

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

УДК 637.524:633-027.3:613.2

**ПОГОДЖЕНО**

Декан факультету харчових технологій  
та управління якістю продукції АПК

\_\_\_\_\_ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри технології м'ясних,  
рибних та морепродуктів

\_\_\_\_\_ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: «Використання рослинних сировини у технології варених ковбас  
лікувально-профілактичного призначення»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

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

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

д.т.н, професор

\_\_\_\_\_ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

**Керівник магістерської роботи**

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Богдана ЛЕОНОВА

**Виконав**

\_\_\_\_\_ Роман КОВАЛЕНКО

**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**

**Коваленку Роману Олександровичу**

Спеціальність **181«Харчові технології»**

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

Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**

Тема магістерської роботи «**Використання рослинних сировини у технології варених ковбас лікувально-профілактичного призначення**», 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:**

значення функціональних м'ясних продуктів у складі харчового раціону 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 \_\_\_\_\_ **Богдана ЛЕОНОВА**  
Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ **Роман КОВАЛЕНКО**

## РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, списку використаної літератури, який містить 75 джерел. Робота виконана на 77 сторінках і включає в себе 10 рисунків, 23 таблиці.

Тема магістерської роботи: «Використання рослинних сировини у технології варених ковбас лікувально-профілактичного призначення».

Метою магістерської роботи є теоретичне обґрунтування і розробка рецептури варених ковбас лікувально-профілактичного призначення з використанням рослинної сировини.

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

*Об'єктом дослідження* є технологія комбінованих м'ясних виробів, зокрема варених ковбас.

*Предметом дослідження* є варені ковбаси, збагачені пектиновмісною пастою з гарбуза.

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: РОСЛИННА СИРОВИНА, ТЕХНОЛОГІЯ ВАРЕНИХ КОВБАС, ЛКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНІ КОВБАСИ, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПРОДУКТИ, БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ ДОБАВКИ, ПРИРОДНІ АНТИОКСИДАНТИ, ФІТОТЕРАПІЯ У ХАРЧУВАННІ, НАТУРАЛЬНІ ІНГРЕДІЄНТИ.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1. Супротив дії радіоактивних елементів та значення біологічно активних добавок рослинного походження.....	10
1.2. Значення функціональних м'ясних продуктів у складі харчового раціону.....	14
1.3 Рослинна сировина та її застосування у виробництві м'ясних продуктів	18
1.4 Радіозахисні властивості гарбуза.....	22
1.5 Цілющі властивості пектинових речовин.....	25
Висновки до розділу 1.....	30
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.....	31
2.4. Методи статистичної обробки даних.....	35
РОЗДІЛ 3. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАС ЛКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	36
3.1. Обґрунтування вибору компонентів рецептури варених ковбасних виробів з пектиновмісною пастою з гарбуза.....	36
3.2. Дослідження органолептичних властивостей паст, що містять пектин, на основі гарбуза.....	37
3.3. Дослідження функціонально-технологічних властивостей паст, що містять пектин, на основі гарбуза.....	38
3.4. Технологія виготовлення вареної ковбаси «Оздоровча».....	39
3.5. Дослідження органолептичної оцінки вареної ковбаси «Оздоровча»...	40
3.6. Дослідження фізико-хімічних властивостей фаршу та готових виробів вареної ковбаси «Оздоровча».....	42
3.7. Дослідження функціонально-технологічних властивостей вареної ковбаси «Оздоровча».....	43
3.8. Енергетична цінність властивостей вареної ковбаси «Оздоровча».....	47
3.9. Мікробіологічні показники якості готового продукту протягом зберігання.....	47
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ .....	49
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	64
ВИСНОВКИ .....	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	72

## ВСТУП

Нині у світовій практиці спостерігається значний попит на продукти, що мають лікувально-профілактичні властивості, що зумовлено погіршенням стану навколишнього середовища. Зростає використання природних біологічно активних добавок (БАД), що отримуються з рослинної сировини, для збагачення харчових продуктів. Ці добавки містять велику кількість біологічно активних сполук, таких як вітаміни, антиоксиданти, харчові волокна, мінерали та інші компоненти.

У промислово розвинених країнах сформувався ринок продуктів та БАД, які мають імуномодулюючі, антиоксидантні та сорбційні властивості. До таких продуктів належать, зокрема, вітамінізовані соки, соки з каротиносодержащою натуральної сировини, а також соки, збагачені розчинними харчовими волокнами, капсули з бета-каротином, вітамінні порошки і пасти, виготовлені з фруктів та овочів, добавки на основі зародків злакових, каротиноїдні добавки та вітамінні суміші.

В Україні, враховуючи несприятливу екологічну ситуацію, зокрема після аварії на Чорнобильській АЕС, постала актуальна проблема створення та впровадження продуктів, що мають радіозахисні та імуномодулюючі властивості. Такі продукти повинні здатні зв'язувати і виводити радіонукліди з організму, запобігати їх накопиченню, підвищувати загальний імунний статус, а також володіти антиоксидантними і антитоксичними властивостями, оскільки у цих умовах часто спостерігається порушення процесів перекисного окислення ліпідів і ослаблення імунної системи.

На сьогодні в Україні тривають дослідження в галузі розробки радіозахисних БАД, таких як адаптогени, антиоксиданти, імуномодулятори та сорбенти. Фахівці визначають, що найбільш перспективними є рослинні продукти, зокрема овочі, ягоди, лікарські та пряно-ароматичні культури та їх концентрати.

В останні 10-15 років до складу біологічно активних добавок стали входити речовини з нетрадиційної для харчової промисловості лікарської та

пряно-ароматичної рослинної сировини, що виготовляються у вигляді порошків та екстрактів. Багато з них володіють лікувальними властивостями завдяки своєму складному, збалансованому хімічному складу та високому вмісту різноманітних біологічно активних речовин.

Особливе значення для поліпшення харчування має застосування овочів у виробництві м'ясних продуктів, оскільки вони є важливими джерелами вітамінів, мікро- та макроелементів. Відомо, що харчові волокна, що містяться в клітинних стінках овочів, мають суттєвий вплив на травлення та процес виведення токсичних речовин з організму. Низька калорійність овочевих інгредієнтів є додатковим аргументом для їх включення в продукцію з високим вмістом калорій. Використання овочів у м'ясних виробках дозволяє не тільки збагачувати їх біологічно активними компонентами, але й нормалізувати кислотно-лужний баланс в організмі та покращувати засвоєння таких продуктів.

Перспективним напрямком є використання овочевих наповнювачів у продуктах дитячого та лікувального харчування. Заплановано проведення експериментів щодо виготовлення варених ковбас з пектиновими пастами, отриманими шляхом гідролізу гарбуза. Це надасть м'ясним виробам лікувально-профілактичні властивості, оскільки пектин сприяє виведенню з організму радіонуклідів та важких металів.

Метою даної роботи є вдосконалення технологічного процесу виробництва м'ясних виробів за допомогою пектиновмісної пасти, отриманої з гарбуза. Для досягнення цієї мети необхідно розв'язати низку основних завдань:

- вивчити функціонально-технологічні характеристики пектиновмісної пасти з гарбуза;
- дослідити функціонально-технологічні властивості модельних м'ясо-рослинних систем;
- встановити механізм формування структури комбінованих м'ясних систем із пектиновмісною пастою з гарбуза;

- розробити технологічні параметри інтеграції пектиновмісної пасти гарбуза в фаршеві вироби;

- провести рецептурне моделювання інгредієнтного складу м'ясо-рослинних продуктів;

- оцінити якість готових виробів, включаючи хімічний склад, збалансованість харчових компонентів, рівень біологічної цінності, а також органолептичні й технологічні показники;

- здійснити техніко-економічну оцінку отриманих результатів дослідження;

- провести промислові випробування та впровадити нову технологію у виробництво;

- дослідити лікувально-профілактичні властивості продуктів.

Об'єктом дослідження є технологія комбінованих м'ясних виробів, зокрема варених ковбас.

Предметом дослідження є варені ковбаси, збагачені пектиновмісною пастою з гарбуза.

Методи дослідження включають комплекс традиційних і сучасних фізико-хімічних, мікробіологічних та технологічних методик.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Супротив дії радіоактивних елементів та значення біологічно активних добавок рослинного походження

У 1986 році сталася катастрофа на Чорнобильській атомній електростанції, що призвело до радіоактивного забруднення в 11 областях України: Вінницькій, Волинській, Житомирській, Івано-Франківській, Черкаській, Чернівецькій, Чернігівській та інших. В зону радіоактивного впливу потрапило 735 населених пунктів.

Аварія на Чорнобильській АЕС спричинила масштабне забруднення внутрішнього середовища. Найбільшу загрозу для Успіх людей, які проживають на забруднених територіях, становлять довгоживучі радіонукліди, такі як цезій-134 та стронцій-90.

Одним із способів профілактики інкорпорації радіонуклідів і зниження дозового навантаження на організм є розробка спеціалізованих харчових продуктів, здатних зв'язувати і виводити радіоактивні елементи, запобігати їх накопиченню, підвищувати загальну резистентність організму, а також мати антиоксидантні та антитоксичні властивості.

Згідно з Державною національною програмою України щодо ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи (1987-1997, до 2010 року) передбачено розробку продуктів масового та спеціального харчування, збагачених вітамінами (передусім антиоксидантного ряду — вітаміни С, Е, бета-каротин) у комбінації з мінеральними елементами (Se, K, Ca, Fe, I) та різноманітними фенольними сполуками з Р-вітамінною та антиоксидантною активністю, а також харчовими волокнами. Ці заходи спрямовані на зміцнення імунної системи осіб, які піддалися опроміненню, на виведення радіонуклідів та радіотоксинів, а також на профілактику розвитку онкологічних захворювань.

Накопичення радіоактивних елементів у навколишньому середовищі викликає необхідність розробки засобів захисту від їх шкідливого впливу. Основним джерелом "променезахисних" речовин є сполуки, що містяться в

рослинних матеріалах. Ці речовини можна класифікувати на чотири основні групи.

Перша група включає сполуки, які взаємодіють з радіоактивними елементами, утворюючи з ними нерозчинні комплекси, що перешкоджають всмоктуванню цих елементів і сприяють їх виведенню з організму. До цієї категорії належать пектинові речовини та фенольні сполуки, які використовуються у вигляді БАД з фруктів, ягід, овочів у формі порошків, паст чи пюре. З точки зору радіаційної медицини випробовуються продукти, збагачені природними пектинами, що мають властивості ентеросорбентів.

До другої групи відносяться вітаміни, які є незамінними для нормального функціонування організму, росту та відновлення тканин, захисту від хвороб і негативних впливів з боку внутрішнього середовища, включаючи іонізуючу радіацію. Вітаміни є важливими каталітичними компонентами ферментів, що забезпечують біохімічні реакції в організмі і підтримують життєдіяльність клітин. Особливу роль серед вітамінів відіграють антиоксиданти: аскорбінова кислота, бета-каротин та  $\alpha$ -токоферол, які перешкоджають перекисному окисленню ліпідів у мембранах клітин, функціонують як імуномодулятори і сприяють детоксикації організму від чужорідних речовин. Вітаміни, такі як аскорбінова кислота, бета-каротин та  $\alpha$ -токоферол, не синтезуються організмом і не здатні накопичуватися, тому вони повинні надходити з їжею у необхідних кількостях для задоволення фізіологічних потреб. Для запобігання дефіциту вітамінів використовуються методи вітамінізації харчових продуктів, що передбачає додавання синтетичних вітамінів або БАД з природними вітаміноносіями у вигляді порошків, паст або екстрактів.

Третю категорію "променезахисних" сполук утворюють тіосполучення, зокрема глутатіон, цистеїн, білкові сполуки та інші, що містять активні сульфгідрильні групи  $-SH$ . Ці групи стимулюють захисні механізми організму, активують ферментативні процеси, змінюють окисно-відновний баланс тканин і клітин, а також знижують активність вільних радикалів, що утворюються під впливом іонізуючого опромінення.

Останню групу "променезахисних" сполук складають фенольні з'єднання з Р-вітамінною активністю. Вони сприяють підтриманню нормальної еластичності та проникності стінок кровоносних судин, яка суттєво знижується під час променевих уражень. До цієї групи належать катехіни, флавоноли, антоціани та інші сполуки. До цієї ж категорії відноситься фолієва кислота, яка протидіє зниженню інтенсивності утворення лейкоцитів і стимулює вироблення еритроцитів. Існують дані, що фенольні сполуки здійснюють захист клітин від руйнівного впливу іонізуючої радіації, нормалізують процеси перекисного окислення ліпідів і регулюють імунні реакції.

Згідно з дослідженнями В. І. Смоляра, сучасна концепція радіозахисного харчування ґрунтується на трьох основних принципах. По-перше, це максимальне зниження потрапляння радіонуклідів з харчовими продуктами. По-друге, запобігання процесу всмоктування і накопичення радіонуклідів в організмі. По-третє, це дотримання принципів раціонального харчування.

Унікальними джерелами біологічно активних речовин з радіопротекторною дією є смородина, болгарський солодкий перець, яблука, буряки, гарбузи, морква, зелень. Ці рослинні продукти містять сполуки, які містять іонообмінні групи, такі як  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{OH}$ ,  $-\text{NH}$ , що здатні до обміну з катіонами металів, що дає можливість класифікувати їх як натуральні іонообмінні сорбенти. Присутність у цих продуктах фенольних з'єднань та органічних кислот, які зв'язують радіонукліди і утворюють з ними сполуки з високою константою стійкості, дозволяє віднести їх до активних комплексоутворювачів.

У Харківській державній академії технології і організації харчування (ХДАТОХ) під керівництвом доктора технічних наук, професора Р. Ю. Павлюка був розроблений низькотемпературний метод отримання біологічно активних харчових добавок з рослинної сировини. Отримані дрібнодисперсні порошки з яблук, лимонів, апельсинів, винограду, томатів, болгарського перцю, моркви, гарбуза, зелені та інших продуктів. Подібні дослідження проводяться також у Національному університеті харчових технологій (НУХТ). Такі

порошки можуть бути успішно використані для оздоровлення та лікування населення України, сприяючи виведенню радіонуклідів і інших токсичних сполук ендogenous та екзогенного походження. Водночас вони поліпшують обмінні процеси, підвищують імунний статус організму, а також сприяють покращенню тонусу центральної нервової системи через нормалізацію ферментативної та гормональної діяльності.

Багаторічні дослідження показали, що амінокислоти, вітаміни С, Е, Р, РР, феноли, мінеральні солі, пектин та інші компоненти, що містяться в овочах і фруктах, мають виражений радіозахисний ефект. Розроблені в Інституті харчової промисловості в Пловдиві (Болгарія) плодоовочевий коктейль і пюре з абрикосів та пшеничних зародків рекомендовані для харчування хворих на рак, які отримали певну дозу опромінення.

Згідно з думкою фахівців Київського інституту радіаційної медицини, серед найбільш поширених сполук для профілактики накопичення радіонуклідів цезію-134 та стронцію-90 є солі кальцію та калію, альгінова кислота і її похідні, фероцин, харчові волокна, пектини, фітини. Одним із найбільш ефективних підходів для зниження впливу іонізуючої радіації на людський організм є включення до складу харчових продуктів некрохмальних вуглеводів, таких як харчові волокна, пектинові сполуки, альгінати та полісахариди. Харчові волокна є складними комплексами водорозчинних і нерозчинних у воді полісахаридів, серед яких целюлоза, пектинові сполуки, лігнін, метилцелюлоза та інші. В організмі людини вони виконують роль своєрідної фізіологічної губки, яка зв'язує і виводить з організму катіони важких металів, лужні кислоти та різні токсичні сполуки. Ці компоненти рекомендується використовувати у складі продуктів з радіозахисними властивостями. В шлунково-кишковому тракті харчові волокна та пектинові речовини здатні зв'язувати радіоактивний стронцій, що сприяє зменшенню його всмоктування та відкладення в кістковій тканині. У своїх дослідженнях фахівці Одеської державної академії харчових технологій під керівництвом професорів М.С. Дудкіна та М.К. Черно отримали низку біологічно активних

добавок (харчові волокна з пшеничних відрубів, бурякового жому, апельсинової та лимонної шкірки, люцерни, виноградного жмиху) і на їх основі розробили харчові продукти з високими сорбційними властивостями щодо радіонуклідів, зокрема формовані крупи та м'ясо-рослинні продукти.

У Національному університеті харчових технологій під керівництвом професора М.С. Карповича розроблено методику отримання яблучного пектину, на основі якого створено продукти з радіозахисними властивостями.

Отже, пошук сполук і комплексів, які здатні знижувати рівень радіонуклідів, підвищувати імунітет і мають антиоксидантну активність, триває вже кілька десятиліть. Аварія на Чорнобильській АЕС вимусила значно активізувати дослідження в цьому напрямку.

## **1.2. Значення функціональних м'ясних продуктів у складі харчового раціону**

Для ефективного протистояння організму людини стресам і різноманітним навантаженням необхідно регулярно відновлювати витрати енергії та компенсувати дефіцит окремих нутрієнтів. Харчування повинно забезпечувати достатню кількість білків, вуглеводів, поліненасичених жирних кислот, ліпотропних сполук, а також бути багатим на калій, при цьому відповідати принципам збалансованості раціону. Значну частину компонентів має складати продукти тваринного походження. Зокрема, білки тваринного походження повинні становити 16–20% загальної калорійності раціону, а 64% споживаних вуглеводів мають бути складними (крохмаль). Важливим аспектом є збагачення раціону вітамінами групи В та вітаміном С. З м'ясом в організм надходять важливі для життєдіяльності мінеральні елементи, мікроелементи та вітаміни, тобто нутрицевтики. Термін «нутрицевтики» був введений у 1989 році і описує харчові продукти або їх частини, які надають лікувальну дію або приносять користь для Успіх, зокрема в контексті профілактики та лікування захворювань. До нутрицевтиків м'ясної сировини, що забезпечують її функціональні властивості, належать харчові волокна, вітаміни, мінеральні

речовини (залізо, цинк, селен), жирні кислоти (омега-3, кон'юговані жирні кислоти), біоактивні пептиди, мікроорганізми і продукти їх життєдіяльності з пробіотичною активністю, природні антиоксиданти та інші. Класичним прикладом нутрицевтиків є амінокислоти. Так, триптофан широко використовується в медичній практиці при різних клінічних ситуаціях. Аргінін відомий своїми імуномодулюючими властивостями, він запобігає утворенню тромбів і покращує стан пацієнтів після хірургічних втручань, травм або пошкоджень тканин. Останнім часом активно досліджується лікувальна та профілактична дія глутаміну і глутамінового дипептиду, які показали позитивний ефект при лікуванні діабету та кардіозахисну активність, запобігаючи накопиченню лактату в серцевому м'язі. Мікро- і макроелементи, що містяться в м'ясі (залізо, цинк, селен тощо), поряд з вітамінами, є незамінними складовими ферментативних систем організму.

Згідно з оцінкою відомого німецького вченого проф. К.О. Хонікеля, функціональний продукт визначається такими характеристиками: це харчовий продукт (не добавки, таблетки чи порошки), отриманий з природних інгредієнтів, що входить у щоденний раціон людини і регулює певні процеси в організмі. Відповідно до законодавства ЄС, функціональні харчові продукти – це будь-які змінені харчові продукти або інгредієнти, які мають позитивний вплив на Успіх людини, окрім традиційного поживного ефекту. Враховуючи особливості складу та властивостей функціональних продуктів порівняно з традиційними, а також технологічну специфіку їх виробництва, можна виділити три основні категорії функціональних продуктів: 1) традиційні продукти, що містять значну кількість фізіологічно активних інгредієнтів у їх натуральній формі; 2) традиційні продукти з пониженим вмістом шкідливих компонентів або таких, що перешкоджають реалізації біологічної або фізіологічної активності; 3) традиційні продукти, додатково збагачені функціональними інгредієнтами за допомогою спеціальних технологічних процесів.

У першій категорії (категорія А) функціональних харчових продуктів можна виділити деякі продукти, що класифікуються як «органічні». Це

позначення є допустимим тільки для тих продуктів, маса яких, за винятком води та солі, складається щонайменше на 95% з органічних інгредієнтів. У технологічних процесах виробництва таких продуктів виключається використання антибіотиків, гормонів росту, пестицидів, нафтових чи стічних добрив, біотехнологій або іонізуючої радіації. Водночас, хоча терміни «функціональні» та «органічні» не є синонімами і не слід ототожнювати ці поняття, з огляду на численні дослідження продуктів рослинництва, можна зробити висновок, що органічно вирощені фрукти, овочі та злаки мають більшу харчову цінність, оскільки вони містять вищі рівні вітаміну С, заліза, магнію та фосфору.

До другої категорії (категорія Б) відносяться функціональні харчові продукти, в яких технологічно знижено вміст небажаних для Успіх інгредієнтів. До таких інгредієнтів належать холестерин, тваринні жири з високим вмістом насичених жирних кислот, гідролізовані жири, низькомолекулярні вуглеводи (сахароза), натрій, джерелом якого є кухонна сіль, а також інші шкідливі компоненти. Надмірне споживання цих інгредієнтів сприяє розвитку серцево-судинних захворювань та інших хронічних патологій.

Третю категорію (категорія В) складають збагачені харчові продукти, які створюються шляхом додавання одного або кількох фізіологічно активних інгредієнтів до традиційних харчових продуктів для корекції або запобігання дефіциту цих інгредієнтів в організмі людини. У розробці функціональних м'ясних продуктів використовуються різноманітні біоактивні компоненти, серед яких особливе місце займають полісахариди та дисахариди. При створенні комбінованих м'ясорослинних продуктів важливим є досягнення не лише необхідного хімічного складу, але й визначених функціонально-технологічних властивостей, що вимагає нових підходів до проектування рецептур. У ВНДІ м'ясної промисловості розроблені принципи створення полікомпонентних функціональних продуктів харчування на основі м'яса, що включають цілеспрямоване поєднання інгредієнтів рослинного та тваринного походження з урахуванням їх складу та змінюваних властивостей під впливом

технологічних факторів. Розроблено теоретичні та методологічні підходи до проектування та оптимізації нутрієнтної адекватності таких продуктів. Пропонована класифікація полікомпонентних м'ясних виробів відображає взаємозв'язок між інгредієнтами рослинного та тваринного походження в контексті їх виробництва, що дозволяє удосконалити інформаційне забезпечення при розробці нових видів харчових продуктів на м'ясній основі. Систематизовано та узагальнено експериментальні дані, що характеризують якісні показники злакових продуктів і біохімічних методів їх обробки, а також запропоновано відповідні технологічні рішення для їх використання у виробництві полікомпонентних м'ясних виробів. Результати цих досліджень стали основою для створення рецептур і технологій широкого асортименту нових м'ясних продуктів загального та лікувально-профілактичного призначення. Крім того, розроблено рекомендації щодо використання композиційних добавок із білковмісних рослинних і тваринних інгредієнтів для регулювання якісних характеристик полікомпонентних м'ясних продуктів.

### **1.3. Рослинна сировина та її застосування у виробництві м'ясних продуктів**

Як було зазначено раніше, м'ясо та м'ясні продукти містять усі незамінні амінокислоти та забезпечують ефективне засвоєння заліза, однак не містять певних необхідних харчових компонентів, які покривають потреби організму в енергетичних та пластичних матеріалах. Для підвищення біологічної доступності м'ясних виробів і забезпечення нормалізації метаболічних процесів в організмі людини розробляються комбіновані продукти на основі м'яса з додаванням різних видів рослинної сировини. Включення овочевої сировини до складу м'ясних виробів не лише збагачує їх вітамінами та мінералами, але й сприяє зниженню калорійності та надає радіопротекторну дію.

Значення овочів у харчуванні людини надзвичайно велике і зумовлене, передусім, їх хімічним складом. Овочі є основним джерелом незамінних компонентів харчування, таких як водорозчинні та жиророзчинні вітаміни, а

також макро- і мікроелементи. Вони збагачують раціон солями кальцію, калію, заліза, фосфору та інших елементів. Овочі є багатим джерелом вітамінів, хоча частина з них втрачається під час термічної обробки. У таблиці 1 наведений хімічний склад таких овочів, як картопля, морква, гарбуз, селер, петрушка, білокачанна капуста та буряк.

Як показано в таблиці 1, овочі мають відносно низький вміст білків (в середньому 1–2%) та жирів (0,1–0,4%), проте вони містять майже всі незамінні амінокислоти. За умови дотримання відповідних технологічних режимів, амінокислоти не зазнають руйнування. Біологічна цінність рослинних білків залишається стабільною при помірному нагріванні і в деяких випадках навіть зростає. Овочі є багатим джерелом легкозасвоюваних вуглеводів, таких як моносахариди (зокрема глюкоза і фруктоза) та полісахариди, серед яких крохмаль, целюлоза, геміцелюлоза і пектинові сполуки. Також, у них у малих кількостях містяться такі моносахариди, як ксилоза, маноза, рибоза та галактоза, які при окисненні можуть перетворюватися на глюкозу і фруктозу. Відомо, що вживання фруктози в раціоні допомагає уповільнити процеси підвищення рівня глюкози в крові та бере участь в метаболізмі, стимулюючи вироблення ферментів, які регулюють рівень інсуліну. Це особливо важливо для пацієнтів з цукровим діабетом.

Картопля є основним джерелом крохмалю, вміст якого в середньому складає 18%. Крохмаль представлений двома основними типами полісахаридів – амілозою та амілопектином. Картопля широко використовується у виробництві різноманітних м'ясних продуктів, таких як варені та ліверні ковбаси, паштети, консерви, напівфабрикати тощо.

Морква має високу цінність завдяки значному вмісту провітаміну А-каротину, зокрема біологічно активної форми  $\beta$ -каротину. В організмі людини і тварин  $\beta$ -каротин перетворюється на ретинол — вітамін А. Потреба людини у вітаміні А варіюється залежно від фізичних навантажень і кліматичних умов. Мінімальна добова доза вітаміну А становить 3300 МЕ, що еквівалентно 1 мг

чистого вітаміну або 2 г каротину. Регулярне споживання моркви в межах добової норми сприяє профілактиці численних захворювань.

Корінь селери та петрушки містить аскорбінову кислоту в діапазоні від 5 до 293 мг/100 г сирової маси, а також каротин у кількості від 0,2 до 19,8 мг/100 г. Крім того, ці рослини багаті на тіамін (В1) (від 0,1 до 5,0 мг/100 г), рибофлавін (В2) (до 5,5 мг/100 г) та інші корисні сполуки. Вони також містять біофлаваноїди, що зміцнюють капіляри, знижують проникність судинних стінок, активізують окислювальні процеси в тканинах та відновлюють дегідроаскорбінову кислоту в активну форму аскорбінової кислоти. Рекомендовані добові дози для основних вітамінів з цих овочів: аскорбінова кислота — 70–100 мг, вітамін Р — 25–35 мг, В1 — 2 мг, В2 — 2,5 мг, РР — 15 мг, В9 — 0,2–0,4 мг.

Капуста є однією з найдавніших овочевих культур, що згадується ще у працях давньоримського вченого Плінія Старшого. У Стародавньому Римі вже тоді знали різні види капусти, зокрема білокачанну, листяну, брокколі, кольрабі тощо. Капуста має не лише високі смакові, але й лікувальні властивості: зміцнює організм, підвищує стійкість до хвороб, зменшує головний біль і допомагає при безсонні. Кислотність свіжої капусти помірна і здебільшого представлена яблучною та лимонною кислотами, хоча також присутні глюкуронова, бурштинова, хлорна, редулова, кавова та тартронова кислоти. Остання з них сприяє профілактиці та лікуванню атеросклерозу і ожиріння, оскільки перешкоджає перетворенню вуглеводів на жири та холестерин. Вміст 16 вільних амінокислот у білоголовій капусті включає такі важливі, як триптофан, лізин і метіонін. Капуста містить також вітаміни А, В1, В6, С, Р, К, а також солі калію, фосфору, цукор, гормональні речовини і фітонциди. Капусту використовують для лікування порушень травлення, хвороб печінки та підшлункової залози, а також для загоєння опіків, ран, екземи та виразок. При зберіганні у ранніх сортах капусти вміст вітаміну С значно зменшується, тоді як у пізніх сортах цей вітамін зберігається протягом тривалого часу. У пізніх сортах капусти навіть наприкінці зберігання зберігається до 50 мг аскорбінової

кислоти на 100 г сировини, що є порівняно з лимонами, апельсинами та навіть перевищує мандарини. Частина вітаміну С у капусті знаходиться у вигляді аскорбігену, який під час зберігання поступово розпадається, утворюючи активну аскорбінову кислоту. Подрібнена свіжа капуста стимулює апетит, активує секрецію шлунка, регулює роботу кишечника, що покращує загальний процес травлення.

Цвітна капуста також має важливі біологічні властивості, зокрема, в ній виділено маніт — спирт, який має солодкий смак і може служити заміном цукру для людей з діабетом. Крім того, цвітна капуста містить інозит — спирт, що має антисклеротичні властивості.

Буряк є джерелом значної кількості азотистих сполук, зокрема білків, і перевершує більшість інших овочів за вмістом незамінних амінокислот. Серед таких амінокислот особливе значення має гама-аміноолійна кислота, яка сприяє нормалізації метаболічних процесів у головному мозку. Окрім того, буряк містить бетаїн, з якого утворюється холін, що має важливі функції в організмі, зокрема запобігає жировому переродженню печінки та виявляє антисклеротичні властивості. У складі буряка також присутні такі важливі мікроелементи, як залізо (1400 мг/100 г), мідь (140 мг/100 г), йод, марганець, ванадій, бор, кобальт, молібден, рубідій, фтор, а також значна кількість цинку. Ці елементи беруть участь у процесах кровотворення, регулюють обмін речовин, сприяють нормальному розвитку і росту організму, а також позитивно впливають на функціонування статевих залоз. Зокрема, цинк може підсилювати дію інсуліну, що є важливим для нормалізації обміну глюкози в організмі. Барвники, що містяться в буряку, сприяють зниженню артеріального тиску, зменшують спазми судин та зміцнюють капіляри. Сполуки калію і магнію в складі буряка роблять його корисним при профілактиці та лікуванні гіпертонії, атеросклерозу та інших захворювань серцево-судинної системи. Крім того, буряк є ефективним засобом при атонії кишечника і хронічних запорах, а також допомагає при малокрів'ї, виснаженні та після важких захворювань. Пектинові сполуки, що містяться в коренеплодах, сприяють захисту організму від впливу

радіоактивних речовин і важких металів, таких як свинець і стронцій, а також допомагають виведення холестерину з організму, зменшуючи навантаження на печінку.

Овочі містять пектинові речовини в кількості від 0,3 до 1%, які, будучи гідрофільними колоїдами, значно підвищують вологоутримуючу здатність клітин. При підвищенні температури значна частина протопектину перетворюється на пектин, який є засвоюваним і допомагає виведенню токсичних сполук з організму. Нагрівання сприяє утворенню гелевих структур у продукті, що дозволяє використовувати пектин для виробництва різноманітних харчових продуктів, зокрема м'ясних.

Клітковина (целюлоза) овочів, що міститься в кількості від 0,1 до 2%, активно сприяє зв'язуванню і виведенню деяких метаболітів їжі, зокрема стероїдів, таких як холестерин, а також нормалізує склад мікрофлори кишечника та перешкоджає всмоктуванню токсичних сполук. Вона є важливою складовою частиною харчових волокон, що позитивно впливають на перистальтику кишечника. При тепловій обробці клітковина набухає, напівклітковина частково гідролізується, а протопектин розпадається, що робить клітинні стінки більш проникними для травних ферментів. Тому овочі після термічної обробки краще засвоюються, а також покращується перетравлюваність білкових сполук.

Овочі й плоди є важливим джерелом вітаміну С та значної частини вітамінів групи В, які відомі як рослинні антиоксиданти. Рослинні антиоксиданти є основними засобами захисту організму від стресових ситуацій, тривалого впливу радіації та токсичних речовин, як зовнішнього, так і внутрішнього походження. Вони здатні підтримувати ефективність антиокислювальних систем організму, що контролюють рівень вільнорадикальних реакцій окислення та попереджають накопичення токсичних продуктів. Крім того, ці антиоксиданти беруть участь у багатьох метаболічних процесах, синтезі і перетворенні біологічно активних метаболітів,

а також впливають на регулюючі системи клітин і їх структуру, що дозволяє використовувати їх як біорегулятори.

До рослинних антиоксидантів належать жиророзчинні вітаміни, такі як токоферолі (вітамін Е) і каротиноїди (провітамін А), а також водорозчинні вітаміни, зокрема аскорбінова кислота (вітамін С) і флавоноїди, що мають Р-вітамінну активність. Серед мікроелементів важливу роль відіграють селен і цинк, які є важливими компонентами цих антиоксидантних систем.

Овочі та плоди також є значним джерелом мінеральних речовин, що беруть участь у пластичному обміні, кровотворенні та є складовими частинами різних вітамінів, ферментів і гормонів. Вміст макро- та мікроелементів у овочах знаходиться в формі, яка легко засвоюється організмом, хоча їх кількість часто коливається в межах тисячних часток відсотка.

#### **1.4. Радіозахисні властивості гарбуза**

Гарбуз, як культура, був привезений в нашу країну з інших регіонів світу, і до теперішнього часу в науковій літературі не існує єдиної думки щодо його походження. Одні вчені схильні вважати, що батьківщиною гарбуза є Америка, тоді як інші вказують на його зв'язок з китайським сортом гарбуза, відомим як гарбуз-горлянка. Цей вид гарбуза здавна вирощували в Китаї, де його плоди використовували для виготовлення декоративних посудин і ваз, а також він мав велике значення в культових обрядах. Гарбуза-горлянки також вирощували в Центральній Азії ще з давніх часів, де використовували їх для створення місткостей для води, вина та тютюну.

Сім'я гарбузових (*Cucurbitaceae*), до якої належать також огірки, кавуни та кабачки, займає важливе місце в харчуванні людини. Однак саме гарбузи часто недооцінюють, незважаючи на те, що вони мають глибоке коріння в традиціях української національної кухні. Існують різні види гарбузів, серед яких виокремлюють столові, кормові та декоративні. Столові гарбузи представлені численними сортами, плоди яких можуть важити від кількох кілограмів до понад 20 кг, а деякі види досягають маси 100 кг.

На території України гарбуз поширений в різних регіонах, де він активно культивується. Це високоврожайна культура, здатна дати з одного гектара від 20 до 70 тонн плодів, в залежності від сорту. Проте в Україні щорічно збирають лише близько 70 тис. тонн гарбуза, що складає трохи більше одного кілограма на одного жителя. Водночас варто зазначити, що більшість гарбузів вирощується здебільшого для кормових цілей.

Харчова та біологічна цінність гарбуза визначається його унікальним хімічним складом, що містить полісахариди, велику кількість мінералів та вітамінів. Як показують дослідження, гарбуз займає одне з перших місць серед овочів за вмістом деяких вітамінів. Зокрема, вміст каротину в гарбузах лише трохи поступається моркві. Сьогодні існують високовітамінні сорти гарбуза, в яких кількість каротину може досягати 16 мг% на 100 г м'якоті. Крім каротину, гарбуз містить водорозчинні вітаміни, що у поєднанні з селеном та каротином надають йому виражену антиоксидантну активність. Вітаміни групи В, особливо піридоксин і біотин, беруть участь у процесах детоксикації в печінці. Серед інших корисних речовин, гарбуз є багатим джерелом фолацину, який має антианемічні властивості і сприяє кровотворенню, а також підтримує синтез білка та ДНК.

Гарбуз є незамінним компонентом дієтичного харчування завдяки не лише своєму вітамінному складу, а й високому вмісту мінеральних речовин. Зокрема, він містить багато калію і має низький вміст натрію, що сприяє виведенню зайвої рідини з організму. Крім того, гарбуз є важливим джерелом заліза, цинку, марганцю, що підтримують кровотворення, а також кальцію, магнію, які забезпечують нормальну функцію нервово-м'язової системи та серцевої провідності.

Хімічний склад гарбуза також обумовлює його радіопротекторні властивості. Природні антиоксиданти, що містяться в гарбузах, відіграють роль профілактичних агентів, що підвищують стійкість організму до радіації. Враховуючи тривалий вплив радіонуклідів, що виникли після аварії на Чорнобильській АЕС, такі властивості гарбуза стають особливо актуальними.

Високий вміст заліза сприяє адсорбції плутонію, а калій покращує виведення з організму радіоактивного цезію. Крім того, традиційні страви з гарбуза в поєднанні з молоком сприяють підвищенню вмісту кальцію в раціоні, що є важливим для зниження накопичення стронцію в організмі, особливо в тих регіонах, де рівень забруднення стронцієм після Чорнобильської катастрофи залишається високим.

Відомо, що при вирощуванні гарбуза в ньому накопичується значно менше нітратів та радіонуклідів порівняно з іншими видами овочів, що надає додаткові підстави для його використання як сировини для харчових продуктів.

Внаслідок клінічних досліджень продуктів на основі гарбуза, проведених в Інституті Успіх МОЗ України, було встановлено, що ці продукти стимулюють детоксикаційні процеси в організмі, знижують прояви ендотоксикозу, покращують імунну відповідь, активізують антиоксидантні механізми захисту, а також сприяють поліпшенню загального стану пацієнтів і їх самопочуття.

Лікувальні властивості гарбуза відомі ще з давніх часів. У Індії цей овоч застосовують для терапії туберкульозу. Дослідження показали, що водний екстракт плодів гарбуза в концентрації 1:10 000 здатний гальмувати розмноження палички туберкульозу. Сік гарбуза використовується для лікування захворювань нирок і печінки, він ефективний при жовчнокам'яній хворобі та запальних процесах. Також гарбуз рекомендується при серцево-судинних захворюваннях, набряках, а також для лікування опіків і обморожень. Страви з гарбуза покращують функціонування кишечника, не викликаючи при цьому надмірної перистальтики та не подразнюючи слизову оболонку. Завдяки вмісту пектинових речовин, гарбуз сприяє виведенню з організму холестерину, радіоактивних елементів, свинцю та інших токсичних сполук. Пектини гарбуза прискорюють загоєння виразок і зменшують вплив шлункового соку на слизову оболонку.

Завдяки низькому вмісту органічних кислот і оптимальній кількості полісахаридів, гарбуз рекомендується людям, що страждають від гастриту, підвищеної кислотності шлунка, виразкової хвороби шлунка та

дванадцятипалої кишки, а також при запальних захворюваннях кишечника. Страви з гарбуза особливо корисні при патологіях шлунково-кишкового тракту.

Гарбуз характеризується низькою калорійністю. Вміст крохмалю в ньому становить лише 0,2 г на 100 г їстівної частини (для порівняння, в картоплі цей показник дорівнює 16 г на 100 г), а кількість сахарози – 0,5 г на 100 г продукту (в яблуках – 1,5 г на 100 г). Тому гарбуз є доцільним продуктом для дієт і програм зі схуднення.

Отже, гарбуз є цінним продуктом завдяки своїм харчовим властивостям та біологічно активному складу.

### **1.5. Цілющі властивості пектинових речовин**

Наразі численні наукові колективи займаються розробкою лікувально-профілактичних засобів природного походження, спрямованих на запобігання та терапію хвороб, обумовлених екзогенними токсичними сполуками. Розробка універсальних профілактичних препаратів може бути реалізована шляхом створення сумішей, що включають компоненти, які мають вибірково ефективність щодо конкретних класів ксенобіотиків. У цьому контексті важливу роль у заходах, спрямованих на зменшення впливу шкідливих хімічних речовин на організм, займає Оранжева профілактика, яка здобула міжнародне визнання завдяки своїй біологічній основі та логічній обґрунтованості ефективності.

Створено ряд композиційних пектиново-вітамінних препаратів, які продемонстрували високу ефективність щодо різних ксенобіотиків. Вивчено їх терапевтичну дію та оптимізовано їх склад. Комбінація різних видів пектинів, таких як буряковий, яблучний і гарбузовий, що мають різні хімічні функціональні характеристики, разом із потужним комплексом вітамінів дозволила розробити унікальну пектиновмісну композицію з широким спектром дії. Всі необхідні нормативно-технологічні документи для цього продукту були підготовлені відповідно до чинного законодавства та затверджені Міністерством охорони Успіх України.

Один з основних терапевтичних ефектів пектинових речовин полягає в їх здатності до детоксикації, зокрема щодо катіонів важких і радіоактивних металів. Ця властивість обумовлена наявністю в пектинових молекулах вільних карбоксильних груп галактуранової кислоти, що дозволяє формувати нерозчинні комплекси з катіонами металів у шлунково-кишковому тракті, зокрема з токсичними та радіоактивними елементами. Потрапляючи в кишечник, пектинові речовини підвищують кислотність середовища та здійснюють бактерицидний вплив на патогенні мікроорганізми.

Пектини мають лікувальні властивості при виразкових захворюваннях шлунка, регулюють рівень холестерину, підвищують організму стійкість до алергенів та володіють іншими терапевтичними властивостями. Тому збільшення виробництва пектиновмісних продуктів є важливим не лише для лікувально-профілактичного харчування осіб, які працюють в умовах підвищеного радіаційного фону або контактують з важкими металами, а й для широкого споживання населенням.

Для розширення випуску пектиновмісних виробів розроблено метод отримання пектину та пектиновмісних загусників з рослинної сировини. Цей процес передбачає переробку вторинної сировини на консервних підприємствах за екологічно чистою технологією безвідхідного виробництва. Як гідролізуючий агент використовують воду після спеціальної електромембранної обробки, що дозволяє уникнути застосування хімічних реагентів, які можуть забруднювати кінцевий продукт.

Пектинові речовини є природними високомолекулярними полімерними сполуками, з молекулярними розмірами одиничних ланок від 0,9 до 2 нанометрів. Вони містяться в різних видах рослинної сировини, таких як цитрусові, яблука, гарбуз та інші, і завдяки своїй полімерній структурі володіють здатністю утворювати гелі та здійснювати детоксикаційну дію. Пектини також активізують імунну систему, підвищують адаптаційні можливості організму та опірність до хвороб. Найбільш важливими сферами застосування пектинових речовин є харчова промисловість і медицина, де вони

дозволені для використання у всіх видах продуктів згідно з національними та міжнародними стандартами, включаючи рекомендації ВООЗ.

Ринок пектинів досі не насичений, і більшість країн імпортують цей продукт, зокрема, США, країни Європейського Союзу та Японія є основними покупцями найцінніших модифікацій пектину. Потреба України в пектині для проведення регулярної детоксикації та профілактики серед населення, постраждалого від наслідків Чорнобильської катастрофи, перевищує 300 тонн на рік, однак забезпечення цієї потреби здійснюється менше ніж на 1%, переважно за рахунок не завжди якісного імпорту. Незважаючи на наявність відповідної сировинної бази, в Україні не виробляється вітчизняний пектин, що пов'язано із дефіцитом енергоресурсів та високою енергоємністю виробничого процесу.

Глобальне виробництво та експорт пектинових речовин зосереджено в руках кількох монополістичних компаній, які суворо охороняють технології переробки пектиновмісної сировини. Споживання пектину у світі щорічно збільшується на 3-8%. Процес виробництва пектину включає енергоємні теплотехнологічні операції, що супроводжуються складними фазовими та хімічними перетвореннями, де основними обмеженнями є процеси тепломасообміну. Кожен етап виробництва потребує вирішення низки складних і енерговитратних завдань для збереження біологічної активності, поживних і лікувальних властивостей, а також структури і корисних характеристик кінцевого продукту.

Дослідження теплофізичних властивостей пектинових речовин, виготовлених за технологією ІТТФ з використанням методів механіки полімерів, оптичних спостережень, аналізу кінетики змін на мікрофотографіях та результатів термоенергографічних, термомеханічних і інших випробувань, дозволили отримати такі висновки:

- технологічні методи обробки вихідної сировини і пектинових препаратів забезпечують збереження полімерної структури кінцевих продуктів;

- теплостійкість пектинових речовин, виготовлених за технологією ІТТФ, дозволяє використовувати їх у харчових продуктах та лікарських засобах, які піддаються тепловій обробці;
- низькометоксильовані пектини є більш гігроскопічними, що полегшує їх використання в лікувально-профілактичних цілях;
- пектиновмісні порошки, отримані за технологією ІТТФ, є фізичною сумішшю вільного (розчинного) пектину з харчовою клітковиною та іншими нерозчинними компонентами вихідної сировини.

Фармакологічні дослідження яблучного пектину і порошку, що містить низькометоксильований пектин, проведені в П'ятигорському фармацевтичному інституті, підтвердили, що ці препарати абсолютно безпечні для організму, значно знижують рівень холестерину та тригліцеридів у крові, а також не спричиняють деструкції вітамінів і інших корисних сполук під час виробництва порошку. Препарат містить низку біологічно активних речовин, корисних для організму. Низькометоксильований яблучний порошок, як продукт харчування, володіє лікувальними властивостями при лікуванні захворювань шлунково-кишкового тракту, нормалізуючи біоценоз кишечника та шкіри у осіб із порушеним співвідношенням між резидентними та патогенними мікроорганізмами.

Основна увага була зосереджена на патологіях, пов'язаних з наслідками Чорнобильської катастрофи, які були виявлені під час клінічних досліджень. Це включає захворювання, такі як гіперплазія щитовидної залози, енцефалопатія, поліартропатія, нейроциркуляторна дистонія, тромбоцитопатії, гіпофрагічний синдром тощо. Пектиновмісні добавки можуть бути використані в широко поширених продуктах харчування, таких як хліб, кондитерські вироби, ковбаси, безалкогольні напої тощо, для організації профілактичного харчування в екологічно неблагополучних регіонах, а також для розробки засобів для лікування та профілактики різноманітних захворювань.

Низькометоксильований пектин був переданий до санаторію, де успішно використовувався для лікування дітей, постраждалих від наслідків

Чорнобильської катастрофи. Встановлено, що у всіх пацієнтів спостерігалось покращення загального самопочуття, зменшення симптомів інтоксикації та поліпшення апетиту. У 70% дітей з ДСТУрими респіраторними інфекціями температура нормалізувалася вже на третій день, у 15% — на другий день захворювання. Значно знизилася алергічна реакція на антибіотики: з 360 дітей, які отримували антибактеріальну терапію, лише у 9 (2,7%) була зафіксована алергічна реакція. Не було виявлено порушень функції шлунково-кишкового тракту чи клінічних ознак дисбіозу. У дітей з хронічними захворюваннями органів травлення диспепсичні симптоми зменшувалися до третього дня у 47% пацієнтів, а на п'ятий день — у 36%. Застосування пектину також сприяло зменшенню застійних явищ у жовчному міхурі, зниженню метеоризму і нормалізації стулу. У дітей, що страждають харчовою алергією, покращення стану спостерігалось у 42% пацієнтів на третій день і у 45% — на п'ятий день. Також зменшилася кількість нападів у дітей з бронхіальною астмою, особливо у тих, у кого тригерними факторами є харчова та медикаментозна алергія. Загалом, пектинопрофілактика та пектинотерапія, проведена на основі препаратів, виготовлених за технологією ІТТФ, охопила більше 15 тисяч осіб, і отримані результати чітко демонструють ефективність цих засобів для лікування, профілактики та оздоровлення, зокрема серед дітей, постраждалих від Чорнобильської катастрофи. Ці препарати також виявилися корисними для військовослужбовців та осіб, які страждають від ряду поширених захворювань, зокрема серцево-судинних, захворювань шлунково-кишкового тракту, алергічних та астматичних хвороб. За даними Держкомстату України, щорічно на закупівлю харчових пектинових речовин імпортуючи витрачається 3,5-5 мільйонів доларів США.

Враховуючи це, очевидною є необхідність організації вітчизняного виробництва пектину, призначеного для медичних та профілактичних цілей. Україна, нарівні з високорозвиненими країнами Європи, такими як Данія, Великобританія, Німеччина та іншими, володіє унікальною екологічно чистою технологією, що дозволяє повністю переробляти пектиновмісну сировину для

лікувальних і харчових цілей. Україна має достатньо власної пектиновмісної сировини, перш за все — відходів переробки яблук і гарбуза.

### **Висновки до розділу 1**

Представлені в огляді науково-технічні дані свідчать про те, що використання овочевої сировини при виробництві м'ясних продуктів є предметом численних наукових досліджень. Основним напрямком робіт у цій сфері є збагачення м'ясних виробів біологічно активними компонентами овочів і надання їм властивостей радіопротекції. Це створює підстави для рекомендацій комбінованих м'ясо-рослинних продуктів як частини лікувально-профілактичного харчування для жителів регіонів, що зазнали радіоактивного забруднення. Аналіз хімічного складу овочів вказує на те, що вони є джерелами вітамінів, мінеральних солей, а також містять сполуки, що полегшують процеси травлення (целюлоза, метилцелюлоза, лігнін, пектин), органічні кислоти, які сприяють кращому засвоєнню важкорозчинних сполук кальцію, фосфору, заліза, а також підтримують кислотно-лужну рівновагу організму. Особливою біологічно активною добавкою є пектин, який здатний виводити радіонукліди та важкі метали з організму.

## **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 дослідження**

*Об'єктом дослідження* є технологія комбінованих м'ясних виробів, зокрема варених ковбас.

*Предметом дослідження* є варені ковбаси, збагачені пектиновмісною пастою з гарбуза.

З метою досягнення високої харчової і біологічної цінності розроблених продуктів були підібрані інгредієнти, які дозволили комплексно підійти до оптимізації харчової цінності та технологічних характеристик варених ковбас.

Вибір оптимальних інгредієнтів і проектування рецептур здійснювали шляхом математичного моделювання.

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 експериментальних досліджень

Робота полягала у виборі овочевої сировини, виготовлення з неї пасти, встановлення її сумісності з м'ясною сировиною, розробці технологій та комплексної оцінки нових видів ковбасних виробів.

Вибір овочевої сировини в якості носія біологічно активних речовин був зроблений на основі аналізу банку даних про його хімічний склад. Вибір овочів як можливої добавки до м'ясних продуктів був зроблений на основі вивчення спектру функціонально-технологічних властивостей як окремих їх видів, так і комбінованих м'ясних систем.

## 2.4. 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. Загальні технічні умови» [63].

Підготовку проб досліджуваних зразків для органолептичних, функціонально-технологічних, структурно-механічних, фізико-хімічних і мікробіологічних досліджень здійснювали за ДСТУ 7963:2015 [64], відбір проб проводили відповідно до ДСТУ 7992:2015, ДСТУ 8051:2015 [65].

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

1. Водневий показник (рН) – потенціометричним методом згідно з ДСТУ ISO 2917 – 2001 [66];
2. Масову частку вологи визначали методом висушування зразка продукту до постійної маси за температури 100-105 ° С за ДСТУ ISO 1442:2005 [67];
3. Здатність до зв'язування вологи визначали у трьох паралельних визначеннях методом пресування досліджуваної проби масою 0,3 г вантажем масою в 1 кг, сорбції виділеної під тиском вологи фільтрувальним папером і визначенні кількості відділеної вологи за площею вологої плями на фільтрувальному папері за методикою [62].

Вміст зв'язаної вологи розраховують за допомогою формул:

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

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

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

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

$a$  – загальний вміст вологи в наважці,  $\text{cm}^2$ ;

$b$  – площа вологої плями,  $\text{cm}^2$ ;

$m$  – маса наважки м'яса, мг;

4. Дослідження вологоутримуючої здатності проводили шляхом центрифугування.

Вологоутримуючу здатність (%) визначали за формулою:

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

де  $M$  – маса зразка, г;

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

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

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

Показник пластичності розраховували за формулою:

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

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

$V_{\phi}$  - площа вологої плями від наважки,  $\text{cm}^2$ ;

$m_0$  - 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 500-600 °C за ДСТУ ISO 936:2008 [69];

7. Масову частку білка визначали за ГОСТ 25011–81 за ознакою масової частки загального азоту за методом Кьельдаля [69];

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 [70];

9. Якість м'ясних паштетів оцінювали на основі результатів органолептичної оцінки сирих виробів і дегустації приготованих з них продуктів. Органолептичні показники м'ясних паштетів визначали відповідно до стандарту ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови» [63] та ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості». Органолептичні показники у експериментальних зразках оцінювали профільним методом з використанням п'ятибальної шкали і графічно зображували у вигляді профілограм.

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

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

11. Відбір та підготовку проб для визначення мікробіологічних показників здійснювали за ДСТУ 8051:2015 [72]. Визначення мікробіологічних змін сировини і готової продукції оцінювали за: кількістю мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) у відповідності з ДСТУ 8446:2015 [73], бактерій групи кишкової палички (БГКП) (коліформи), золотистого стафілокока, патогенних мікроорганізмів, у т.ч. роду Сальмонела у відповідності з ДСТУ EN 12824:2004 [72].

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

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

## РОЗДІЛ 3

### ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАС ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

#### 3.1. Обґрунтування вибору компонентів рецептури варених ковбасних виробів з пектиновмісною пастою з гарбуза

Вибір оптимальних інгредієнтів і проектування рецептур здійснювали шляхом математичного моделювання.

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.

Таблиця 3.1.

Рецептури ковбаси «Оздоровча»

<b>Сировина, грам на 100грам</b>	<b>Контроль</b>	<b>Рецепт 1</b>	<b>Рецепт 2</b>	<b>Рецепт 3</b>
Паста, що містить пектин, з гарбуза	3	3	3	3
Свинина жилована напівжирна	36	36	36	36
Молоко сухе	43	43	43	43
Яловичина першого сорту	6	6	6	6
Шпиг боковий	9	6	5	4
Вода	3	3	3	3
Борошно пшеничне	-	3	4	5
<b>Прянощі, мг на 100 грам несоленої сировини</b>				
Сіль харчова	2	2	2	2

Таблиця 3.2.

Рецептури паст з гарбуза

<b>Показники</b>	<b>Паста 1</b>	<b>Паста 2</b>	<b>Паста 3</b>	<b>Паста 4</b>
Гарбуз, г	312,5	312,5	312,5	312,5
Вода, літрів	0,312	0,312	0,312	0,312
Лимонна кислота, грам	1,875	1,875	1,875	1,875
Цукор, грам	0,312	0,312	0,312	0,312

При розробці рецептур і технологій ковбасних виробів з пектиновмісною пастою гарбуза реалізовані сучасні принципи комплексного використання харчової сировини при проектуванні багатокomпонентних харчових сумішей цільової спрямованості.

### **3.2. Дослідження органолептичних властивостей паст, що містять пектин, на основі гарбуза**

Перед виготовленням вареної ковбаси з використанням пасти необхідно ретельно підготувати саму пасту та визначити оптимальну її кількість для добавлення в продукт. Паста була розроблена згідно з такою технологією: плоди гарбуза ретельно очищають від бруду, очищають та подрібнюють. Для приготування пасти береться 312,5 г подрібненого гарбуза, додається рівна кількість води та 3,75 г лимонної кислоти для здійснення процесу гідролізу. Гідроліз проводиться на водяній бані при температурі 75-78°C протягом однієї години. Після цього додається 312,5 г цукру, і суміш подальше упарюється при температурі 90°C до досягнення необхідної консистенції та концентрації (68-69% сухих речовин). У результаті отримано пасту з певними органолептичними характеристиками, які наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

#### **Органолептичні показники пектиновмісної пасти з гарбуза**

<b>Найменування показника</b>	<b>Характеристика</b>
Зовнішній вигляд	Однорідна протерта густа маса без насіння, насінневих гнізд і непротертих часток оболонки. Допускається наявність кам'янистих клітин м'якоти.
Смак і запах	Натуральний, властивий упареному гарбузу. Кисло-солодкий. Не допускаються сторонні смак і запах.
Колір	Золотаво-абрикосовий. Допускається незначне потемніння поверхневого шару вмісту банки чи підсихання поверхні при фасуванні в банки, стаканчики, ящики, бочки.
Консистенція	Густа щільна маса, яка мажеться, але зберігає окреслені грані, при розрізанні не розтікається на горизонтальній поверхні. Засахарювання не допускається

Після виготовлення ковбаси за рецептурою з першою версією пасти було виявлено, що продукт мав виражену солодкість. Для корекції цього ефекту було прийнято рішення зменшити кількість лимонної кислоти та цукру вдвічі, залишивши масу гарбуза без змін, і приготувати другу версію пасти. Ковбаса з пастою 2 володіла приємним смаком, однак солодкість залишалась досить відчутною, при цьому вона стала менш вираженою у рецептурі 3. Далі було вирішено зменшити кількість цукру ще вдвічі, що призвело до виготовлення пасти 3. У ковбасі з пастою 3 солодкість була ледь помітною, а смакові характеристики стали більш виразними у порівнянні з попередніми варіантами. Для досягнення оптимального балансу смаку в усіх Рецептах ковбаси було необхідно створити пасту 4 з ще меншою кількістю цукру, також зменшивши його вдвічі.

Таким чином, було встановлено, що ковбаса, приготована з пастою 4, у всіх рецептурах задовольняє органолептичні вимоги.

### **3.3. Дослідження функціонально-технологічних властивостей паст, що містять пектин, на основі гарбуза**

Зниження вмісту цукру в пасті спричинило зміни в її функціонально-технологічних характеристиках, які детально описані в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

Функціонально-технологічні властивості пасти

<b>Волога, %</b>	3,355*10 <sup>6</sup>
<b>Кислотність</b>	1,9
<b>Вологозв'язуюча здатність, %</b>	19,515
<b>Пластичність, см<sup>2</sup>*10<sup>6</sup>/міліграм</b>	4,419
<b>Вологоутримуюча здатність, грам/грам</b>	55,026

### 3.4. Технологія виготовлення вареної ковбаси «Оздоровча»

Для виготовлення ковбаси «Оздоровча» спочатку проводять підготовку сировини. Яловичину та свинину обвалюють, очищають від жиру та жилок, після чого разом зі шпиком боковим подають на подрібнення через сито з діаметром отворів 2-3 мм. Після подрібнення кожен вид м'яса окремо піддається солінню, при цьому на кожні 100 г сировини додається 2% солі. Посолену сировину витримують протягом 12-24 годин.

Далі фарш готують у кутері за такою схемою: до яловичини першого сорту додають нітрит натрію, після чого суміш кутерують; потім додають

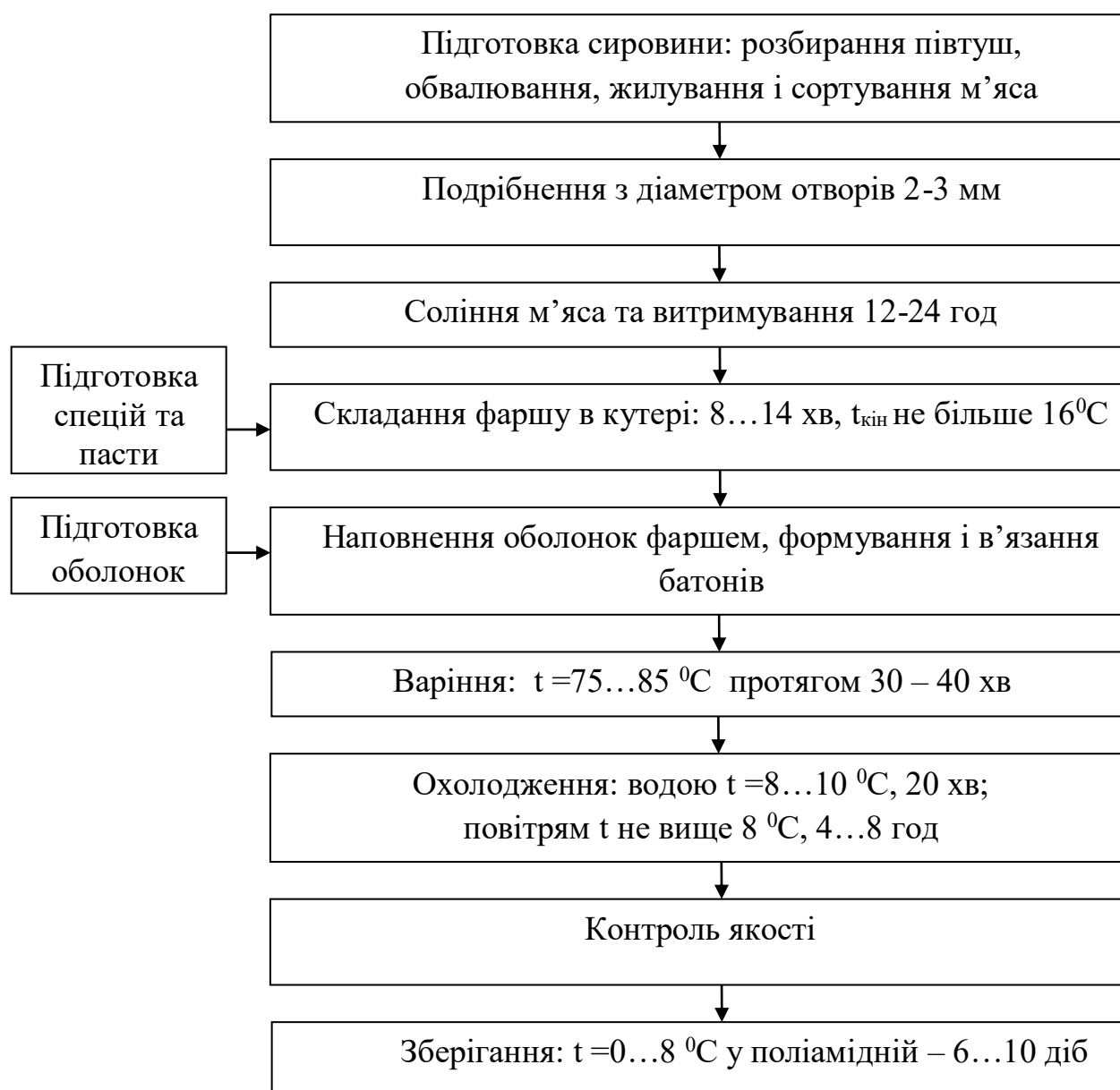


Рис. 3.1. Технологічна схема виготовлення вареної ковбаси «Оздоровча»

свинину напівжирну, спеції, половину води і продовжують кутерувати; додають пектиновмісну пасту з гарбуза, пшеничне борошно та сухе молоко і знову кутерують; наприкінці додаються залишки води та шпик боковий, після чого фарш кутерують до однорідної консистенції.

Тривалість кутерування залежить від типу використовуваного кутера та якості м'яса, і коливається в межах 6-12 хвилин. Під час подрібнення м'яса необхідно контролювати, щоб температура фаршу не перевищувала 12-15°C. Після приготування фаршу здійснюється наповнення оболонки, формування та в'язання ковбасних батонів. Для цього використовували поліамідну оболонку, яку попередньо замочували в теплій воді температурою 20-30°C. Наповнені ковбасні батони варили при температурі 75-85°C протягом 30-40 хвилин, після чого охолоджували в холодній воді протягом 20-30 хвилин. Готову ковбасу зберігають при температурі 0-8°C протягом 6-10 діб.

### **3.5. Дослідження органолептичної оцінки вареної ковбаси «Оздоровча»**

При використанні пасти одночасно потрібно приймати до уваги те, що паста являється цінним носієм харчових речовин, які потрібно максимально використати та зберегти їх в процесі технологічних процесів.

При поєднанні пасти 4 з іншою сировиною, яка наведена вище по рецептурі, ми отримали смачну ковбасу, яка задовольнила нас за всіма органолептичними показниками, які наведені нище у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.

## Органолептичні властивості ковбаси «Оздоровча»

Назва показника	Характеристика	Згідно з ДСТУ 4436:2005
Зовнішній вигляд	Батони варених ковбас всіх зразків з чистою сухою поверхнею без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків.	Батони варених ковбас з чистою сухою поверхнею без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків.
Консистенція	Пружна, ніжна. Ковбаси соковиті.	Пружна, ніжна. Ковбаси соковиті.
Вигляд фаршу на розрізі та колір	Ковбасні вироби з однорідною структурою, фарш щільний, злегка спостерігаються жирові набряки, особливо на кінчиках батонів. Колір розуватий, що свідчить про наявність нітриту натрію.	Ковбасні вироби з однорідною структурою – рожевий або світло-рожевий фарш рівномірно перемішаний без порожнин і сірих плям. Можлива наявність дрібних часточок сполучної тканини та прянощів.
Запах	Приємний, шинковий.	Властивий даному виду продукту, з ароматом прянощів, в міру солоний, без стороннього присмаку та запаху.
Смак	З ароматом прянощів, в міру солоний, відчувається злегка солодкість, особливо у рецептурі 3.	

Оцінку якості ковбасних виробів ми провели ще за 5-ти бальною шкалою, яка зображена в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6.

## Оцінка ковбаси «Оздоровча» за 5-ти бальною шкалою

Показник	Контроль	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Зовнішній вигляд	5	5	5	5
Консистенція	5	5	5	5
Вигляд фаршу на розрізі	4	4	4	4
Запах	5	5	5	5
Смак	5	5	5	4
<b>Всього:</b>	4,8	4,8	4,8	4,6

За таблицями вище вказаними ми можемо охарактеризувати, що більш оптимальною, на мій погляд, є рецептура 2. Тому що в рецептурі 3 хоч і більше пектину, але вона має трішки солодкий смак. В рецептурі 1 смак в нормі, але мало пектину. Нам потрібно виготовити ковбасу з більш високим вмістом

пектину, що буде активно впливати на організм та щоб відповідала за смаком, вірніше за вмістом цукру.

### 3.6. Дослідження фізико-хімічних властивостей фаршу та готових виробів вареної ковбаси «Оздоровча»

Таблиця 3.7.

Фізико-хімічні властивості фаршу ковбаси «Оздоровча»

Показники	Контроль	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Хімічний склад				
Волога %	62,13	64,307	65,741	66,025
Фізико-хімічні властивості				
pH	6,604	6,623	6,669	6,678
ВЗЗм, %	62,055	64,307	65,153	65,766
ВЗЗа, %	99,88	99,894	99,876	99,958
Пластичність, см <sup>2</sup> *10 <sup>6</sup> /мг	2,54*10 <sup>6</sup>	2,37*10 <sup>6</sup>	2,21*10 <sup>6</sup>	1,55*10 <sup>6</sup>
Емульгуюча здатність, %	51, 054	53, 785	54, 094	54, 281

Як видно з таблиці 3.7. при додаванні пектиновмісної пасти з гарбуза такі показники як волога, pH, ВЗЗ та емульгуюча здатність зростають, а пластичність зменшується, що сприяло ущільненню фаршу.

Таблиця 3.8.

Хімічний склад готової ковбаси «Оздоровча»

Показник, %	Контроль	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Волога	60,599	61,382	62,148	65,599
Жир	28,243	26,864	25,054	22,879
Білок	14,869	14,857	14,853	14,849
Сахароза	-	0,651	0,868	1,085
Зола	2,495	1,555	2,307	3,088
Пектинові речовини	-	0,3	0,4	0,5

В результаті вивчення хімічного складу варених ковбас з пектиновмісною пастою гарбуза були отримані дані, які представлені в таблиці 3.8.

Експериментальні дані свідчать про те, що при введенні пектиновмісної пасти з гарбуза в рецептури ковбас визивають зміни хімічного складу готового продукту, ковбаса «Оздоровча» відрізняється від стандартизованої вмістом вологи, жиру, білків, золи, сахарози та наявністю пектинових речовин. Волога збільшується у зв'язку із вмістом вологи у пасті.

Крім того, утворена структура здатна зменшувати втрати вологи при термообробці. Жир зменшується у зв'язку з відсутністю його у пасті. Одночасно із зменшенням вмісту жиру зменшується енергетична цінність готового продукту. Вміст білка у пасті незначний, тому і спостерігаємо незначне його зростання. Вміст сахарози та пектинів присутній лише у ковбасах з пастою і зростає цей показник із більшим додаванням пасти.

### **3.7. Дослідження функціонально-технологічних властивостей вареної ковбаси «Оздоровча»**

При впливі специфічних умов на ковбасні продукти, що містять білки тваринного походження, технологічний ефект додавання пектиновмісної пасти може змінюватися. Експериментальні дані свідчать, що введення пектиновмісних паст з гарбуза сприяє покращенню основних функціонально-технологічних показників виробів.

Як демонструють графіки на рисунку 3.2, при додаванні пектиновмісної пасти з гарбуза до м'ясних систем спостерігається збільшення масової частки вологи. Це підвищення вмісту вологи корелює з підвищенням рН під час варіння продукту.

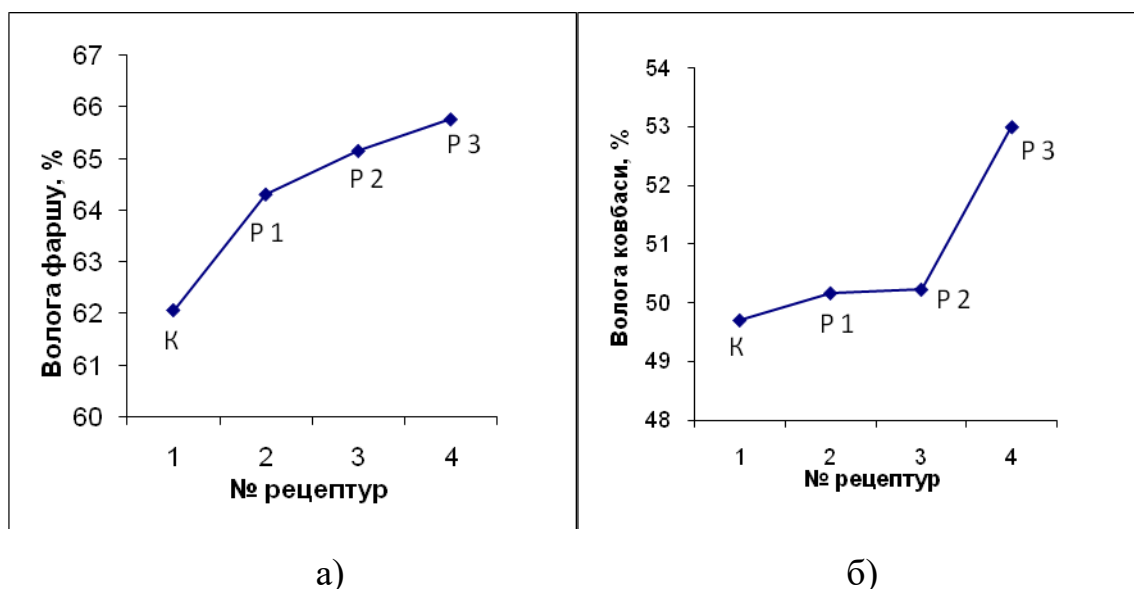
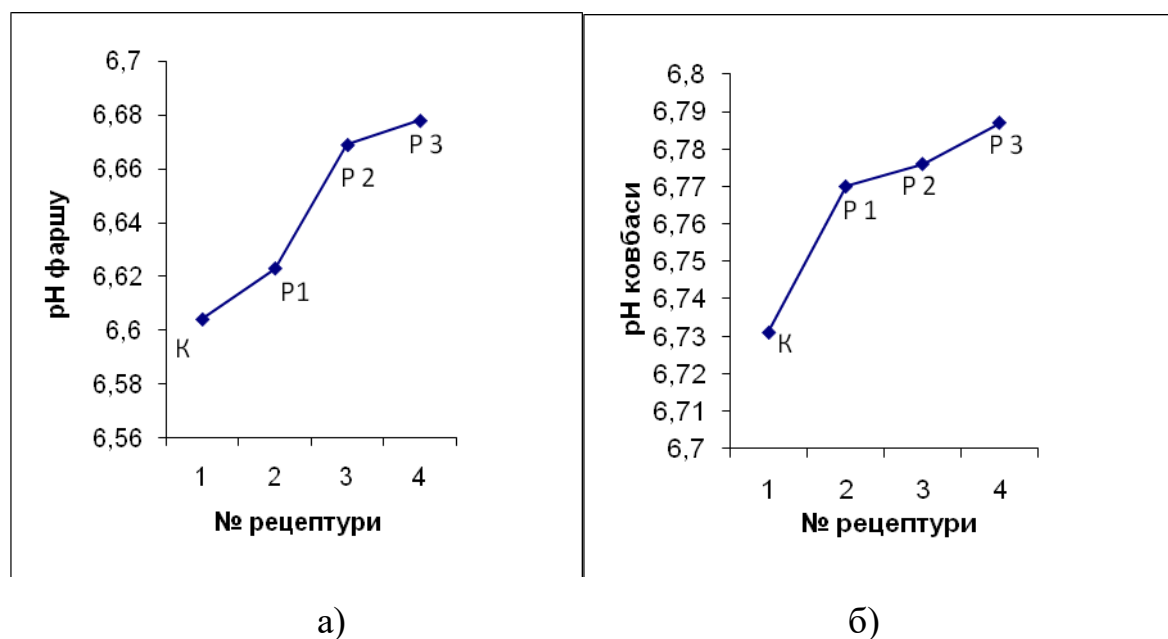


Рис. 3.2. Залежність масової частки води у фарші та ковбасі від вмісту пектиновмісної пасти з гарбуза: а) фарш; б) ковбаса (К - контроль; P1 - рецептура 1; P2 - рецептура 2; P3 - рецептура 3).

Аналізуючи зміну активної кислотності в м'ясних системах, можна спостерігати, що введення пектиновмісної пасти з гарбуза призводить до підвищення значення рН. Це явище обумовлене наявністю моносахаридів у пасти з гарбуза, які сприяють зміщенню рН в бік лужної реакції. Крім того, підвищення рН зумовлене технологічними процесами, такими як подрібнення, соління, кутерування та варіння. Зростання рН фаршу та ковбаси «Орздоровча» проілюстровано на рисунку 3.3.



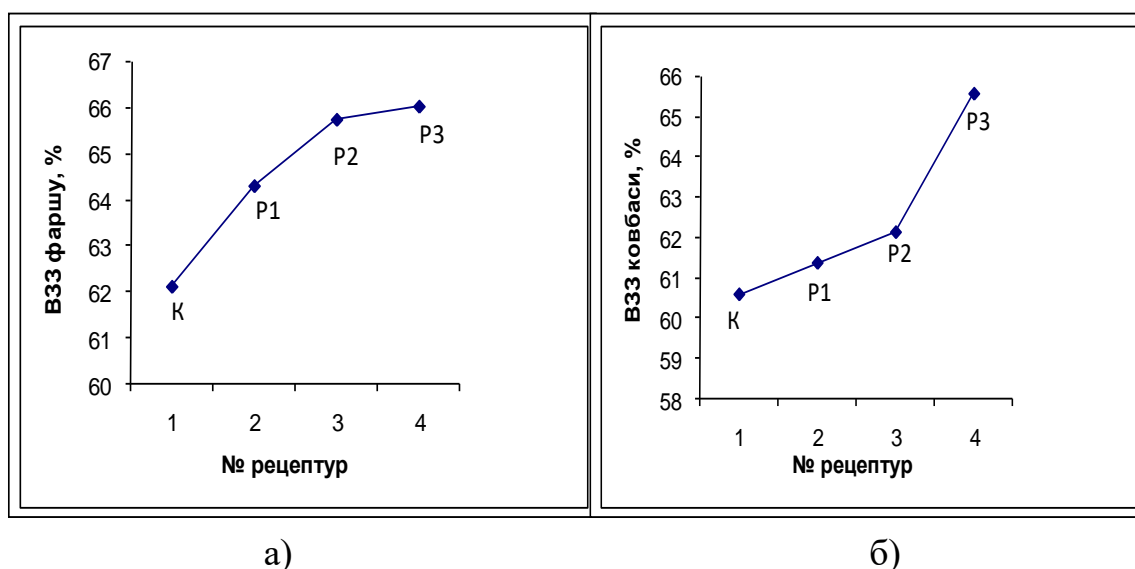
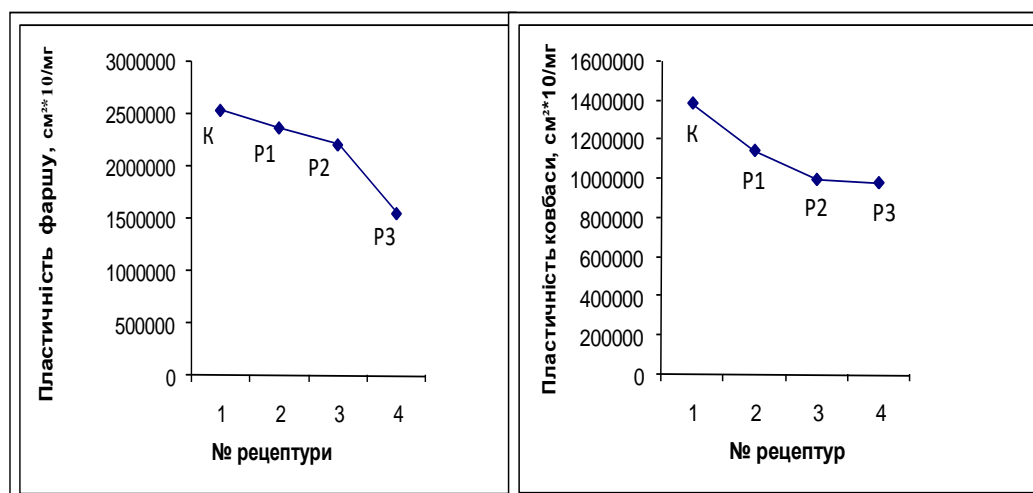


Рис. 3.3. Залежність вологозв'язуючої здатності фаршу та ковбаси від вмісту пектиновмісної пасти з гарбуза: а) фарш; б) ковбаса (К - контроль; P1 – рецептура 1; P2 - рецептура 2; P3 - рецептура 3).

На рисунку 3.3 представлено графік, що відображає зміну вологозв'язуючої здатності м'ясних модельних систем в залежності від масової частки пектиновмісної пасти. Введення пасти з гарбуза призводить до підвищення вологозв'язуючої здатності, що вказує на наявність хімічних компонентів, здатних утримувати вологу. Хоча крохмаль та клітковина складають незначну частку пасти, вони все ж можуть зв'язувати певну кількість води. Вологозв'язуюча здатність також корелює з рН, оскільки чим вищий рівень рН, тим ефективніше відбувається зв'язування води.

Пектин має здатність утворювати гелі, що надає продуктам в'язкості, що в свою чергу впливає на пластичність фаршу та ковбаси. При зростанні вологозв'язуючої здатності спостерігається зниження пластичності, що було продемонстровано на рисунку 3.4, де показана залежність пластичності фаршу та ковбаси від вмісту пектиновмісної пасти.



а)

б)

Рис. 3.4. Залежність пластичності фаршу та ковбаси від вмісту пектиновмісної пасти з гарбуза: а) фарш; б) ковбаса (К - контроль; P1 - рецептура 1; P2 - рецептура 2; P3 - рецептура 3).

При введенні пектиновмісної пасти з гарбуза в рецептуру вареної ковбаси "Оздоровча" було зафіксовано збільшення емульгуючої здатності, що корелює з вологозв'язуючими властивостями фаршу та ковбаси. Зростання вологозв'язуючої здатності призводить до підвищення емульгуючої здатності, оскільки ці два параметри взаємопов'язані. Ці результати ілюструються на рисунку 3.5.

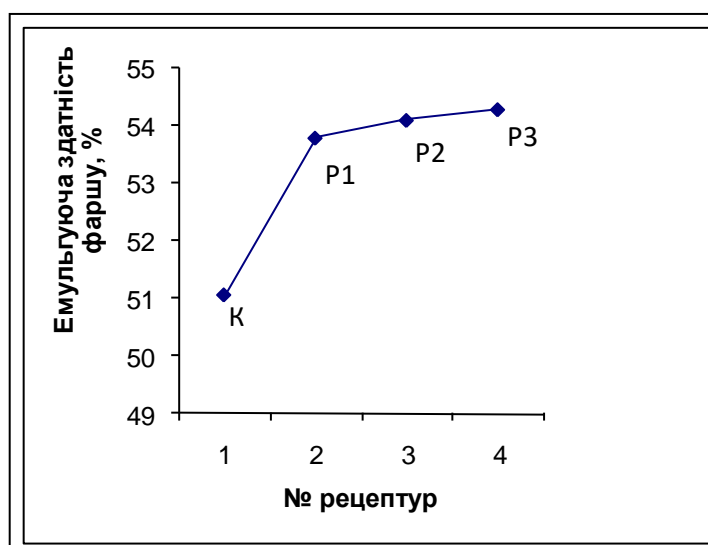


Рис. 3.5. Залежність емульгуючої здатності фаршу від вмісту пектиновмісної пасти з гарбуза (К - контроль; P1 - рецептура 1; P2 - рецептура 2; P3 - рецептура 3).

### 3.8. Енергетична цінність властивостей вареної ковбаси «Оздоровча»

Енергетична цінність була розрахована за допомогою відповідного методу, представленого в таблиці 3.9. Жировий склад має суттєве значення для м'ясних виробів, оскільки він визначає не лише їх енергетичну, а й біологічну цінність. Використання пектиновмісної пасти з гарбуза в рецептурі варених ковбас дозволяє знижувати їх калорійну цінність.

Таблиця 3.9.

Енергетична цінність ковбаси «Оздоровча»

Показник	Контроль	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Енергетична цінність	323,653	313,818	298,38	279,657

Для порівняння результатів оцінки енергетичної цінності було проведено додаткові експерименти за допомогою калориметричної установки на кафедрі теплоенергетики Національного університету біоресурсів і природокористування України. Результати досліджень представлені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10.

Енергетична цінність ковбаси «Оздоровча»

Показник	Контроль	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Енергетична цінність	318	316	291	284

### 3.9. Мікробіологічні показники якості готового продукту протягом зберігання

Оцінка якості харчових продуктів, зокрема м'ясних, неможлива без визначення їх мікробіологічних характеристик. Як відомо, перелік мікроорганізмів, що підлягають нормуванню в різних продуктах, визначається на основі рецептури, хімічного складу, технологічного процесу, а також умов і

строків зберігання. Мікробіологічні показники є важливим аспектом у загальній оцінці якості та безпеки харчових продуктів. Для перевірки відповідності ковбасних виробів з пектиновмісними пастами гарбуза вимогам стандартів, всі дослідні та контрольні зразки продукції після виготовлення піддалися мікробіологічним аналізам за стандартними методиками.

За результатами досліджень, на перший день не виявлено умовно-патогенних мікроорганізмів, патогенних бактерій, дріжджів і пліснявих грибів. Спостерігалися лише поодинокі представники мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів. На четвертий день змін у мікробіологічному складі не відбулося. Виявлено таку ж кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, а інші види не були виявлені. На дев'ятий день кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів дещо збільшилася, але інших мікроорганізмів не зафіксовано. Отримані результати представлені в таблиці 3.11.

З отриманих даних видно, що вміст мікроорганізмів всіх нормованих груп не перевищує встановлених допустимих рівнів, що свідчить про високу якість ковбаси. Комбінація м'ясної сировини з пектиновмісною пастою гарбуза не впливає на розвиток мікроорганізмів у готовому продукті.

Таблиця 3.11.

#### Мікробіологічні показники ковбас

Показник	Контроль	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3	Згідно з ДСТУ 9958
КМАФАнМ КОЕ, в 1 г, на 1 день (t=0-8°) на 4 день (t=0-8°) на 9 день (t=0-8°)	1,7*10 <sup>2</sup> 1,9*10 <sup>2</sup> 2,2*10 <sup>2</sup>	3,1*10 <sup>2</sup> 3,6*10 <sup>2</sup> 4,1*10 <sup>2</sup>	2,5*10 <sup>2</sup> 2,9*10 <sup>2</sup> 3,2*10 <sup>2</sup>	2,9*10 <sup>2</sup> 3,0*10 <sup>2</sup> 3,6*10 <sup>2</sup>	1,1*10 <sup>3</sup>
Бактерії групи кишкових	Не дозволено				Не дозволено
Умовно-патогенні мікроорганізми в 1 г	Не дозволено				Не дозволено
Патогенні мікроорганізми в 25 г	Не дозволено				Не дозволено
Дріжджі та гриби	Не дозволено				Не дозволено

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

У Законі України "Про охорону праці" передбачається таке:

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

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

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

### **Правові питання охорони праці**

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

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

1. Колективного договору.
2. Статуту підприємства про сферу діяльності.

3. Інструкцій з охорони праці.
4. Посадових обов'язків з питань охорони праці.

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

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

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

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

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

На підприємстві діє триступеневий контроль з техніки безпеки.

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

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

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

перевірки розробляються заходи з відповідальними за їх виконанням та термінами виконання.

Керівник підприємства повинен створити безпечні умови роботи.

Власник підприємства повинен прийняти міри по полегшенню і оздоровленню умов роботи робітників шляхом введення прогресивних технологій.

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

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

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

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

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

Робота в умовах низьких температур пов'язана із значними тепловиділеннями організму і інтенсивним вуглеводним обміном, що зв'язано з

ризиком виникнення простудних захворювань. З урахуванням санітарних умов приміщень в проекті передбачені засоби індивідуального захисту робочих: спецодяг, спецвзуття, легко-теплові душі, а також в таких приміщеннях передбачені раціональні режими праці і відпочинку.

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

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

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

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

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

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

Недоступність токовідомих частин електроустановок забезпечується ізоляцією, розміщенням їх на недоступній висоті, пристроєм огорож. Для захисту обслуговуючого персоналу при появі напруги на металевих неструмовідомих частинах електроустановок передбачають захисне

заземлення, занулення і захисне відключення [67].

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

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

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

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

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

### **Основи виробничої санітарії**

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

Забезпечення нормальних умов праці припускає, передусім, комфортні санітарно-гігієнічні умови у виробничих приміщеннях і на робочих місцях, їх створення повинне починатися на стадії проектування як виробничих будівель, так і основних технологічних процесів. У проекті передбачаються заходи по усуненню промислових джерел, що виділяють шкідливі речовини; що зменшують концентрацію шкідливих речовин; що забезпечують виробничі приміщення необхідним мікрокліматом.

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

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

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

Необхідно зазначити, що між вказаними групами немає чіткої межі.

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

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

найбільш негативний вплив на здоров'я працюючих.

При проектуванні заходів цієї групи вивчається можливість усунення джерел, що виділяють шкідливі речовини. У основі такого проектування лежить план втілення нової техніки, удосконалення технології та ін. На випадок заміни одного устаткування іншим, необхідно перевірити, чи відповідає нове устаткування нормативним вимогам. Заводам-виробникам також необхідно висунути вимоги з додаткової герметизації устаткування, призначеного, наприклад, для звукопоглинання, віброгасіння. Неважко підрахувати, що деяке збільшення вартості, пов'язане з внесенням у проекти змін, швидко виправдовує себе.

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

При цьому здійснюється таке:

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

Одним із шляхів поліпшення умов праці є забезпечення відповідності виробничих приміщень технологічним процесам. Це означає, що виробнича площа повинна використовуватися найбільш раціонально з огляду розміщення в ній устаткування і підсобних приміщень. При плануванні виробничих приміщень найбільш повно враховували особливості технологічного процесу.

Як уже зазначалося, велике значення для створення сприятливих умов праці має раціональна організація робочих місць. Це означає, що площа кожного робочого місця буде не меншою і не більшою за ту, яка необхідна для розташування на ній виготовлених продуктів, допоміжного устаткування та самого працівника [64].

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

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

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

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

- Зміна технологічного процесу через заміну устаткування, яке викликає шум.
- Найбільш доцільне розташування фундаменту під машини,

застосування ізоляційних прокладок між підлогою та устаткуванням.

- Використання внутрішньовиробничих перегородок, звуко поглинаючих матеріалів (акустичної штукатурки, черепиці, войлока, шерсті, гранульованих матеріалів та ін.). Коефіцієнт поглинання звуків цими матеріалами тим вищий, чим більша їх пористість. Тому не рекомендується обробляти акустичні матеріали масляними або клейовими фарбами та лаком.

- Раціональна організація праці та відпочинку, введення виробничої гімнастики.

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

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

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

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

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

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

У Законі висвітлені обов'язки державних органів, власників підприємств, а

також усіх громадян щодо забезпечення пожежної безпеки. Крім того, у Законі перераховані всі види пожежної охорони, їх функціональні обов'язки та матеріально-технічне забезпечення.

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

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

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

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

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

Органи відомчої пожежної охорони організовують при міністерствах і

відомствах для оперативного керівництва підприємствами галузеві підрозділи з попередження пожеж.

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

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

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

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

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

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

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

### **Безпека в надзвичайних ситуаціях**

Цивільний захист – це функція держави щодо захисту населення і територій від негативних факторів надзвичайних ситуацій. Правова основа цивільного захисту в Україні: Конституція України, Кодекс цивільного захисту,

Закони України (-Про правовий режим надзвичайного стану», -Про об'єкти підвищеної небезпеки», «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення»), Постанови КМУ, накази ДСНС.

Завдання цивільного захисту України:

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

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

Завдання ЄДСЦЗ:

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

побутових нестандартних ситуацій;

- міжнародне співробітництво у сфері цивільного захисту.

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

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

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

## РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

В зв'язку з тим, що в роботі досліджується можливість застосування додаткових основних добавок під час розрахунку економічної ефективності впровадження результатів наших досліджень по використанню пектиновмісної пасти тикви для виготовлення вареної ковбаси, ми будемо розглядати ті види витрат на виробництво продукції, що змінюються при впровадженні результатів досліджень. Перелік статей калькуляції собівартості наданий в «Інструкції з планування обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах м'ясної галузі не залежно від форм власності», а також «Типового положення з планування обліку і калькулювання собівартості продукції у промисловості» [32, 59].

Витрати за статтею калькуляції «Сировина та основні матеріали» включаються безпосередньо до собівартості окремих видів продукції. До статті «Сировина та основні матеріали» включають:

- 1) вартість напівфабрикатів;
- 2) вартість основних матеріалів;
- 3) вартість оболонки.

Розрахунок змін витрат по статті «Покупні матеріали, роботи та послуги виробничого характеру сторонніх підприємств і організацій» не має. У дану статтю включаються покупні матеріали, що використовувані 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, виконуваних сторонніми підприємствами або структурними підрозділами підприємств, що не належать до основного виду діяльності.

Розрахунок змін витрат по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали» не має. До допоміжних матеріалів належать матеріали, які не є складовою частиною виготовленої продукції, але які беруть участь у її виготов-

ленні або використовуються в процесі виробітку готових виробів для забезпечення нормального технологічного процесу.

Розрахунок змін витрат по статті «Транспортно-заготівельні витрати» не має. 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.

Розрахунок змін витрат по статті «Паливо та енергія на технологічні цілі» не має. До статті включаються витрати на всі види палива (тверде, рідке, газоподібне), що витрачаються безпосередньо на технологічні потреби основного виробництва.

Розрахунок змін витрат по статті «Зворотні відходи» не має. 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.).

Розрахунок змін витрат по статті «Основна заробітна плата» не має. До статті калькуляції відносяться витрати на виплату основної заробітної плати, обчисленої згідно з прийнятими підприємством формами та системами оплати праці, у вигляді тарифних ставок (окладів) і відрядних розцінок для робітників, зайнятих виробництвом продукції.

Розрахунок змін витрат по статті «Додаткова заробітна плата» не має. 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.

Розрахунок змін витрат по статті «Відрахування на обов'язкове соціальне страхування» не має. 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.

До статті калькуляції «Витрати на підготовку та освоєння виробництва нової продукції» 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 [38]. Розрахунок змін витрат по статті «Підготовка та освоєння виробництва продукції» викладено у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1.

Розрахунок змін витрат «Підготовка та освоєння виробництва нової продукції»

Назва статті	Витрати до впровадження, грн/т	Витрати після впровадження, грн/т	Різниця ±, грн/т
Підготовка та освоєння виробництва нової продукції	-	0,6	+0,6

Розрахунок змін витрат по статті «Витрати на утримання та експлуатацію устаткування» не має. До даної статті належать: витрати на повне відновлення основних виробничих фондів та капітальний ремонт у вигляді амортизаційних відрахувань від вартості основних виробничих фондів,

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

Розрахунок змін витрат по статті «Загальновиробничі витрати» не має. До статті загальновиробничі витрати належать:

- 1) витрати, пов'язані з управлінням виробництвом;
- 2) витрати на службові відрядження у межах норм, передбачених законодавством;
- 3) амортизаційні відрахування від вартості основних виробничих фондів (будівель, споруд, інвентаря цехів), на реконструкцію, модернізацію, та капітальний ремонт фондів, що належать підприємству, а також тих, що перебувають у підприємства на умовах оренди (лізингу), включаючи прискорену амортизацію їх активної частини; витрати некапітального характеру, пов'язані з удосконаленням технологій та організацією виробництва, поліпшення якості продукції, витрати на оплату праці працівників, зайнятих удосконаленням технологій та організацією виробництва, відрахування на державне соціальне страхування та обов'язкові страхові внески до Пенсійного фонду, інші витрати;
- 4) витрати на обслуговування виробничого процесу - витрати на оплату праці цехового персоналу, який не належать до управлінського персоналу (контролерів, комірників, гардеробників, молодшого обслуговуючого персоналу та ін.), відрахування на державне соціальне страхування та обов'язкові страхові внески до Пенсійного фонду, витрати,

пов'язані із забезпеченням працівників спеціальним одягом, взуттям, обмундируванням, форменим одягом та ін.;

5) витрати на пожежну та сторожову охорону;

б) платежі з обов'язкового страхування майна цехів, виробництва цивільної відповідальності, а також окремих категорій працівників, зайнятих на роботах з підвищеною загрозою для життя та здоров'я;

7) інші витрати.

Розрахунок змін витрат по статті «Адміністративні витрати» не має. 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

Розрахунок змін витрат по статті «Втрати від технічно неминучого браку» не має. До даної статті належать:

а) вартість залишкової забракованої продукції з технологічних причин;

б) вартість матеріалів, напівфабрикатів, зіпсованих під час налагодження устаткування, у разі зупинки або простою обладнання, через вимикання енергії;

в) втрати на усунення технічного неминучого браку;

г) вартість скляних, керамічних, пластмасових виробів, розбитих під час транспортування на виробництві.

Розрахунок змін витрат по статті «Попутна продукція» не має. Попутна продукція самостійно не калькулюється. Її вартість обчислена за визначеними цінами (відпускними, плановою собівартістю або ціною їх можливого використання), вираховується із собівартості основної продукції.

Розрахунок змін витрат по статті «Витрати на збут» не має. 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.

Розрахунок змін витрат по статті «Інші витрати» не має.

Сума всіх статей за вирахуванням вартості сировина та основні матеріали і підготовка та освоєння виробництва нової продукції утворює повну собівартість продукції. Результати всіх розрахунків по статтям заносимо до таблиці 5.6.

**Таблиця 5.6**

Розрахунок зміни повної собівартості 1 т продукції

№ п/п	Назва статті	Витрати до впровадження	Витрати після впровадження	Різниця ±
1	Сировина та основні матеріали	-	-200	-200
2	Підготовка та освоєння виробництва нової продукції	-	+0,6	+0,6
3	Повна собівартість	-	-	-199,4

Згідно таблиці, ми бачимо, що повна собівартість зменшується на 199,4 грн/т.

На базі проведених техніко-економічних розрахунків складаємо таблицю розрахованих значень основних техніко-економічних показників проекту (табл. 5.2).

Таблиця 5.2.

Техніко-економічні показники проекту

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Значення до впровадження	Значення після впровадження	Різниця ±
1	Виробнича потужність підприємства	т/рік	100	100	0
2	Вартість виробленої продукції у цінах	грн/т	42000	42000	0
3	Повна собівартість виробленої продукції	грн/т	34000	33800,6	-199,4
4	Прибуток	грн/т	6000	6199,4	+199,4
5	Витрати на 1 грн виробленої продукції	коп.	0,81	0,80	-0,01
6	Рентабельність	%	18,0	18,34	+0,34

По нашим розрахункам економічної частини ми дійшли висновку, що результати досліджень, проведених в даній дипломній роботі доцільно використовувати. Оскільки, як видно з таблиці 5.2, повна собівартість виробленої продукції знижується на 199,4 грн./т, що призводить до збільшення прибутку на 199,4 грн./т. Витрати на 1 гривню виробленої продукції зменшується на 0,01 коп. Рентабельність продукції зростає на 0,34%,

Таким чином, можна зробити висновок, що додавання пектиновмісної пасти при виробництві варених ковбас надає продукції лікувально-профілактичного значення та є економічно ефективним та вигідним.

## ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень було підтверджено доцільність використання пектиновмісної пасти з гарбуза в ковбасних виробках. Визначено функціонально-технологічні властивості пектиновмісної пасти з гарбуза, а також виявлено покращення функціональних характеристик ковбас при її введенні.

Досліджено хімічний склад ковбаси "Оздоровча" з пектиновмісною пастою з гарбуза та встановлено її калорійність. Виявлено залежність між масовою часткою пектиновмісної пасти та такими показниками, як вміст вологи, рН, вологозв'язуюча здатність, пластичність, емульгуюча здатність і вихід ковбасного виробу.

Додатково було вивчено вплив пектиновмісної пасти на мікробіологічні параметри, які відповідають встановленим нормам.

Ковбаса "Оздоровча" з пектиновмісною пастою гарбуза відповідає всім нормативним вимогам, що є ключовим результатом нашої роботи, оскільки це не просто звичайний продукт, а ковбаса лікувально-профілактичного призначення.

Додавання пектиновмісної пасти при виробництві варених ковбас надає продукції лікувально-профілактичного значення та є економічно ефективним та вигідним.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Abdullah BM. Beef and sheep mortadella: formulation, processing and quality aspects. *International Journal of Food Science & Technology*. 2004; 39(2):177-82.
2. Hultman J, Rahkila R, Ali J, Rousu J, Björkroth KJ. Meat Processing Plant Microbiome and Contamination Patterns of Cold-Tolerant Bacteria Causing Food Safety and Spoilage Risks in the Manufacture of Vacuum-Packaged Cooked Sausages. *Appl Environ Microbiol*. 2015; 81(20):7088–7097.
3. Safari R, Raftani Amiri Z, Reyhani Poul S, Esmailzadeh Kenari R. Evaluation and comparison of antioxidant and antibacterial activity of phycocyanin extracted from spirulina microalgae (*Spirulina Platensis*) in both pure and nanoencapsulated forms with maltodextrin-sodium caseinate combination coating. *Iranian Journal of Food Science and Technology*. 2022; 19(127):345-358.
4. Lee S, Lee H, Kim S, Lee J, Ha J, Choi Y, Oh H, Choi KH, Yoon Y. Microbiological safety of processed meat products formulated with low nitrite concentration - A review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2018; 31(8):1073.
5. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України за 2018 рік / за ред. О. М. Прокопенко. Київ : Держстат, 2019. 59 с.
6. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України за 2010 рік / за ред. О. М. Прокопенко. Київ : Держстат, 2011. 55 с.
7. Варченко О. М., Свиноус І. В., Липкань О. В. Особливості формування попиту на продовольство в сучасних умовах. Актуальні проблеми економіки. 2017. № 1 (187). С. 50-61.
8. Власенко І. Г., Власенко В. В., Лоянич Г. С. Стан виробництва і споживання м'яса в Україні. Товари і ринки. 2016. № 2. С. 21-31.
9. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Світові і національні ресурси рослинного білка // Корми і кормовиробництво. 2008. Вип. 62. С. 69–77.
10. Дієсперов В. С. Скотарство як найбільш проблемна галузь

тваринництва. Економіка АПК. 2016. № 2. С. 38-45.

11. Карп'як М. О. Ринок м'яса та м'ясопродуктів в Україні в умовах євроінтеграції: зовнішньоекономічні аспекти. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. 2018. Вип. 3. С. 18-21.

12. Kim HW, Hwang KE, Song DH, Kim YJ, Nam YK, Lim YB, Kim CJ. Wheat fiber colored with a safflower (*Carthamus tinctorius* L.) red pigment as a natural colorant and antioxidant in cooked sausages. *LWT - Food Science and Technology*. 2015; 64(1):350-355.

13. Mazahreh AS, Quasem JM, Alrabadi NI, Ershidat OTM. The quality of Jordanian sausage products stored at 4°C. 2013.

14. Govari M, Pexara A. Nitrates and Nitrites in meat products. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*. 2015; 66(3):127-140.

15. Khosravi-Darani K, Khoosfi ME, Hosseini H. Encapsulation of *Zataria multiflora* Boiss. Essential oil in liposome: antibacterial activity against *E. coli* O157:H7 in broth media and minced beef. *Journal of Food Safety*. 2016; 36(4):515-523.

16. Ju M, Piao C, Zhang J, Mu B, Li G, Zhang W. Hydrolysis of pork sarcoplasmic protein extracts by unique staphylococci isolated from low-salt dry-cured ham. *LWT*. 2022; 164:113639.

17. Kim H, Kim M, Kim S, Lee YM, Shin SC. Characterization of antimicrobial resistance genes and virulence factor genes in an Arctic permafrost region revealed by metagenomics. *Environ Pollut*. 2021; 294:118634.

18. Al-Shuibi AM, Al-Abdullah BM. Substitution of nitrite by sorbate and the effect on properties of mortadella. *Meat Science*. 2002; 62(4):473-478.

19. Field D, Quigley L, O'Connor PM, Rea MC, Daly K, Cotter PD, Hill C, Ross RP. Studies with bioengineered Nisin peptides highlight the broad-spectrum potency of Nisin V. *Microbial Biotechnology*. 2010; 3(4):473-486.

20. Bersot LD, Gillio C, Tavolaro P, Landgraf M, Franco BD, Destro MT. Behaviour of *L. monocytogenes* in sliced, vacuum-packed mortadella. *Brazilian Journal of Microbiology*. 2008; 39:514-516.

21. Shakil MH, Trisha AT, Rahman M, Talukdar S, Kobun R, Huda N, Zzaman W. Nitrites in cured meats, health risk issues, alternatives to nitrites: A review. *Foods*. 2022; 11(21):3355.
22. Hatti-Kaul R, Chen L, Dishisha T, El Enshasy H. Lactic acid bacteria: from starter cultures to producers of chemicals. *FEMS Microbiology Letters*. 2018; 365:213.
23. Koutsoumanis K, Allende A, Alvarez-Ordóñez A, Bolton D, Bover-Cid S, Chemaly M, Davies R, De Cesare A, Hilbert F, Lindqvist R, Nauta M, Peixe L, Ru G, Simmons M, Skandamis P, Suffredini E, Jenkins C, Malorny B, Ribeiro Duarte AS, Torpdahl M, da Silva Felício MT, Guerra B, Rossi M, Herman L. Whole genome sequencing and metagenomics for outbreak investigation, source attribution and risk assessment of food-borne microorganisms. *EFSA Journal*. 2019; 17(12).
24. De Filippis F, Valentino V, Alvarez-Ordóñez A, Cotter PD, Ercolini D. Environmental microbiome mapping as a strategy to improve quality and safety in the food industry. *Current Opinion in Food Science*. 2021; 38:168–176.
25. Lima Bertuci M, Alves Junior CA, Vesp C, Souza B, Ucia AL, Penna B, Carla A, Barretto S. Bio preservation capacity of potentially probiotic *Lacticaseibacillus* strains in fermented sausage. *International Journal of Food Science and Nutrition*. 2023; 58:6253–6262.
26. Віннікова Л. Г. Теорія і практика переробки м'яса. Ізмаїл :СМІЛ, 2000. 172 с.
27. Грек О. В., Скорченко Т. А. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі. К. : НУХТ, 2012. 362 с.
28. Seheda, S. Per capita food consumption trends in Ukraine. 2018. URL : <http://ageconsearch.umn.edu/record/271974> [In English].
29. Закон України «Про інноваційну діяльність» зі змінами, внесеними згідно з Законами України в 1991–2005 рр. *Голос України*. 2006. 21 лист. С. 2-3.
30. Возіанов О. Ф. Харчування та здоров'я населення України (концептуальні основи раціонального харчування). *Журнал АМН України*. 2002. Т. 8, № 4. С. 647-657.

31. Manojlović V, Nedović VA, Kailasapathy K, Zuidam NJ. Encapsulation of probiotics for use in food products. In: Encapsulation technologies for active food ingredients and food processing. Springer; 2010. p. 269-302.
32. Lick S, Kröckel L, Wibberg D, Winkler A, Blom J, Goesmann A, Kalinowski J. *Pseudomonas bubulae* sp. nov., isolated from beef. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*. 2020; 70(1):292–301.
33. Lind AL, Pollard KS. Accurate and sensitive detection of microbial eukaryotes from whole metagenome shotgun sequencing. *Microbiome*. 2021; 9(1):1–18.
34. Nikmaram P, Yarmand MS, Emamjomeh Z, Darehabi HK. The effect of cooking methods on textural and microstructure properties of veal muscle (*Longissimus dorsi*). *Global Veterinaria*. 2011; 6(2):201-207.
35. Martínez-Ballesta M, Gil-Izquierdo Á, García-Viguera C, Domínguez-Perles R. Nanoparticles and controlled delivery for bioactive compounds: Outlining challenges for new “smart-foods” for health. *Foods*. 2018; 7(5):72.
36. McClements DJ, Decker EA, Par Yand Weiss J. Structural design principles for delivery of bioactive components in nutraceuticals and functional foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2009; 49(6):577-606.
37. Onsaard E, Pomsamud P, Audtum P. Functional properties of sesame protein concentrates from sesame meal. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*. 2010; 3(4):420-431.
38. Zhang Y, Zhang Y, Jia J, Peng H, Qian Q, Pan Z, Liu D. Nitrite and nitrate in meat processing: Functions and alternatives. *Current Research in Food Science*. 2023; 6:100470.
39. Ghaly TM, Penesyan A, Pritchard A, Qi Q, Rajabal V, Tetu SG, Gillings MR. Methods for the targeted sequencing and analysis of integrons and their gene cassettes from complex microbial communities. *Microbial Genomics*. 2022; 8(3).
40. Marcos B, Aymerich T, Garriga M. Evaluation of High Pressure Processing as an Additional Hurdle to Control *Listeria monocytogenes* and *Salmonella enterica* in Low-Acid Fermented Sausages. *Journal of Food Science*.

2005; 70(7):m339–m344.

41. Fraqueza MJ, Laranjo M, Elias M, Patarata L. Microbiological hazards associated with salt and nitrite reduction in cured meat products: Control strategies based on antimicrobial effect of natural ingredients and protective microbiota. *Current Opinion in Food Science*. 2021; 38:32-39.

42. Khorami M, Hosseini-Parvar SH, Motamed Zadegan A. The influence of Basil seed gum on the stability, particle size and rheological properties of oil-in-water emulsions stabilized by sodium caseinate. *Food Processing and Preservation Journal*. 2021; 12(2):139-156.

43. Oliveira F, Oliveira M, Buchweitz RM, Pereira LTG, dos Santos Hackbart JR, Nalério HC, Zambiazzi RC. Encapsulation of olive leaf extract (*Olea europaea* L.) in gelatin/tragacanth gum by complex coacervation for application in sheep meat hamburger. *Food Control*. 2022; 131:108426.

44. Liu J, Wang C, Wang Z, Zhang C, Lu S, Liu J. The antioxidant and free-radical scavenging activities of extract and fractions from corn silk (*Zea mays* L.) and related flavone glycosides. *Food Chemistry*. 2011; 126(1):261-269.

45. Lashkari H, Halabinejad M, Rafati A, Namdar A. Shelf life extension of veal meat by edible coating incorporated with *Zataria multiflora* essential oil. *Journal of Food Quality*. 2020; 1-8.

46. Kapcum C, Uriyapongson S, Uriyapongson J. Phenolics, anthocyanins and antioxidant activities in waste products from different parts of purple waxy corn (*Zea mays* L.). *Songklanakarin Journal of Science & Technology*. 2021; 43(2).

47. Mahdabi M, Hosseini Shekarabi SP. A comparative study on some functional and antioxidant properties of kilka meat, fishmeal, and stickwater protein hydrolysates. *Journal of Aquatic Food Product Technology*. 2018; 27(7):844-858.

48. Mohammed AM, Moneim A, Sulieman E, Salih Z, Mahgoub A. Quality characteristics of laboratory-made mortadella meat product. *International Journal of Food Science and Nutrition Engineering*. 2015; 5(2):96-100.

49. Franciosa I, Coton M, Ferrocino I, Corvaglia MR, Poirier E, Jany JL, Rantsiou K, Cocolin L, Mounier J. Mycobiota dynamics and mycotoxin detection in

PGI Salame Piemonte. *Journal of Applied Microbiology*. 2021; 131:2336–2350.

50. ДСТУ 4436:2005. «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні.

51. ДСТУ 7158:2010 «М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови» від 01.07.2011

52. ДСТУ 6030:2008 «Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови»

53. ДСТУ 3143-2013 «М'ясо птиці (тушки). Загальні технічні умови»

54. ДСТУ 7992:2015 М'ясо та м'ясна сировина. Методи відбирання проб та органолептичного оцінювання свіжості.

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

56. ДСТУ ISO 2917-2001 М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН (Контрольний метод).

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

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

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

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

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

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

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

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

65. Березуцький В. В. Основи охорони праці: навч. посіб. Х.: Факт,

2007. 480 с.

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

67. 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.

68. 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>.

69. Закон про охорону праці — Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р. URL: [https://ips.ligazakon.net/document/T269400?\\_ga=2.1275634.2115066496.16994568901160229127.1699456890#\\_gl=1\\*tnhjz6\\*\\_gcl\\_au\\*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5](https://ips.ligazakon.net/document/T269400?_ga=2.1275634.2115066496.16994568901160229127.1699456890#_gl=1*tnhjz6*_gcl_au*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5)

70. Типове положення № 55 — Типове положення про комісію з питань охорони праці підприємства, затверджене наказом Держгірпромнагляду від 21.03.2007 р. URL: [https://ips.ligazakon.net/document/RE13578?\\_ga=2.189552488.2115066496.16994568901160229127.1699456890#\\_gl=1\\*1uvukks\\*\\_gcl\\_au\\*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5](https://ips.ligazakon.net/document/RE13578?_ga=2.189552488.2115066496.16994568901160229127.1699456890#_gl=1*1uvukks*_gcl_au*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5)

71. Порядок № 442 — Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці, затверджений постановою КМУ від 01.08.1992 р. URL: [https://ips.ligazakon.net/document/KMP92442?\\_ga=2.235700034.2115066496.16994568901160229127.1699456890#\\_gl=1\\*tcad9o\\*\\_gcl\\_au\\*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5](https://ips.ligazakon.net/document/KMP92442?_ga=2.235700034.2115066496.16994568901160229127.1699456890#_gl=1*tcad9o*_gcl_au*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5)

72. Методрекомедації № 41 — Методичні рекомендації для проведення атестації робочих місць за умовами праці, затверджені постановою Мінпраці від 01.09.1992 р. URL: [https://ips.ligazakon.net/document/FIN622?\\_ga=2.224156632.2115066496.16994568901160229127.1699456890#\\_gl=1\\*1rbld1q\\*\\_gcl\\_au\\*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5](https://ips.ligazakon.net/document/FIN622?_ga=2.224156632.2115066496.16994568901160229127.1699456890#_gl=1*1rbld1q*_gcl_au*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5)

73. Мінімальні вимоги № 1804 — Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на

робочому місці, затверджені наказом Мінсоцполітики від 29.11.2018 р.  
URL: [https://ips.ligazakon.net/document/RE32946?\\_ga=2.159537150.2115066496.16994568901160229127.1699456890#\\_gl=1\\*a30atn\\*\\_gcl\\_au\\*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5](https://ips.ligazakon.net/document/RE32946?_ga=2.159537150.2115066496.16994568901160229127.1699456890#_gl=1*a30atn*_gcl_au*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5)

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

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