

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

УДК 637.524:543.632.462

**ПОГОДЖЕНО**

Декан факультету харчових технологій  
та управління якістю продукції АПК

\_\_\_\_\_ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри технології м'ясних,  
рибних та морепродуктів

\_\_\_\_\_ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: «Удосконалення технології варених ковбас збагачених  
біологічно активною добавкою селену»

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 \_\_\_\_\_ Олена ОЧКОЛЯС

**Виконав**

\_\_\_\_\_ Дмитро ГУЗЕНКО

**КИЇВ – 2024**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри технології м'ясних,  
рибних та морепродуктів

\_\_\_\_\_ Н.В. Голембовська

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

**Гузенка Дмитра Сергійовича**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

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

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «Удосконалення технології варених ковбас збагачених біологічно активною добавкою селену» затверджена наказом ректора НУБіП від «17» січня 2024 р. №53 "С"

Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедру 01.11.2024 р.

Вихідні дані до магістерської роботи

1. М'ясна сировина
2. Вивчення хімічного складу, біологічної цінності селенвмісної добавки.
3. Лабораторні прилади, та обладнання; хімічні реактиви, мікробіологічні середовища
4. Нормативно-технічна документація (ДСТУ, ТУ)
5. Економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності використання технології варених ковбас збагачених біологічно активною добавкою селену.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Огляд літературних джерел; 2. Матеріал і методи досліджень; 3. Результати досліджень та їх аналіз; 4. Охорона праці; 5. Розрахунки економічної ефективності; 6. Висновки; 7. Список використаної літератури.
3. Перелік графічного матеріалу – таблиці, рисунки, діаграми, технологічні схеми тощо.

Дата видачі завдання « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ рік.

Керівник випускної роботи \_\_\_\_\_ Очколяс О.М.

Завдання до виконання прийняла \_\_\_\_\_ Гузенко Д.С.

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота виконана згідно теми «Удосконалення технології варених ковбас збагачених селеном».

Метою роботи є удосконалення технології варених ковбас збагачених селеном.

В роботі здійснено аналіз спеціалізованої науково-технічної літератури, щодо впливу чинників харчування на стан здоров'я населення, збалансованість харчування в сучасних умовах, сучасний стан ринку ковбасних виробів в Україні, обґрунтування використання інноваційної добавки для біотехнологічної обробки м'ясної сировини, обґрунтування технологічних параметрів виробництва варених ковбас, збагачених селеном

На основі освоєного матеріалу, складено схему експериментальних досліджень та обрано відповідні методи їх проведення.

Проведено дослідження харчової та біологічної цінності, хімічного складу, обґрунтування технологічних параметрів виробництва варених ковбас, збагачених селеном.

Проведено дослідження органолептичних та мікробіологічних показників в процесі приготування та зберігання отриманого дослідного продукту.

Доцільність використання удосконаленої технології і розробленої рецептури підтверджена техніко-економічними розрахунками.

***Ключові слова:** мікроеленти, функціональні харчові продукти, селен, ковбасні м'ясні вироби, добавка, біотехнологічна обробка.*

## ЗМІСТ

<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ, ТЕХНІЧНОЇ І ПАТЕНТНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>8</b>
1.1. Сучасний стан ринку ковбасних виробів України.....	8
1.2. Біологічна роль мікроелементу селену.....	11
1.3. Способи інтенсифікації виробництва та підвищення якості варених ковбас.....	15
<b>РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>24</b>
2.1. Об'єкти та матеріали досліджень.....	24
2.2. Методи дослідження сировини та готових виробів.....	24
2.3. Схема організації експериментальних досліджень.....	27
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>29</b>
3.1. Дослідження біотехнологічної обробки м'ясної сировини селеновмісною дієтичною добавкою «Селенолакт».....	29
3.2. Обґрунтування використання інноваційної добавки для біотехнологічної обробки м'ясної сировини.....	29
3.3. Дослідження функціонально-технологічних властивостей м'ясної сировини при солінні з використанням біологічно активної добавки.....	31
3.4. Обґрунтування технологічних параметрів виробництва варених ковбас, збагачених селеном.....	33
3.5. Дослідження біологічної цінності властивостей варених ковбас.....	42
<b>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....</b>	<b>46</b>
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....</b>	<b>57</b>
<b>Висновки</b>	<b>72</b>
<b>Список використаних джерел</b>	<b>73</b>

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЄС – Європейський Союз

БАД – біологічно-активна добавка

ПП – приватне підприємство

ДСТУ – державний стандарт України

ТУ – технічні умови

АТФ – аденозинтрифосфат

КУО- колонієутворюючі одиниці

ГОСТ – міжнародний стандарт

МНЖК – моно ненасичені жирні кислоти

НАК – незамінні амінокислоти

ПНЖК – полі ненасичені жирні кислоти

КМАФАНМ - кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів

БГКП – бактерії групи кишкових паличок

## ВСТУП

Концепція оптимального харчування передбачає як одну з найважливіших умов збереження здоров'я людини адекватну забезпеченість його організму, як макро-, і мікронутрієнтами. В останні роки в харчовому раціоні населення всіх індустріально розвинених країн, у тому у числі й у Україні, спостерігаються несприятливі тенденції до зменшення раціоних частки низки важливих мікроелементів.

До елементів, дефіцит яких виявляється найчастіше, відноситься селен, який відіграє виключно важливу біологічну роль протягом багатьох біохімічних процесів в організмі.

Єдиним високоефективним і швидким шляхом розв'язання задачі корекції недостатності селену є застосування харчових добавок, що містять селен, призначених для прийому внутрішньо, або введення їх до складу харчових продуктів.

Головним джерелом селену є їжа, склад якої дуже впливає на його метаболізм. Оскільки вміст селену в основних продуктах замало, простим підбором продуктів практично неможливо створити дієту, яка задовольняє середньодобову потребу організму у цьому мікроелементі.

М'ясо та м'ясні продукти є одними з найпопулярніших продуктів харчування у українців, тому збагачення їх селеном є актуальним та перспективним напрямком.

Варені ковбаси займають найбільшу питому вагу загальному обсязі м'ясопродуктів, вироблюваних м'ясної промисловістю.

В даний час проблема підвищення якості варених ковбас набуває особливої актуальності. Інтенсифікація технологічних процесів обробки м'ясної сировини, а також використання різних добавок, які дозволяють суттєво збільшити обсяг випуску продукції та забезпечити раціональне використання сировини, не завжди сприяють підвищенню якості ковбасних виробів. Змінюючи хімічний склад ковбас, можна цілеспрямовано

підвищувати харчову цінність виробу, формувати його властивості, надаючи продукту функціональну властивостей.

З цієї причини однією з найважливіших завдань м'ясної промисловості є удосконалення якості ковбасних виробів відповідно до вимог раціонального харчування.

Таким чином, використання селену є перспективним способом профілактики дефіциту даного мікроелементу та підвищення споживчих властивостей варених ковбас, а також для розширення асортименту продукції.

**Мета і завдання досліджень.** Метою роботи є удосконалення технології варених ковбас збагачених селеном.

**Об'єкт дослідження:** селен; дослідження готових виробів варених ковбас збагачених селеном.

**Предмет досліджень:** дослідження впливу добавки селену на якісні показники варених ковбас.

## **РОЗДІЛ 1.ОГЛЯД НАУКОВОЇ, ТЕХНІЧНОЇ І ПАТЕНТНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

### **1.1. Сучасні технологічні аспекти виробництва варених ковбасних виробів**

Споживання м'яса та м'ясних продуктів має прямий вплив на споживання ковбасних виробів [1]. Якщо споживання м'яса зростає, то зазвичай збільшується і попит на ковбасні вироби. Люди шукають різноманітні способи використання м'яса в їжі, і ковбасні вироби можуть бути зручним та смачним варіантом. З іншого боку, якщо споживання м'яса зменшується або змінюється на інші дієтичні альтернативи, це може вплинути на попит на ковбасні вироби. Тому тенденції споживання м'яса та м'ясних продуктів мають прямий вплив на ринок ковбасних виробів [2].

Ринок м'яса та м'ясних продуктів демонструє позитивну динаміку розвитку, збільшуючи свої обсяги продажів. У 2022 році відбувся приріст на рівні 3%, що свідчить про стійкий інтерес споживачів до цього виду продукції. Однак, за останні п'ять років спостерігається зменшення попиту на «жирне м'ясо», включаючи свинину, баранину, яловичину та інші м'ясні продукти з високим вмістом жиру. Це може бути пов'язано з ростом свідомості споживачів про здоровий спосіб життя, дієтологічні рекомендації та зростання популярності альтернативних дієт, які пропонують менш жирні джерела білка [3].

Сьогодні спостерігається поступове збільшення попиту на дієтичні види м'яса, зокрема курятину, індичку та кролятину. Це пов'язано з декількома факторами, одним з яких є їх доступна цінова категорія порівняно зі свининою або яловичиною. Крім того, зростаючий інтерес до здорового способу життя та правильного харчування спонукає споживачів звертати увагу на харчові продукти, які мають низький вміст жиру та високий 8



білковий склад. Такий тренд підтримує попит на дієтичні види м'яса і стимулює їх виробництво та поширення на ринку [4].

Це свідчить про наявність стабільно зростаючої сировинної бази в нашій країні, що стимулює збільшення пропозиції сирого м'яса для подальшого виробництва ковбасних виробів. Цей тренд вказує на перспективи розвитку і популярності продуктів з птиці на ринку, що відповідає попиту споживачів на дієтичні види м'яса та здорове харчування.

Український продовольчий ринок має багатий асортимент м'ясних продуктів. Вітчизняні варені ковбасні вироби є дуже популярними серед населення та користуються підвищеним попитом. Саме їх бажають купувати 89% українців. Тому українські м'ясопереробні підприємства зацікавлені в розширенні асортименту варених ковбас, підвищенні їх конкурентноздатності та зниженні собівартості [5].

Фахівці м'ясної промисловості проводять дослідження з метою підвищення ефективності виробництва варених ковбасних виробів та забезпечення стабільної якості [6,7]. При цьому основна увага приділяється таким аспектам:

- повному та раціональному використанню всієї харчової сировини, що одержується при переробці м'яса, розробці й освоєнні нових видів високоякісних м'ясних продуктів, розширенню використання білків тваринного і рослинного походження, вітамінів та інших біологічно активних речовин [8, 9];

- використання спеціальних упаковочних матеріалів, які забезпечують захист від впливу кисню, світла, вологи та інших факторів, що можуть негативно вплинути на якість продукту; впровадження вакуумного упаковування, яке дозволяє видалити повітря з упаковки і створити оптимальні умови для збереження м'ясних продуктів; використання модифікованої атмосфери упаковки, де склад повітря в упаковці контролюється для максимального збереження свіжості продукту, що сприяє

максимально зберігати якість м'ясних продуктів та зменшити втрати їхньої маси при збереженні;

- вивченню поживних і смакових властивостей сировини, моніторингу продуктів із застосуванням харчових нутрієнтів, що відповідають вимогам якості і безпеки [10].

Також проводяться значні дослідження над розробкою нових видів варених м'ясних виробів з урахуванням комплексного використання сировини та впровадження прогресивних технологій і техніки. Це включає такі аспекти [11]:

- комплексне використання сировини: намагаються максимально використати всі частини тварини для виробництва різних видів варених м'ясних виробів. Наприклад, вони можуть використовувати м'ясо, субпродукти, кістки та інші частини тварини для створення продуктів з різними текстурами та смаками [12, 13];

- впровадження прогресивних технологій: вдосконалюють технологічні процеси виготовлення варених м'ясних виробів, використовуючи сучасне обладнання та методи. Наприклад, вони можуть застосовувати механічну обробку м'яса, вакуумне або модифіковане атмосферне упакування, контрольовану ферментацію або гідроліз для покращення якості і смакових властивостей продукту;

- використання прогресивної техніки: використовують новітні технічні розробки для оптимізації процесів виробництва варених м'ясних виробів. Наприклад, вони можуть використовувати автоматизовані системи контролю і регулювання, розумні алгоритми приготування, апарати для термічної обробки з точним регулюванням температури і часу [14, 15].

В результаті цих досліджень та розробок фахівці створюють нові види варених м'ясних виробів, які відповідають сучасним вимогам якості та безпечності [16, 17].

## 1.2. Біологічна роль мікроелементу селену

Визначено, що селен є життєво необхідним (есенціальним) мікроелементом для всіх вищих водних організмів, більшості водоростей та мікроорганізмів. Він є одним з біологічно важливих елементів, який безпосередньо приймає участь у метаболічних, біофізичних та енергетичних реакціях, що забезпечують життєздатність і функції клітин, тканин, органів і організму в цілому. Разом з тим, при високих концентраціях у воді селен (особливо Se VI) виявляється сильним токсином, викликаючи порушення ультраструктури клітин, обміну речовин, пригнічення росту і репродуктивних функцій, а в окремих випадках, і масову загибель водних рослин і тваринних організмів [18].

Мікрородості здатні асимілювати селен із води та перетворювати його в органічну форму, передаючи на більш високі рівні харчового ланцюга, та забезпечуючи тим самим весь ланцюг даним есенціальним мікроелементом [19].

Реакція одноклітинних водоростей на рівень селену в середовищі залежить не тільки від його концентрації, але і від молекулярної форми, в якій він знаходиться. Інтенсивність поглинання водоростями різних молекулярних форм селену значною мірою визначається гідрохімічними параметрами середовища, концентрацією кисневмісних аніонів і катіонів металів, рН, температурою, тощо [20].

Вивчаючи дані експериментальних робіт по вивченню біологічної необхідності та токсичності селену для найбільш поширених видів фітопланктону, то можна було зробити висновок, що в монокультурі межі між необхідним і токсичним рівнями селену є достатньо широкими і видоспецифічними [21].

Однак, природні угруповання піддаються одночасному впливу різних за хімічною формулою сполук селену, тому являють собою складний комплекс

видів з різною потребою та чутливістю до мікроелементу, що необхідно враховувати використовуючи дані лабораторних досліджень.

В експериментальних роботах з використанням радіоактивного ізотопу  $^{75}\text{Se}$  було показано, що мікроводорості не лише адсорбують селен на своїй поверхні, а й досить швидко включають його в молекулярні структури клітини. При цьому, селеніти, як правило, асимілюються різними видами більше та скоріше, ніж селенати. Так, наприклад, через 30 хв. після додавання в середовище мічених по  $^{75}\text{Se}$  селенітів і селенатів в концентрації  $10^{-10}$  М в клітинах морської дінофлагелляти *Cachonina piei* виявлялося 12,5% селенітів і лише 2,4% селенатів. Через 24 год. кількість інкорпорованих селенітів виросла до 66,1%, а вміст селенатів практично не змінився і склав 2,9% від внесеної дози [22].

На здатність зелених прісноводних мікроводоростей (зокрема, *Ankistrodesmus* sp., *Chlorella vulgaris* і *Selenastrum* sp.) метилювати селенат- і селеніт - іони в органічний триметилселеновий-іон вказують результати досліджень [23].

Вважається, що здатність до біометилювання, яка полягає у ферментативно опосередкованому приєднанні одного або двох атомів металів до атома вуглецю, достатньо поширена в природі. В даний час, цей процес розглядають як один з механізмів детоксикації важких металів і кисневмісних аніонів водоростями, а також як важливу складову в біогеохімічному циклі селену [24].

Хроматографічний аналіз селеновмісних ліпідів, виділених з *Dunaliella primohcta* і *Porphyridium cruentum*, які теж були вирощені у присутності сублетальних концентрацій Se (IV), показав, що мікроелемент присутній у всіх ліпідних фракціях за винятком насичених вуглеводнів. Причому його максимальний вміст відмічений у фракції каротиноїдних пігментів. Механізм включення елемента в різні класи ліпідів на даний час не з'ясовано. Передбачається, що селен не зв'язаний з ліпідами ковалентно, і що селеновмісні ліпіди метаболічно неактивні [25].

Результати експериментів по впливу різних концентрацій селену на ріст *S. platensis* показали, що не зважаючи на його високі (летальні для більшості мікродоростей) концентрації, пригнічення росту культур не було зареєстровано. Криві динаміки біомаси з додаванням селеніту натрію були аналогічні кривій контролю [26]. Така ж висока стійкість до селену показана і для іншого виду спіруліни - *Spirullina maxima*. Додавання в середовище культивування селеніту натрію в концентрацій 0,4-20 мг Se/л лише стимулювало ріст культури (при оптимумі 12 мг/л). Інгібування ростових процесів спостерігалось при концентраціях, які перевищували 40 мг Se/л, а летальна доза виявилася 400 мг Se/л [27].

Аналізуючи отримані результати, слід перш за все відмітити, що для точного розрахунку коефіцієнту асиміляції селену водоростями, необхідно враховувати не лише його вміст в біомасі, але і вміст всіх неорганічних і органічних форм елемента в середовищі [28].

Відомо, що частина поглиненого елемента екскретується водоростями у вигляді метильованих і вільних гідроселенідів, а також у складі вільних селеновмісних амінокислот. Вважається, що ці процеси лежать в основі механізму детоксикації селену при його надлишковому поглинанні. Коректне визначення вмісту різних форм селену в культивованих середовищах є серйозною методичною проблемою [29].

Вважається, що для мікрокультур синьо-зелених водоростей, зокрема спірулін, одним з чинників, який обумовлює їх значну стійкість до селену та здатність нагромаджувати елемент в кількостях, не властивим іншим водоростям, може бути високий вміст білку в клітках, що досягає 60% від сухої речовини. Слід зазначити, що важливим механізмом накопичення селену різними видами, особливо *Spirullina*, є фізична адсорбція селенідів полісахаридами, які входять до складу клітинної оболонки [30].

Відомо, що від 15 до 31% селену, який асимілюється водоростями, виявляється в білках і до 40% - у вільних амінокислотах [31]. При цьому селен заміщує сірку з утворенням селеноамінокислот. Останні, завдяки

близькості фізико-хімічним властивостям сірки і селену, беруть участь в клітинному метаболізмі поряд з S-аналогами. Більш того, лабільність протона в -SeH- зв'язках, в порівнянні з SH-зв'язками, є значно вищою (іонізаційний потенціал і енергія зв'язку SeH нижче), що полегшує участь таких сполук в окисно – відновних процесах [32].

Таким чином, встановлення оптимальних концентрацій мікроелементу селену для росту культур мікрободоростей у живильному середовищі, сприятиме зростанню ефективності їх масового культивування.

Отже, використання та вживання біологічно активних добавок на основі водоростей з селеном допоможе вирішити проблему селенової недостатності та покращити здоров'я населення, а також дати змогу підвищити продуктивність тварин у сільському господарстві.

Загальновідомо, що недостатність селену в харчуванні є поширеним станом, що чинить різні несприятливі впливи на здоров'я людини. Водночас проблема ролі дефіциту цього мікроелемента в розвитку та прогресуванні тиреоїдних захворювань на сьогодні є однією з найбільш дискусійних. Попри незаперечні докази есенціальності селену для щитоподібної залози (ЩЗ), ставлення науковців та практичних лікарів до застосування селеновмісних препаратів для профілактики та лікування тиреопатій різного генезу залишається неоднозначним.

Відомо, що потреба в селені на 90 % задовольняється харчовими продуктами й на 10 % — питною водою. Отже, головна причина селенодефіцитних станів — недостатнє надходження цього мікроелемента з їжею через його низький вміст у ґрунті сільськогосподарських угідь. Слід зазначити, що проблема дефіциту селену, як і йоду, характерна для всіх територій нашої планети, віддалених від світового океану, що пов'язано із вимиванням цих мікроелементів із верхніх шарів ґрунту під час танення льодовиків [33]. Недостатнє забезпечення селеном зареєстровано практично в усіх регіонах України [34]. Особливої актуальності набуває значення забруднення довкілля. Зокрема доведено, що підвищена експозиція

токсикантів (свинцю, кадмію, ртуті, миш'яку, алюмінію) серед населення деяких країн спричиняє дефіцит селену через порушення його всмоктування, зокрема в ланцюгу харчування «грунт — рослина — тварина». Крім того, рівень поглинання цього мікроелемента залежить від рН ґрунту, активності мікроорганізмів, хімічної форми селену, опадів тощо. Останнім часом дефіцит даного мікроелемента пов'язують також із зміною структури харчування населення, меншим споживанням м'яса, риби та інших морських продуктів, що разом із зерновими є основним джерелом селену. При цьому внаслідок технологічної переробки продуктів дефіцит селену в них посилюється [35].

Селен був відкритий у 1817 році М.Г. Клапортом, а в подальшому детально описаний і названий на честь грецької Селени (богині місяця) Я. Берцеліусом. Він справедливо вважається найбільш суперечливим за дією на живі системи елементом: усі його сполуки отруйні, проте в тканинах більшості організмів знаходять селен у концентраціях від 0,01 до 1,0 мг/кг, причому до органів із найвищим вмістом відносять ЩЗ. При оптимальному селеновому статусі концентрація цього мікроелемента в сироватці крові людини становить 115–120 мкг/л, а дефіцит селену проявляється при концентраціях нижче за 80 мкг/л [36].

Слід зазначити, що тривалий час селен вважався виключно токсичним і навіть канцерогенним елементом. Так, ще наприкінці XIX ст. було відзначено, що навіть малі дози селену викликають тяжкі отруєння у тварин і людини у вигляді токсичного гепатиту, спленомегалії, анемії. Надлишок споживання селену (переважно спричинений споживанням рослин роду *Astragalus* — природних біоаккумуляторів мікроелемента) викликає відоме захворювання худоби — алкаїдоз (у народі його називають вертячкою). У домашніх тварин, уражених цим недугом, випадає шерсть, деформуються роги й копита. Через розлади зору й нервової системи порушується координація рухів, і тварини рухаються по колу. У подальшому токсичність сполук селену почали пояснювати індукцією виснаження клітинного

глутатіону. Часниковий запах, що йде від осіб з передозуванням селену, зумовлений екскрецією диметилселеніду [37].

Тільки в 50–60-х роках минулого сторіччя була доведена необхідність цього елемента для нормальної життєдіяльності організму та з'ясовано, що селен — один з ключових компонентів функціональних селенопротеїнів, у синтезі яких беруть участь сірковмісні амінокислоти й селен. На сьогодні описано близько 200 різних селеноцистеїновмісних селенопротеїнів. Селеноцистеїн відрізняється від цистеїну тим, що в ньому атом сірки заміщений на атом селену, при цьому хімічні властивості залишаються незмінними, але наявність селену робить цю амінокислоту більш нуклеофільною, тому більш активною [38].

Оскільки дефіцит селену позбавляє клітину здатності синтезувати зазначені протеїни, ефекти, пов'язані з недостатнім споживанням селену, спричинені недостатністю в організмі одного специфічного селенопротеїну або більше. З іншого боку, як вже зазначалося, надлишок селену в їжі дає токсичний ефект і викликає отруєння, причому поріг між необхідною й токсичною концентраціями селену є досить вузьким.

Глутатіонпероксидази — родина ферментів, що захищають організм від окиснювального пошкодження. Загалом в організмі ідентифіковано 6 типів глутатіонпероксидаз. Зокрема, GPx 1–3 каталізують відновлення  $H_2O_2$  та органічних гідропероксидів, а GPx4 відновлює фосфоліпідні та холестеролові гідропероксиди. Як відомо, для синтезу гормонів ЩЗ потрібно йодування тиреоглобуліну в апікальній ділянці порожнини фолікулів за дії тиреопероксидази та в присутності  $H_2O_2$ . Синтез останнього регулюється тиреотропним гормоном (ТТГ) через складну систему вторинних месенджерів і є потенційно небезпечним для тиреоцитів. Для захисту останніх функціонує система ефективного антипероксидантного захисту. Зокрема, в ЩЗ людини ідентифіковано 3 типи GPx [39].

Ще одна група селенопротеїнів, що відіграє виняткову роль у тиреоїдному гомеостазі, — ферменти родини дейодиназ, що забезпечують



процес послідовної деградації молекули тироксину ( $T_4$ ) як через каскадний шлях утворення його похідних — трийодтироніну ( $T_3$ ), зворотного, або реверсивного,  $T_3$  ( $rT_3$ ), дийодтиронінів ( $T_2$ ), монойодтиронінів ( $T_1$ ) і тироніну ( $T_0$ ), так і шляхом руйнування кон'югатів тиреоїдних гормонів із залишками сірчаної й глюкуронової кислот, а також продуктів окиснювального дезамінування й декарбоксілювання тиреоїдних гормонів.

Відомо 3 типи дейодиназ, що забезпечують метаболізм тиреоїдних гормонів.  $D_1$  знаходиться в печінці та нирках,  $D_2$  — у серці, коронарних артеріях, гладеньких м'язах артерій, скелетних м'язах, нервовій системі, у жировій тканині та в ЩЗ,  $D_3$  — в ембріональній тканині, плаценті, печінці та шкірі.  $D_1$  та  $D_2$  беруть участь у перетворенні  $T_4$  на його активний метаболіт  $T_3$  шляхом дейодування в положеннях 5 ( $D_1$ ) та 5' ( $D_1$  та  $D_2$ ), за допомогою  $D_1$  відбувається продукція  $T_3$  для експорту в плазму,  $D_2$  регулює локальну тканинну активність  $T_3$  та доступність його для ядерних рецепторів. Водночас  $D_3$  інактивує тиреоїдні гормони шляхом утворення  $rT_3$  із  $T_4$  та  $T_2$  із  $T_3$  та  $rT_3$  [40].

Як відомо, від 60 до 80 % загальної кількості тиреоїдних гормонів, що виробляються ЩЗ, надходить у кров у формі  $T_4$ , який є відносно малоактивним гормоном (його ще називають прогормоном, що слабо зв'язується безпосередньо з рецепторами тиреоїдних гормонів у тканинах). При цьому значна частина  $T_4$  безпосередньо в клітинах конвертується в біологічно активну форму —  $T_3$ . Зокрема, 80–90 %  $T_3$  продукується на периферії шляхом дейодування 40 % циркулюючого  $T_4$  за допомогою  $D_1$  і тільки 10–20 % гормону утворюється безпосередньо в ЩЗ. Тому порушення цього механізму супроводжується клітинним гіпотиреозом, адже в той час як сироватковий рівень  $T_3$  знижується до 30–40 %, але все ще залишається в межах нормальних референтних значень, зменшення рівня  $T_3$  у тканинах становить понад 70–80 %.

При дефіциті селену в організмі або при генетичному дефекті дейодинази, що зумовлює її знижену активність у тканинах, розвивається

стан недостатності  $T_3$ , незважаючи на нормальний рівень  $T_4$  в плазмі крові, так званий euthyroid sick syndrome (синдром еутиреоїдної слабкості).

Ще однією важливою для функціонування ЩЗ групою селенопротеїнів є група тіоредоксинредуктаз, що забезпечують НАДФН-залежне відновлення тіоредоксину. TrxRs1 знаходиться в цитозолі та ядрі, TrxRs2 — у мітохондріях, тіоредоксин-глутатіонредуктаза — у яечках. Отже, TrxRs є важливими для проліферації клітин, регулюють життєдіяльність клітин шляхом регуляції окиснювально-відновного гомеостазу та апоптозу.

Близько 60 % сироваткового селену входить до складу селенопротеїну Р. Вважається, що концентрація в крові є об'єктивним маркером селенового статусу організму. Крім того, цей ензим виявлений у тканинах організму, є транспортною формою селену й забезпечує його транспортування з печінки та розподіл по всьому організму. Також є дані, що функція селенопротеїну Р пов'язана із захистом ендотеліальних клітин від деструкції пероксинітридом.

Отже, недостатнє надходження селену в організм спричиняє дефіцит цілої низки ключових для нормального функціонування ЩЗ протеїнів, що створює передумови розвитку та прогресування тиреоїдних захворювань.

Особливо небезпечною є одночасна нестача селену та йоду, оскільки за умов йодного дефіциту в ЩЗ під впливом підвищеної активності ТТГ посилюється накопичення  $H_2O_2$ . При цьому одночасний дефіцит селену призводить до зниження активності GPx, а саме GPx3. Отже, надлишок  $H_2O_2$  не може бути нейтралізований GPx, що призводить до руйнування клітин ЩЗ і фіброзу внаслідок інфільтрації макрофагами. Макрофаги синтезують TGF- $\beta$ , що блокує проліферацію епітеліальних клітин і стимулює проліферацію фібробластів. Цитотоксичний вплив  $H_2O_2$  на тиреоцити включає каспазо-3-залежний апоптоз, що при певній концентрації  $H_2O_2$  переходить в індукцію некрозу. Ці патогенетичні механізми можуть призвести до практично повного руйнування ЩЗ протягом декількох років.

Крім того, за умов дефіциту селену зменшується активність D типу 1 і типу 3, що спричиняє зниження конверсії тиреоїдних гормонів. Слід зазначити, що на тлі йодного дефіциту компенсаторно зростає активність D типу 2 у головному мозку, тим самим забезпечується локальна продукція достатньої кількості T3 (принаймні протягом пренатального та раннього постнатального періодів), незамінного для розвитку нервової системи. Одночасний дефіцит селену, який спричиняє зниження дейодиназної активності, обмежує можливість спрацьовування зазначеного компенсаторного механізму, що посилює загрозу розвитку мікседематозного кретинізму

Також роботами останніх років показана ефективність призначення селеновмісних препаратів при хворобі Грейвса. Зокрема, у пацієнтів із цим захворюванням, які мешкають у Хорватії (регіоні із найнижчим споживанням селену в Європі), здійснено порівняльну оцінку ефективності застосування метимазолу та комбінованого призначення метимазолу й комплексу антиоксидантів (вітаміни E, C,  $\beta$ -каротин і селен у дозі 60 мкг/добу), оскільки зазначені вітаміни не тільки зменшують прояви оксидативного стресу, а й покращують засвоєння селену організмом. Встановлено, що внаслідок застосування комбінованої терапії, поряд із зростанням плазмової концентрації селену, вірогідно більше підвищувалася еритроцитарна активність GPx порівняно з контрольною групою. Слід відзначити, що еутиреоїдний статус був досягнутий швидше в групі осіб, які отримували комбіновану терапію метимазолом і антиоксидантами.

Також слід зазначити, що використання органічних сполук селену є більш безпечним, ніж неорганічних. Справа в тому, що неорганічний селен, що надходить в організм у вигляді селенат- або селеніт-аніонів, швидко відновлюється до селеноводню, який дуже повільно піддається утилізації з утворенням спиртовмісних сполук селену. Лише обмежена кількість цього елемента, що входить до складу селеноводню, залучається до синтезу

селенопротеїнів. При цьому якщо кількість неорганічного селену перевищує кількість вільного цистеїну, цей мікроелемент може накопичуватися в клітинах у вигляді вкрай токсичного вільного гідроселеніт-аніону.

Крім того, мікронутрієнти (вітаміни, макро- та мікроелементи) є хімічно й фізіологічно активними речовинами, що здатні взаємодіяти з іншими субстанціями, а також одна з одною. Ці взаємодії можуть спричинити як посилення, так і зниження ефекту від прийому вітамінно-мінеральних комплексів.. Завдяки синергічним властивостям селену та вітамінів А, Е і С, що входять до складу Оксиліку, засвоєння мікроелемента суттєво зростає. Усе це визначає ефективність та безпечність використання цього препарату в комплексному лікуванні захворювань ЩЗ. Отже, результати численних досліджень останніх років визначили дефіцит селену як один з найбільш вагомих чинників розвитку й прогресування більшості захворювань ЩЗ, що вказує на необхідність запровадження ефективних заходів селенопрофілактики в регіонах із недостатнім споживанням цього мікроелемента. У свою чергу, селеновмісні препарати демонструють значну ефективність при застосуванні в комплексному лікуванні тиреопатій, у першу чергу аутоімунного генезу, що визначає перспективність їх застосування при різних захворюваннях ЩЗ.

### **1.3. Технологія виробництва варених ковбасних виробів**

За структурою фаршу варені ковбаси можна класифікувати як гомогенні або гетерогенні. Варені ковбаси характеризуються характерним смаком і ароматом, ніжною консистенцією та високою соковитістю.

Основними інгредієнтами є яловичина, свинина, баранина, курятина, сало та м'ясо органів I та II категорії. В процесі виробництва додаються різноманітні тваринні та рослинні добавки для покращення поживної цінності та смакових якостей. Виходячи з рецептури, додаються спеції та часник для створення специфічного смаку продукту.

Часник в основному використовується у виробництві варених ковбас першого та другого сорту. Залежно від складу інгредієнтів вологість цих ковбас коливається в межах 55–75%, а вміст солі – 2–2,5%. Сировина для ковбас надходить з холодильника у вигляді туш, напівтуш та четвертин. При прийманні сировини визначаються умови характеристики сировини та її відповідності вимогам стандарту (свіжість м'яса, вміст жиру, ступінь вичинки), проводиться відповідне зважування. При необхідності зразки сировини направляються в лабораторію для проведення аналізу. Вихід готової ковбаси становить 100–120% від маси основної сировини [41].

Спеції піддають візуальному огляду та видаляють пожовклі шари. Переробка замороженого м'яса та м'ясопродуктів починається з 23 розморожування. На якість розмороженого продукту впливає швидкість заморожування, температура, термін зберігання та умови розморожування. Під час заморожування та подальшого зберігання деякі показники якості необоротно змінюються, так що навіть за оптимальних умов розморожування початкові властивості продукту не можуть бути повністю відновлені [42].

Зміна властивостей і хімічного складу продукту при розморожуванні може бути викликана виділенням тканинної рідини, втратою розчинних білків, азотистих екстрактивних речовин, вітамінів і мінеральних солей, а також розвитком біохімічних і мікробіологічних процесів. Це призводить до зниження харчової цінності продукту та погіршення його смаку, аромату і соковитості. Виділення підливи при розморожуванні пояснюється пошкодженням клітинних мембран при замороженому зберіганні, зниженням гідратації м'язових білків і зміною початкового співвідношення розподілу води між структурними елементами тканини. Зміна маси продукту обумовлена виділенням соку, випаровуванням води та поглинанням води.

М'ясо розморожують повільно протягом 3–5 діб при температурі 0–8°C і відносній вологості повітря 90–95%. В результаті поверхня м'яса завжди волога і практично не відбувається втрата ваги туші. При зниженні відносної вологості повітря до 60–70% в кінці розморожування на поверхні м'яса

утворюється суха плівка. Під час фази сушіння температура повітря повинна підтримуватися на рівні 0°C. Швидке розморожування слід проводити протягом 11–12 годин при температурі 20–25°C. Конденсація вологи на поверхні туші відбувається при виході м'яса від 0,5 до 4,0%. По закінченню процесу поверхня туші висушується при температурі 0°C. Однак, оскільки білки м'яса не повністю зв'язують воду під час розморожування, 10–12% втрачається у вигляді соку під час обвалювання та обрізки. Цей метод призводить до значної зміни кольору поверхні м'яса.

Переробка напівфабрикатів здійснюється раціонально за комплексними схемами. За цими схемами висококулінарні частини (корейка, спинка, задня частина і грудка), на які припадає близько 50% маси туші, направляються на 24 реалізацію або на виробництво напівфабрикатів, а інші частини – на ковбасне виробництво [43].

Обвалювання – це відділення м'яких тканин від кісток і виконується вручну за допомогою ножа на стаціонарному або конвеєрному столі. Вона складається з двох операцій: відсікання більшої частини м'язової кістки та видалення залишків. Обвалку слід проводити обережно, залишаючи лише невелику кількість м'язової тканини на поверхні кісток (хребців) складної форми. Навіть при якісному очищенні 6–8% м'язової тканини залишається в кістці у вигляді кісткової маси. Тому такі кістки слід використовувати у виробництві напівфабрикатів, а не очищати від м'яса. Обвалка та обрізка попарно запобігає марнотратному транспортуванню м'яса, підвищує продуктивність та покращує гігієну м'яса. Тримінг відокремлює малоцінні тканини і утворення, такі як сполучна тканина, кровоносні і лімфатичні судини, дрібні кістки, хрящі, рани і бруд [44].

Основна сировинна підготовка включає в себе обробку туш (напівтуш і четвертин), обвалку, жиловку і сортування м'яса. Обвалювання філе передбачає тушкування та диференціацію. При обвалюванні м'яса згідно з діючими стандартами його класифікують як м'ясо з кістками і диференціюють за видами.

Переважно виділяють субпродукти та відокремлюють м'які тканини, жир–сирець, сполучну тканину та хрящі. Підготовка шпику полягає в подрібненні шпикорізкою до розміру сторони 4–8 мм залежно від рецептури ковбаси [45].

Заморожене сало перед приготуванням зберігають при температурі 0 °С. Якщо готуються другорядні інгредієнти (цукор, сіль, нітрит натрію, спеції тощо), то їх фасують відповідно до рецептури ковбаси. Для кожного виду вареної ковбаси підбирається оболонка певного типу, діаметру і довжини згідно з технічними вимогами.

Основним інгредієнтом є м'ясна складова, яка визначає монолітну структуру і функціональні властивості фаршу, його харчову цінність і сенсорні властивості кінцевого продукту. При приготуванні варених ковбас важливо зберегти вологу. Для цього проводять:

- високоякісне шліфування фрезами, емульгаторами і мікрофрезами та заточка їх лез;
- використання стабілізаторів, що зв'язують воду (фосфати: 0,3–0,4% до маси м'ясного фаршу);
- додавання великої кількості холодної води (снігу або лускатою льоду) – 10–35% від маси сировини.

Дотримуватися послідовності при побудові компонентів рецептури для забезпечення високої якості при обробці: нежирні солоні інгредієнти + розчин нітриту натрію + 5–15% порція води/льоду (температура 0–4°C) + фосфати + решта води/льоду (2–3 хв обробки) + спеції + нежирні інгредієнти (3–4 хв обробки) + жирні солоні інгредієнти. Необхідно. Загальний час процесу нарізки становить 6–12 хв, а температура процесу подрібнення – 10–15 °С.

Формування ковбасних батонів.

Цей процес складається з низки етапів: шприцювання, в'язання, зшивання та навішування на каркас. У варені ковбаси шприцюють шприцами різних конструкцій, з вакуумом або без нього. Щільність наповнення м'ясної

фаршевої оболонки має важливе значення, оскільки визначає ступінь дефектів і стан органолептичних показників кінцевого продукту. Фарш у варені ковбаси слід вводити з невеликою щільністю, оскільки подальша термічна обробка супроводжується об'ємним розширенням м'ясної системи і сильним випаровуванням, що може призвести до розриву оболонки. Оптимальне значення тиску для шприцювання варених ковбас становить  $5-6 \cdot 10^5$  Па.

Штучні оболонки або довгі натуральні оболонки (бульбашкові, кільцеві, сині) перев'язують шпагатом для герметизації начинки і створення петлі для підвішування хліба та маркування готового виробу.

Варені ковбаси великого діаметру перев'язують через кожні 3–5 см для запобігання розтріскування оболонки під час термічної обробки.

Термічна обробка ковбасних виробів складається з процесів осаджування, обжарювання, варіння та охолодження. Мета – дозрівання ковбас, надання їм товарного вигляду та стабільності під час зберігання.

Після формування і навішування ковбас їх поміщають в камеру з відносною вологістю 80–85% і температурою 0–4°C. Для осадження варених ковбас необхідно 2–4 години (в залежності від діаметру батона).

Підготовлені ковбаси обсмажуються у фритюрі з використанням димового газу при температурі до 110°C для обробки поверхні батона. Дубильна дія компонентів диму на білки (колаген) підвищує механічну міцність фаршу, оболонки і поверхневого шару, зменшує вологопоглинання і підвищує стійкість до дії мікроорганізмів. Хліб має характерний копчений аромат і смак, а поверхня хліба покрита скоринкою майже золотисто-коричневого кольору.

Нагрівання фаршу до 20–30°C сприяє відновленню міоглобіну та утворенню нітрозоміоглобіну, тобто перетворенню нітриту натрію в оксид азоту, що посилює розвиток кольору.

Якщо фарш не дозрів, по краях утворюються кольорові кільця, а середина хліба буде світлого кольору. Смажити при температурі 70°C перші



15 хвилин, а потім при 90–100°C, поки температура в центрі батона не досягне 40–50°C. Тривалість випікання залежить від діаметра і виду ковбасної оболонки: 80–95 хвилин для ковбас діаметром до 80 мм, 90–95 хвилин для 80–95 мм, 110–125 хвилин для 95–100 мм і 120–140 хвилин для 100–120 мм. Після обсмажування сосиски доводять до кипіння. Час між випіканням і початком приготування зазвичай становить не більше 30 хвилин.

Якщо використовуються деякі штучні оболонки і до фаршу додається рідкий дим, то смаження можна здійснювати за допомогою гарячого повітря замість диму.

Варіння робить ковбасні вироби готовими до споживання. Приготування їжі денатурує і коагулює більшість м'ясних білків. В кінці приготування батон повинен досягти температури 69–72°C в напрямку товщини. Нагрівання змінює структуру начинки. Під час варіння денатурація і коагуляція м'язових білків призводить до утворення просторово еластичного каркасу, в якому утримується вода і розчинені речовини. Як наслідок, варені ковбаси містять значний вміст води, вихід якої, як правило, перевищує 100%. Руйнує ферменти білкової природи і практично зупиняє аутоліз. Вегетативні мікроорганізми знищуються до 99%.

Механічні властивості готового продукту, однорідність його структури і міцність утримання вологи його структурними елементами визначаються вологозв'язуючою здатністю і білком, складом і ступенем подрібнення, а також властивостями м'ясної сировини фаршу. В результаті існує пряма залежність між властивостями сировинного фаршу і властивостями кінцевого продукту, в результаті чого кінцевий продукт має специфічні параметри, які змінюють властивості сировинного фаршу.

Ковбасні вироби варять у камерах гарячої води та гарячої пари у відкритих котлах. Обробка перегрітою парою набуває все більшої популярності, оскільки вона є економічною та менш трудомісткою. Варильна

камера повинна бути щільно закрита. Процес контролюється термометром або термостатом.

Перед завантаженням камера нагрівається приблизно до 100 °С, а під час приготування температура і відносна вологість підтримуються на рівні 75–85 °С і 95 %. При варінні ковбас їх занурюють у воду, нагріту до 85–90°С. Тривалість варіння залежить від виду і сорту ковбаси, діаметра батона і температури батона перед завантаженням і може становити від 15 хвилин для сосисок до 180 хвилин для ковбас з широкою оболонкою.

Для покращення зовнішнього вигляду ковбас та зменшення втрат ваги, після варіння їх слід охолодити до 8–15°С, щоб запобігти передчасному псуванню. Ковбасні вироби слід охолоджувати двічі, спочатку в холодній воді при температурі 25–35°С, а потім в холодному приміщенні (на повітрі), щоб зменшити втрати вологи при випаровуванні.

Водяне охолодження відбувається швидше. Зменшує втрату ваги за рахунок випаровування приблизно втричі, запобігає зморщуванню і одночасно очищає поверхню хліба від жиру, бульйону і бруду.

Вироби в натуральних і білкових оболонках охолоджують під душем з водопровідної води температурою 10–15°С протягом 10–30 хвилин, залежно від діаметра батона, або інтенсивним нанесенням води протягом 5–15 хвилин. Максимальна температура охолодження варених ковбас під душем – 30 °С.

Після охолодження ковбаси охолоджуються в холодильній камері при температурі не вище 8°С і відносній вологості повітря 90–95%. Охолодження в камері відбувається протягом 4–8 годин. Варені ковбаси з холодильника забирають у камеру зберігання, звідки вони реалізуються.

Зберігання та реалізація варених ковбас. Кожна виробнича партія варених ковбас після охолодження контролюється відповідно до вимог стандарту. Найважливішими показниками контролю якості є органолептичні, хімічні та мікробіологічні властивості готового ковбасного виробу. Варені

ковбаси зберігають при температурі 0–8°C. Термін зберігання та реалізації ковбас вищого ґатунку – протягом 72 годин; інших – протягом 48 годин.

## **РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Експериментальні дослідження було проведено з метою розробки технології варених ковбас з використанням селенвмісної дієтичної добавки "Селенолакт". Дослідження включали: вивчення характеристик вхідних компонентів та готового продукту виготовленого з цих компонентів; підбір оптимальних співвідношень компонентів; вивчення впливу внесеної добавки на фізико-хімічні, функціонально-технологічні, структурно-механічні, мікробіологічні і органолептичні показники продукту та терміни його зберігання; розробку рецептури і технологічної схеми виробництва варених ковбас з використанням селенвмісної дієтичної добавки "Селенолакт".

Експериментальні дослідження були виконані в лабораторіях кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів НУБіП України.

### **2.1. Об'єкти та матеріали досліджень**

Для вирішення поставлених завдань було обрано об'єкти та предмети, які забезпечили певну вірогідність наукових результатів.

**Об'єкт дослідження** – технологія варених ковбас з використанням селенвмісної дієтичної добавки "Селенолакт".

**Предмети дослідження:** обґрунтування технологічних режимів та оцінити споживчі властивості варених ковбас, збагачених селеном; дослідити термін зберігання готового продукту.

### **2.2. Методи дослідження сировини, напівфабрикатів та готових виробів**

В ході роботи було використано загальноприйняті і стандартні методи досліджень, які в свою чергу, забезпечили виконання поставлених завдань.

За суттю та призначенням методи досліджень наступні: методи дослідження хімічного і біохімічного складу; методи дослідження фізико-хімічних показників; структурно-механічних властивостей; методи мікробіологічних досліджень.

Відбір проб напівфабрикатів було проведено у відповідності до ДСТУ 4437:2005 [37]. Повторність дослідів – п'ятикратна, аналізів – трикратна. Отримані дані досліджень подано в одиницях міжнародної системи СІ.

**Органолептичну оцінку** якості продукції здійснювали згідно з ГОСТ 9959-91: аналітичними методами – описувальним (якісним) і методом профільного аналізу (кількісним). Описувальний метод використовували під час варіюванні концентрації добавки, профільний – на етапі розробки нової продукції [28].

**Вміст вологи** визначали прискореним методом, тобто висушуванням зразка в сушильній шафі до постійної маси при температурі 150°C за ГОСТ 4288-76, ГОСТ9793-74 [26].

**Визначення величини рН.** Для виміру рН застосовували лабораторний рН-метр типу “ОР-205/1”, підготувавши рН-метр до роботи у відповідності до інструкцією з його використання. Похибка рН-метра даного типу складає  $\pm 0,005$ .

**Визначення вмісту білку** проводили за допомогою приладу UDK – 129 Distillation Unit, він заснований на повній мінералізації наважки досліджуваного матеріалу концентрованою сірчаною кислотою в присутності каталізаторів.

**Визначення вмісту жиру** здійснювали на аналізаторі жиру SOX 406. Ґрунтуючись на принципі вилучення жиру методом Сокслета, аналізатор жиру SOX 406 використовує ваговий метод для отримання вмісту жиру.

**Визначення загального вмісту клітковини** проведено на приладі FIWE Raw Fiber Extractors за методом Венде, який заснований на розчиненні відмінних від целюлози компонентів у сірчаній кислоті і гідроксиді калію.

**Визначення вмісту золи.** Загальний вміст мінеральних речовин визначили озоленням, використавши метод без попереднього висушування наважки, шляхом прожарювання тигля з наважкою продукту в муфельній печі за температури 500-700°C до постійної маси.

**Визначення енергетичної цінності продукту.** Для розрахунку використовували такі співвідношення: 1г білка – 16,7 кДж/4 кКал; 1г жиру – 37,7 кДж/9 кКал.; 1г вуглеводів – 15,7 кДж/3,75 кКал. Енергетичну цінність отримали підсумуванням величин, які розраховували, та визначили для готового продукту.

**Визначення вологозв'язуючої здатності** здійснено методом пресування та розрахунку площі вологої плями.

**Визначення вологоутримуючої та жируотримуючої здатності** проведено методом центрифугування досліджуваних продуктів з розчинами води та жиру.

**Амінокислотний склад** – методом рідинної хроматографії за допомогою амінокислотного аналізатора LKB 4151 “Альфа плюс”.

**Визначення пенетрації** фаршу здійснювали на пенетрометрі Ulab 3 – 31M, за допомогою конусного індентора, з кутом при вершині  $2\alpha = 60^\circ$ .

**Дослідження мікробіологічної безпечності.** Мікробіологічні показники визначали при закладці напівфабрикатів на зберігання. Відбір проб здійснювали за ГОСТ 26668-85[24].

Визначення показників проводили згідно зазначених методик:

1. **Загальну кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФМ)** – методом, що базується на здатності мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів розмножуватися на живильному агарі при 30-31°C з утворенням колоній за СТ СЕВ 4247-83 ;

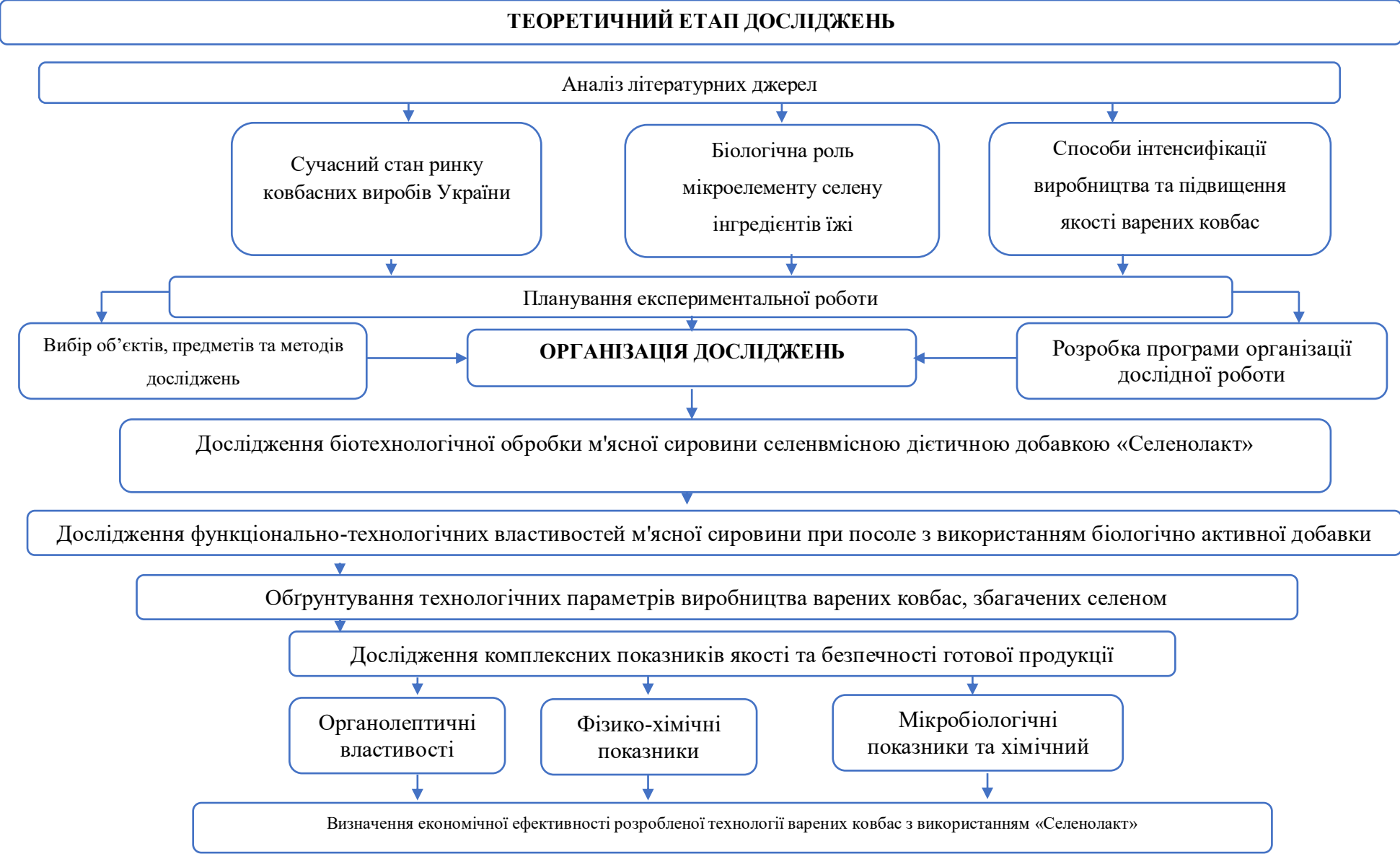
2. *Бактерії групи кишкової палички (БГКП)* – методом, що базується на здатності БГКП ферментувати у середовищі Кесслер лактозу при 37°С;
3. *Коагулазопозитивні стафілококи* – методом, що базується на здатності даних мікроорганізмів рости на елективних середовищах, які створюються додаванням високої концентрації хлористого натрію ;
4. *Життєздатні плісняві гриби і дріжджі* – за методикою СТ СЕВ 4251-83;
5. *Бактерії роду протей* – методом Шушкевича ;
6. *Сульфитредукуючі клостридії* – шляхом висіву зразків на елективне середовище з доданням яєчного жовтка та лактози за;
7. *Бактерії роду сальмонел* – шляхом висіву на середовище “вісмут-сульфіт-агар” за ГОСТ 9958-81.

### **2.3. Схема організації експериментальних досліджень**

Для наукового обґрунтування і розробки технології варених ковбас з використанням борошна з пророщеного насіння обліпихи було розроблено загальну схему організації теоретичних та експериментальних досліджень (рис 2.1).

За планом роботи передбачались наступні етапи:

1. Теоретичне обґрунтування виробництва та розробки варених ковбас з використанням селенвмісної дієтичної добавки "Селенолакт.
2. Експериментальні роботи з вивчення та дослідження якості вареної ковбаси, готових продуктів, а також визначення їх харчової цінності;
3. Розробка технології виробництва варених ковбас на основі класичної рецептури з додаванням селенвмісної дієтичної добавки «Селенолакт».





## **РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **3.1. Дослідження біотехнологічної обробки м'ясної сировини селенвмісною дієтичною добавкою «Селенолакт»**

Посол м'ясної сировини при виробництві ковбас надає готовим продуктам необхідні споживчі та технологічні властивості (смак, аромат, колір, консистенцію), а також захищає від мікробіологічного псування. Водночас посол є досить тривалим та трудомістким процесом, тому перед фахівцями м'ясної промисловості стоїть завдання пошуку шляхів скорочення або виключення процесу посолу у технологічному циклі.

В даний час для інтенсифікації біохімічних процесів та надання, необхідних функціонально-технологічних властивостей сировини використовують добавки штучного та природного походження, які найчастіше негативно впливають на здоров'я споживача. Відомо, що пропіоновокислі бактерії здатні прискорювати перебіг біохімічних процесів і інгібувати окислювальні процеси м'ясної сировини, що протікають при солінні, за рахунок антиокислювальних ферментів і летких жирних кислот.

### **3.2. Обґрунтування використання інноваційної добавки для біотехнологічної обробки м'ясної сировини**

На наступному етапі досліджень було проведено обґрунтування використання бактеріального концентрату, збагаченого селеном («Селенолакт») у технології варених ковбас.

Теоретичним обґрунтуванням використання БАД «Селенолакт» для біотехнологічної обробки м'ясної сировини є: висока кількість клітин пропіоновокислих бактерій, можливість росту при низьких температурах, стійкість до високих концентрацій солі, синтез антиокислювальних ферментів пероксидази, каталази, посилюються при поєднанні із селеном.

При метаболізмі пропіоновокислих бактерій утворюються пропіонова, оцтова та янтарна кислоти, що мають консервуючі властивості.

Характеристика бактеріального концентрату, збагаченого селеном, представлена таблиці 3.1.

**Таблиця 3.1.**

**Характеристика бактеріального концентрату, збагаченого селеном**

<b>Показник</b>	<b>Значення</b>
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна. Допускається відокремлення сироватки
Колір	Від бежевого до рожевого з білими вкрапленнями.
Запах та смак	Чистий, злегка кислуватий, без сторонніх присмаків та запахів
Граничні значення рН	5,5-7,0
Вміст селену, мкг/мл	900

Використання пропіоновокислих бактерій для ферментативного селенування дозволило отримати інноваційну БАД нового покоління з поліфункціональними властивостями. Висока ферментативна активність бактерій *Propionibacterium shermanii freudenreichii subsp. shermanii*-КМ 186 сприяє більш ефективному перебігу реакцій селенування амінокислот у живильному середовищі, що підвищує біологічну доступність мікроелемента.

При використанні мікроорганізмів слід враховувати не тільки біохімічну активність, а й особливості їхньої функціонально-технологічної дії в комплексі з селеном у складі БАД.

На підставі вищевикладеного можна стверджувати, що пропіоновокислі бактерії повно виявляють свою дію в синергізм з мікроелементом селеном і такий підхід підсумовує позитивний ефект пробіотичних мікроорганізмів та органічно пов'язаного біоелемента.

Таким чином, бактеріальний концентрат, збагачений селеном, характеризується високими біохімічними властивостями, забезпечує профілактичну дозу органічно зв'язаного селену та містить велику кількість життєздатних клітин пропіоновокислих бактерій з високим біотехнологічним потенціалом.

### **3.3. Дослідження функціонально-технологічних властивостей м'ясної сировини при солінні з використанням біологічно активної добавки**

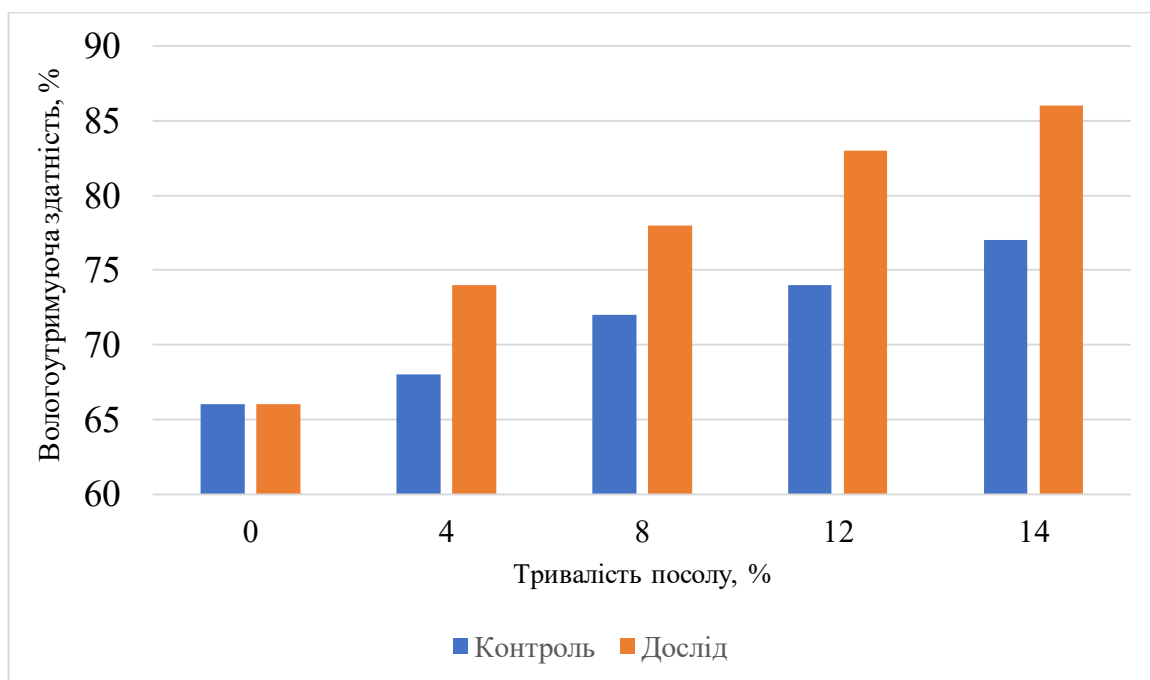
Далі підбирали оптимальну дозу БАД «Селенолакт» і вивчали біохімічну активність пропіоновокислих бактерій при культивуванні в м'ясному середовищі та її вплив на функціонально-технологічні властивості сировини. Була вибрана доза добавки, що вноситься, 18-20 мл на 100 кг основної сировини (вміст селену 900 мкг/мл).

При розробці технології варених ковбас одним з основних технологічних процесів є посол м'яса, що протікає за досить низької температури, яка обумовлена тим, що міозин повно реалізує здатність зв'язувати вологу при температурі 0-4 °С. БАД «Селенолакт» вводили на стадії посолу м'ясної сировини та досліджували динаміку зростання пропіоновокислих бактерій.

Однією з найважливіших умов технології виробництва варених ковбас високої якості є пов'язаний стан вологи та жиру протягом усього технологічного процесу, тому якість та вихід варених ковбас визначається оптимальним розвитком процесів вологоутримуючої здатності при приготуванні фаршу та його стійкістю при термічній обробці. Відомо, що ВУЗ є одним із найважливіших показників м'ясної сировини.

Однак у результаті термічної обробки денатураційних змін білків, що відбуваються в процесі, частина білків і жири відокремлюються у вигляді втрат маси або бульйонних та жирових набряків. У складі фаршу

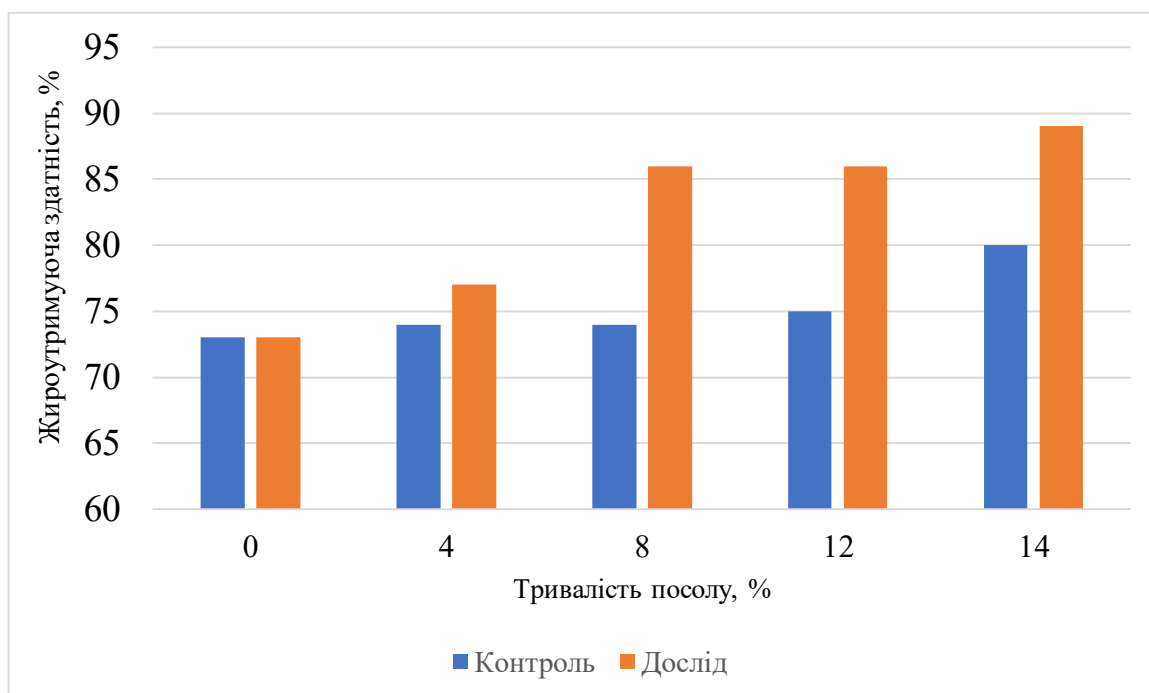
залишається утримані волога та жир, кількість яких характеризується відповідно вологоутримуючої здатності фаршу.



**Рисунок 3.1. Вплив БАД «Селенолакт» на вологоутримуючу здатність м'ясної сировини**

Підвищення вологоутримуючої здатності дослідного зразка пояснюється високим екзополісахаридним потенціалом пропіоновокислих бактерій, які покращують структурно-механічні властивості м'ясної сировини.

При виробництві варених ковбас важливо, щоб показники водоутримуючої та жирутримуючої здібностей м'ясної сировини були якомога вищими, тому що від цього залежить соковита консистенція готових виробів.



**Рисунок 3.2. Вплив БАД «Селенолакт» на жирутримуючу здатність м'ясної сировини**

Аналіз показав, що водоутримуюча та жирутримуюча здатність у всіх зразках у процесі посолу збільшуються, але зразки з використанням БАД «Селенолакт» мають показники вищі.

### **3.4. Обґрунтування технологічних параметрів виробництва варених ковбас, збагачених селеном**

За результатами експериментальних досліджень розроблено спосіб виготовлення варених ковбас, збагачених селеном. Відмінною особливістю варених ковбас, збагачених селеном, є введення БАД «Селенолакт» у кількості (18-20) мл на 100 кг основної сировини при посоле м'яса, вміст селену у добавці, що вводиться 900 мкг/мл.

У таблиці 3.2 наведено рецептуру варених ковбас з використанням БАД «Селенолакт».

Таблиця 3.2.

## Рецептура варених ковбас з використанням БАД «Селенолакт»

Назва сировини	Кількість
<i>Основна сировина, кг на 100 кг</i>	
Яловичина жилована другого гатунку	70
Свинина житлова напівжирна	20
Шпик бокової частини	10
<b>Прянощі та матеріали, г на 100 кг основної сировини</b>	
Сіль харчова	2500
Нітрит натрію	5
Цукор-пісок	135
Перець чорний	175
Коріандр	90
Часник	240
БАД «Селенолакт»	18-20

Технологічний процес має здійснюватися відповідно до технологічної інструкції з дотриманням ветеринарно-санітарних вимог забою тварин, санітарних правил для підприємств м'ясної промисловості.



**Рисунок 3.3. Технологічна схема виробництва варених ковбас збагачених селеном**

Особливістю виробництва варених ковбас є використання біологічно активної добавки «Селенолакт» у процесі посолу м'ясної сировини у кількості 18-20 мл та скорочення часу посолу.

Для вироблення варених ковбас, як основну сировину використовують яловичину жиловану другого сорту, свинину жиловану напівжирну, шпик бокової частини.

Обвалене м'ясо жилують. У цьому процесі м'ясо нарізають шматки масою до 1 кг. М'ясо в шматках або подрібненому вигляді засолують і додають розчин нітриту натрію в кількості 5 г на 100 кг сировини, БАД «Селенолакт». Потім сировину направляють на посол за температури (0-4) °С протягом 14 год.

Сировина, прянощі та лід (воду) та інші матеріали зважують відповідно до рецептури з урахуванням доданих при посолі сіллю або розсолу та готують фарш на куттері, куттері-мішалці, мішалці-подрібнювачі або інших машинах періодичної дії.

Спочатку завантажують нежирну м'ясну сировину, подрібнену на вовчку з діаметром отворів 2-6 мм; яловичину другого сорту, свинину жиловану напівжирну, а також додають частину холодної води (льоду), в останню чергу шпик бокової частини.

Наповнення ковбасних натуральних оболонок фаршем роблять на пневматичних, гідравлічних або механічних вакуумних шприцах (залишковий тиск 0,8-104 Па). Тиск нагнітання повинен забезпечувати щільне набивання фаршу.

При в'язці батонів, фарш віджимають всередину батона і міцно зав'язують кінець оболонки, роблячи петлю для навішування на ціпок. В'язку батонів здійснюють шпагатом. З батонів у натуральній оболонці видаляють повітря, що потрапило з фаршем, проколюючи її. За наявності спеціального обладнання та маркованої оболонки кінці батонів можуть закріплюватись металевими скріпками з накладенням або без накладання петлі.



Мінімальна довжина батона 15 см. Довжина вільних кінців шпагату та оболонки діаметром до 80 мм має бути не більше 3 см, при товарній позначці – не більше 7 см.

При в'язанні або накладанні петлі батони навішують на палиці, щоб батони не торкались один одного. Палиці потім розміщують на рамі.

Батони ковбас у натуральній оболонці, нашприцтовані без застосування вакууму, рекомендується піддавати короткочасному осадженню (для підсушування оболонки та ущільнення фаршу) протягом 2-х годин при (0-4) °С.

При термообробці обсмажування ковбас виробляють у стаціонарних обжарювальних камерах. Дим для обсмажування отримують при спалюванні сухої тирси від дерев твердих листяних порід у димогенераторах.

Батони обсмажують при (90-100) °С протягом (60-140) хв залежно від конструкції камери та діаметра оболонки. Обжарювання проводять до підсушування оболонки, почервоніння поверхні батонів і досягнення температури в центрі батона (40-50)°С.

Готові ковбасні вироби перевіряють за органолептичним, фізико-хімічним та мікробіологічним показниками.

На наступному етапі роботи було досліджено органолептичні показники варених ковбас, збагачених селеном.

На сучасному світовому ринку боротьба за увагу споживача набула широкого розмаху, виробнику доводиться використовувати будь-які можливості, щоб викликати позитивну реакцію покупця на свій продукт. Органолептичні властивості продукту набагато більше, ніж хімічний склад та харчова цінність, впливають на вибір споживачів і, зрештою, формують їхній попит.

Якість виробів, доведених до кулінарної готовності, насамперед асоціюється зі смаком, консистенцією, ароматом та зовнішнім виглядом готового продукту.

Дегустаційна або органолептична оцінка, що проводиться за допомогою органів чуття людини, найдавніший і найпоширеніший спосіб визначення якості харчових продуктів. Органолептичний метод швидко та, при правильній підготовці аналізу, об'єктивно та надійно дає загальне враження про якість продуктів. Науково організований дегустаційний аналіз з чутливості перевершує багато прийомів лабораторного дослідження, особливо щодо таких показників, як смак, запах, колір та консистенція.

На сьогоднішній день відомо два основних підходи споживчої сенсорної оцінки - оцінка переваги та оцінка прийнятності. Той, хто віддає перевагу певному продукту, не завжди є його покупцем.

Методи оцінки цих понять значно різняться, хоча деякі підходи можуть використовуватись для обох типів. Існує різниця між споживчою сенсорною оцінкою та маркетинговими дослідженнями, в яких оцінюється конкретна торгова марка та, відповідно, ефективність рекламної кампанії.

Дослідження переваг проводяться шляхом вибору членами споживчої панелі найбільш бажаного зразка. Можливе проведення як парного порівняльного тесту, так і ранжування переваг для декількох зразків.

Під час вивчення прийнятності споживачі оцінюють своє враження з допомогою шкали бажаності. Дослідження прийнятності може проводитись на одиничному зразку і не вимагає порівняння з іншим продуктом. Рішення споживача залежить тільки від сенсорних характеристик зразка і враження, що формується на їх основі, від продукту. Помічено, що несприятливе враження сприймається людьми набагато сильнішим, ніж приємне.

Органолептичні показники належать до незмірних, значення яких не можна виразити у фізичних розмірних шкалах. Характеристику смаку, запаху, консистенції та інших органолептичних ознак наводять у якісних описах, у методології сенсорного аналізу найбільш важливими є описові методи.

До описових методів відносять профільний аналіз та балову систему оцінки.

Сучасний рівень досліджень якості продовольчих товарів немислимий без дегустаційного аналізу, який проводиться з використанням балових шкал.

Бальна система оцінки дозволяє дати результатам органолептичного дослідження кількісне вираження. Кожному визначається ознакою в залежності від його вагомості в оцінці продукту присуджують кількість умовних одиниць балів. Відповідно до вимог стандартів, якість деяких продуктів визначають обов'язково з включенням бальної оцінки за органолептичними показниками.

Найбільш відповідальний момент – вибір шкали. З урахуванням викладених принципів рекомендована шкала із симетричними інтервалами, на яких більше значення відповідає високій якості, а менше - поганому.

Шкала бальної оцінки харчових продуктів коливається від 5 до 100 балів. В Україні найбільш поширені 5-, 10-, 30-, та 100-бальні системи. Нині сучасним вимогам органолептичної оцінки м'ясних продуктів найповніше відповідають 9-бальні шкали. Тому для оцінки органолептичних властивостей ковбасних виробів рекомендується використовувати 9-бальну шкалу, у якій кожному балу відповідає певна категорія якості.

Результати дослідження органолептичних показників наведені в таблиці 3.3.

**Таблиця 3.3.**

**Загальна характеристика якості варених ковбас**

<b>Показник</b>	<b>Контроль варена ковбаса «Чайна»</b>	<b>Дослідний зразок ковбаси з використанням БАД «Селенолакт»</b>
Зовнішній вигляд	8,6±0,5	9±0,1
Вид на розрізі	8,4±0,5	8,7±0,4
Соковитість	7,6±0,5	8,5±0,5
Аромат	7,7±0,7	8,7±0,4
Смак	7,4±0,8	8,5±0,5
Консистенція	7,6±0,1	8,7±0,4
Загальна кількість	7,9±0,2	8,7±0,2

Дослідивши дані, представлені в таблиці 3.3., можна зробити висновки, що використання біологічно активної добавки «Селенолакт» дозволяє помітно підвищити споживчі характеристики варених ковбас, збагачених селеном

**Таблиця 3.4.**

**Органолептичні показники варених ковбас**

<b>Показник</b>	<b>Контроль варена ковбаса «Чайна»</b>	<b>Дослідний зразок ковбаси з використанням БАД «Селенолакт»</b>
Зовнішній вигляд	батони із чистою сухою поверхнею	батони з чистою сухою поверхнею, без пошкоджень, бульйонних та жирових набряків
Вид на розрізі	рожевий, дрібна пористість	рожевий, фарш рівномірно перемішаний зі шматочками шпику, наявність одиночної пористості
Запах та смак	властиві даному виду продукту з ароматом прянощів, в міру солоний	яскраво виражений, приємний специфічний смак без сторонніх присмаків та запахів
Консистенція	пружна	ніжна, пружна, щільна
Соковитість	достатньо соковита	соковита

Дегустаційна комісія зазначила, що зразки ковбас, виготовлені з використанням БАД «Селенолакт», мали щільнішу консистенцію, шматочки шпику рівномірно розподілені, краї шпику не оплавлені, колір рожевий, без сірих плям. Запах дослідних зразків приємний, з ароматом прянощів. Смак у міру солоний, приємний специфічний, без стороннього присмаку.

Ароматичні сполуки, що синтезовані пропіоновокислими бактеріями, сприяють формуванню більш вираженого смаку та аромату готового продукту. Соковита, пружна консистенція обумовлена підвищеною вологозв'язувальною здатністю м'ясної сировини дослідного зразка, так як пропіоновокислі бактерії синтезують значні кількості екзополісахаридів, які здатні зв'язати та утримати вологу в продукті. Відзначено, що дослідні зразки мали забарвлення яскравіше за контрольні.

Таким чином, сукупність проведених досліджень свідчить, що варені ковбаси, вироблені з БАД «Селенолакт», відрізняються високими органолептичними показниками.

Далі були вивчені фізико-хімічні та мікробіологічні показники варених ковбас. Результати досліджень представлені у таблиці 3.5.

**Таблиця 3.5.**

**Фізико-хімічні та мікробіологічні показники варених ковбас**

<b>Показник</b>	<b>Контроль варена ковбаса «Чайна»</b>	<b>Дослідний зразок ковбаси з використанням БАД «Селенолакт»</b>
Масова частка солі, %	2,2±0,09	2,2±0,09
Масова частка вологи, %	66,4±0,4	66,4±0,4
Масова частка нітриту натрія,	0,004±0,0002	0,001±0,0006
Вміст селену, мкг/кг	-	165,4

Дослідження фізико-хімічних характеристик, наведених у таблиці 3.5, свідчать про зниження частки залишкового нітриту у зразках з додаванням БАД «Селенолакт». Ймовірно, це пояснюється тим, що пропіоновокислі бактерії містять конститутивну нітритредуктазу та відновлюють нітрити як кінцеві акцептори при утилізації лактату.

Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок про те, що введення в рецептуру вареної ковбаси БАД «Селенолакт» покращує споживчі властивості готового продукту. Вживання 100 г вареної ковбаси дозволить задовільнити дефіцит селену на (20-25) % від добової норми.

### **3.5. Дослідження біологічної цінності властивостей варених ковбас**

За останні роки в нашій країні значно зросло споживання м'яса та м'ясних продуктів. Але оскільки сучасне сільське господарство, і зокрема тваринництво, зазнає труднощів розвитку, то й у м'ясопереробній галузі виникають серйозні проблеми з якістю тваринної сировини, що веде до зниження біологічної цінності готової продукції. Це не може не позначитись на якості м'ясної продукції, що випускається підприємствами.

Дуже часто, намагаючись отримати продукт з низькою собівартістю та задовільними споживчими характеристиками (смак, колір, аромат, термін зберігання), виробники починають використовувати в рецептурах м'ясну сировину тривалих термінів холодильного зберігання або зовсім замінюють м'ясну сировину комплексними сумішами з використанням не м'ясних інгредієнтів, що мають низьку біологічну цінність.

У подальших дослідженнях вивчали вплив БАД " Селенолакт" на біологічну цінність варених ковбас. Показником, що характеризує біологічну цінність білка, є амінокислотний скор, що виражається ставленням фактичного вмісту амінокислоти до зразка. У таблиці 3.6 представлений амінокислотний скор контрольних і дослідних зразків варених ковбас.

Таблиця 3.6.

## Амінокислотний скор варених ковбас

Назва незамінної амінокислоти	Еталон ФАО/ВООЗ, г/100г білка	Вміст амінокислот г/100 г білка у пельменях		Амінокислотний скор, %	
		Контроль варена ковбаса «Чайна»	Дослідний зразок ковбаси з використанням БАД «Селенолакт»	Контроль варена ковбаса «Чайна»	Дослідний зразок ковбаси з використанням БАД «Селенолакт»
Лейцин	7,0	7,36	7,62	105,1	108,9
Лізин	5,5	5,37	5,58	97,6	101,5
Треонін	4,0	4,39	4,4	109,8	110
Валін	5,0	5,20	5,32	104	106,4
Метіонін+ цистин	3,5	3,61	3,68	103	105,1
Фенілаланін + тирозин	6,0	6,08	6,21	101,3	103,5
Триптофан	1,0	1,32	1,36	132	136
Ізолейцин	4,0	4,05	4,12	101,25	103
Всього	36	37,38	38,29		

Як свідчать дані, представлені в таблиці 3.6, всі зразки ковбас за сумою незамінних амінокислот перевершують еталон, запропонований ФАО/ВООЗ. Різницю між сумою незамінних амінокислот у контрольному та дослідному зразку варених ковбас можна пояснити протеолітичною активністю пропіоновокислих бактерій.

Відомо, що сполуки селену також мають антимуtagenні властивості. Вони підвищують активність ферментних систем, що беруть участь у детоксифікації речовин, що надходять у клітину, впливають на окисно-відновний потенціал організму. Крім того, вони протистоять вільним радикалам, що генеруються багатьма мутагенами

Для визначення якісних показників вареної ковбаси при зберіганні була вивчена динаміка складу мікрофлори при зберіганні зразків варених ковбас з додаванням БАД «Селенолакт», виготовлених з використанням ковбасної оболонки діаметром 60 мм, протягом шести діб при температурі (5-8) ° С і відносній вологості повітря (75 -80)% за кількістю мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ). Результати досліджень представлені в таблиці 3.7.

**Таблиця 3.7**

**Зміна мікрофлори в процесі зберігання вареної ковбаси**

Показник	2 доби		4 доби		6 діб	
	Контроль	Дослід	Контроль	Дослід	Контроль	Дослід
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г	$7,5 \cdot 10^2$	$7,6 \cdot 10^2$	$7,7 \cdot 10^2$	$7,6 \cdot 10^2$	$7,6 \cdot 10^2$	$7,8 \cdot 10^2$
Бактерії групи кишкової палички (коліформи), в 1,0 г	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.
Str.Aureus в 1 г	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.
Сульфітрeredуючі клостридії, в 0,1 г	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.

Аналіз досліджень показав, що в контрольному зразку до 5-ї доби зберігання спостерігається погіршення смаку та аромату, до 7-ї доби продукт непридатний до вживання. Досвідчені зразки відрізнялися тривалішим



терміном зберігання. Зміна органолептичних показників спостерігалася лише на 17-ту добу зберігання. Дані мікробіологічного дослідження показали, що ковбаси, вироблені з використанням БАД «Селенолакт», відповідають вимогам протягом 14 діб зберігання.

Таким чином, у ході проведених досліджень виявлено, що застосування БАД «Селенолакт» при виробництві варених ковбас значно інгібує окислювальні процеси у готових продуктах, що збільшує термін зберігання.

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

*Охорона праці* – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності [17].

При виконанні технологічних процесів переробки м'яса, на працездатність працівників можуть впливати ряд чинників, небезпечні і шкідливі виробничі фактори: фізичні – обертові й рухомі частини устаткування, підвищений рівень вібрації та шуму на робочому місці, недостатня освітленість, підвищена вологість робочої зони, понижена температура сировини; біологічні – зараження зоонозними інфекційними захворюваннями при ручному подрібненні сировини; хімічні – отруєння нітритом натрію, аміаком та іншими хімічними добавками; психофізіологічні – фізичне перевантаження, напруженість праці.

Для дослідження стану охорони праці проводився аналіз м'ясопереробного підприємства ТОВ «Агрофірма Столична», що знаходиться за адресою: Київська обл., Васильківський р-н, с. Здорівка, вул. Ватутіна, 203. Станом на 2016 рік до виробництва залучено 110 осіб.

Згідно статті 15 Закону України «Про охорону праці» і типових положень про службу з охорони праці, враховуючи специфіку виробництва, чисельність робітників, умови праці, власник підприємства створив службу з охорони праці для виконання правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних заходів.

Служба охорони праці підпорядковується керівнику підприємства і може бути ліквідованою тільки у разі ліквідації підприємства.

Служба з охорони праці на виконує такі функції:

- розробляє комплексні заходи, плани, програми з поліпшення умов праці, запобігання виробничому травматизму і професійним захворюванням;

- виконує проекти наказів з питань охорони праці і подає їх на розгляд роботодавцю;

- проводить перевірки дотримання працівниками нормативно-правових актів з охорони праці;

- складає звітність з охорони праці;

- проводить з працівниками інструктажі з охорони праці;

- виконує облік та аналізує причини виробничого травматизму;

- забезпечує належне оформлення та зберігання документації з питань охорони праці, а також своєчасну передачу її в архів для тривалого зберігання;

- складає за участю керівників підрозділів підприємства переліки професій, посад і видів робіт, щодо яких повинні бути розроблені інструкції з охорони (безпеки) праці, надає допомогу під час їх розроблення;

- інформує працівників про основні вимоги законів, інші нормативно-правових акти та акти з охорони праці, що діють у межах підприємства.

На підприємстві працює комісія з питань охорони праці підприємства згідно вимог типових положень про комісію з питань охорони праці підприємства.

Згідно Кодексу законів про працю України тривалість робочого часу на підприємстві становить 40 годин на тиждень, працівники працюють п'ять робочих днів на тиждень, є два вихідних дні.

За Законом України «Про відпустки» працівникам надають щорічну основну відпустку тривалістю 28 календарних днів за відпрацьований робочий рік.

Кодекс праці забороняє застосування праці жінок та неповнолітніх на важких роботах і на роботах із шкідливими та небезпечними умовами праці.

Відповідно до вимог проведення медичних оглядів працівників певних категорій, підприємством ТОВ «Агрофірма Столична» кожен рік проводяться медичні огляди працівників.

Роботодавець за власні кошти забезпечує фінансування та організацію попереднього (при влаштуванні на роботу) і періодичного (1 раз на рік) медичних оглядів. Кожен працівник підприємства має в наявності медичну книжку, де фіксують проходження кожного медичного огляду.

Відповідно до типових положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці на підприємстві з робітниками проводять навчання:

- спеціальне навчання, для осіб, які виконують роботи з підвищеною небезпечністю (роботи на теплових, холодильних та електричних установках, підймальних механізмах, монтажних, ремонтних, вантажно - розвантажувальних роботах). Робітники зобов'язані проходити дане навчання 1 раз на рік;
- для спеціалістів підприємства раз у три роки проводять навчання з охорони праці зі складанням іспитів;

Проводяться наступні види інструктажів:

- 1. Вступний** – проводить інженер з охорони праці з усіма працівниками, які поступають на роботу (запис про проведення вступного інструктажу робиться в спеціальному журналі реєстрації ( форми № 1));
- 2. Первинний** – проводиться на робочому місці до початку роботи з новоприйнятим працівником, який буде виконувати нову для нього роботу;
- 3. Повторний** – проводиться на робочому місці з окремим працівником чи з групою працівників, які виконують однотипні роботи;
- 4. Позаплановий** проводиться з окремим працівником чи групою працівників одного фаху, при введенні в дію нових або змінених нормативних актів про охорону праці, при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації, при порушенні працівником нормативних актів;

цільовий проводиться відповідно з окремими працівниками чи з групою працівників залежно від виду робіт при виконанні разових робіт не пов'язаних з трудовим договором (ліквідацій аварій, стихійних бід), при проведенні робіт з оформленням наряду допуску [17].

На м'ясопереробному підприємстві ТОВ «Агрофірма Столична» діє система адміністративно-громадського контролю за станом охорони праці, яка нараховує три ступеня.

**Перший ступінь** оперативного контролю проводиться щоденно керівником підрозділу. Він перевіряє: наявність та готовність робітників, наявність ЗІЗ, безпеку устаткування, стан охорони праці робочих місць і вживає необхідних заходів для усунення явних недоліків. У спеціальному журналі «Оперативного контролю за станом охорони праці 1-го ступеня» записує про не усунуті недоліки.

**Другий ступінь** – головний технолог, разом з представником профспілки один раз на 7-10 днів обходять виробничі ділянки, контролюють стан охорони праці (журнал оперативного контролю 1-го ступеня, дотримання трудового законодавства, технічний стан обладнання, наявність інструкцій, проведення інструктажів, наявність допусків, застосування працівниками засобів індивідуального захисту, тощо), встановлюють строки виконання пропозицій або усунення недоліків.

Порушення і недоліки записує в журнал «Оперативного контролю за станом охорони праці 2-го ступеня» [18].

**Третій ступінь** – комісія у складі керівника підприємства, голови профкому, інженера з охорони праці, головного спеціаліста один раз на місяць здійснюють комплексну перевірку окремих цехів. Заслуховуються звіти керівників цих підрозділів. Контролюють виконання заходів, передбачених першими і другими ступенями. Оформляють перевірку протоколом.

Працівники забезпечені спеціальним одягом, взуттям та іншими ЗІЗ згідно положень про порядок забезпечення працівників спеціальним

одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту та типовими нормами безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам м'ясної і молочної промисловості.

Спеціальний одяг, який видається працівникам підприємства безкоштовно наведено в таблиці 4.1.

**Таблиця 4.1**

**Забезпечення робітників засобами індивідуального захисту**

№	Професія	Вид спецодягу	Тип, марка	Строк носіння, міс
1	Жилувальник м'яса	Фартух бавовняний з водовідштовхувальним просоченням з нагрудником	Вн	6
		Черевики шкіряні	Сж, См	6
		Фартух робочий металевий	Мп	До зносу
		Рукавичка кольчужна	Мп	До зносу
		Жилет утеплений	Тн	12
2	Різальник м'ясопродуктів	Чоботи гумові	В	6
		Черевики шкіряні	См	6
		Жилет утеплений	Тн	12
		Рукавички трикотажні	Мп	1
		Каска захисна з підшоломником	КЗ«Труд»	24
3	Оператор лінії приготування фаршу	Черевики шкіряні	Сж,См,З	6
		Жилет утеплений	Тн	12
4	Оператор автомата для виробництва напівфабрикатів	Черевики шкіряні	З	6
		Жилет утеплений	Тн	12
		Рукавички трикотажні	Ми	1
		При заморожуванні пельменів, додатково:		
		Куртка і штани бавовняні	Тн	24
		Рукавиці утеплені	Тн	1
		Валянки	Тн30	12

		Калоші на валянки	В	6
5	Укладальник-пакувальник	Халат бавовняний	З	12
		Ковпак бавовняний	З	12
		Черевики шкіряні	З	12
		Рукавички бавовняні	Ми	2
6	Підсобний робітник	Черевики шкіряні	Сж, См	6
		Рукавички трикотажні	Ми	1

Працівники ТОВ «Агрофірма Столична» забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями - туалетами, душовими, їдальнею, кімнатами для відпочинку, місцями для паління.

Атестація робочих місць за умовами праці на підприємстві здійснюється 1 раз на 5 років.

На виробництві була проведена атестація робочих місць робітників – працівника холодильної камери, обвалювальника м'яса. За результатами атестації дані місця роботи були віднесені до III класу I ступеня шкідливих умов праці, при яких внаслідок порушень СанПіН на працівника можуть діяти шкідливі фактори у значеннях, що перевищують гігієнічні нормативи.

Під час виготовлення м'ясних виробів, працівникам, необхідно дотримуватись вимог та правил охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів. Для досягнення високої продуктивності при виробництві м'ясних напівфабрикатів підприємство використовує сучасне обладнання від закордонних виробників. Всі зони обертання ножів кутера, вовчка і передавальні механізми прикриті кришками, заблоковані з пусковим пристроєм.

На підприємстві, що виготовляє січені напівфабрикати у тістовій оболонці на працівника впливає низка небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Безпека того чи іншого технологічного процесу може бути визначена за їх кількістю і за ступенем небезпеки кожного з них зокрема.

Безпека праці на виробництві визначається ступенем безпеки окремих технологічних процесів.

В процесі роботи на підприємстві на працівника можуть впливати небезпечні й шкідливі виробничі фактори: машини, що рухаються, автотранспорт і механізми у цеху підготовки основних та допоміжних матеріалів; рухомі незахищені елементи механізмів, машин і виробничого обладнання, зокрема в цеху приготування фаршу та формування пельменів; підвищене ковзання (через зледеніння у холодильних приміщеннях, зволоження й замаслювання поверхонь у цеху приготування фаршу і тіста по яких переміщується робочий персонал); підвищені заповненість повітря під час просіювання борошна та з'єднання сипучих інгредієнтів; підвищена температура поверхонь техніки в цеху формування напівфабрикатів, зокрема при формуванні на галтуванні пельменів; знижена температура поверхонь обладнання у цеху шоквої заморозки напівфабрикатів; знижена температура, вологість і рухомість повітря у цеху приготування фаршу та складських приміщеннях; підвищений рівень шуму та вібрації під час приготування однорідної системи фаршу та штампування тіста; підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини; підвищений рівень статичної електрики; гострі кромки, задирки й шорсткість на поверхнях обладнання й інструментів; пряма блискість (прожекторне освітлення територій виробництв, світло фар автотранспорту в складських приміщеннях під час прийому сировини та допоміжних матеріалів); нервово-психічні чинники (емоційні перевантаження, розумова перенапруга).

Дії, пов'язані з підвищенням або пониженням температури людського тіла (як зсередини, так і зовні), можуть призводити до травм або смерті. До таких впливів належать теплове випромінювання, конвекція і пряма теплопередача з шкірного покриву або до нього, вдихання надто холодного або гарячого повітря, вживання всередину занадто холодних або теплих рідин або твердих



речовин. Раптові зміни навколишнього повітря, зумовлені дією повітряних ударних хвиль, можуть призводити до травм або смерті.

Механічні травми виникають за програми надмірного тиску до окремих ділянок людського тіла. Механічні травми - це рвані і різані рани, забиття, переломи, розтрощення, відриви частин тіла, травми, зачіпають життєво важливі органи - мозок, серце, легені, тощо. Зниження концентрації кисню в повітрі призводить до травм і смерті. Перерва в диханні відбувається, якщо людина тоне чи знаходиться під твердими матеріалами. Надлишок кисню також небезпечний. При високій концентрації кисню різко виникає пожежна небезпека.

Приклад формування виробничих небезпек при проведенні технологічних процесів у виробництві м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці наведений в таблиці 4.2.

**Таблиця 4.2.**

**Формування виробничих небезпек під час роботи на виробництві**

№	Технологічний процес, механізми, обладнання	Виробничі небезпеки			Наслід-ки	Заходи
		Небезпечна умова (НУ)	Небезпечна дія (НД)	Небезпечна ситуація (НС)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Виробництво м'ясного фаршу за допомогою вовчка	Працівнику не проведено інструктаж з охорони праці (НУ <sub>1</sub> ). Відсутність проштовхувача сировини (НУ <sub>2</sub> ).	Працівник проштовхує сировину рукою (НД)	Рука працівника попадає у робочі органи вовчка (НС).	Травма руки	Інструктаж з безпеки праці. Укомплектування обладнання проштовхувачами сировини

2	Виготовлення м'ясного фаршу з недостатньо розмороженого мяса	Працівнику не проведено інструктаж з охорони праці (НУ <sub>1</sub> ). Відсутність засобів захисту рук (НУ <sub>2</sub> ).	Працівник контактує незахищеними руками з замороженою сировиною (НД).	Частий контакт не захищених рук працівника з сировиною (НС).	Виникнення професійного захворювання	Інструктаж з безпеки праці. Укомплектування працівника засобами захисту рук.
3	Просіювання борошна та приготування тіста	Працівнику не проведено інструктаж з охорони праці (НУ <sub>1</sub> ). Відсутність респіраторів (НУ <sub>2</sub> ).	Контакт працівника з устаткуванн-ням, що виділяє борошнян ий пил (НД).	Постійни й Контакт працівника з устаткуванн-ням, що виділяє борошня ний пил(НС).	Виникнен ня професій ного захворюов ання	Інструктаж з безпеки праці. Укомплектува ння працівника засобами захисту дихальних шляхів.

**Модель процесу:**

- 1 . НУ<sub>1</sub>→НУ<sub>2</sub>→НД→НС<sub>1</sub>→НС<sub>2</sub>→Т
2. НУ<sub>1</sub>→НУ<sub>2</sub>→НД→НС<sub>1</sub>→НС<sub>2</sub>→ПЗ
3. НУ<sub>1</sub>→НУ<sub>2</sub>→НД→НС<sub>1</sub>→НС<sub>2</sub>→ПЗ.

На підприємстві ТОВ «Агрофірма Столична» працівники забезпечені інструкціями з охорони праці згідно порядку розроблення та затвердження власником нормативних актів з охорони праці, які діють на виробництві.

Статистика рівня виробничого травматизму і професійних захворювань за останні два роки на підприємстві наведено у таблиці 4.3.

**Таблиця 4.3**

**Аналіз рівню виробничого травматизму на ТОВ «Агрофірма Столична»**

Показники	2019 рік	2020 рік
Кількість робітників	116	110

Кількість нещасних випадків	2	1
Кількість непрацездатних днів	8	6
Коефіцієнт частоти травматизму	17,2	9,09
Коефіцієнт тяжкості	4	6
Коефіцієнт трудових втрат	68,9	54,5

Проаналізувавши дані таблиці виробничого травматизму, можна зробити наступний висновок: у 2020 році в порівнянні із попереднім 2019 роком, на підприємстві скоротилась кількість нещасних випадків, відповідно і зменшились коефіцієнт частоти травматизму, коефіцієнти тяжкості та трудових втрат.

Фінансування заходів на охорону праці за останні роки наведені у таблиці 4.4.

**Таблиця 4.4**

**Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві**

Показники	Роки		
	2017	2018	2019
Загальний обсяг фінансування заходів на охорону праці, грн.	55 000	70 000	100 000
У тому числі на: засоби індивідуального захисту	25 000	35 000	50 000
Атестацію робочих місць за умовами праці	16 000	17 000	20 000
Проведення медичних	10 000	11 000	20 000

оглядів			
Інші витрати	4 000	7 000	10 000
У % від фонду оплати праці за попередній рік	0,5	0,5	0,5

Аналізуючи дані можна зробити висновок, що загальний обсяг фінансування відповідає вимогам ст.19 Закону України «Про охорону праці», що передбачають для бюджетних підприємств щорічні витрати на охорону праці становлять не менше 0,5% від фонду оплати праці за попередній рік.

Із опрацьованих даних можна підвести підсумок: стан охорони праці на м'ясопереробному підприємстві ТОВ «Агрофірма Столична» відповідає загальним вимогам Закону України "Про охорону праці". На підприємстві досить ефективно функціонує служба з охорони праці, фінансування відповідає вимогам Закону України «Про охорону праці».

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 5.1 Техніко-економічне обґрунтування

Забезпечення продовольчими товарами населення є пріоритетним та стратегічним завданням економіки будь-якої країни, саме тому курс на інтеграцію з європейськими країнами та співробітництво з ними вимагає від України відповідності світовим стандартам якості продукції і водночас якнайнижчої собівартості її одиниці.

На сучасному етапі розвитку склалося важке економічне становище для всього народного господарства України, особливо для харчової промисловості, так як ця галузь тісно пов'язана і дуже залежить від інших галузей – АПК, машинобудівної, хімічної, нафтопереробної, а також від платоспроможності населення.

*Харчова промисловість* - одна з провідних формуючих галузей не лише агропромислового й промислового комплексів, а й усього народного господарства України.

*Питома вага цієї галузі* в структурі виробництва предметів споживання сягає 52,8 %, у загальному обсязі промислової продукції - 16,3%, а продукції агропромислового комплексу - 33,5 %. Продовольчі товари становлять 68,1 % загального виробництва товарів народного споживання у відпускних цінах, 63% загального обсягу роздрібного товарообороту та 61,5 % у структурі особистого споживання матеріальних благ населенням країни [28].

*Тваринництво* - друга після рослинництва важлива галузь сільського господарства. Вона забезпечує населення цінними продуктами харчування - молоком, маслом, яйцями, а харчову промисловість - сировиною.

За останні роки у розвитку м'ясного скотарства склалась кризова ситуація, першопричиною якої стали негативні тенденції в соціально-економічному житті: низька купівельна спроможність населення; подорожчання енергоносіїв; нееквівалентний обмін між промисловістю й

сільським господарством. Відтак тваринництво стало збитковим, що в кінцевому підсумку спричинило скорочення поголів'я тварин і зменшення обсягів виробництва м'яса та м'ясних продуктів, й призвело до зниження рівня споживання даної продукції в Україні. Недоліки в галузі м'ясного скотарства, низькі обсяги виробництва м'яса і м'ясних продуктів негативно позначились на формуванні ринку продовольства і на функціонуванні ринкових відносин в АПК загалом.

Аналіз динаміки поголів'я худоби і птиці, виробництва основних видів продукції тваринництва в Україні говорить про те, що сьогодні досить гострим питанням є продовольча проблема.

**Таблиця 5.1**

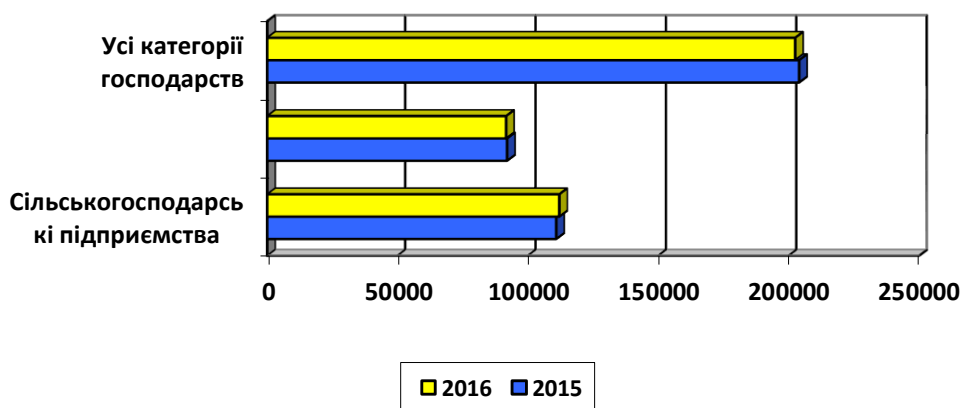
**Динаміка поголів'я худоби та птиці в Україні [28]**

Рік	Поголів'я худоби та птиці на 1 січня, тис. голів				
	велика рогата худоба		свині	вівці та кози	птиця, млн. голів
	усього	у т. ч. корови			
1	2	3	4	5	6
2012	25194,8	8527,6	19946,7	9003,1	255,1
2013	19624,3	7818,3	13945,5	5574,5	164,9
2014	10626,5	5431,0	10072,9	1884,7	126,1
2015	4826,7	2736,5	7576,6	1832,5	191,4
2016	4494,4	2631,2	7960,4	1731,7	203,8
2017	4425,8	2582,2	7373,2	1739,4	200,8
2018	4645,9	2554,3	7576,7	1738,2	214,1
2019	4534,0	2508,8	7922,2	1735,2	230,3
2020	3884,0	2262,7	7350,7	1371,1	213,3

За даними таблиці 5.1 станом на січень 2017 року порівняно з відповідною датою попереднього 2016 року, поголів'я великої рогатої худоби зменшилось – до 3 млн. 682,3 тис. (на 1,8 %), овець і кіз до 1 млн. 314,8 тис.

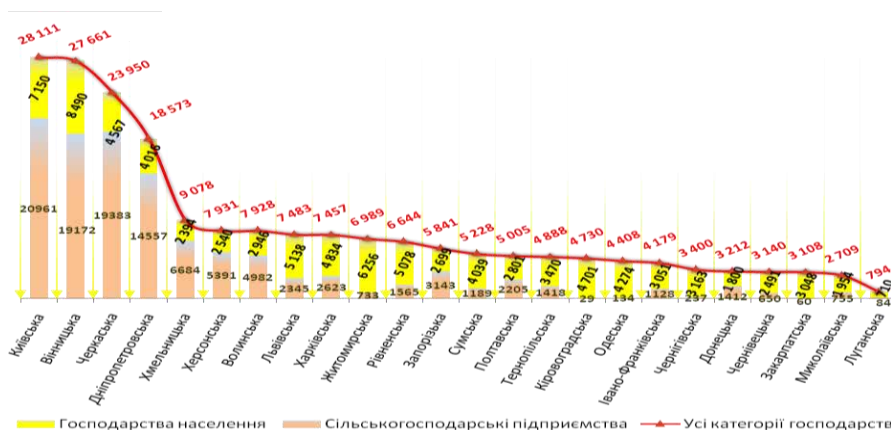
(на 0,79 %). Кількість поголів'я свиней зменшилось до 6 млн. 669,1 тис. (на 5,7 %), птиці до 201 млн. 700 тис. (на 1,1 %).

Аналіз зміни стану поголів'я худоби з 2012 року показує спадання кількості голів великої рогатої худоби на 23 %, кількість поголів'я свиней збільшилось на 14,5 %, поголів'я кіз та овець зменшилось на 1,9 %. Щодо вирощування птиці, то кількість поголів'я збільшувалось від 2005 до 2010 року, що пояснюється не великим періодом вирощування птиці і водночас швидкою окупністю вкладених коштів, а також заміною інших видів м'яса у зв'язку із скороченням пропозиції [66].



**Рисунок 5.1. Поголів'я птиці за категоріями господарств, тис. голів**

З рис. 5.1. видно, що поголів'я птиці в усіх категоріях господарств на 1 січня 2017 року зменшилося проти 1 січня 2016 року на 1,5 млн голів, у тому числі в сільськогосподарських підприємствах – на 1,1 млн, а у господарствах населення – на 0,4 млн голів.



**Рисунок 5.2. Поголів'я птиці відносно області господарств, тис. голів**

Відповідно рис.5.2. основне поголів'я птиці як яєчного, так і м'ясного напрямів продуктивності в усіх категоріях господарств на 1 січня 2020 року зосереджене у Київській, Вінницькій, Черкаській та Дніпропетровській областях. У цих регіонах поголів'я птиці коливається від 18,6 млн голів у Дніпропетровській до 28,1 млн голів у Київській області.

Найменше поголів'я птиці (до 5 млн голів) в усіх категоріях господарств знаходиться у Луганській, Миколаївській, Закарпатській, Чернівецькій, Донецькій, Чернігівській, Івано-Франківській, Одеській, Кіровоградській та Тернопільській областях.

**Таблиця 5.2**

**Динаміка виробництва окремих груп м'ясопродуктів в Україні**

Рік	Вид продукції тваринництва		
	м'ясо усіх видів тварин (у забійній вазі), тис. т	молоко, тис.т	яйця від всіх видів птиці, млн. шт.
2012	1662,8	12657,9	8808,6
2013	1597,0	13714,4	13045,9
2014	2059,0	11248,5	17052,3
2015	2143,8	11086,0	18689,8
2016	2209,6	11377,6	19110,5
2017	2389,4	11488,2	19614,8
2018	2359,6	11132,8	19587,3
2019	2322,6	10615,4	16782,9
2020	2322,6	10381,5	15100,4

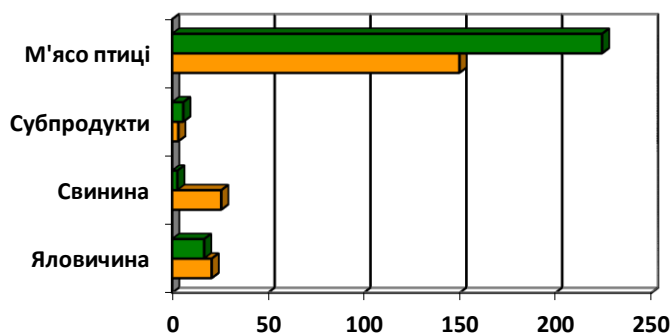
Відповідно даним Державної служби статистики України (табл. 5.2), станом на травень 2013 року порівняно з відповідною датою 2012 року підвищилось виробництво м'яса тварин у забійній вазі – на 1,8%, яєць – на



5%, молоко – 1,2%. Станом на 2015-2016 рік спостерігається спад виробництва молока на 2,2%, яєць – 10,02%, проте стан виробництва м'яса усіх видів тварин (у забійній вазі) залишилось на тому ж рівні.

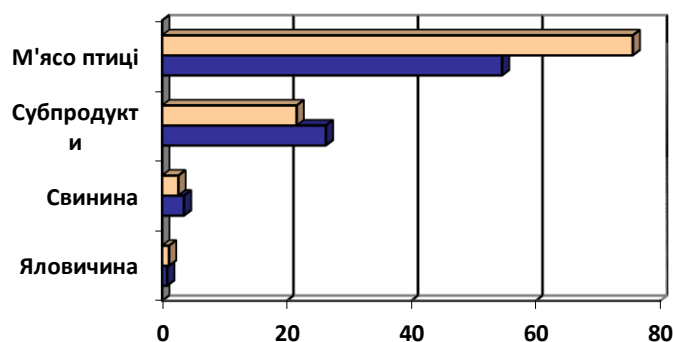
За даними Державної митної служби України у січні – листопаді 2016 року Україною: експортовано м'яса та м'ясопродуктів на суму 362,7 млн дол. США. Порівняно з відповідним періодом минулого року (385,6 млн дол. США) цей показник зменшився на 22,9 млн дол. США (на 5,9 %); імпортовано м'ясопродукції на суму 83,2 млн дол. США, що на 26,3 млн дол. США (24 %) менше ніж у січні – листопаді 2015 року (109,5 млн дол. США).

Торговельне сальдо по даній товарній групі є позитивним і становить 279,5 млн дол. США. Проти показника минулого року (276,1 млн дол. США) воно збільшилось на 3,4 млн дол. США.



**Рисунок 5.3. Динаміка експорту м'ясних продуктів у 2018 – 2019 році, тис. т**

Найбільша частка експорту м'ясопродуктів припадає на м'ясо та харчові субпродукти птиці 224,3 тис. т (78,8 % від загального експорту м'яса та м'ясопродукції у перерахунку на м'ясо), субпродуктів харчових великої рогатої худоби та інших тварин 5,8 тис. т (2 %). Крім того, експортовано 2,7 тис. т свинини (1%). Експорт м'яса та м'ясопродуктів у перерахунку на м'ясо 2016 року становив 279,3 тис. т, що проти 2015 року (225,4 тис. т) більше на 53,9 тис. т, або на 23,9 %.



**Рисунок 5.4. Динаміка імпорту м'ясних продуктів у 2018 – 2019 років, тис. т**

Найбільше харчових субпродуктів птиці 75,6 тис. т (50,8 % від загального імпорту м'яса та м'ясопродукції у перерахунку на м'ясо), сала, свинячого та пташиного жиру – 41,1 тис. т (27,6 %), субпродуктів харчових великої рогатої худоби та інших тварин – 21,6 тис. т (14,5 %), свинини – 2,6 тис. т (1,8 %).

Імпорт м'яса та м'ясопродуктів у перерахунку на м'ясо 2016 року становив 148,5 тис. т, що більше проти 2015 року (143,9 тис. т) на 4,6 тис. т, або на 3,2%.

## **5.2. Розрахунок техніко-економічних показників**

Розрахована виробнича собівартість 1000 кг вареної ковбаси з селенвмісною дієтичною добавкою «Селенолакт». Собівартість в себе включає витрати на сировину, основні матеріали, енергетичні витрати на технологічні потреби, заробітну плату виробничих робітників, відрахування на соціальне страхування, цехові, загальнозаводські і позавиробничі витрати.

Вихід готової продукції склав 103,4%. Витрати на сировину і основні матеріали представлені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 - Розрахунок зміни витрат по статті «Сировина та основні матеріали»

Найменування матеріалів	Одиниці виміру	Норма витрати сировини на 100 кг продукції, кг	Ціна одиниці сировини, грн	Вартість всієї сировини, грн
Яловичина жилованна	кг	35	70,0	237983,0
Свинина жилованна	кг	40	65,0	22665,05
Шпик свинний	кг	22,5	50,30	11031,75
Селенвмісна дієтична добавка «Селенолакт»	кг	2,5	26,44	66,11
Сіль кухонна	кг	2,5	2,00	5,01
Нітрит натрію	кг	0,0056	10,39	0,058
Цукор пісок	кг	0,1	6,32	0,63
Чорний перець	кг	0,085	45,33	3,85
Мускатний горіх	кг	0,055	318,44	17,49
Всього:	-	-	-	57,741,34

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

До допоміжних матеріалів відносять: цукор, шпагат, сіль, добавки, спеції, дезінфікуючі засоби, одноразова тара, пакувальні матеріали.

Це продукти, які не є частиною виготовленої продукції, але які беруть участь у її виготовленні готових виробів для функціонування нормального технологічного процесу.

Змін витрат по статті «допоміжні та таропакувальні матеріали» немає.

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

До даної статті включають витрати за природною втратою ваги м'яса та субпродуктів при термічному обробленню, зберігання в холодильниках. Змін витрат по даній статті немає.

### ***Розрахунок змін витрат по статті «Транспортно-заготівельні витрати»***

До транспортно-заготівельних витрат відносяться:

- утримання приймальних пунктів (оплата праці, амортизація, ремонт інвентарю)
- утримання худоби та птиці на приймальних пунктах;
- транспортування птиці з приймальних пунктів до м'ясопереробних підприємств;
- витрати на розвантаження і доставку цінних матеріалів на склади підприємства.

Змін витрат по даній статті немає.

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

Стаття включає витрати на всі види палива (тверде, рідке, газоподібне), що витрачаються безпосередньо на технологічні потреби основного виробництва.

Планові витрати на паливо визначають, виходячи з норм витрат на одиницю виробленої продукції, вартості окремих видів палива за діючими цінами, включаючи транспортно заготівельні витрати та кошториси витрат на утримання котельної установки.

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

Вартість палива та енергії для технологічних цілей відносять до собівартості окремих видів продукції так само, як і допоміжні матеріали.

Змін витрат по даній статті немає.

### ***Розрахунок змін витрат по статті «Зворотні відходи»***

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

У статті калькуляції «Зворотні відходи» відображається вартість зворотних відходів, що вираховують із загальної суми матеріальних витрат. Вартість зворотних відходів розраховують за внутрішніми цінами заводу, підприємства. Змін витрат по даній статті немає.

### ***Розрахунок змін витрат по статті «Основна заробітна плата»***

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

Заробітна плата робітників, зайнятих у виробництві відповідної продукції, безпосередньо включають до собівартості відповідних видів продукції (групи однорідних видів продукції).

При прямому віднесенні частини основної заробітної плати робітників до собівартості окремих видів продукції ускладнене, її включають до собівартості на підставі розрахунку кошторисної ставки цих витрат на одиницю продукції.

До фонду основної заробітної плати включають заробітну плату, нараховану за виконану роботу відповідно до встановлених норм праці (норма

часу, виробіток, обслуговування) відрядні розцінки, оклади робітників та посадовими окладами, незалежно від форм і систем оплати праці, прийнятих на підприємстві. Змін витрат по статті «Основна заробітна оплата» відсутні.

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

До статті калькуляції відносять витрати на виплату виробничому персоналу підприємства додаткової заробітної плати, що нарахована за працю над встановлені норми, за трудові звершення, винахідливість, за особливі умови праці.

Вона включає в себе доплати, надбавки, гарантійні та компенсаційні відшкодування, що передбачено законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій. Додаткова заробітна плата приймається на підставі даних підприємства. Зміни витрат по статті немає.

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

До даної статті калькуляції належать підвищені витрати на виробництво нових видів продукції в період їх освоєння, а також витрати, що пов'язані з підготовленням та освоєнням випуску нової продукції, не призначеної для серійного та масового виробництва, на освоєння нового виробництва, на винахідництво та раціоналізацію. Змін витрат по даній статті немає.

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

До статті входять відрахування на обов'язкове державне соціальне страхування, включаючи відрахування на обов'язкове медичне страхування, відрахування на державне (обов'язкове) пенсійне страхування

(до Пенсійного фонду), а також відрахування на додаткове пенсійне страхування.

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

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

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

До статті загальновиробничі витрати належать: витрати, пов'язані з управлінням виробництвом саме:

- на утримання працівників апарату структурних підрозділів, на оплату робіт типу надання консультацій та інформацій, пов'язаних із забезпеченням технологічного процесу;

- витрати на службові відрядження у межах норм, передбачених законодавством;

- амортизаційні відрахування від вартості основних виробничих фондів (будівель, споруд, інвентар цехів), на перебудову, модернізацію, та капітальний ремонт фондів, що належать підприємству, а також тих, що перебувають у підприємства на умовах лізингу, включаючи прискорену амортизацію їх активних частин;

- витрати некапітального характеру, пов'язані з удосконаленням технологій та організацією виробничого процесу, поліпшення якісних відмінностей продукції, витрати пов'язані з оплатою праці робітників, зайнятих удосконаленням технологій та організацією виробництва, відрахування до державного соціального страхування та обов'язкові страхові внески до Пенсійного фонду, інші витрати;

- витрати на обслуговування виробничого процесу;

- витрати на оплату праці персоналу який працює в цеху, що не належить до управлінського персоналу (контролерів, комірників,

гардеробників, молодший обслуговуючий персонал та інші), відрахування до державного соціального страхування, обов'язкові страхові внески до Пенсійного фонду.

- витрати, для забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям, формою;

- витрати на пожежну охорону та сторожову охорону;

- платежі з обов'язкового страхування майна цехів, виробництва відповідальності цивільної, окремих категорій працівників, зайнятих на роботах з підвищеною загрозою для життя та здоров'я; Змін витрат по даній статті немає.

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

До даної статті належать: витрати на повне відновлення основних виробничих фондів та капітальний ремонт у вигляді амортизаційних відрахувань від вартості основних виробничих фондів, на реконструкцію, модернізацію та капітальний ремонт фондів, включаючи прискорену амортизацію активної їх частини; сума сплачених орендних відсотків за користування орендованими основними фондами; витрати на проведення поточного ремонту, технічних оглядів, технічне обслуговування устаткування; витрати на внутрішні переміщення вантажів; знос нецінних і швидкозношуваних інструментів та пристосувань нецільового призначення; інші витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією устаткування.

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання кожного цеху відносяться тільки на ті види продукції, що виготовляються в цьому цеху. Зміни витрат по даній статті немає.

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

До статті калькуляцій «Адміністративні витрати» належать:



- витрати на обслуговування процесу виробництва;
- витрати на пожежну, сторожову охорону, 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 підготовленням і перекваліфіковуванням кадрів;
- витрати на виплату фінансових відсотків по кредиту;
- витрати, за оплату послуг комерційних банків та послуги фінансових установ;
- витрати, за виконання роботи за вахтовим способом;
- витрати на утримання, що надаються безкоштовно підприємству за типом громадського харчування, податок, збори та обов'язкові платежі. Змін витрат по даній статті немає.

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

До даної статті калькуляції належать підвищені витрати на виробництво нових видів продукції в період їх освоєння, а також витрати, що пов'язані з підготовленням випуску нової продукції, не призначеної для серійного та масового виробництва, на винахідництво та раціоналізацію. Змін по даній статті витрат немає.

***Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати від технічно неминучого браку»***

До даної статті належать:

- вартість залишкової бракованої продукції з технологічної причини;

- вартість матеріалів, напівфабрикатів, які зіпсовані під час налагодження обладнання, в наслідок зупинки або простою обладнання, через вимикання енергії;

- втрати на усунення технічного неминучого браку;

- вартість скляного, керамічного, пластмасового посуду, що були розбиті при транспортуванні на м'ясопереробному підприємстві. Змін витрат по статті відсутні.

#### ***Розрахунок змін витрат по статті «Попутна продукція»***

До попутної продукції відносять: м'ясо-жирове виробництво - субпродукти оброблені, вирізки, жир, кишкові фабрикат, шкура, кров харчова сира, технічна кров, сира цівка, роги із стержнем, щетина, вушний волос, м'ясо яке умовно придатне, сировина ендокринного типу; перероблення птиці та кролів: жир, ший, голови, печінка, серце, шлунок, потрухи, крильця, лапки, пір'я, підкрилки, шкурки кролів, лівер; виробництво клею з кісток - технічний жир. Змін витрат по даній статті немає.

#### ***Розрахунок витрат по статті «Позавиробничі витрати (витрати на збут)»***

До статті відносять витрати що йдуть на реалізацію готової продукції, а саме на виплату складських, вантажно-розвантажувальних, перевалочних і витрат на страхування постачальника, що включається до ціни продукції, на сплату митного експорту та митних зборів (включаючи комісійні нарахування), на сплату, на рекламну агітацію.

Змін по даній статті немає.

Сума всіх статей за вирахуванням вартості відходів зворотних і попутної продукції створює загальну собівартість продукції. Після розрахунку повної собівартості пельменів з додаванням насіння чіа, розраховуємо основні техніко-економічні показники проекту. Дані заносимо до таблиці 5.4.

Таблиця 5.4.

## Розрахунок техніко – економічних показників

Показники	Од. вимірювань	Значення показників		Різниця ±
		До впровадження	Після впровадження	
1	2	3	4	5
Обсяг виробництва	кг	100	100	0
Ціна за 100 кг продукції	грн.	4400	4600	+100
Собівартість продукції на 100 кг	грн.	3167,8	3227,84	+60,04
Прибуток	грн./кг	1232,2	1372,16	+139,96
Витрати на 1грн. виробленої продукції	грн.	0,72	0,70	0
Рентабельність продукції	%	38,8	42,5	+3,7

Виходячи з результатів розрахунків можна зробити висновок, що економічно ефективно використовувати селенвмісною дієтичною добавки «Селенолакт» при виробництві варених ковбас. Це дасть змогу розширити асортимент даної продукції та вийти на вищий рівень ринку збуту.

## ВИСНОВКИ

1. В результаті проведених досліджень розроблено технологію вареної ковбаси, збагаченої селеном.
2. З Врахуванням побажань споживачів розроблено концепцію створення інноваційного продукту та намічено основні напрямки вдосконалення якості варених ковбас.
3. Встановлено, що біотехнологічна обробка м'ясної сировини при солінні інтенсифікує біохімічні процеси, підвищує функціонально-технологічні властивості, сприяє накопиченню летких сполук та знижує окисні процеси.
4. На підставі проведених експериментальних досліджень обрано оптимальні технологічні параметри виробництва варених ковбас, збагачених селеном. Встановлено, що готовий продукт має високі споживчі властивості.
5. Відзначено, що ковбаса, збагачена БАД «Селенолакт», має більш збалансований амінокислотний склад, виявляє антимуtagenну активність і характеризується тривалими термінами зберігання.
6. Внесення БАД «Селенолакт» до рецептури варених ковбас підвищує якість та конкурентоспроможність готового продукту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева Є.І. Про критерії продовольчої безпеки / Є.І. Андреева, Т.М. Воротинцева, О.М. Караулова // Все про м'ясо. - 2008. - №5. - С.45-47.
2. Антіпова Л.В. Методи дослідження м'яса та м'ясних продуктів /Л.В. Антіпова, І.А. Глотова, І.А. Рогів. М.: Колос. - 2001. - С. 376
3. Обсяг реалізованої промислової продукції (товарів, послуг) за видами економічної діяльності у 2010-2019 роках Державна служба статистики України: веб-сайт. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/pr/orp\\_rik/orp\\_rik\\_u.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/pr/orp_rik/orp_rik_u.htm) (дата звернення: 19.11.2020).
4. Інформаційно-аналітичний звіт по ринкам м'ясних виробів. Червень 2019. Ukrainian Food Exports Board : веб-сайт. URL: <https://u-food.org/uk/post/informacijno-analiticnij-zvit-porinkam-masnih-virobiv-za-traven-cerven> (дата звернення: 19.11.2020).
5. Ринок м'яса та м'ясопродуктів в Україні за 2017-2019 роки Українська аграрна асоціація: веб-сайт. URL: <https://www.uagra.com.ua/uk/statti/16-rynok-miasa-ta-miasoproduktiv-vukraini-za-2017-2019-roku> (дата звернення: 19.11.2020).
6. Ринок ковбасних виробів в Україні: колечка, палички та інші смачні форми Pro-Consulting : веб-сайт. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-kolbasnyh-izdelij-v-ukrainekolechki-palochki-i-drugie-vkusnye-formy> (дата звернення: 19.11.2020).
7. Ємцев В. І. Особливості формування конкурентоспроможності підприємств м'ясної промисловості України / В. І. Ємцев // Науковий вісн. Ужгородського ун-ту. — Ужгород : 2011. — С. 10—105.
8. Янковий В. О. М'ясопереробна промисловість, стан і перспективи розвитку / В. О. Янковий // Харчова наука і технологія. — 2010. — № 11. — С. 90—95.

9. Подухович Ю. П. Проблеми розвитку виробничого потенціалу м'ясопереробних підприємств на сучасному етапі // Зб. наук. пр. Луган. нац. аграр. ун-ту / Ю. П. Подухович. — Режим доступу : <http://www.nbu.gov.ua>.
10. Товари агропромислового комплексу : підготовлено державним інформаційно-аналітичним центром моніторингу зовнішніх товарних ринків "Держзовнішінформ". — Режим доступу : <http://www.mta.gov.ua/date/upload/publication/uk/ua/12753/34/htm>.
11. Ситуація на ринку м'яса і м'ясопродуктів. Динаміка споживання цін на м'ясо // Інформаційний сайт Державного комітету статистики України. — Режим доступу : <http://ukrexport.gov.ua/ukr/prom/ukr/3677.htm>.
12. Чорноротов О. Аналіз ринку тваринництва та виробництва м'яса й м'ясопродуктів / О. Чорноротов. — Режим доступу : <http://www.Creditreting.ua>.
13. Рибачок Н. Поковбасимо // Н. Рибачок, А. Максимчук. — Режим доступу : [http://www.vlasnasprava.info/ua/business\\_az/how\\_to\\_start/business\\_idea.html?\\_m=publications&\\_t=rec&id=11109](http://www.vlasnasprava.info/ua/business_az/how_to_start/business_idea.html?_m=publications&_t=rec&id=11109).
14. Кабаш Н. Консерви втрачають покупця / Наталія Кабаш. — Режим доступу : <http://news.finance.ua/ua/~2/2011/06/11/241137>.
15. Ринок ковбасних виробів в Україні: колечка, палички та інші смачні форми Pro-Consulting: веб-сайт. URL: <https://proconsulting.ua/ua/pressroom/rynok-kolbasnyh-izdelij-v-ukraine-kolechki-palochki-idrugie-vkusnye-formy> (дата звернення: 29.05.2023).
16. Ринок свинини: дорогі корми стали викликом 2020 року. URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/rinok-svinini-dorogi-kormi-stali-viklikom-2020-roku> (дата звернення: 29.05.2023).
17. Савицька Н. Л., Афанасьєва О. П., Жегус О. В., Морозов І. Маркетинг харчових продуктів: тренди та виклики. Повноцінне харчування: тренди енергоефективного виробництва, зберігання та маркетингу: колективна монографія ; за ред. В.В. Євлаш, В.О. Потапова, Н.Л. Савицької, Л.Ф. Товма. Х.: НАНГУ, 2020. С. 486–516.

18. Савицька Н. Л. Олініченко К. С., Прядко О. М. Просування інноваційного харчового продукту: аспекти цільового ринку. Вісник Хмельницького національного університету 2021, № 6, Том 2 С.158-162.
19. Савицька Н. Маркетингове обґрунтування виведення на ринок фортифікованого харчового продукту. Маркетингове тестування ринкових перспектив товарних інновацій: колективна монографія. Суми. 2020. С.104–116.
20. Савицька Н., Жегус О., Чміль Г. Маркетингове обґрунтування виведення на ринок інноваційної харчової продукції. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: «Економічні науки». 2018. Вип. 31. С. 56–60.
21. Сахно А. А, Салькова І. Ю. Дослідження сталого розвитку м'ясопродуктового підкомплексу та ринку м'яса в Україні. Економічні науки, 2021 (№ 3). С 256–261.
22. 1. Гончарова О.А. Селен и щитовидная железа (обзор литературы и данные собственных исследований) / О.А. Гончарова // Эндокринология. — 2014. — Т. 19, № 2. — С. 149-155.
23. Кравченко В.І. Дослідження впливу дефіциту селену на розвиток дифузного зоба в дітей Чернігівської області [Текст] / В.І. Кравченко, О.І. Осадців, І.М. Андрусичина // Эндокринология. — 2012. — Т. 17, № 3. — С. 7-12.
24. A Prospective Investigation of Graves' Disease and Selenium: Thyroid Hormones, Auto-Antibodies and Self-Rated Symptoms / J. Calissendorff, E. Mikulski, E.H. Larsen [et al.] // Eur. Thyroid J. — 2015. — Vol. 4, № 2. — P. 93-98.
25. Arrojo E. Type 2 deiodinase at the crossroads of thyroid hormone action / E. Arrojo, R. Drigo, A.C. Bianco // Int. J. Biochem. Cell Biol. — 2011. — Vol. 43, № 10. — P. 1432-1441.
26. Beckett G.J. Selenium and endocrine systems / G.J. Beckett, J.R. Arthur // J. Endocrinol. — 2005. — Vol. 184, № 3. — P. 455- 465.

27. Brigelius-Flohé R. The Evolving Versatility of Selenium in Biology / R. Brigelius-Flohé // *Antioxid. Redox Signal.* — 2015. — Vol. 23, № 10. — P. 757-760.
28. Demelash A. Selenium has a protective role in caspase-3- dependent apoptosis induced by H<sub>2</sub> O<sub>2</sub> in primary cultured pig thyrocytes / A. Demelash, J.O. Karlsson, M. Nilsson [et al] // *Eur. J. Endocrin.* — 2004. — Vol. 150. — P. 841-849.
29. Derumeaux H. Association of selenium with thyroid volume and echostructure in 35- to 60-year-old French adults / H. Derumeaux, P. Valeix, K. Castetbon [et al.] // *Eur. J. Endocrinol.* — 2003. — Vol. 148 (3). — P. 309-315.
30. Drutel A. Selenium and the thyroid gland more good news for clinicians / A. Drutel, A. Franoise, C.D. Philippe // *Clin. Endocrinol.* — 2013. — Vol. 78, № 2. — P. 155-164.
31. Duntas L.H. Selenium: an element for life / L.H. Duntas, S. Benvenga // *Endocrine.* — 2015. — Vol. 48, № 3. — P. 756-775.
32. Duntas L.H. The Role of Iodine and Selenium in Autoimmune Thyroiditis / L.H. Duntas // *Horm. Metab.* — 2015. — Vol. 47, № 10. — P. 721-726.
33. Effect of oral iodized oil on thyroid size and thyroid hormone metabolism in children with concurrent selenium and iodine deficiency / M.B. Zimmermann, P. Adou, T. Torresani [et al.] // *European Journal of Clinical Nutrition.* — 2000. — Vol. 54. — P. 209-213
34. Cheng W. H. Overexpression of cellular glutathione peroxidase does not affect expression of plasma glutathione peroxidase or phospholipid hydroperoxide glutathione peroxidase in mice offered diets adequate or deficient in selenium / W.H. Cheng, Y.S. Ho, D.A. Ross, Y. Han, G. F. Jr. Combs, X.G. Lei // *Nutr.* — V. 127 — 1997. — P. 675–680.
35. Diplock A.G. Selenium and heavy metals / A.G. Diplock, W.J. Watkins, M. Heurson // *Annls. Clin. Res.* — №18. — 1996 — P. 55–60.



36. Edens F. Practical applications for selenomethionine: broiler breeder production / F. Edens // Proceedings of 18th Alltech's Annual Symposium, Editealoy T.P. Lyons and K.A. Jacques, Nottingham University Press, Nottingham. – 2002. – P. 29–42.
37. Holmgren A. Antioxidant Function of Thioredoxin and Glutaredoxin Systems, intiox / Holmgren A. // Redox Signal. – v. 2. – 2000. – P. 811–820.
38. Holovska K. Antioxidant enzyme activities in liver tissue of chickens fed diets supplemented with various forms and amounts selenium / K. Holovska, J. Holovska // Journal of animal and feed sciences – V. 12. – 2003. – P. 143–152.
39. Aaker, D.A. Managing the most important assets: Brand equity, Planning Review, Vol. 20 No. 5, pp. 56-58. URL: <https://doi.org/10.1108/eb054384> (дата звернення: 01.06.2023).
40. Dent, J. and White, M. (2018) Sales and Marketing Channels. 3rd edn. Kogan Page. URL: <https://www.perlego.com/book/1015264/sales-and-marketingchannels-how-to-build-and-manage-distribution-strategy-pdf> (дата звернення: 01.06.2023).
41. Frost, R., Fox, A. and Daugherty, T. (2022) E-Marketing. 9th edn. Taylor and Francis. URL: <https://www.perlego.com/book/3720558/emarketing-digitalmarketing-strategy-pdf> (дата звернення: 01.06.2023).
42. Kollmann, T. (2019) Digital Marketing. 3rd edn. Kohlhammer. URL: <https://www.perlego.com/book/1772770/digital-marketing-grundlagen-der-absatzpolitik-in-der-digitalen-wirtschaft-pdf> (дата звернення: 01.06.2023).
43. Kodali, S, Swerdlow, F and Wolken, S (2018). Digitally Impacted Retail Sales In 2018: Still Only Half of Retail, Forrester, 26 March [Online]. URL: <https://www.forrester.com/report> (дата звернення: 01.06.2023).
44. Kotler, P., Kartajaya, H. and Setiawan, I. (2021) Marketing 5.0. 1st edn. Wiley. URL: <https://www.perlego.com/book/2094980/marketing-50-technology-forhumanity-pdf> (дата звернення: 01.06.2023).

45. Mason, T. and Knights, M. (2019) Omnichannel Retail. 1st edn. Kogan Page. URL: <https://www.perlego.com/book/1589354/omnichannel-retail-how-to-buildwinning-stores-in-a-digital-world-pdf> (дата звернення: 01.06.2023).

46. Oleksandr Zozul'ov, Tetiana Tsarova. The marketing epochs by key elements of enterprise competitiveness. Економічний вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут". 2020, No17. С. 315-330. URL: <http://ev.fmm.kpi.ua/article/view/214917/216435>.

47.