості продукції на підприємствах м'ясної промисловості незалежно від форм власності" [55,45].

Повна собівартість продукції за даними підприємства складає 37 128 грн./т

Розрахунок зміни витрат по статті "Сировина та основні матеріали".

В зв'язку з тим, що в дипломній роботі досліджується можливість застосування функціональної харчової добавки Фламікс Вурст МДМ 3003 розраховуємо економічну ефективність впровадження результатів наших досліджень при виробництві сосисок " Російські 1 сорту". Відповідно, ми будемо розглядати тільки ті затрати на виробництво продукції, що змінилися під час впровадження результатів досліджень.

Таблиця 5.1.

Розрахунок зміни витрат по статті “Сировина та основні матеріали” на виробництво 100 кг сосисок “Російські 1 сорту”

Сировина	Ціна ресурсу, грн/кг	Витрати до впровадження		Витрати після впровадження		Різниця
		норма	вартість, грн	норма	вартість, грн	
Яловичина жилована 1 сорту, кг	124,95	50	6247,5	50	6247,5	0
Свинина жилована жирна, кг	105,5	50	5275	50	5275	0
Сіль кухонна харчова, г	0,9	2200	1,98	2200	1,98	0
Нітрит натрію, г	80	7,5	0,6	-	-	- 0,6
Цукор пісок, г	7,5	120	0,9	-	-	- 0,9
Перець чорний, г	5	80	0,4	-	-	- 0,4
Кардамон мелений, г	5,75	40	0,23	-	-	- 0,23
Часник свіжий, г	21	50	1,05	-	-	- 1,05
Функціональна харчова добавки Фламікс Вурст МДМ 3003, г	40	-	-	8,5	0,34	+ 0,34
Всього:			11533,06		11524,82	-3,18

Виходячи з зроблених розрахунків, можна зробити висновок, що витрати після впровадження у виробництво результатів досліджень зменшилися на 3,18 грн з розрахунку на 1 кг готових виробів.

Розрахунок зміни витрат по статті “Покупні матеріали, роботи та послуги виробничого характеру сторонніх підприємств і організацій”

Стаття враховує покупні матеріали, що використовуються в процесі виробництва продукції для забезпечення нормального технологічного процесу, вартість запасних частин для ремонту устаткування та інших засобів праці, що не належать до основних виробничих фондів, а також вартість робіт, послуг виробничого характеру, виконувані сторонніми підприємствами або структурними підрозділами підприємств, що не належать до основного виду діяльності.

Витрати на покупні матеріали, використовувані у процесі виробництва продукції (робіт, послуг) для забезпечення нормального технологічного процесу, віднесення яких безпосередньо до собівартості окремих видів продукції ускладнене, включаються до собівартості продукції в такому порядку:

1. Встановлюються норми витрат цих матеріалів на кожний вид продукції;

2. Відповідно до встановленню норм витрат та цін матеріалів, встановлюються кошторисні ставки на одиницю продукції, які періодично переглядаються відповідно до зміни норм витрат матеріалів або цін;

3. Фактичні витрати на зазначені матеріали включаються до собівартості окремих видів продукції пропорційно до кошторисних ставок.

Змін витрат по статті “Покупні матеріали, роботи та послуги виробничого характеру сторонніх підприємств і організацій ” не має.

Розрахунок зміни витрат по статті “Природні втрати”

До даної статті включаються витрати за природною втратою ваги м'яса та субпродуктів у процесі термічного оброблення і зберігання м'ясних продуктів на холодильниках.

З метою рівномірного віднесення витрат на собівартість продукції щомісячно створюється резерв на покриття втрат м'яса і субпродуктів під час зберігання і термічного оброблення в межах встановлених норм.

Розподіл цих витрат між окремими видами продукції проводиться пропорційно виробничій собівартості (без інших виробничих витрат) безпосередньо до відповідного виду м'яса [56,46]. Змін витрат по цій статті – немає.

Розрахунок зміни витрат по статті “Допоміжні та таропакувальні матеріали”

До допоміжних матеріалів належать: шпагат, цукор, сіль, хімікати, спеції, дезінфікуючі та мийні засоби, тара одноразового використання, пакувальні матеріали. Тобто це матеріали, які не є складовою частиною виготовленої

продукції, але які беруть участь у її виготовленні або використовуються в процесі виробітку готових виробів для забезпечення нормального технологічного процесу.

Дерев'яна тара (ящики, бочки, барабани), картонна, гофрокартонна тара (ящики, коробки), а також паперові мішки, в які затарюють м'ясо і м'ясні продукти, включаються до собівартості продукції у розмірі, відповідно 60, 80 і 90% вартості цієї тари, а решта (відповідно 40, 20 і 10%) відшкодовуються покупцями у разі якщо її повернення передбачене договором.

Витрати на допоміжні матеріали, використовувані за технологічними цілями, відносяться на окремі види продукції прямим порядком. Якщо віднесення даних витрат до собівартості продукції прямим шляхом ускладнене, вони включаються на собівартість шляхом встановлення норми витрат допоміжних матеріалів на кожний вид продукції або розподіляються на кожний вид продукції пропорційно заробітній платі виробничих робітників [55,47]. Змін витрат по цій статті – немає

Розрахунок витрат по статті “Транспортно-заготівельні витрати”

До транспортно-заготівельних витрат належать:

- утримання приймальних пунктів (витрати на оплату праці, амортизація, утримання та ремонт приміщень, інвентаря);
- утримання худоби і птиці на приймальних пунктах;
- транспортування худоби і птиці з приймальних пунктів до м'ясокомбінатів;
- витрати на розвантаження і доставку матеріальних цінностей на склади підприємства.

Суму транспортно-заготівельних витрат визначають укрупнено на основі даних підприємства. В учбових цілях витрати приймаються на рівні 4-6 % від вартості худоби [53,52]. Змін витрат по цій статті – немає.

Зміни витрат по статті “Паливо та енергія на технологічні цілі”

До статті включаються витрати на всі види палива, які витрачаються безпосередньо на технологічні потреби основного виробництва.

Планові витрати на паливо визначаються, виходячи з норм його витрат на одиницю продукції, вартості окремих видів палива за чинними цінами, включаючи транспортно-заготівельні витрати та кошториси витрат на утримання котельної.

Витрати на куповану енергію складаються з витрат на її оплату за встановленими тарифами, а також - трансформацію і передавання до підстанції. Енергія власного виробництва враховується по її собівартості.

Вартість палива і енергії для технологічних цілей відноситься до собівартості окремих видів продукції таким самим чином, як і допоміжні матеріали.

Змін витрат по статті “Паливо та енергія на технологічні цілі” згідно нашого виробництва не має [60].

Розрахунок зміни витрат по статті “Зворотні відходи”

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

У статті калькуляції «Зворотні відходи» відображається вартість зворотних відходів, що вираховуються із загальної суми матеріальних витрат. Вартість зворотних відходів розраховується за внутрізаводськими цінами підприємства.

Змін витрат по статті “Зворотні відходи” не має [48,49].

Розрахунок зміни витрат по статті “Основна заробітна плата”

До статті калькуляції відносяться витрати на виплату основної заробітної плати, обчисленої згідно з прийнятими підприємством формами та системами оплати праці, у вигляді тарифних ставок і відрядних розцінок для робітників, зайнятих виробництвом продукції.

Заробітна плата робітників, зайнятих у виробництві відповідної продукції, безпосередньо включається до собівартості відповідних видів продукції. Змін витрат по статті не має [49,50,51].

Розрахунок зміни витрат по статті “Додаткова заробітна плата”

До статті калькуляції відносяться витрати на виплати виробничому персоналу підприємства додаткової заробітної плати, нарахованої за працю понад встановлені норми, за трудові успіхи та винахідливість, за особливі умови праці. Вона включає в себе доплати, надбавки, гарантійні та компенсаційні виплати, передбачені законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій.

Додаткова заробітна плата приймається на підставі даних підприємства. Умовно додаткову заробітну плату можна прийняти в розмірі 25-40 % від основної заробітної плати.

Змін витрат по статті “Додаткова заробітна плата” не має [49,48].

Розрахунок зміни витрат по статті “Відрахування на обов'язкове соціальне страхування”

До статті входять відрахування на обов'язкове державне соціальне страхування, включаючи відрахування на обов'язкове медичне страхування, відрахування на державне (обов'язкове) пенсійне страхування (до Пенсійного фонду), а також відрахування на додаткове пенсійне страхування.

Відрахування здійснюються згідно із законодавством від суми витрат на оплату праці працівників (основної і додаткової заробітної плати).

Норматив відрахувань на соціальне страхування приймається згідно із законодавством України і становить 39,4% від суми основної та додаткової заробітної плати.

Змін витрат по статті “Відрахування на обов'язкове соціальне страхування” не має [60,56,55].

Розрахунок зміни витрат, пов'язаних з підготовкою та освоєнням виробництва продукції

До даної статті калькуляції належать підвищені витрати на виробництво нових видів продукції в період їх освоєння, а також витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням випуску продукції, не призначеної

для серійного та масового виробництва, на освоєння нового виробництва, на винахідництво і раціоналізацію.

Величина даних витрат приймається на підставі фактичних даних підприємства, а в учбових цілях може прийматися в розмірі 2-10 % від основної заробітної плати [60]. Змін витрат по цій статті – немає.

Розрахунок зміни витрат по статтях “Загальновиробничі та адміністративні витрати”

Сума витрат за даною статтею визначається виходячи із планових або фактичних витрат за даними підприємства.

За відсутності заводських даних розмір цехових витрат, в учбових цілях, приймається в розмірі 220-240 % від основної заробітної плати.

До статті калькуляції « Адміністративні витрати » належать:

- витрати на обслуговування виробничого процесу;
- витрати на пожежну і сторожову охорону;
- поточні витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією фондів природоохоронного призначення (очисних споруд, уловлювачів, фільтрів тощо), очищення стічних вод;
- витрати, пов'язані з управлінням виробництвом;
- витрати на службові відрядження у межах норм, передбачених законодавством;
- витрати, пов'язані з підготовкою і перепідготовкою кадрів;
- витрати на оплату відсотків за фінансовими кредитами;
- витрати, пов'язані з оплатою послуг комерційних банків та інші послуги фінансових установ;
- витрати, пов'язані з виконанням робіт вахтовим методом;
- витрати на утримання, що надаються безоплатно підприємствам громадського харчування;
- податки, збори та інші обов'язкові платежі
- Загальногосподарські витрати визначаються за спеціально складеним кошторисом. Розподіляються між різними видами продукції про-

порційно до суми основної заробітної плати робітників, зайнятих у виробництві відповідної продукції по всьому підприємству.

За відсутності заводських даних розмір Адміністративних витрат можна прийняти в рамках 250 - 300 % основної заробітної плати виробничих робітників [54,56].

Розрахунок змін загальноновиробничих та адміністративних витрат зведено до таблиці 4.2

Розрахунок зміни витрати по статті “Витрати на збут”

До статті належать витрати на реалізацію продукції, а саме: на відшкодування складських, вантажно-розвантажувальних, перевалочних, пакувальних, якщо пакування продукції проводиться після її здавання на склад, транспортних і страхувальних витрат постачальника, що включаються до ціни продукції, на оплату послуг транспортно-експедиційних, страхових та посередницьких організацій (включаючи комісійну винагороду), на сплату експортного мита та митних зборів, на рекламу і передпродажну підготовку товарів.

Витрати, що входять до складу позавиробничих (комерційних) витрат, безпосередньо відносяться на собівартість відповідних видів продукції. У разі неможливості такого віднесення вони можуть розподілятися між окремими видами продукції виходячи з її ваги, обсягу або виробничої собівартості [50,51,57]. Зміни витрат по всіх статтях собівартості наведено в таблиці 4.2

Таблиця 4.2

Розрахунок зміни витрат по всіх статтях собівартості

Стаття	Витрати до впровадження, грн./т	Витрати після впровадження, грн./т	Різниця
Сировина та основні матеріали	125,33	125,24	-0,1
Загальноновиробничі витрати	651	545	-106,0
Адміністративні витрати	947,0	789,0	-158,0
Всього:	-	-	-264,1

Згідно з даними таблиці, слід зробити висновок, що зміни витрат по всім статтям до впровадження і після впровадження значним чином відрізняються, і складають різницю 264,1 .

Таблиця 4.3

Розрахунок основних техніко – економічних показників впровадження результатів дослідження

№ п/п	Показник	Значення показника		Різниця
		до впровадження	після впровадження	
1.	Обсяг виробництва, т/добу	10,0	12,0	+ 2,0
2.	Ціна 1 т продукції, тис. грн.	40,0	38,0	-2,0
3.	Дохід від реалізованої продукції, тис. грн.	400,0	456,0	+ 56,0
4.	Собівартість всього обсягу продукції, тис. грн.	371,26	368,62	- 2,64
5.	Прибуток всього обсягу продукції, тис. грн.	28,8	87,4	+ 58,3
6.	Витрати на 1 грн. виробленої продукції, тис. грн.	0,93	0,81	- 0,12
7.	Рентабельність, %	7,76	23,7	+ 15,9

Отже, на основі проведених розрахунків можна зробити висновок, що на сьогоднішній день досить важливо стоїть проблема забезпечення м'ясної та м'ясопереробної промисловості України тваринницькою сировиною. Ситуація, що склалася, зумовлена різким скороченням поголів'я великої рогатої худоби та свиней. До негативних чинників, що впливають на продукцію є невідповідність якості м'ясної сировини.

Щоб удосконалити виробництво м'ясних продуктів, а саме – ковбасне виробництво використовують функціональні харчові добавки, з використанням яких спростовується технологічний процес. Добавки мають різноманітні властивості, здатні змінювати перебіг фізико – хімічних, мікробіологічних, біохімічних процесів.

Після впровадження у виробництво добавки Фламікс Вурст МДМ 3003 результати показали, що обсяг виробництва збільшився на 2,0 т/добу, ціна зменшилася на 2,0 тис гривень на 1 т, дохід від реалізованої продукції склав 56 тис. грн., собівартість всього обсягу продукції зменшується та складає 2,64 тис. грн., витрати на 1 грн. виробленої продукції до 0,12 тис. грн., прибуток збільшився на 58,3 тис. гривень, а рентабельність складає 15,9 % від виготовленої продукції.

З отриманих розрахунків можна зробити висновок, що застосування функціональної суміші Фламікс Вурст МДМ 3003 доцільно та економічно вигідно.

ВИСНОВКИ

1. Теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено можливість застосування функціональної харчової добавки у процесі виготовлення варених ковбасних виробів, зокрема сосисок.

2. Досліджено властивості модельних фаршів та готових виробів, зокрема сосисок, з додаванням функціональної харчової добавки. Проведено органолептичну, фізико-хімічну та мікробіологічну оцінку як сирих фаршів, так і готової продукції.

3. Впровадження функціональної харчової добавки в технологічний процес виготовлення варених ковбасних виробів, зокрема сосисок «Шкільні 1 сорту», сприяє покращенню їх смакових характеристик, кольору, консистенції, зовнішнього вигляду при розрізі та аромату.

4. За результатами досліджень харчової та біологічної цінності, а також функціонально-технологічних і фізико-хімічних властивостей сосисок з використанням функціональної харчової добавки, підтверджено доцільність застосування запропонованої суміші у кількості 0,85 %.

5. Введення функціональної харчової добавки в рецептуру сосисок має стабілізуючий ефект, оскільки обмежує ріст дріжджів і плісняви під час зберігання. Це можна пояснити зміною структури вологи в продукті — перехід її з вільного стану в зв'язану форму, що створює менш сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів.

6. Використання функціональної харчової добавки в технології виробництва сосисок призводить до зниження рН фаршу, що зміщується в лужний бік. Це, в свою чергу, сприяє зменшенню втрат вологи фаршу під час термообробки.

7. Збільшення масової частки вологи в готовому продукті веде до незначного зниження вмісту білка та жиру, що, в свою чергу, призводить до зниження енергетичної цінності готових сосисок.

8. Результати економічного аналізу виробництва продуктів із функціональною харчовою добавкою показують, що після її впровадження

обсяг виробництва готової продукції збільшився на 2,0 т/добу, а ціна на 1 т знизилася на 2,0 тис. грн. Дохід від реалізації продукції склав 56 тис. грн., а собівартість виробленої продукції зменшилась на 2,64 тис. грн. на всю партію. Витрати на 1 грн. продукції знизились до 0,12 тис. грн. Прибуток збільшився на 58,3 тис. грн., а рентабельність виробництва склала 15,9 %, що свідчить про ефективність і дохідність процесу.

9. Оптимізовані рецептури та технологічний процес виробництва сосисок з функціональною харчовою добавкою були апробовані на ковбасному виробництві НДГ НУБіП України «В. Снітинське ім. Музиченка».

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Jensen, L.B.; Paddock, L. Sausage Treatment. U.S. Patent 2,225,783, 24 December 1940.
2. Lücke, F.K. Fermented sausages. In *Microbiology of Fermented Foods*; Wood, B.J.B., Ed.; Elsevier Applied Science: London, UK, 1985; Volume 2, pp. 41–83.
3. Barbut, S., Wood, J., & Marangoni, A. (2016). Potential use of organogels to replace animal fat in comminuted meat products. *Meat Science*, 122, 155–162.
4. Frey, W. *Die Sichere Fleischwarenherstellung: Leitfaden für den Praktiker*; Hans Holzmann Verlag GMBH & Co. KG.: Bad Wörishofen, Germany, 1983; p. 168.
5. Niven, C.F.; Deibel, R.H.; Wilson, G.D. Production of Fermented Sausage. U.S. Patent 2,907,661, 6 October 1959.
6. Agüero, N.L.; Frizzo, L.S.; Ouweland, A.C.; Aleu, G.; Rosmini, M.R. Technological characterisation of probiotic lactic acid bacteria as starter cultures for dry-fermented sausages. *Foods* 2020, 9, 596.
7. Comi, G.; Muzzin, A.; Corazzin, M.; Iacumin, L. Lactic acid bacteria: Variability due to different pork breeds, breeding systems and fermented sausage production technology. *Foods* 2020, 9, 338.
8. Van Reckem, E.; Charmpi, C.; Van der Veken, D.; Borremans, W.; De Vuyst, L.; Weckx, S.; Leroy, F. Application of a high-throughput amplicon sequencing method to chart the bacterial communities that are associated with European fermented meats from different origins. *Foods* 2020, 9, 1247.
9. Rodríguez-González, M.; Fonseca, S.; Centeno, J.A.; Carballo, J. Biochemical changes during the manufacture of Galician chorizo sausage as affected by the addition of autochthonous starter cultures. *Foods* 2020, 9, 1813.
10. Armenteros, M., Aristoy, M. C., Barat, J. M., & Toldra, F. (2012). Biochemical and sensory changes in dry-cured ham salted with partial replacements of NaCl by other chloride salts. *Meat Science*, 90, 361–367.

11. Barbieri, F.; Laghi, L.; Gardini, F.; Montanari, C.; Tabanelli, G. Metabolism of *Lactobacillus sakei* Chr82 in the presence of different amounts of fermented sugars. *Foods* 2020, 9, 720.
12. Nurmi, E. Effect of Bacterial Inoculation on Characteristics and Microbial Flora of Dry Sausage. Ph.D. Thesis, University of Helsinki, Helsinki, Finland, 1966.
13. Bloukas, J., Paneras, E., & Fournitzis, G. (1997). Effect of replacing pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages. *Meat Science*, 45, 1363–144.
14. Niinivaara, F.P.; Pohja, M.; Komulainen, S.E. Some aspects about using bacterial pure cultures in the manufacture of fermented sausages. *Food Technol.*, 1964, 18, 147–153.
15. Blesa, E., Alino, M., Barat, J. M., Grau, R., Toldra, F., & Pagán, M. J. (2008). Microbiology and physico-chemical changes of dry-cured ham during the post-salting stage as affected by partial replacement of NaCl by other salts. *Meat Science*, 78, 135–142.
16. Coretti, K. Rohwurstreifung und Fehlerzeugnisse bei der Rohwurstherstellung; Verlag der Rhein Hessischen Druckwerkstätte: Alzey, Germany, 1971; p. 183.
17. Aquilani, C., Sirtori, F., Flores, M., Bozzi, R., Lebret, B., & Pugliese, C. (2018). Effect of natural antioxidants from grape seed and chestnut in combination with hydroxytyrosol, as sodium nitrite substitutes in Cinta Senese dry-fermented sausages. *Meat Science*, 145, 389–398.
18. Jessen, B. Starter cultures for meat fermentation. In *Fermented Meats*; Campbell-Platt, G., Cook, P.E., Eds.; Blackie Academic & Professional: Glasgow, UK, 1995; pp. 130–159.
19. Beriain, M. J., Gomez, I., Petri, E., Insausti, K., & Sarriés, M. V. (2011). The effects of olive oil emulsified alginate on the physico-chemical, sensory, microbial, and fatty acid profiles of low-salt, inulin-enriched sausages. *Meat Science*, 88, 189–197.

20. Dunkel, A., Steinhaus, M., Kotthoff, M., Nowak, B., Krautwurst, D., Schieberle, P., & Hofmann, T. (2014). Nature's chemical signatures in human olfaction: A foodborne perspective for future biotechnology. *Angewandte Chemie - International Edition*, 53(28), 7124–7143.
21. Damodaran, S., & Arora, A. (2013). Off-flavor precursors in soy protein isolate and novel strategies for their removal. *Annual Review of Food Science and Technology*, 4(1), 327–346.
22. Corral, S., Leitner, E., Siegmund, B., & Flores, M. (2016). Determination of sulfur and nitrogen compounds during the processing of dry fermented sausages and their relation to amino acid generation. *Food Chemistry*, 190, 657–664.
23. Bolumar, T., Toepfl, S., & Heinz, V. (2015). Fat reduction and replacement in dry-cured fermented sausage by using high pressure processing meat as fat replacer and olive oil. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 65, 175–182.
24. Vargas-Ramella, M.; Munekata, P.E.S.; Gagaoua, M.; Franco, D.; Campagnol, P.C.B.; Pateiro, M.; da Silva Barretto, A.C.; Domínguez, R.; Lorenzo, J.M. Inclusion of healthy oils for improving the nutritional characteristics of dry-fermented deer sausage. *Foods* 2020, 9, 1487.
25. Çarkcioglu, E., Rosenthal, A. J., & Candogan, K. (2016). Rheological and textural properties of sodium reduced salt soluble myofibrillar protein gels containing sodium tri-polyphosphate. *Journal of Texture Studies*, 47, 181–187.
26. Wongkaew, M.; Sommano, S.R.; Tangpao, T.; Rachtanapun, P.; Jantanasakulwong, K. Mango peel pectin by microwave-assisted extraction and its use as fat replacement in dried Chinese sausage. *Foods* 2020, 9, 450.
27. Belleggia, L., Milanovi'c, V., Ferrocino, I., Cocolin, L., Haouet, M. N., Scuota, S., ... Osimani, A. (2020). Is there any still undisclosed biodiversity in Ciauscolo salami? A new glance into the microbiota of an artisan production as revealed by high-throughput sequencing. *Meat Science*, 165, 108128.
28. Cullere, M.; Novelli, E.; Dalle Zotte, A. Fat inclusion level, NaCl

content and LAB starter cultures in the manufacturing of Italian-type ostrich salami: Weight loss and nutritional traits. *Foods* 2020, 9, 476.

29. Chen, J., Hu, Y., Wen, R., Liu, Q., Chen, Q., & Kong, B. (2019). Effect of NaCl substitutes on the physical, microbial and sensory characteristics of Harbin dry sausage. *Meat Science*, 156, 205–213.

30. Bohrer, B. M. (2019). An investigation of the formulation and nutritional composition of modern meat analogue products. *Food Science and Human Wellness*, 8(4), 320–329.

31. Fraqueza, M.J.; Laranjo, M.; Alves, S.; Fernandes, M.H.; Agulheiro-Santos, A.C.; Fernandes, M.J.; Potes, M.E.; Elias, M. Dry-cured meat products according to the smoking regime: Process optimization to control polycyclic aromatic hydrocarbons. *Foods* 2020, 9, 91.

32. Buemi, M., Senatore, M., Corica, F., Aloisi, C., Romeo, A., Tramontana, D., et al. (2002). Diet and arterial hypertension: Is the sodium ion alone important? *Medicinal Research Reviews*, 22, 419–428.

33. Donadelli, R. A., Aldrich, C. G., Jones, C. K., & Beyer, R. S. (2019). The amino acid composition and protein quality of various egg, poultry meal by-products, and vegetable proteins used in the production of dog and cat diets. *Poultry Science*, 98(3), 1371–1378.

34. Campagnol, P. C. B., dos Santos, B. A., Morgano, M. A., Terra, N. N., & Pollonio, M. A. R. (2011). Application of lysine, taurine, disodium inosinate and disodium guanylate in fermented cooked sausages with 50% replacement of NaCl by KCl. *Meat Science*, 87, 239–243.

35. Boukid, F. (2021). Plant-based meat analogues: From niche to mainstream. *European Food Research and Technology*, 247(2), 297–308.

36. Corral, S., Salvador, A., Belloch, C., & Flores, M. (2014). Effect of fat and salt reduction on the sensory quality of slow fermented sausages inoculated with *Debaryomyces hansenii* yeast. *Food Control*, 45, 1–7.

37. Howe P, Meyer B, Record S, Baghurst K. Dietary intake of long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids: contribution of meat sources, *Nutrition*. 2006

Jan;22(1):47- 53. Epub 2005 Nov 14.

38. Пасічний, В. М. Стабілізація забарвлення комбінованих текст уратів для м'ясної промисловості. Науковий вісник львівської державної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. 2003. № 2 (Том 5). Ч. 1. С. 170-174.

39. Songjaroen, Blood separation on microfluidic paper-based analytical devices. *Lab on a Chip*, 2012, 12.18: 3392-3398.

40. Українець А. І. Вплив білоквмісних композицій на основі колагену на якість ковбасних виробів. *Харчова наука і технологія*. 2016. Vol. 10, № 3. С. 50-55.

41. Devadason I. P., et al., (2010). Effect of different binders on the physico-chemical, textural, histological, and sensory qualities of retort pouched buffalo meat nuggets, *Journal of Food Science*, vol. 75, 31-35.

42. Viana F. R., et al., (2005). Quality of ham pate containing bovine globin and plasma as fat replacers, *Meat Science*, vol. 70, pp. 153-160.

43. Wang J.-Z., et al., (2008). Antioxidant activity of hydrolysates and peptide fractions of porcine plasma albumin and globulin, *Journal of Food Biochemistry*, vol. 32, 693-707.

44. Chen M. J., Lin C. W., (2002). Factors affecting the water-holding capacity of fibrinogen/plasma protein gels optimized by response surface methodology, *Journal of Food Science*, vol. 67, 2579-2582.

45. Wei J.-T., Chiang B. H., (2009). Bioactive peptide production by hydrolysis of porcine blood proteins in a continuous enzymatic membrane reactor. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, vol. 89, 372-378.

46. Pereira J. Sensory lexicon development for a Portuguese cooked blood sausage–Morcela de Arroz de Monchique–to predict its usefulness for a geographical certification. *Journal of Sensory Studies*, 2015, 30.1: 56-67.

47. Пасічний, В. М. Характеристики основної м'ясної сировини та субпродуктів для виробництва ковбасних виробів вареної групи. *Мясное дело*. 2008. № 1. С. 39-41.

48. J.D. Wood, , M. Enser, A.V. Fisher, G.R. Nute, P.R. Sheard, R.I. Richardson, S.I. Hughes, F.M. Whittington., Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review**б** Meat Science 78(4):343-58 April 2008.
49. Домарецький В. А., Остапчук М. В. Українець А. І. Технологія харчових продуктів : підручник. К. : НУХТ, 2003. 572 с.
50. ДСТУ 4436:2005 Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умовиДСТУ 7963:2015 Продукты пищевые. Подготовка проб для микробиологических анализов.
51. ДСТУ 7992:2015 М'ясо та м'ясна сировина. Методи відбирання проб та органолептичного оцінювання свіжості.
52. ДСТУ 8051:2015 Продукти харчові. Методи відбирання проб для мікробіологічних аналізів.
53. ДСТУ ISO 2917-2001 М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН (Контрольний метод).
54. ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод).
55. ДСТУ ISO 936:2008 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення масової частки загальної золи.
56. Віннікова Л.Г. Теорія і практика переробки м'ясних продуктів. Навчальний посібник. Ізмаїл, СМІЛ, 2000. 172 с.
57. Пивоваров П. П., Погожих М. І, Полевіч В. В. Методичний посібник з реологічних методів дослідження сировини та харчових продуктів та автоматизації розрахунків реологічних характеристик. Харків, 2006. 387 с
58. ГОСТ 25011–81 М'ясо і м'ясні продукти. Методи визначення білка
59. ДСТУ 8380:2015 М'ясо та м'ясні продукти. Метод вимірювання масової частки жиру.
60. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги.
61. ДСТУ 8051:2015 Продукти харчові. Методи відбирання проб для мікробіологічних аналізів.

62. ДСТУ 8446:2015 Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів.
63. Руденко В. М. Математична статистика. Навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2012. 304 с.
64. 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.
65. Одарченко М. С. Охорона праці на підприємствах харчування. Харків : ХДАТОХ, 2001. 444 с.
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. Основи охорони праці: навч. посіб. [За заг. ред. В. В. Березуцького]. Х. : Факт, 2007. 480 с.
69. Ткачук К. Н., Халімовський М. О. Основи охорони праці : підручник. 2-ге видання, доповнене та перероблене. К. : Основа, 2006 448 с.
70. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: Підручник – 2-ге вид., доп. і переробл. К.: КНЕУ, 2004. 624 с.
71. «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах м'ясної промисловості незалежно від форм власності». Бібліотека офіційних видань.
72. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції у промисловості, затверджені Наказом Державного комітету промислової політики України від 02.02.2001 р. №4.