

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет ТВПШТСБ
Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій
Спеціальність 181 – «Харчові технології»
Ступінь вищої освіти «Магістр»

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан _____ Михайло

Зав. кафедри _____ Олена ПЕТРОВА

ГИЛЬ

« ____ » _____ 2024 р.

« ____ » _____ 2024 р.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА
КОВБАСНИХ ВИРОБІВ В УМОВАХ ТОВ «КАФАР-УКРАЇНА» М.
МИКОЛАЇВ

04.04 – КР. 109-О 18 09 24. 001

Виконавець:

здобувач вищої

освіти II курсу _____ Віталій БАБІЙ

Науковий _____ керівник:

доцентка _____ Наталя ШЕВЧУК

Рецензент:

ст. викладачка _____ Алла ЗЮЗЬКО

Миколаїв – 2024

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Сучасний стан м'ясопереробної галузі	8
1.2. Основні види та характеристика ковбасних виробів	10
1.3. Інноваційні технології в виробництві ковбасних виробів	12
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	16
2.1. Місце та об'єкт дослідження	16
2.2. Методика виконання роботи	17
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
3.1. Експериментальні дослідження та аналіз отриманих результатів	20
3.2. Розрахунки рецептур готової продукції та харчової цінності	25
3.3. Технологічні схеми виробництва продукції	31
3.4. Опис технології виробництва продукції	33
3.5. Вимоги до якості готової продукції	35
3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві	37
3.6.1. Аналіз небезпечних факторів	39
3.6.2. Блок-схема виробництва ковбасної продукції	41
3.6.3. Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві продукції	43
3.7. Економічна частина	47
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	49
РОЗДІЛ 5. БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	56
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ	59
ВИСНОВКИ	62

ПРОПОЗИЦІЇ	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	64
ДОДАТКИ	69

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної магістерської роботи: «Удосконалення технології виробництва ковбасних виробів в умовах ТОВ «Кафар-Україна» м. Миколаїв. Об'єктом дослідження є: технологія виробництва ковбаси «Лікарської» з оптимальним дозуванням рослинної добавки. Предметом дослідження є: вдосконалення складу сировини та технологічного процесу виробництва ковбаси «Лікарської».

Метою дослідження є вдосконалення технології виробництва вареної ковбаси «Лікарська» з використання ізоляту горохового протеїну.

Були сформульовані основні завдання кваліфікаційної роботи: провести експериментальні дослідження, аналіз та теоретичне обґрунтування отриманих результатів; виконати розрахунки рецептур готової продукції, харчової та біологічної цінності; розробити технологічні схеми виробництва продукції; надати опис технології виробництва продукції; визначити вимоги до якості готової продукції; здійснити управління якістю та безпечністю на виробництві; розрахувати економічну ефективність виробництва; розробити заходи з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях; визначити заходи з охорони довкілля на підприємстві.

Додавання 10 % горохового протеїну позитивно впливає на такі показники як смак, запах і консистенція. Ізолят горохового протеїну покращив соковитість та еластичність ковбаси, додаючи їй ніжної текстури і сприяючи утриманню вологи. Збільшується вміст білка в готовому продукті на 21,4%.

Кваліфікаційна магістерська робота викладена на 74 сторінках тексту, складається із реферату, вступу, переліку умовних позначень, шести розділів, висновків та пропозицій, містить 12 таблиць, 3 рисунків, 1 додаток. Бібліографічний список включає 54 літературних джерел.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВЗЗ – Вологозв'язуюча здатність

ВУЗ – Вологоутримуюча здатність

ККТ – Критична контрольна точка

ВСТУП

Харчова промисловість є важливою галуззю економіки країни, а її розвиток безпосередньо залежить від ефективного впровадження нових технологій та раціонального використання сировини. Аналіз існуючих підходів до виробництва ковбасних виробів, як в Україні, так і за кордоном, свідчить про необхідність пошуку шляхів оптимізації технологічних процесів та використання альтернативних джерел білка, таких як ізолят горохового протеїну. Це є важливим фактором стратегії економічного розвитку підприємства та харчової промисловості в цілому [11].

Продукція м'ясопереробних підприємств відіграє важливу роль у харчуванні населення, забезпечуючи високі позиції галузі в харчовій промисловості України. На її розвиток впливає попит та рівень забезпеченості населення м'ясними продуктами. В умовах економічної нестабільності та кризових явищ у м'ясній промисловості актуальним є аналіз ринку м'яса та м'ясопродуктів, а також вивчення ключових чинників, що впливають на економічну ефективність підприємств галузі. Вихід з ринку окремих м'ясопереробних підприємств або скорочення їх виробництва загрожує погіршенням продовольчої безпеки як в Україні, так і за її межами, оскільки українська яловичина та курятина мають значний експортний потенціал. Ефективна діяльність підприємств у м'ясній галузі сприятиме запобіганню продовольчій кризі [55].

Рівень розвитку м'ясопереробної галузі має значний вплив на продовольчу безпеку України та здоров'я населення, а також на конкурентоздатність країни на міжнародному ринку. Проблема постачання підприємств сировиною залишається нагальною. Хоча імпорт сировини розширює асортимент та дозволяє утримувати ціни, сільськогосподарська політика країни спрямована на підтримку внутрішнього ринку. Але навіть такі заходи не вирішують повністю всі труднощі через низьку ефективність вітчизняного тваринництва та застарілість його виробничих баз. Військові дії

ще більше ускладнюють ситуацію, завдаючи руйнувань та зменшуючи обсяги виробництва [43].

Ця ситуація вимагає значних інвестицій, інноваційних підходів та розвитку співпраці між учасниками ринку. Для підвищення ефективності м'ясопереробної галузі необхідно оновити сировинну базу, розширити канали збуту та модернізувати технологічні потужності. Інновації стають ключовим фактором економічного розвитку та підтримки конкурентоспроможності. Більшість підприємств пов'язують покращення фінансових показників із впровадженням новітніх технологій, що знижують собівартість продукції та підвищують її якість, відповідаючи запитам споживачів [20].

Метою дослідження є вдосконалення технології виробництва вареної ковбаси «Лікарська» з використання ізоляту горохового протеїну.

Були сформульовані основні завдання кваліфікаційної роботи: провести експериментальні дослідження, аналіз та теоретичне обґрунтування отриманих результатів; виконати розрахунки рецептур готової продукції, харчової та біологічної цінності; розробити технологічні схеми виробництва продукції; надати опис технології виробництва продукції; визначити вимоги до якості готової продукції; здійснити управління якістю та безпечністю на виробництві; розрахувати економічну ефективність виробництва; розробити заходи з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях; визначити заходи з охорони довкілля на підприємстві.

Додавання 10 % горохового протеїну позитивно впливає на такі показники як смак, запах і консистенція. Ізолят горохового протеїну покращив соковитість та еластичність ковбаси, додаючи їй ніжної текстури і сприяючи утриманню вологи. Збільшується вміст білка в готовому продукті на 21,4%.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасний стан м'ясопереробної галузі

Ринок ковбасних виробів в Україні на сьогоднішній день, зазнає змін під впливом економічних факторів і змін у споживчих вподобаннях. Однією з основних причин зниження ефективності роботи м'ясопереробних підприємств, особливо у нинішніх умовах воєнного стану, стало порушення економічних зв'язків та логістичних маршрутів між агровиробниками та переробниками. Це призвело до скорочення обсягів виробництва м'ясної продукції. Така ситуація вимагає посилення інтеграції аграрного та переробного секторів. М'ясна галузь також має проблеми з забезпеченням конкурентоспроможності через зменшення поголів'я і продуктивності, що відображається в негативній динаміці тваринництва та виробництва м'яса [55].

Аналіз динаміки поголів'я з 2020 по 2024 роки свідчить про поступове скорочення чисельності тварин усіх видів, що зумовлено економічними та соціальними чинниками, зокрема, збитковістю діяльності підприємств, зниженням цін реалізації продукції та тривалим періодом вирощування окремих видів тварин, таких як велика рогата худоба [3].

Продукція м'ясопереробних підприємств відіграє важливу роль у харчуванні населення, забезпечуючи високі позиції галузі в харчовій промисловості України. На її розвиток впливає попит та рівень забезпеченості населення м'ясними продуктами. В умовах економічної нестабільності та кризових явищ у м'ясній промисловості актуальним є аналіз ринку м'яса та м'ясопродуктів, а також вивчення ключових чинників, що впливають на економічну ефективність підприємств галузі [49].

Збалансоване харчування залежить від обсягу та різноманітності споживання м'ясної продукції, яка є важливим джерелом незамінних

амінокислот, заліза та вітамінів групи В. Рекомендована норма споживання м'яса на одну особу становить 80 кг на рік, а мінімальна – 45 кг. В останні роки спостерігається зменшення виробництва яловичини та телятини на 14,4%, що зумовлено складним виробничим циклом і високими витратами. Свинина, як продукт із коротшим циклом виробництва, має нижче скорочення – на 1,6%. Зростання загального виробництва м'яса на 5,2% забезпечується в основному збільшенням виробництва м'яса птиці, яке залишається найінвестиційно привабливішим через швидкий виробничий цикл [26].

Споживання м'яса на душу населення дещо збільшилось, показавши приріст на 7,7%. Основним фактором стало зростання споживання м'яса птиці на 8,6% та свинини на 1,2%, тоді як яловичина та телятина знизилися на 12,8%. Нині споживання м'яса перевищує мінімальний рівень майже на 31%, але залишається нижчим за рекомендовану норму в 80 кг на 26,5% [37].

Однією з ключових проблем м'ясопереробної галузі залишається нестача якісної вітчизняної сировини, яку частково заміняють імпортною продукцією, що не завжди відповідає високим стандартам. Через дефіцит сировини та зниження купівельної спроможності споживачів, більшість виробників стикаються зі зниженням попиту та неповним завантаженням виробничих потужностей. Дослідження показали, що обсяги споживання м'яса напряду залежать від доходів населення. Зростання цін на матеріали також спричиняє подорожчання готової продукції, що негативно впливає на результати діяльності підприємств. Це призводить до зниження рентабельності та зростання кількості збиткових підприємств, незважаючи на зростання цін [49].

Зростаюча популярність здорового харчування стає визначальним трендом. Незалежно від статі, віку та доходу, споживачі надають перевагу органічним та корисним продуктам для підтримки здоров'я. Це впливає як на попит, так і на вимоги до виробників, які прагнуть створювати продукцію, що відповідає очікуванням покупців і є доступною. У м'ясопереробній галузі

постійно розробляються нові види продукції з удосконаленою рецептурою, що максимально відповідає сучасним потребам споживачів [22].

1.2. Основні види та характеристика ковбасних виробів

Ковбасні вироби – це м'ясні продукти, готові до споживання, що виготовляються з ковбасного фаршу в оболонці або без неї та проходять термічну обробку чи ферментацію.

Класифікація ковбасних виробів здійснюється за наступними критеріями: за типом продукту – вироби поділяють на варені, напівкопчені, копчені, сирокопчені, варено-копчені, сосиски, сардельки, ліверні ковбаси, сальтисон, кров'яні ковбаси, м'ясні хліби, паштети тощо; за типом м'яса – для виробництва ковбасних виробів використовується яловичина, свинина, баранина, конина, м'ясо інших видів тварин і птахів, а також суміші з різних видів м'яса і свинячого шпику; за склад сировини – виділяють м'ясні, субпродуктові та кров'яні вироби; за якістю сировини – вищий, перший, другий та третій сорти; за типом оболонки – натуральні, штучні або без оболонки; за структурою фаршу – однорідні, з додаванням шматочків шпику, крупно подрібненої м'язової та жирової тканини; за призначенням – загальне споживання, дієтичні та дитячі продукти [6].

Варені ковбаси розподіляють на сорти в залежності від якості сировини та рецептури. Вищий сорт містить ковбаси з яловичини вищого сорту, свинини, твердого та напівтвердого шпику зі спеціями (перець, мускатний горіх чи кардамон). Перший сорт виготовляється з яловичини першого сорту та напівтвердого шпику, з додаванням перцю і часнику. Другий сорт, що має грубішу текстуру і шматочки сполучної тканини, містить крохмаль і має виразний аромат часнику [9].

Сосиски та сардельки – різновид варених ковбас, виготовлених з дрібно подрібненого м'яса без шматочків шпику (за винятком шпикачок) і мають менші розміри: діаметр сосисок 14-32 мм, довжина 12-13 см;

сардельок – 32-44 мм у діаметрі та 7-9 см у довжину [35].

М'ясні хліби – відрізняються від варених ковбас меншою вологістю, більш щільною текстурою та специфічним присмаком, часто схожі за назвою, рецептурою і розрізом на варені ковбаси [9].

Ліверні ковбаси виготовляються з субпродуктів (печінка, нирки, обрізки м'яса, свиняча шкірка). До складу також входять яйця, цибуля, топлений жир, пшеничне борошно, прянощі (мускатний горіх або кардамон у вищому сорті), перець і коріандр. Вироби мають сіру оболонку та м'яку, пастоподібну текстуру фаршу через відсутність нітритів [33].

Кров'яні ковбаси, як і ліверні, належать до субпродуктових виробів і містять до 50% дефібрированої крові. Вони відрізняються червоно-коричневим відтінком як поверхні батона, так і фаршу, а також специфічним присмаком крові та виразним пряним ароматом завдяки додаванню до перцю гвоздики і кориці. Кількість крові у ковбасах залежить від сорту: у вищому сорті – до 14%, а у третьому – до 50% [20].

Паштети виготовляються з бланшованих або варених субпродуктів і м'яса, з консистенцією мазеподібної. Колір фаршу зазвичай сіруватий або коричневий, схожий на ліверні ковбаси [6].

Сальтисон виробляється із субпродуктів, які варять до повного розм'якшення, подрібнюють, а потім набивають у сечові міхури або свинячі шлунки. Колір оболонки і фаршу варіюється від сірого до темно-червоного, якщо використовується кров [33].

Напівкопчені ковбаси – це вироби з м'ясного фаршу, оброблені сіллю, спеціями, варені та піддані гарячому копченню. Вони мають щільну консистенцію та менший вміст води (35-60%) порівняно з вареними ковбасами. Це дозволяє їм зберігатися довше, при цьому вони мають більшу кількість жиру та білка, що підвищує їх енергетичну цінність [28].

Для напівкопчених ковбас основною сировиною є яловичина та нежирна свинина, з використанням грудинки, твердого та напівтвердого шпикю, сала і жирної яловичини. Вони виготовляються з прянощами, такими

як перець, часник, коріандр і кмин. Виготовлення напівкопчених ковбас схоже на процес приготування варених, але з кількома відмінностями, зокрема більш щільним набиванням фаршу в оболонки для уникнення порожнеч після обробки. Після варіння ковбаси коптять при температурі 35-50°C протягом 12-24 годин, а потім сушать [20].

Копчені ковбаси поділяються на сирокопчені та варено-копчені. Сирокопчені ковбаси виробляються за допомогою холодного копчення та сушіння, мають менше вологи (25-30%) і можуть зберігатися до 9 місяців. Вони відрізняються високими смаковими якостями та енергетичною цінністю, мають щільну консистенцію і виразний аромат копчення та спецій. Виробляються лише вищого та першого сорту [26].

1.3. Інноваційні технології в виробництві ковбасних виробів

Інноваційні технології у виробництві ковбасних виробів значно змінюють галузь, впливаючи на всі етапи виготовлення продукції – від обробки сировини до упаковки та зберігання. Одним із основних напрямків є вдосконалення методів обробки сировини. Ферментація та вакуумне копчення є важливими технологіями, які дозволяють скоротити час обробки м'яса, зберігаючи при цьому його корисні властивості і підвищуючи смакові якості. Вакуумне копчення дозволяє не тільки покращити аромат продукту, але й зменшити вміст шкідливих речовин, таких як канцерогени, що утворюються під час традиційного копчення. Ферментація, використовувана при виробництві сирокопчених ковбас, дозволяє зменшити потребу в хімічних консервантах, одночасно збільшуючи термін зберігання та покращуючи смакові властивості готової продукції. Впровадження інфрачервоних технологій для контролю температури дозволяє точніше регулювати процес копчення та варіння, знижуючи втрати вологи та підвищуючи якість продукту. Технології глибокого заморожування також стають важливими для збереження структури м'яса та збереження смакових

характеристик ковбас [39].

Інновації до упаковки спрямовані на подовження терміну зберігання продукції без втрати її якості. Метод безкисневої упаковки, або MAP, дозволяє використовувати спеціальні гази, такі як азот або вуглекислий газ, для збереження свіжості та безпеки ковбасних виробів без застосування хімічних консервантів, що значно знижує вплив зовнішнього середовища на продукт, запобігаючи його псуванню. Технології екологічної упаковки, які використовують біорозкладні або перероблені матеріали, стають все більш популярними, адже дозволяють значно знизити екологічний вплив виробництва, відповідаючи на зростаючий попит на сталий розвиток та збереження навколишнього середовища [52].

Інноваційні зміни засновані і в складі ковбасних виробів. Одним з найбільш перспективних напрямків є використання альтернативних білків, таких як рослинні білки зі сої або гороху, що дозволяє створювати ковбаси з меншим вмістом тваринного жиру, а також розширювати асортимент веганських та вегетаріанських продуктів. Введення у рецептури пребіотичних волокон, омега-3 жирних кислот або антиоксидантів на основі натуральних компонентів покращує харчову цінність ковбас, що є важливим аспектом для споживачів, орієнтованих на здоровий спосіб життя. Дані інновації не тільки дозволяють задовольнити вимоги ринку, але й покращують загальний вплив на здоров'я споживачів [33].

Зміна рецептури також пов'язана з використанням нових способів обробки м'яса, таких як низькотемпературне варіння або глибоке заморожування, що дозволяє зберігати більше поживних речовин і покращує смакові якості. У результаті таких процесів ковбасні вироби мають більш яскраво виражені смакові характеристики, а також зберігають більшу кількість вітамінів та мінералів [49].

Покращення рецептур ковбасних виробів також пов'язані з розширенням використання натуральних спецій та ароматизаторів, замість синтетичних добавок, що дозволяє створювати більш природні та корисні

продукти. Новітні технології також дозволяють створювати ковбасні вироби з додатковими функціональними властивостями, такими як поліпшення травлення, зниження рівня холестерину або навіть покращення імунної системи [20].

Прикладом з інновацій у виробництві ковбасних виробів є використання протеїнового ізоляту гороху як альтернативи традиційним тваринним білкам. Ця зміна в складі дозволяє створювати продукцію, яка відповідає сучасним вимогам споживачів, що надають перевагу рослинним продуктам або прагнуть знизити споживання тваринних жирів. Протеїновий ізолят гороху має кілька вагомих переваг, які роблять його перспективним компонентом для ковбасних виробів [26].

Основною перевагою використання протеїнового ізоляту гороху є зменшення вмісту насичених жирів у ковбасах, що сприяє покращенню їх харчової цінності. Гороховий білок багатий на амінокислоти, необхідні для підтримки м'язової маси, і не містить холестерину, що є важливим аспектом для споживачів, які дбають про своє серцево-судинне здоров'я. Крім того, використання рослинного білка робить продукцію доступнішою для вегетаріанців та веганів, що розширює цільову аудиторію виробника [28].

Виробництво рослинного білка вимагає значно менше ресурсів, ніж виробництво тваринних білків. Це дозволяє зменшити вуглецевий слід виробництва ковбас, що позитивно впливає на навколишнє середовище. Горох, як культура, також має здатність збагачувати ґрунт азотом, що робить його вирощування більш сталим порівняно з іншими джерелами білка [29].

Впровадження протеїнового ізоляту гороху також вимагає певних змін у технологічних процесах виробництва ковбас. Оскільки рослинні білки мають інші фізико-хімічні властивості, ніж тваринні, необхідно адаптувати процеси емульгування та текстурування, щоб забезпечити бажану консистенцію і смакові якості кінцевого продукту. Також важливо приділити увагу рецептурі спецій та ароматизаторів, оскільки гороховий білок має специфічний присмак, який потрібно нейтралізувати або гармонійно

поєднати з іншими інгредієнтами [17].

Тому, актуальним є вдосконалення технологій для покращення смакових якостей та текстури ковбас на основі рослинних білків. Наприклад, можливим є використання ферментації для збагачення продукту природними ароматами та зниження небажаних присмаків. Доцільно розробити комбінацію білків з різних рослинних джерел для досягнення більш збалансованого амінокислотного складу та оптимальної текстури продукту.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Дослідження за обраною темою проведені в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Кафар Україна».

ТОВ «Кафар Україна» є одним із провідних підприємств в Україні, яке спеціалізується на виробництві ковбасних виробів та м'ясної продукції. Підприємство працює на ринку з високим рівнем конкуренції та має значний досвід у виготовленні продукції, що відповідає сучасним вимогам якості та безпеки. Виробництво компанії характеризується використанням передових технологій, що дозволяє досягати високих стандартів якості та задовольняти вимоги споживачів.

ТОВ «Кафар-Україна» розпочало свою виробничу діяльність у 2008 році, а як самостійна структурна одиниця зареєстровано 04.02.2013 року. Понад 10 років підприємство успішно представляє себе на ринку ковбасних виробів, постійно нарощуючи обсяги виробництва. Виробництво базується на кращих рецептурах державних стандартів з урахуванням власних розробок, що забезпечує стабільно високу якість продукції, яка є ключовою умовою для розвитку торговельної марки «Інко-Фуд»[3].

ТОВ «Кафар Україна» освоїло випуск понад 350 найменувань продукції в 25 асортиментних групах. Дотримання міжнародних стандартів виробництва та суворих вимог безпеки є пріоритетом для компанії. Окрім економічної зацікавленості українського ринку, ТОВ «Кафар Україна» активно підтримує розвиток національної економіки, інвестуючи в країну, створюючи нові робочі місця та готуючи кваліфікованих фахівців у харчовій галузі. Висока якість м'яса, європейські стандарти виробництва,

перевірені рецепти та технології надають українським споживачам можливість насолоджуватись смачним і якісним продуктом[11].

Завод ТОВ «Кафар Україна» оснащений передовим обладнанням, відповідає європейським стандартам виробництва та робочих процесів, а також застосовує технології та рецепти, що дозволяють забезпечити високі показники якості. Цей підхід до організації виробництва є важливим досягненням для розвитку компанії та регіону. На даний момент ТОВ «Кафар Україна» працює з численним колективом працівників, активно розвивається та оснащено сучасним обладнанням від провідних європейських виробників. Усі виробничі лінії автоматизовані, склади та адміністративні приміщення відповідають останнім технічним стандартам.

ТОВ «Кафар Україна» має потужну виробничу базу, оснащену сучасним обладнанням, яке дозволяє здійснювати повний цикл виробництва ковбас – від підготовки сировини до виготовлення готової продукції. Підприємство займається виробництвом різноманітних видів ковбас, серед яких варені, напівкопчені, копчені, сирокопчені ковбаси та інші м'ясні вироби, що відповідають вимогам різних груп споживачів.

2.2. Методики виконання роботи

Метою дослідження є вдосконалення технології виробництва вареної ковбаси «Лікарська» з використання ізоляту горохового протеїну.

Були сформульовані основні завдання кваліфікаційної роботи: провести експериментальні дослідження, аналіз та теоретичне обґрунтування отриманих результатів; виконати розрахунки рецептур готової продукції, харчової та біологічної цінності; розробити технологічні схеми виробництва продукції; надати опис технології виробництва продукції; визначити вимоги до якості готової продукції; здійснити управління якістю та безпечністю на виробництві; розрахувати економічну ефективність виробництва; розробити заходи з охорони праці та безпеки у

надзвичайних ситуаціях; визначити заходи з охорони довкілля на підприємстві.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва ковбасних виробів на ТОВ «Кафар-Україна».

Предметом дослідження є вдосконалення складу сировини та технологічного процесу виробництва ковбаси «Лікарської» з метою підвищення її якості та рентабельності.

Для контролю було обрано класичну рецептуру вареної ковбаси «Лікарська» вищого сорту, що відповідає вимогам ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, м'ясні хліби», а також була розроблена нова рецептура .

У експериментальних зразках частину яловичини замінили на різні дозування ізоляту горохового протеїну Blindenmass.

Після визначення об'єкта, дослідження були проведені за такими етапами:

I етап – ознайомлення з літературними науковими джерелами щодо покращення якості ковбасних виробів;

II етап – визначення мети та завдання дослідження виробництва ковбас щодо додавання основних та додаткових компонентів;

III етап – розроблення рецептур та технологічних режимів якісних ковбасних виробів;

IV етап – проведення оцінки органолептичних та фізико-хімічних показників якості зразків з різною концентрацією компонентів;

V етап – узагальнення результатів, наведення висновків та оптимального дозування основних та додаткових компонентів.

Під час дослідження використовували різне дозування горохового ізоляту, дія якого мала відмінності в досліджуваних зразках. Ізолят впливав на деякі показники, такі як смак, запах і консистенція. І як виявилось ізолят горохового протеїну покращує соковитість та еластичність ковбаси, додаючи їй ніжної текстури і сприяючи утриманню

вологи. Це дозволяє отримати продукт, який відрізняється від традиційної вареної ковбаси за органолептичними властивостями, надаючи йому більш збалансований смаковий профіль та привабливий вигляд на розрізі [40].

Такі зміни в рецептурі також впливають на зменшення вмісту жиру, що відповідає сучасним вимогам до здорового харчування. Водночас, вміст білка та інших харчових компонентів, таких як сіль і нітрит натрію, залишається в межах нормативних стандартів, що підтверджує високий рівень якості продукту.

При удосконаленні технології ковбаси «Лікарської» з використання ізоляту горохового протеїну було проведено кілька досліджень. При розробці приготування «Лікарської» ковбаси була розрахована рецептура на 100 кг готової продукції. При приготуванні фаршу використовували горохового ізоляту у різній концентрації: 1 дослід – 5%; 2 дослід – 10%; 3 дослід – 15%, 4 дослід – 20% та контрольний зразок – без додавання горохового протеїну.

Кваліфікаційна робота виконана згідно вимог методичних рекомендацій для виконання кваліфікаційної (дипломної) роботи [40].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Експериментальні дослідження та аналіз отриманих результатів

Виробництво варених ковбас є спеціалізованою галуззю, що має попит як на внутрішньому, так і на міжнародному ринку. За останні роки зросла увага до розробки та впровадження технологій для виготовлення м'ясо-рослинних продуктів, враховуючи вимоги до складу сировини та її змін в процесі переробки. Сировина, що використовується для цих виробів, повинна бути високоякісною, свіжою, з високою біологічною та харчовою цінністю, а також без патогенних мікроорганізмів та токсичних речовин. Зараз на світовому ринку спостерігається високий попит на продукти, які відповідають екологічним вимогам [26].

Інтерес до вдосконалення технологій виробництва варених ковбас за допомогою рослинних білків зростає серед учених, виробників та споживачів. Комбіновані м'ясні продукти поєднують традиційні споживчі характеристики з можливістю використання рослинних інгредієнтів, що дозволяє не тільки економити м'ясну сировину, а й створювати нові продукти з поліпшеними медико-біологічними властивостями [6].

Одним із важливих факторів при використанні білкових добавок є їх якісні характеристики, включаючи біологічну цінність, рівень очищення, функціонально-технологічні властивості, органолептичні характеристики та сумісність з м'ясною сировиною. При цьому важливими аспектами є також стабільність складу, однорідність властивостей та економічна доступність [17].

Введення білкових препаратів у рецептури варених ковбас обмежується в межах 3-20 %, оскільки їх надлишок може знижувати органолептичні показники продукту, зокрема консистенцію та міцність.

Одним із рішень цієї проблеми є використання білкових інгредієнтів, які утворюють капілярно-пористу структуру в ковбасному фарші [29].

Останні дослідження підтверджують доцільність використання рослинних інгредієнтів у технології м'ясних виробів. Рослинна сировина є багатою на вуглеводи, мікро- та макроелементи, вітаміни, клітковину, пектинові речовини та фенольні з'єднання. Вона також є джерелом біологічно активних речовин, яких недостатньо в м'ясних продуктах [22].

Додавання рослинних інгредієнтів при виробництві м'ясних виробів дає можливість не тільки збагачувати їх функціональними компонентами, але й покращувати засвоєння, а також створювати продукти, які відповідають вимогам здорового харчування. Взаємодія та доповнення рослинних і тваринних білків з амінокислотного складу сприяє підвищенню біологічної цінності кінцевого продукту, покращенню його лікувальних і профілактичних властивостей, а також стабільності споживчих характеристик [19].

При розробці варених ковбас із додаванням рослинних білків важливим етапом є правильний вибір та обґрунтування видів сировини і функціональних інгредієнтів, які забезпечують нові властивості продукту. Для цього було розроблено емульсію, де частково замінено яловичину вищого гатунку на 5, 10, 15 та 20 % гідратованого ізоляту горохового протеїну (зразки 1-4), і вивчені їх функціонально-технологічні характеристики.

Результати дослідження, які наведено в таблиці 1, показали, що рослинний гороховий білок виступає коректуючим компонентом, що сприяє утворенню та стабілізації емульсії, поліпшує процес гелеутворення, а також підвищує здатність до зв'язування води та жиру. Він також покращує текстуру продукту, збільшує його липкість і допомагає компенсувати нестачу м'язового білку, стабілізуючи властивості емульсії при високих температурах.

Як виявилось ізольат горохового протеїну сприяє покращенню зовнішнього вигляду, текстури та смаку емульгованих м'ясних продуктів, одночасно знижуючи витрати на їх виробництво. При правильному підборі рецептури цей білок допомагає досягти збалансованості продуктів за поживністю.

Таблиця 1

Результат дослідження

Зразок дослідження	Функціонально-технологічні властивості, %	
	ВЗЗ	ВУЗ
Контрольний, згідно ДСТУ 4436:2005	54,60	70,50±0,87
Зразок 1 (5%)	61,30	76,21±0,96
Зразок 2 (10%)	59,90	72,43±1,08
Зразок 3 (15%)	62,40	81,45±1,24
Зразок 4 (20%)	63,10	85,91±1,16

Варто зазначити, що використання горохового ізольату вимагає коригувань у технологічному процесі виготовлення м'ясних виробів. Оскільки ізольати не мають вираженого кольору і мають нейтральний запах і смак, їх значна кількість у рецептурі, що заміщає нежирне м'ясо, може призвести до зменшення інтенсивності забарвлення, а також до зниження виразності смакових і ароматичних характеристик готового продукту [23].

У випробувальній лабораторії ТОВ «Кафар Україна» була виготовлена пробна партія ковбаси «Лікарська», яку піддали комплексній органолептичній оцінці. Також було визначено хімічний склад, енергетичну, харчову та біологічну цінність, а також показники безпеки продукту.

Органолептична оцінка проводилася лабораторними фахівцями за 5-бальною шкалою, в результаті чого були отримані наступні показники в таблиці 2.

Результати дегустації показали, що випробувані ковбаси мають високі органолептичні властивості. Їх консистенція еластична, а в розрізі продукт має однорідний рожевий колір і чудову крихку структуру.

Таблиця 2

Органолептичні оцінки

Показник	Традиційна технологія	Технологія з ізолятом горохового протеїну (10%)
Загальна оцінка якості	4,7	4,9
Товарний вигляд	4,6	4,7
Колір	4,5	4,6
Запах, аромат	4,8	4,9
Смак	4,3	4,6
Консистенція	5,0	4,9
Соковитість	4,9	5,0
Вигляд на розрізі	4,8	4,9

Проте в зразку 4 (20 % ізоляту горохового протеїну) спостерігалось загальне погіршення сенсорних характеристик порівняно з контрольним зразком. За результатами класифікаційної оцінки було зроблено висновок, що введення ізоляту горохового протеїну понад 15 % у рецептуру не є доцільним, оскільки це призводить до суттєвого погіршення органолептичних властивостей готових ковбас.

Тому, як результат була обрана рецептура, яка передбачала заміну частини яловичини вищого гатунку на гороховий ізолят у кількості 10%. Це дозволило досягти значних покращень у функціонально-технологічних та органолептичних характеристиках продукту. Хімічний склад вареної ковбаси та з ізолятом наведено в таблиці 3.

Отримані результати показують, що варена ковбаса «Лікарська» з додаванням ізоляту горохового протеїну має високу поживну та біологічну цінність. Завдяки різному рівню вологоутримуючої здатності, волога в ковбасі варіювалася.

Таблиця 3

Хімічний склад вареної ковбаси

Вміст	Нормативні дані	Ковбаса варена «Лікарська»	Ковбаса варена «Лікарська» з ізолятом горохового протеїну
Білок, %	не менше 12	12,9±0,14	14,5±0,25
Жир, %	не більше 30	17,6±0,37	17,2±0,69
Волога, %	не більше 70	65,1±2,61	74,1±2,05
Сіль, %	не більше 2,5	2,47±0,14	2,65±0,20
Нітриту натрію, %	не більше 0,005	0,004±0,0003	0,004±0,0002
Енергетична цінність, ккал/100 г	не менше 250	252±1,23	282,15±4,0

У традиційно виготовлених ковбасах вміст вологи становив 65,1±2,61 %, тоді як у ковбасах, до складу яких входить ізолят горохового протеїну, цей показник був на 2,3 % більший. Відповідно до вимог ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови», максимальний вміст вологи у вареній ковбасі «Лікарська» не має перевищувати 70 %. Тому усі зразки ковбас мали вологість, яка відповідає технологічним стандартам: у традиційно виготовленій ковбасі цей показник становив 65,1±2,61 %, а у вдосконаленій рецептурі – 67,4±2,05 %.

За всіма критеріями якості та безпеки ковбаси відповідають вимогам ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови».

Отже, у сучасних ринкових умовах, коли є обмеження щодо доступності сировини, виробництво високоякісних та безпечних варених ковбас є викликом, оскільки вони повинні задовольняти вимоги споживачів. Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку нових рецептур з оптимальним використанням м'ясних інгредієнтів.

3.2. Розрахунки рецептур готової продукції та харчової цінності

Рецептура займає центральне місце у розробці та виробництві, оскільки саме вона визначає склад, співвідношення інгредієнтів і технологічні параметри виготовлення. Вона є основою для забезпечення стабільної якості продукції, дотримання нормативних вимог і задоволення споживчих очікувань [48].

Тому порівнявши з традиційною технологією, додавання 10 % горохового протеїну в рецептуру, ми визначили що це позитивно вплинуло на такі показники, як смак, запах і консистенція. Розроблені рецептури зразків наведено в таблиці 4.

Ізолят горохового протеїну покращує соковитість та еластичність ковбаси, додаючи їй ніжної текстури і сприяючи утриманню вологи. Це дозволяє отримати продукт, який відрізняється від традиційної вареної ковбаси за органолептичними властивостями, надаючи йому більш збалансований смаковий профіль та привабливий вигляд на розрізі. Крім того, використання ізоляту горохового протеїну позитивно впливає на структурно-механічні властивості ковбасного фаршу, підвищуючи його стабільність під час термічної обробки. Завдяки високій здатності зв'язувати воду та жир, ізолят сприяє зниженню втрат ваги продукту, що є важливим фактором для збереження якості [29].

Таблиця 4

Рецептури контрольного та експериментальних зразків, кг

Найменування сировини	Контрольний зразок	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Яловичина жилована вищого гатунку	24,3	22	16,5	11	5,5
Свинина жилована напівжирна	67	67	67	67	67
Яйця курячі	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Молоко коров'яче сухе цільне	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Сіль кухонна харчова	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09
Нітрит натрію	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Цукор-пісок	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Ізолят горохового протеїну (80 %)	0	5,5	11	16,5	22
Всього	102,1	102,1	102,1	102,1	102,1
Вихід	100	100	100	100	100

Для розрахунку харчової та біологічної цінності ковбаси «Лікарської» з використанням горохового ізоляту, нам необхідно врахувати кількість основних макроелементів (білки, жири, вуглеводи) у кожному компоненті сировини (табл. 5).

Розрахуємо кількість білка, жиру, вуглеводів та води в кожному зразку для контрольного і з 10% ізолятом горохового протеїну. За наступною формулою для розрахунку кількості макроелементів:

$$\text{Кількість елемента} = \frac{\text{кількість сировини} \times \text{макроелемент}}{100}, \% \quad (1)$$

Таблиця 5

Вміст макроелементів для кожної сировини рецептурних компонентів

Найменування сировини	Білок, %	Жир, %	Вуглеводи, %	Вологість, %	Енергетична цінність, ккал/100 г
Яловичина вищого гатунку	20	5	0	75	160
Свинина напівжирна	16	22	0	57	260
Яйця курячі	12	10	0	75	155
Молоко коров'яче сухе цільне	26	1	37	5	360
Ізолят горохового протеїну (80%)	80	2	5	10	375

В таблиці 6 наведені дані згідно проведених розрахунків енергетичної цінності стандартного зразку та покращеного.

Таблиця 6

Результати розрахунків енергетичної та поживної цінності

Показник	Контрольний зразок	Зразок 2 (10% ізоляту)
Білок, кг	16,19	20,59
Жир, кг	15,05	15,16
Вуглеводи, кг	0,74	1,015
Енергетична цінність, ккал	203 170	222 860

На основі проведених розрахунків можна зробити наступні висновки щодо харчової та біологічної цінності ковбаси контрольного зразка та зразка з 10% ізолятом горохового протеїну.

Додавання 10% ізоляту горохового протеїну до рецептури призвело до збільшення вмісту білка в готовому продукті. Порівняно з контрольним

зразком, вміст білка в зразку з ізолятом горохового протеїну зріс на 4,4 кг (21,4%), що свідчить про вагоме покращення біологічної цінності ковбаси.

Для аналізу складу контрольного та експериментальних зразків було проведено розрахунок відсоткового вмісту кожного інгредієнта в загальній масі рецептури. Розрахунки проводилися для кожного зразка, включаючи контрольний та чотири експериментальні зразки, у яких поступово заміняли частину яловичини ізолятом горохового протеїну.

Контрольний зразок складався з таких інгредієнтів: яловичина жилована вищого гатунку, свинина жилована напівжирна, курячі яйця, молоко коров'яче сухе цільне, сіль кухонна, нітрит натрію, цукор-пісок, кардамон мелений та фосфат (табл. 4). Загальна маса рецептури контрольного зразка становила 102,1 кг.

Для контрольного зразка вміст яловичини складав 23,80 %, свинини – 65,63 %, курячих яєць – 0,73 %, молока – 1,96 %, солі – 2,05 %, нітрити натрію – 0,01 %, цукру – 0,20 %. Ізолят горохового протеїну не використовувався в контрольному зразку, тому його вміст становив 0 %.

Експериментальні зразки (зразок 2, зразок 3, зразок 4 та зразок 5) відрізнялися за кількістю яловичини та додаванням ізоляту горохового протеїну (80 %). У зразку 2 кількість яловичини була зменшена до 21,55 %, а ізолят горохового протеїну додано у кількості 5,39 %. У зразку 3 кількість яловичини складала 16,16 %, а ізолят горохового протеїну – 10,77 %. У зразку 4 кількість яловичини зменшилася до 10,77 %, а ізоляту горохового протеїну було додано 16,16 %. Нарешті, у зразку 5 кількість яловичини складала лише 5,39 %, а ізоляту горохового протеїну – 21,55 %.

У всіх зразках кількість інших інгредієнтів залишалася сталою: свинина – 65,63 %, курячі яйця – 0,73 %, молоко коров'яче сухе цільне – 1,96 %, сіль – 2,05 %, нітрит натрію – 0,01 %, цукор – 0,20 %, кардамон – 0,05 %, фосфат – 0,00 %.

Амінокислотний скор використовується для оцінки біологічної цінності білка, порівнюючи його склад із «ідеальним» білком, прийнятим за стандарт.

$$\text{Амінокислотний скор} = \frac{\text{Мг АК в 1 г. досліджуваного білка}}{\text{Мг АК в 1 г ідеального білка}} \times 100 \% \quad (2)$$

У дослідженні були розглянуті контрольний зразок та експериментальні зразки з поступовим зменшенням кількості тваринного білка (яловичини) і додаванням ізоляту горохового протеїну (табл. 7).

Таблиця 7

Розрахунок амінокислотного скору, %

Найменування сировини	Контрольний зразок	Зразок 1	Зразок 2
Яловичина жилована вищого гатунку	24,3	22,0	16,5
Свинина жилована напівжирна	67,0	67,0	67,0
Яйця курячі	0,75	0,75	0,75
Молоко коров'яче сухе цільне	2,0	2,0	2,0
Сіль кухонна харчова	2,09	2,09	2,09

Основною метою було визначити, як зміна складу впливає на амінокислотний скор трьох найбільш дефіцитних амінокислот: лізину, метіоніну та триптофану.

Для визначення амінокислотного скору використовувалися дані про кількість кожної амінокислоти в сировині, що є частиною зразків. Лізин, метіонін і триптофан обрані через їхню важливість у формуванні повноцінного білка та можливість обмежувати біологічну цінність білкових продуктів. Лізин відомий своєю присутністю у високих концентраціях у тваринних білках, але його кількість зменшується у продуктах із високою часткою рослинного білка. Метіонін є менш

поширеним у рослинних білках, що впливає на загальну цінність продукту. Триптофан є ще однією критичною амінокислотою, яка зменшується при заміні тваринного білка на рослинний [53].

Зразки, що містять менше яловичини та більше ізоляту горохового протеїну, демонструють зниження амінокислотного скору для цих амінокислот, особливо для лізину та триптофану. Це означає, що заміна тваринного білка на рослинний має бути ретельно зважена для підтримки біологічної цінності продукту, щоб уникнути дефіциту критичних амінокислот.

Зразки, що містять менше яловичини та більше ізоляту горохового протеїну, демонструють зниження амінокислотного скору для цих амінокислот, особливо для лізину та триптофану. Це означає, що заміна тваринного білка на рослинний має бути ретельно зважена для підтримки біологічної цінності продукту, щоб уникнути дефіциту критичних амінокислот.

Зміни вмісті жиру в зразку з ізолятом горохового протеїну є мінімальними, зменшення на 0,11 кг. Це свідчить про те, що додавання ізоляту горохового протеїну не вплинуло на жирність продукту значною мірою, що є позитивним аспектом для споживачів, які стежать за рівнем жиру в раціоні.

Вміст вуглеводів у зразку з 10% ізолятом горохового протеїну також зріс на 0,275 кг, що може бути обумовлено певними складовими самого горохового протеїну. Однак це збільшення не є суттєвим і не перевищує допустимі межі для таких виробів.

Енергетична цінність зразка з 10% ізолятом горохового протеїну є вищою, ніж у контрольному зразку, що відповідає збільшенню вмісту білка і вуглеводів. Отже, продукт з ізолятом горохового протеїну є більш енергетично насиченим.

Загалом, результат досліджень показав, що додавання ізоляту горохового протеїну в ковбасу може покращити її харчову цінність,

збільшити вміст білка, не значно змінюючи інші складові, що робить цей продукт корисним для споживачів, які шукають високу біологічну цінність при помірному вмісті жиру.

3.3. Технологічні схеми виробництва продукції

Технологічний процес виробництва ковбаси «Лікарської» поданий у вигляді векторної схеми виробництва на рисунку 1. Технологічна схема виробництва ковбаси «Лікарська» з додаванням 10% ізоляту горохового протеїну включає ряд технологічних етапів, кожен з яких має свої важливі операції для забезпечення високої якості та безпеки продукту.

Технологічний процес починається з приймання сировини, яка повинна відповідати вимогам якості. Вся сировина: м'ясо (яловичина та свинина), яйця, молоко, сіль, спеції, а також ізолят горохового протеїну, повинна бути перевірена на відповідність сертифікатам якості та мати відповідні документи. Всі постачальники сировини повинні надавати сертифікати відповідності, що підтверджують її безпечність та якість. Для кожної партії сировини проводиться лабораторний контроль, який включає перевірку на наявність небезпечних мікроорганізмів, токсичних речовин, а також на відповідність хімічних показників, таких як вміст жиру, білка та вологи [45].

Після чого відбирається сировина – нежирна свинина та яловичина, які піддаються охолодженню для збереження свіжості. Потім м'ясо засолюють, додаючи сіль, спеції та нітрит натрію, після чого витримують для формування характерного смаку та кольору.

Далі проводиться подрібнення м'ясної сировини на вовчку до однорідної консистенції з подальшим додатковим перемелюванням, щоб досягти пастоподібної структури.

Наступним кроком є приготування фаршу: подрібнене м'ясо змішують із молоком, водою, яйцями та іншими інгредієнтами, додають спеції для створення характерного смаку.

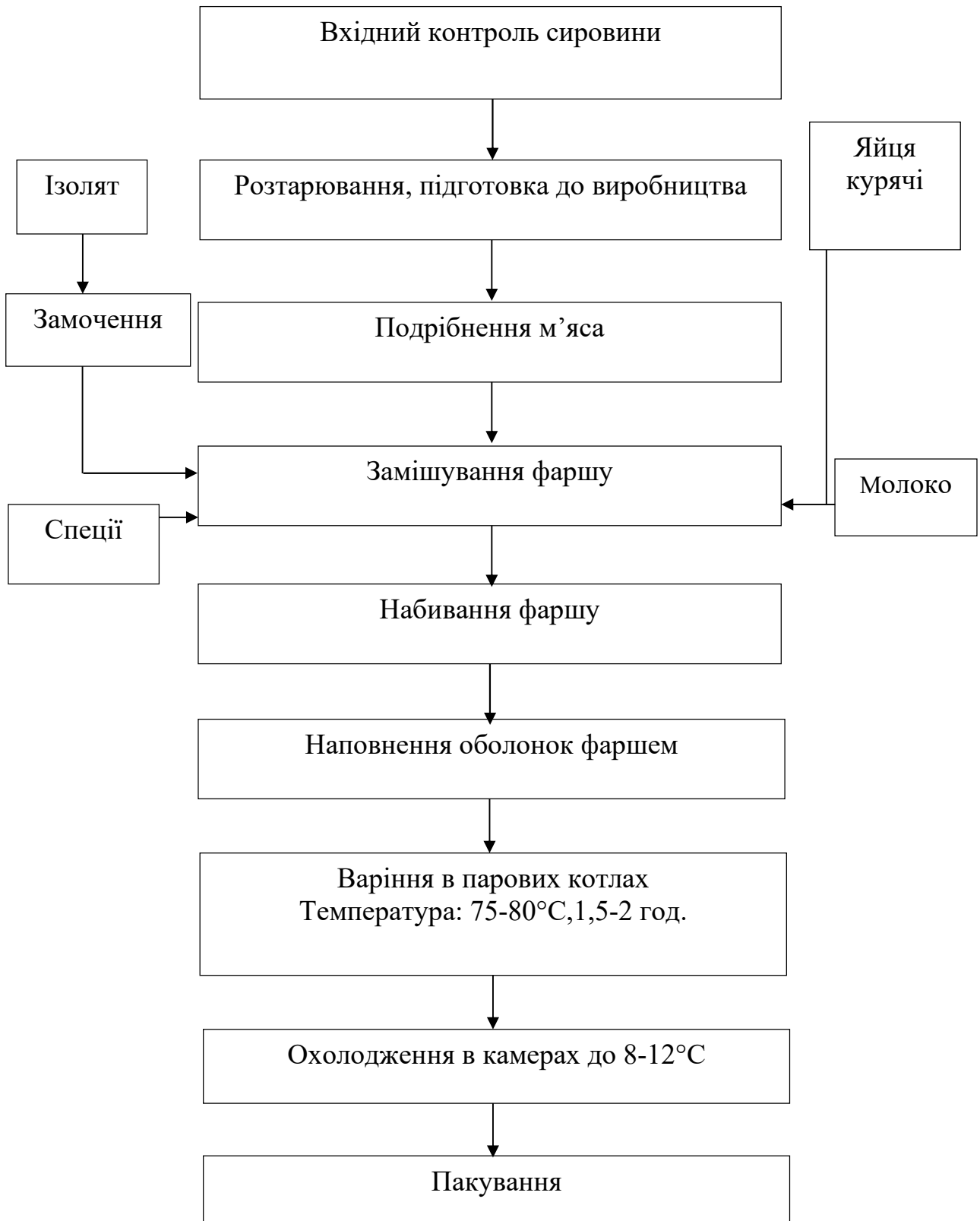


Рис. 1. Векторна схема виробництва ковбаси «Лікарської» з додованням ізоляту гороху

Ізолят горохового протеїну попередньо змішують з водою і додають до м'ясної суміші разом із іншими компонентами. Особливу увагу приділяють процесу рівномірного змішування м'ясної сировини з ізолятом, щоб досягти однорідної структури.

Готовий фарш наповнюють у натуральну або оболонку, формують батони й термічно обробляють (варінням). Завершальний етап включає охолодження готових ковбас, їхню перевірку на відповідність стандартам якості та пакування для реалізації [35].

3.4. Опис технології виробництва продукції

Апаратурно-технологічну схему наведено на рисунку 2.

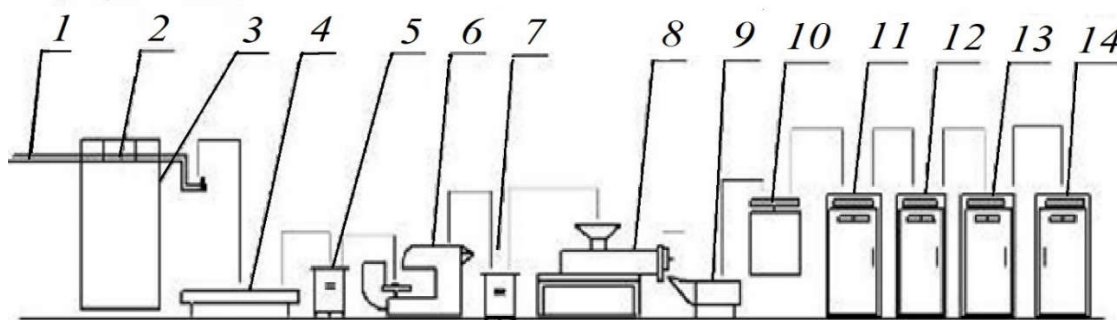


Рис. 2. Апаратурно-технологічна схема виробництва ковбаси лікарської

По підвісних шляхах [поз. 1] м'ясо потрапляє в камеру накопичування і розмороження [поз. 3], де зважується на однорейкових вагах [поз. 2]. У камері накопичування підтримується оптимальна температура для збереження якості м'яса. Після камери розморожування та накопичення м'ясо потрапляє на стіл для обвалювання, жилування та сортування м'яса [поз. 4], з якого надходить до підлогового візочка [поз. 5]. Звідти м'ясо вивозять до кутера [поз. 6]. Після тонкого подрібнення і змішування

компонентів фарш, через підлоговий візочок [поз. 7], поступає в шприцювальний апарат [поз. 8] для наповнення оболонок. Звідти сформовані ковбасні батони надходять на стіл для в'язки ковбас [поз. 9]. Після цього ковбасні батони навішуються на рами [поз. 10], та переправляються в камеру осаджування [поз. 11]. Звідти, ковбасні батони направляють в камеру охолодження [поз. 12]. Після цього вони проходять процес сушки в камері [поз. 13], та вони поступають в камеру [поз. 14] для подальшого зберігання, та реалізації [49].

Опис технологічних операцій показано в таблиці 8.

Таблиця 8

Основні операції при виробництві ковбаси «Лікарської»

Етап виробництва	Опис операції
1. Підготовка сировини	очищення, нарізка, замочування ізоляту горохового протеїну, підготовка спецій
2. Подрібнення сировини	подрібнення м'яса, змішування з іншими інгредієнтами
3. Замішування та додавання спецій	додавання спецій, ретельне перемішування до однорідної консистенції
4. Калібрування та наповнення оболонки	наповнення оболонок м'ясною сумішшю, перевірка консистенції
5. Термічна обробка	варіння ковбас при температурі 75-80°C протягом 1,5-2 годин
6. Охолодження та зберігання	охолодження до 20-25°C та зберігання при температурі 0-6°C
7. Контроль якості	органолептичний та лабораторний контроль за складом і безпекою
8. Упакування та маркування	упакування в вакуумні або газозаміщені упаковки з відповідним маркуванням

Останнім етапом є упаковка ковбас у герметичні упаковки за допомогою автоматичних упаковувальних машин типу Form-Fill-Seal, що дозволяє зберегти свіжість продукту та забезпечити його безпеку при зберіганні та транспортуванні. Ковбаси, упаковані в спеціальні вакуумні упаковки, можуть зберігатися до кількох тижнів при правильних умовах зберігання [27].

3.5. Вимоги до якості готової продукції

Вимоги до якості готової продукції ковбаси «Лікарська» з додаванням ізоляту горохового протеїну засновані на державних стандартах, нормативних документах, а також специфікаціях, встановлених виробником для забезпечення високої якості та безпечності продукту. Основними факторами, які оцінюються в готовій продукції, є органолептичні (табл. 9), фізико-хімічні, мікробіологічні та безпечні показники [46].

Таблиця 9

Органолептичні показники ковбаси «Лікарської»

Параметр	Опис досліджуваного продукту	Нормативні значення
Зовнішній вигляд	рівномірна форма без тріщин та дефектів на оболонці	зовнішній вигляд без дефектів
Колір	рівномірний, без знебарвлень та темних плям	світло-рожевий або червоний відтінок
Запах	приємний, властивий вареним ковбасам	нормальний запах без неприємних нот
Смак	збалансований, без гіркоти чи неприємного післясмаку	приємний, з відчуттям солоності та спецій

Оболонка свіжих ковбас повинна бути сухою, міцною, еластичною, без ознак плісняви та щільно прилягати до фаршу. Колір фаршу на зрізі має бути однорідним, без сірого забарвлення, а шпик – білого або з рожевим відтінком. Консистенція продукту повинна бути мажуча, пружна, щільна, без пухкості. Запах і смак мають відповідати типу ковбаси, з приємним ароматом спецій і без сторонніх присмаків чи запахів [5].

Дефекти можуть виникати внаслідок порушення технологічних процесів, наприклад, порушення технологічних умов набивання, недостатнє засолювання, або використання неякісної сировини. Правильне дотримання технологічних вимог дозволяє уникнути цих проблем і забезпечити високу якість готового продукту [21].

Таблиця 10

Можливі дефекти та причини їх виникнення

Найменування	Опис дефекту	Причина виникнення
Тріщини на оболонці	розриви або тріщини на оболонці ковбаси	надмірно щільне набивання батонів фаршем
Зморшкуватість оболонки	зморшкуватість поверхні оболонки	нещільне набивання батонів або охолодження ковбас на повітрі
Сірі плями на розрізі	неоднорідний колір фаршу, сірі плями	недостатня кількість нітриту натрію, коротке засолювання
Пухкість фаршу	розпушена, нерівномірна консистенція фаршу	недостатнє витримування сировини в засолюванні
Жирові набряки під оболонкою	жирові скупчення під оболонкою	підвищений вміст жиру у фарші, тривале перемішування
Пересушені кінці батонів	сухі кінці батонів	висока температура під час обсмажування
Плями на зрізі	зеленкуваті плями в фарші	використання несвіжого м'яса
Ослизнення	слизова плівка на	надто тривале охолодження

оболонки	поверхні оболонки	після варіння
Сторонній присмак	неприємний або незвичний присмак	використання сировини з ознаками псування, низька температура при варінні

3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві

Управління якістю та безпечністю на виробництві ковбаси «Лікарська» з додаванням ізоляту горохового протеїну передбачає системний підхід інтегрованої системи управління якістю, який охоплює всі етапи виробництва, починаючи від приймання сировини і закінчуючи зберіганням готової продукції. З впровадженням та дотриманням нормативних стандартів, забезпечення контролю якості та дотримання заходів безпеки на кожному етапі виробництва [24].

Управління якістю починається з приймання сировини. Вся сировина, м'ясо, спеції, яйця, молоко та ізолят горохового протеїну, підлягають обов'язковому контролю на відповідність вимогам якості. Для цього на виробництві створені спеціальні лабораторії, які проводять аналізи на відповідність сертифікатам якості, перевірку на відсутність небезпечних мікроорганізмів, токсичних речовин, а також відповідність хімічних показників. Постачальники сировини повинні надавати сертифікати відповідності, що підтверджують безпеку та якість продукції [45].

На кожному етапі виробництва впроваджуються заходи контролю, щоб гарантувати стабільність технологічного процесу. На етапі подрібнення та змішування сировини контроль здійснюється для забезпечення однорідної консистенції фаршу. Технічні параметри, такі як розмір часток м'яса після подрібнення та рівномірність змішування, перевіряються, щоб уникнути дефектів у структурі готової продукції. На етапі набивання в оболонку контролюється якість оболонки та рівномірність набивання фаршу, щоб уникнути утворення повітряних бульбашок, тріщин або зморшкуватості оболонки. Під час термічної

обробки контроль температури та часу варіння є критичним для забезпечення безпеки продукції. Температурні параметри варіння повинні відповідати встановленим параметрам на основі стандартів, щоб гарантувати знищення патогенних мікроорганізмів і стабілізацію структури ковбаси [32].

Для управління безпечністю харчових продуктів на виробництві впроваджена система HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), яка передбачає аналіз небезпечних факторів і визначення критичних контрольних точок. Критичні контрольні точки (ККТ) визначаються на етапах термічної обробки, охолодження та зберігання продукції. Аналіз ризиків проводиться для визначення можливих небезпечних факторів, таких як забруднення мікроорганізмами, утворення токсичних речовин або виникнення дефектів. Моніторинг критичних контрольних точок здійснюється постійний контроль параметрів на кожній ККТ, зокрема температури, вологості, часу обробки, для забезпечення безпеки продукції [21].

На виробництві проводяться регулярні мікробіологічні аналізи готової продукції, а також контроль обладнання та поверхонь для виявлення наявності потенційно небезпечних мікроорганізмів, таких як *Salmonella* або *Listeria*. Це дозволяє забезпечити безпечність продукції для кінцевого споживача. Також фізико-хімічні показники, такі як вміст білка, жиру, вологи, нітриту натрію, солі та інших інгредієнтів, контролюються у відповідності до ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови». Аналізи проводяться як на етапі приготування фаршу, так і на етапі готової продукції. Важливо, щоб ці показники відповідали встановленим стандартам, адже від цього залежить якість, смак і безпека продукції [4].

Упаковка готової продукції здійснюється в герметичні вакуумні упаковки для запобігання контакту з повітрям та зовнішніми забрудненнями. Упаковка має забезпечувати збереження свіжості продукту

та подовжувати термін його придатності. Маркування повинне містити повну інформацію про склад, терміни придатності, умови зберігання, що дозволяє кінцевим споживачам отримати всю необхідну інформацію про продукт [1].

Управління якістю та безпечністю продукції також передбачає постійне навчання персоналу та підвищення кваліфікації працівників. Персонал має бути обізнаний з принципами системи НАССР, знати правила гігієни, способи роботи з обладнанням, а також бути здатним виявляти потенційні ризики на виробництві.

Регулярні аудити системи якості проводяться як внутрішніми, так і зовнішніми сертифікаційними органами для перевірки відповідності впроваджених заходів стандартам якості та безпеки харчових продуктів. Сертифікація виробництва дозволяє отримати підтвердження про відповідність вимогам безпеки, що підвищує довіру споживачів [2].

3.6.1. Аналіз небезпечних факторів

Аналіз небезпечних факторів є одним з важливих етапів системи управління безпечністю харчових продуктів при виробництві ковбаси «Лікарська». Аналіз дозволяє виявити потенційні небезпеки на кожному етапі виробництва, оцінити їх ризик для кінцевого продукту та розробити заходи для їх усунення або мінімізації. Аналіз небезпечних факторів виконується в рамках системи НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) і охоплює три основні типи факторів: біологічні, хімічні та фізичні [32].

Біологічні небезпечні фактори включають можливу присутність патогенних мікроорганізмів, таких як бактерії, віруси, дріжджі та плісняви, які можуть спричинити псування продукту або навіть викликати харчові отруєння. Основні ризики пов'язані з такими патогенами, як *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* та інші мікроорганізми, які можуть

потрапити в продукт з неякісної сировини або через порушення санітарних умов під час виробництва. Щоб запобігти цим ризикам, особлива увага приділяється прийманню сировини, яка має бути перевірена на наявність мікроорганізмів, а також термічній обробці ковбас, яка має забезпечити знищення патогенних бактерій. Контроль також здійснюється на етапі охолодження для забезпечення безпеки готової продукції [49].

Хімічні небезпечні фактори стосуються наявності у продукті токсичних або небажаних речовин, таких як пестициди, важкі метали, залишки антибіотиків, нітриту та інші добавки. Вони можуть потрапити у продукт через використання неякісної сировини або порушення технологічного процесу. Основні ризики включають надмірний вміст нітриту натрію, який використовується для збереження кольору і консервації, а також можливі залишки пестицидів у рослинних інгредієнтах або антибіотиків у м'ясі. Щоб мінімізувати ці ризики, здійснюється ретельний контроль якості сировини на етапі приймання, а також контроль за дозуванням нітритів та інших хімічних добавок під час виробництва. Усі інгредієнти повинні мати відповідні сертифікати якості, що підтверджують їх безпечність [23].

Фізичні небезпечні фактори включають можливість потрапляння в продукт сторонніх предметів, таких як скло, метал, пластик або кістки, що можуть виникати під час обробки, транспортування або виробництва. Такі фактори є небезпечними для здоров'я споживачів, оскільки можуть спричинити травми при споживанні продукту. Для запобігання фізичним небезпекам використовуються металодетектори на виробничій лінії, а також регулярний контроль обладнання [4].

Аналіз небезпечних факторів на кожному етапі виробництва ковбаси дозволяє виявити потенційні загрози та впровадити ефективні заходи для їх усунення, що допомагає забезпечити високу якість та безпечність готового продукту, відповідність усім нормативним вимогам, а також захистити споживачів від можливих негативних наслідків. Впровадження

системи НАССР забезпечує всебічний контроль за всіма небезпечними факторами і гарантує, що кінцевий продукт буде безпечним [21]

3.6.2. Блок-схема виробництва ковбасної продукції

Блок-схема виробництва вареної ковбаси «Лікарська» із додаванням горохового ізоляту (рис. 3) включає адаптований технологічний процес, що починається з підготовки м'ясної сировини та горохового ізоляту.

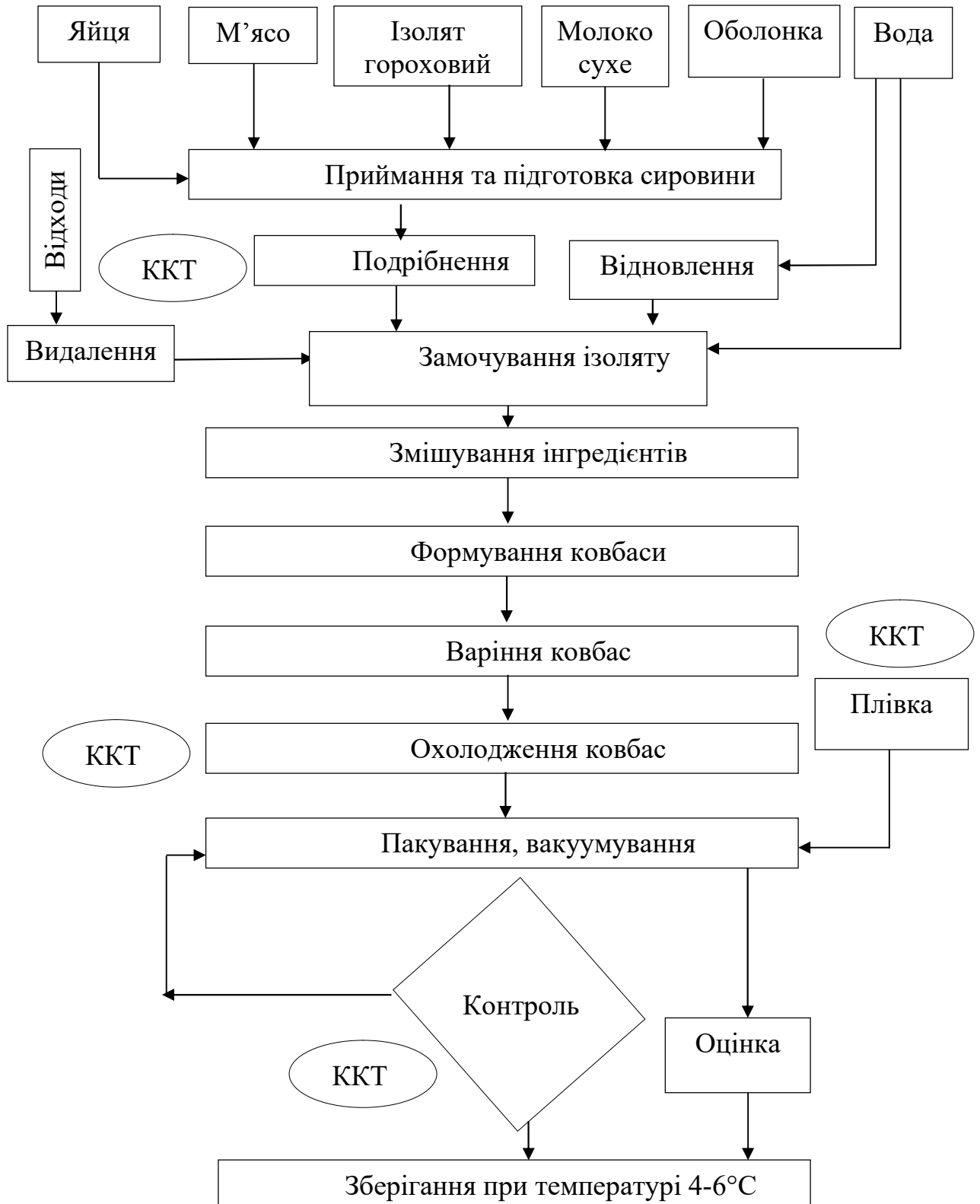


Рис. 3. Блок-схема виробництва ковбаси «Лікарської»

Після охолодження чи заморожування сировина засолюється із додаванням спецій, солі та нітриту натрію, а потім витримується для формування смаку й кольору. Далі м'ясна маса подрібнюється до однорідної пастоподібної консистенції.

На етапі приготування фаршу подрібнену сировину змішують із молоком, яйцями, водою, гороховим ізолятом та спеціями, що покращує текстуру й стабільність продукту. Готовий фарш наповнюють у оболонку, формують батони й піддають термічній обробці, такій як варіння чи запікання, для досягнення необхідних органолептичних властивостей [45].

Завершальні етапи включають охолодження, перевірку якості та пакування готових ковбас. На етапах упаковки та маркування необхідно уникнути повторного забруднення продукту, забезпечити герметичність упаковки та дотримання гігієнічних норм. Параметри упаковки передбачають використання автоматичних упаковувальних машин із забезпеченням вакуумного пакування [44].

Ковбаси повинні зберігатись при температурі повітря від 12 до 15°C не більше чотирьох місяців, від мінус 2 до мінус 4°C – не більше шести місяців, від мінус 7 до мінус 9°C – не більше дев'яти місяців. Ковбаси сервірувального нарізання, упаковані під вакуумом в полімерну плівку, повинні зберігатись при температурі від 5 до 8°C вісім днів, а при температурі від 15 до 18°C – шість днів [13].

У процесі зберігання ковбас знижується їх якість, у тому числі змінюється колір, смак, консистенція фаршу, втрачається запах. Продукти окислення жиру погіршують смак і запах ковбас особливо при тривалому зберіганні. При недотриманні належних умов поверхня батонів покривається колоніями дріжджів і плісняви. Щоб запобігти цим небажаним явищам, ковбасні вироби в роздрібній мережі треба зберігати

в затемнених охолоджуваних приміщеннях, які мають відповідне обладнання і добру вентиляцію [41].

3.6.3. Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві продукції

Розробимо карту аналізу небезпечних чинників при виробництві ковбаси «Лікарської» в додатку А.

Аналіз дозволяє визначити контрольні критичні точки (ККТ), де необхідний особливий контроль для мінімізації ризиків. У процесі виробництва виявлено кілька ключових етапів, на яких можливе виникнення небезпечних чинників, що потребують постійного моніторингу.

На етапі приймання сировини та її перевірки важливо контролювати біологічні, хімічні та фізичні чинники, такі як наявність патогенних мікроорганізмів, залишки ветеринарних препаратів та сторонніх предметів. Ці заходи спрямовані на забезпечення відповідності сировини чинним стандартам та запобігання забрудненню.

Подрібнення та змішування інгредієнтів є критичним етапом, на якому важливо дотримуватися гігієнічних норм та контролювати температуру для запобігання росту мікроорганізмів. Забезпечення належної якості обладнання та використання харчових мастил також допомагає уникнути фізичних та хімічних забруднень. Подрібнення та змішування інгредієнтів є ще одним критичним етапом, на якому важливо дотримуватися гігієнічних норм та контролювати температуру, щоб уникнути росту мікроорганізмів. Температура подрібнення має залишатися на рівні $\leq 4^{\circ}\text{C}$, що допомагає запобігти розмноженню бактерій (відповідно до ДСТУ 4427:2005). Також проводиться перевірка обладнання для уникнення фізичного забруднення (використання металодетекторів).

Етап варіння ковбас визначено як критичну точку управління, де потрібно забезпечити достатню температуру для знищення патогенів.

Варіння має проводитися при температурі не нижче 75-80°C протягом 1,5-2 годин, що дозволяє забезпечити безпечність продукту (відповідно до ДСТУ 4437:2005). Контроль температури та часу є обов'язковим заходом.

На етапах упаковки та маркування необхідно уникнути повторного забруднення продукту, забезпечити герметичність упаковки та дотримання гігієнічних норм. Параметри упаковки передбачають використання автоматичних упаковувальних машин із забезпеченням вакуумного пакування.

Дотримання всіх визначених заходів управління та контроль параметрів на критичних точках дозволяють звести до мінімуму ризику для здоров'я споживачів і забезпечити безпечність та якість готової продукції. Впровадження та підтримка операційних і пререквізитних програм, а також встановлення гранично допустимих рівнів є важливими складовими комплексного підходу до управління безпечністю харчової продукції відповідно до принципів системи НАССР. Розробимо план-НАССР для відповідних ККТ в таблиці 11.

План-НАССР розроблено для ідентифікації, оцінки та управління небезпечними чинниками на критичних точках виробництва ковбасних виробів, що забезпечує безпеку продуктів та відповідність харчовим стандартам [2].

ККТ 1 Приймання сировини, основна увага приділяється контролю за наявністю патогенних мікроорганізмів і залишків хімічних речовин у сировині. Виконується ретельний моніторинг за допомогою перевірки сертифікатів якості та лабораторних аналізів. У разі виявлення відхилень партія сировини відхиляється для забезпечення безпечності готової продукції.

ККТ 2 Подрібнення та змішування є важливим для запобігання розмноженню мікроорганізмів. Здійснюється постійний контроль температурного режиму під час подрібнення м'яса, який має залишатися

на рівні $\leq 4^{\circ}\text{C}$. У випадку відхилення необхідно зупинити процес і охолодити сировину до необхідних параметрів.

ККТ 3 Варіння є етапом для знищення патогенних мікроорганізмів. Для цього проводиться контроль температури та часу варіння: температура повинна бути в межах $75-80^{\circ}\text{C}$, а час термічної обробки становити 1,5-2 години. Якщо ці параметри не досягнуті, варіння триває до їх забезпечення.

ККТ 4 Охолодження контролюється швидкість охолодження готових ковбасних виробів до $8-12^{\circ}\text{C}$ протягом 2 годин, що запобігає розмноженню бактерій у продукті. У разі необхідності вживаються коригувальні заходи, такі як збільшення швидкості охолодження чи перевірка обладнання.

ККТ 5 Зберігання забезпечує безпеку продукту після завершення виробничого процесу. Підтримується температура $0-8^{\circ}\text{C}$ та вологість 85-90% для збереження якості ковбас і запобігання повторному забрудненню. Регулярний моніторинг умов зберігання дозволяє вчасно виявляти та усувати можливі відхилення.

Кожна з цих критичних точок управління (ККТ) має чіткі параметри та заходи управління, що забезпечують відповідність харчовим стандартам і підтримують високий рівень безпеки продукції.

Таблиця 11

План-НАССР при виробництві ковбаси «Лікарської»

ККТ	Небезпечний фактор	Критичні межі	Моніторинг	Коригувальні дії	Відповідальний персонал	Документація
ККТ 1 Приймання сировини	патогенні мікроорганізми, залишки хімічних речовин	відповідність мікробіологічним нормам, залишки хімічних речовин	вхідний контроль документів, лабораторний аналіз	відхилення партії, що не відповідає стандартам	лаборанти, менеджери з якості	журнали вхідного контролю, протоколи аналізів
ККТ 2 Подрібнення та змішування	розмноження мікроорганізмів	температура $\leq 4^{\circ}\text{C}$ під час подрібнення	контроль температури	зупинка процесу, охолодження сировини	технік, оператор обладнання	записи температурного режиму
ККТ 3 Варіння	недостатня термічна обробка	температура $75-80^{\circ}\text{C}$, час 1,5-2 години	контроль температури і часу варіння	продовження варіння до досягнення необхідних параметрів	технолог, оператор котла	журнал контролю температури та часу
ККТ 4 Охолодження	розмноження бактерій	температура $8-12^{\circ}\text{C}$ протягом 2 годин	контроль температури під час охолодження	збільшення швидкості охолодження, перевірка обладнання	оператор охолоджувальних камер	записи температурного режиму
ККТ 5 Зберігання	реконтамінація продукту	температура $0-8^{\circ}\text{C}$, вологість 85-90%	регулярний моніторинг умов зберігання	коригування параметрів охолодження, перевірка герметичності упаковки	персонал складу	журнал умов зберігання, перевірка обладнання

3.7. Економічна частина

Для підвищення якості готової продукції при виборі асортименту ковбас були сформульовані ключові вимоги щодо правильного визначення складу сировини, планування обсягів виробництва, оцінки витрат, а також джерел постачання сировини (табл 12).

Таблиця 12

Визначення собівартості ковбаси «Лікарської»

Показник	Ковбаса варена «Лікарська» ДСТУ 4436:2005	З ізолятом горохового протеїну (15%)
Повна собівартість, грн	1065,04	929,30
Прибуток, грн	159,76	220,84
Оптова ціна, грн	1653,48	1552,69
Податок на додану вартість, грн	330,48	310,53
Відпускна ціна, грн	1982,23	1839,27
Відпускна ціна за 1 кг, грн	198,32	184,02
Ізолят горохового протеїну, кг/грн	–	115,0
Загальна вартість добавки, грн	–	1150,0
Рівень рентабельності, %	15,0	23,8

Підприємство виготовляло варену ковбасу «Лікарська» за двома варіантами рецептур: традиційною згідно з ДСТУ та з додаванням ізоляту горохового протеїну, що замінив 15% яловичини. Згідно з аналізом, собівартість 1 кг традиційної продукції становила 1653,48 грн, а ковбаса з ізолятом мала нижчу собівартість – 1552,69 грн за кілограм.

Використання ізоляту горохового протеїну дозволило знизити собівартість виробництва та підвищити економічну ефективність. Повна собівартість традиційної ковбаси становила 1065,04 грн за 100 кг продукції, а

з ізолятом – 929,30 грн. Це вплинуло на прибуток: за традиційною рецептурою він становив 159,76 грн, із застосуванням ізоляту – 220,84 грн.

Оптова ціна для традиційного варіанту дорівнювала 1653,48 грн, а для продукту з ізолятом – 1552,69 грн. Податок на додану вартість склав 330,48 грн та 310,53 грн відповідно, а відпускна ціна була 1982,23 грн за традиційний варіант і 1839,27 грн за другий варіант. Відпускна ціна за 1 кг традиційної ковбаси склала 198,32 грн, а ковбаси з ізолятом – 184,02 грн.

Застосування ізоляту горохового протеїну забезпечило найвищий прибуток на кілограм продукції – 22,08 грн при традиційній рецептурі та 15,97 грн при рецептурі з ізолятом. Важливо відзначити, що рівень рентабельності виробництва за традиційним методом становив 15,0%, тоді як при використанні ізоляту – 23,8%.

Таким чином, використання ізоляту горохового протеїну в рецептурі не лише знизило собівартість продукції, але й підвищило рентабельність виробництва.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Розділ розроблений на основі ДНАОП 0.00-8.03-93 «Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві», ДНАОП 0.00-4.15-98 «Положення про розробку інструкцій з охорони праці», НПАОП 0.00- 4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» [36].

Працівники підприємства допускаються самостійної роботи після проходження:

- медичного огляду;
- вступного інструктажу;
- первинного інструктажу на робочому місці, проведеного керівником структурного підрозділу;
- навчання та перевірки знань з питань охорони праці (для працівників, що приймаються на роботи з підвищеною небезпекою та посадових осіб, службові обов'язки яких пов'язані з керівництвом та контролем за виконанням робіт та проведенням інструктажів з питань охорони праці);
- стажування протягом 2-15 днів (або змін).

Повторний інструктаж з питань охорони праці для працівників, зайнятих на роботах з підвищеною небезпекою, проводиться 1 раз на 3 місяці, а для інших працівників - 1 раз на 6 місяців.

Посадові особи і фахівці проходять навчання та перевірку знань з питань охорони праці перед початком виконання своїх обов'язків, а також періодично один раз на три роки.

Працівник підприємства зобов'язаний виконувати вимоги інструкцій з охорони праці за професією та видом робіт, працювати за завданням свого керівника, додержуватися дисципліни праці та правил внутрішнього трудового розпорядку, вчасно і точно виконувати розпорядження

адміністрації, вимоги охорони праці, дбайливо відноситися до майна підприємства [44].

Працівнику підприємства під час роботи, пересуванню по території підприємства, у виробничих, службових, адміністративних та побутових приміщеннях, а також інших місцях роботи, при спусках і підйомах по сходах та сходових маршах, а також під час дощу, снігу та ожеледі необхідно бути особливо уважним й обережним [51].

Працівник зобов'язаний:

- знаходитися поза небезпечною зоною роботи крана та іншої техніки - не стояти під вантажем;
- при зустрічі з транспортом, що рухається, встати в безпечне місце і пропустити транспорт.

Працівник підприємства повинен піклуватися про особисту безпеку й здоров'я, а також безпеку й здоров'я оточуючих людей у процесі виконання будь-яких робіт під час перебування на території підприємства. Бути уважним до виконання своїх безпосередніх обов'язків, не відволікатися самому та не відволікати інших [36].

Працівник підприємства, який експлуатує електроустаткування, при виконанні трудових обов'язків повинен:

- знати правила експлуатації електроустановки (інструкцію з експлуатації, місце підключення електроустановки в розподільному пристрої, місце знаходження вхідного рубильника, блокувального рубильника, принципову електричну схему траси підключення, кнопки керування, корпус, ручки керування; основні елементи електроустановки - трансформатор, випрямляч і генератор постійного струму, електродвигун, панель керування, заземлення, занулення тощо.);

Під час експлуатації електрообладнання небезпечним виробничим фактором є електричний струм. Максимальна величина змінного струму промислової частоти, при якій людина може самостійно від'єднатися від електропроводу, становить у середньому 15-20 мА (для постійного струму -

60-79 мА). Безпечним вважається змінний струм частотою 50 Гц і силою до 0,01-0,02 А, а постійний струм - до 0,05-0,06 А. Струм силою 0,1 А і більше є смертельним для людини [44].

Фактори, які визначають ступінь ураження електрострумом: сила струму, тривалість його дії на людину, місце контакту та шлях проходження струму, стан шкіри, електричний опір тіла та фізіологічний стан організму.

Види ураження електрострумом:

- електричний удар (параліч серця і дихання);
- термічний опік (електроопік);
- електрометалізація шкіри;
- механічні пошкодження (розриви тканин);
- хімічні пошкодження (електроліз).

Засоби індивідуального захисту користувача персонального комп'ютера включають індивідуальний екран або вбудований захисний екран монітора.

Для захисту від впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів під час виконання вантажно-розвантажувальних і будівельно-монтажних робіт працівник повинен носити каску, спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту (в умовах автомобільного руху — сигнальний жилет), а також виконувати вимоги Правил дорожнього руху [51].

Працівник зобов'язаний дотримуватися вимог пожежної безпеки, знати місце розташування засобів пожежогасіння і вміти користуватися первинними засобами пожежогасіння, включно з вогнегасниками вуглекислотними марки ОУ-5 або порошковими марки ОП-5, ОП-10 [36].

Вуглекислотні (ОУ-5, ОУ-10) та порошкові (ОП-5, ОП-10) вогнегасники дозволяють гасити вогонь на електрообладнанні до 380 В без зняття напруги.

Вимоги безпеки та зобов'язання працівника перед початком роботи:

- оглянути та впорядкувати робоче місце;

- відрегулювати освітлення, переконатися в його достатній кількості та відсутності відображень на екрані;
- перевірити правильність підключення та справність електропроводів;
- переконатися у наявності заземлення та протерти екран серветкою;
- переконатися у відсутності дискет у дисководах ПК.

Забороняється приступати до роботи у разі: відсутності заземлення, виявленні несправності обладнання, невідповідності розміщення робочих місць стандартам. Також заборонено виконувати протирання електрообладнання вологою серветкою під напругою. Про виявлені несправності обладнання працівник зобов'язаний повідомити керівника [51].

Вимоги безпеки під час роботи з електроустаткуванням:

- виконувати лише роботу, визначену посадовою інструкцією;
- підтримувати чистоту робочого місця, не захаращувати обладнання;
- дотримуватися встановленого режиму робочого часу і перерв;
- перед початком роботи необхідно оглянути електроустаткування, перевірити кабелі, вимикачі;
- включення електроустаткування виконується вставкою вилок в розетку.

Забороняється:

- залишати увімкнене обладнання без нагляду;
- передавати обладнання особам без права роботи з ним;
- смикати кабель живлення для відключення;
- розбирати або виконувати ремонт обладнання самостійно;

При несправності електроустаткування роботу слід негайно припинити та передати обладнання для ремонту.

Вимоги безпеки після завершення роботи:

- працівник зобов'язаний оглянути та впорядкувати робоче місце, а також виконати кілька вправ для очей і пальців рук для розслаблення;

- після завершення роботи або під час тривалих перерв (більше однієї години) слід вийняти вилку з розетки.

При виникненні аварійної ситуації під час роботи з ПК:

- у разі виявлення обриву проводів, несправності заземлення або інших пошкоджень електроустаткування, появи запаху гару необхідно негайно вимкнути живлення та повідомити керівнику і відповідальному за енергогосподарство підприємства;

- при збогах у роботі технічного обладнання або програмного забезпечення слід негайно викликати ІТ-фахівців;

- у разі появи дискомфорту в очах, різкого погіршення зору, болю в пальцях або кистях рук, посилення серцебиття — негайно залишити робоче місце і повідомити керівнику;

- забороняється продовжувати роботу до усунення несправності.

У разі аварійної ситуації під час роботи з електроустаткуванням:

- при виявленні обриву проводів, пошкодження обладнання або запаху гару потрібно негайно вимкнути живлення і повідомити керівнику та відповідальному за електрогосподарство підприємства;

- забороняється працювати з несправним обладнанням до усунення несправності;

- якщо людина потрапила під напругу, необхідно негайно відключити електроживлення, звільнити її від дії струму, надати першу допомогу і викликати медичних працівників;

- у разі отримання травми або раптового захворювання слід негайно повідомити керівника, організувати надання першої допомоги та звернутися до медичного пункту або викликати швидку медичну допомогу за телефоном «103».

Вимоги з пожежної безпеки включають в себе заборону на використання пожежного обладнання, інвентарю та інструменту для господарських, виробничих та інших потреб, не пов'язаних із пожежогасінням або навчанням протипожежних формувань [44].

Територія підприємства, будівлі, приміщення та технологічні установки повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння: вогнегасниками, ящиками з піском, бочками з водою, пожежними відрами, покривалами з негорючого матеріалу та іншими засобами, що використовуються для ліквідації пожежі на початковій стадії [34].

Перед початком експлуатації всі будівлі, приміщення та установки повинні бути забезпечені засобами пожежогасіння.

Для вказівки місця розташування засобів пожежогасіння необхідно встановлювати відповідні знаки. Вогнегасники слід розміщувати на видимих місцях, у доступних зонах, на висоті не більше 1,5 м від рівня підлоги, а також у пожежонебезпечних місцях.

Пожежні щити та стенди повинні бути розміщені на території об'єкта з розрахунку один щит на кожні 5000 м². Щити повинні містити всі необхідні засоби пожежогасіння: вогнегасники, пісок, покривала, гак, лопати та сокири. Необхідно вказувати номери щитів та контактний телефон для виклику пожежно-рятувальних підрозділів [51].

Засоби пожежогасіння повинні бути легкодоступними для оперативного використання, а пожежний інструмент – періодично обслуговуватися для усунення пилу, бруду та корозії.

Вогнегасники слід встановлювати у легкодоступних місцях, забезпечити їх захист від прямих сонячних променів, дії опалювальних і нагрівальних приладів.

Відстань між місцями розташування вогнегасників не повинна перевищувати:

- 15 м для приміщень категорій А, Б, В (горючі гази та рідини);
- 20 м для приміщень категорій Г, Д, а також для громадських будівель.

Використані вогнегасники або ті, які мають порушену цілісність пломб, необхідно негайно відправляти на технічне обслуговування. На технічне обслуговування дозволяється одночасно відправляти не більше 10% вогнегасників від загальної кількості [36].

Пожежні покривала повинні мати мінімальний розмір 1x1 м для гасіння невеликих осередків пожеж. Для місць, де використовуються легкозаймисті речовини, розмір покривала має бути не менше 1,5x2 м.

Для забезпечення безпечної експлуатації, обслуговування та ремонту сучасного обладнання необхідно передбачити достатні проходи між його елементами. Особливу увагу слід приділити захисту ізоляції електричних мереж від ушкоджень та впливу вологи, оскільки в таких зонах допустиме використання тільки низьковольтного обладнання. Правильно підібране технологічне обладнання забезпечує надійний контроль температури та часу за рахунок мікропроцесорного контролера, що є ключовим фактором для безпеки хлібобулочної продукції [21].

РОЗДІЛ 5

БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Надзвичайна ситуація – це обставина, що виникає внаслідок аварії, катастрофи, стихійного лиха чи інших небезпечних подій, які створюють загрозу життю і здоров'ю людей, можуть призвести до загибелі, травмування, порушення нормальних умов життя або значних матеріальних збитків. Надзвичайні ситуації можуть бути техногенного, природного або соціального характеру, і включають аварії на виробництвах, пожежі, землетруси, повені, урагани, вибухи тощо [44].

Надзвичайні ситуації можуть виникнути раптово, і для забезпечення безпеки важливо мати чітке розуміння того, як діяти в таких обставинах. Ефективне реагування може зменшити ризик травмування, запобігти загрозі для життя та зменшити матеріальні збитки [51].

Оцінка ситуації та збереження спокою. Перше, що потрібно зробити в будь-якій надзвичайній ситуації, – це зберігати спокій і оцінити обставини. Паніка може привести до неправильних дій та підвищити ризик небезпеки. Оцінка ситуації допомагає визначити наступні кроки: чи необхідна евакуація, якому напрямку слідувати, чи є потреба викликати екстрені служби.

План евакуації. Кожне підприємство або будинок повинні мати розроблений план евакуації. Потрібно заздалегідь ознайомитися з ним та знати, де розташовані аварійні виходи. У разі виникнення надзвичайної ситуації важливо слідувати маршруту евакуації, не використовувати ліфти та слідувати вказівкам відповідальних осіб [44].

Перша допомога. Важливо знати основи надання першої допомоги, щоб у разі травм або поранень мати можливість надати негайну допомогу потерпілим. Використання аптечки та знання алгоритму дій при кровотечах, опіках або непритомності можуть врятувати життя до прибуття медичних працівників [20].

Контакт із екстреними службами. У будь-якій надзвичайній ситуації

потрібно знати, як зв'язатися з екстреними службами. Завжди слід мати доступ до номерів телефонів пожежної служби, швидкої допомоги, поліції. Після повідомлення про надзвичайну ситуацію необхідно залишатися на зв'язку для надання додаткової інформації, якщо це буде потрібно.

У разі пожежі найважливіше – швидко залишити будівлю, не користуючись ліфтами. Якщо можливості евакуації немає, потрібно залишатися в кімнаті, щільно закрити двері, щоб запобігти проникненню диму, та дати сигнал про своє місцезнаходження через вікно або інші засоби [44].

При землетрусах важливо знайти безпечне місце – стояти біля внутрішньої стіни, під міцним столом або у дверному прорізі. Під час повені слід піднятися на вищі рівні будівлі, а при сильному вітрі чи урагані необхідно уникати вікон та залишатися в захищеному приміщенні [33].

У разі надзвичайної ситуації важливо повідомити інших людей про небезпеку та дотримуватися вказівок відповідних органів. Використання системи оповіщення та попередження про небезпеку може зберегти життя і допомогти уникнути зайвих ризиків.

До біологічних надзвичайних ситуацій належать: мікробіологічне забруднення ковбасної продукції, тобто порушення виробничого процесу або санітарних умов зберігання може призвести до розвитку патогенної мікрофлори, ризиками є розповсюдження захворювань через ковбасні вироби та відкриття партії ковбасних виробів; поява шкідників як гризунів та комах, що надалі призводить до зараження сировини і готової ковбасної продукції, невідповідності санітарним нормам.

Під час радіаційної аварії м'ясопереробні підприємства можуть піддаватися радіоактивному забрудненню, що може призвести до радіаційного ураження великої кількості людей. Така загроза вимагає від служб цивільного захисту розроблення ефективних заходів для забезпечення надійного захисту ковбасних продуктів, фаршу та м'яса на всіх етапах технологічного процесу та реалізації. Забруднення харчових продуктів може

бути як поверхневим (прямим), так і структурним (біологічним). Поверхнєве забруднення може проявлятися у вигляді аерозольного або контактного забруднення. Воно відбувається в початкову фазу після аварії та зумовлене осіданням радіонуклідів на поверхні сировини та готового хліба, устаткування та інших предметів, якщо вони не захищені герметичним пакуванням або укриттям [44].

Для підвищення рівня безпеки слід регулярно проводити навчання з поведінки в надзвичайних ситуаціях. Працівники підприємств повинні проходити тренування з евакуації, використання первинних засобів пожежогасіння та надання першої допомоги.

Безпека в надзвичайних ситуаціях залежить від готовності, знання планів дій та вміння швидко реагувати на зміну обставин. Правильна підготовка та відповідальні дії допоможуть мінімізувати наслідки надзвичайних ситуацій та забезпечити захист життя і здоров'я людей.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

При виробництві ковбас підприємства повинні дотримуватися всіх екологічних норм та стандартів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу на довкілля. Важливі фактори включають управління відходами, контроль викидів в атмосферу, ефективне використання водних ресурсів та зменшення шумового забруднення [12].

Виробництво ковбас супроводжується утворенням значної кількості відходів. Для зменшення їх негативного впливу на довкілля необхідно забезпечити роздільний збір відходів, їх подальшу переробку та утилізацію відповідно до вимог законодавства. Згідно з ДСТУ 4462:2005 «Охорона природи. Поводження з відходами. Терміни та визначення понять», всі відходи м'ясної продукції повинні сортуватися та направлятися на переробні підприємства або утилізацію в спеціально визначених місцях [13].

Для зменшення забруднення водних ресурсів стічні води, що утворюються під час виробництва, повинні проходити попереднє очищення. Відповідно до ДСТУ ISO 14001:2015 «Системи екологічного управління», підприємства повинні впроваджувати ефективні системи очищення води, включаючи механічне, хімічне та біологічне очищення, що дозволяє знизити концентрацію забруднюючих речовин та забезпечити безпечне скидання води у водні об'єкти [11].

В процесі виробництва ковбас утворюються викиди в атмосферу, які можуть містити леткі органічні сполуки та інші забруднюючі речовини. Для контролю викидів необхідно використовувати сучасні фільтри та системи очищення повітря, що відповідають вимогам ДСТУ EN 779:2014 «Фільтри повітря для загальної вентиляції». Важливо також контролювати рівень викидів відповідно до норм, встановлених Державними санітарними правилами (ДСП 201-97).

Виробництво ковбас вимагає значної кількості води. Для зменшення

водоспоживання слід впроваджувати системи рециркуляції води та ефективного використання ресурсів. Згідно з ДСТУ ISO 50001:2018 «Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання», підприємства мають розробляти та впроваджувати заходи щодо зниження використання водних ресурсів та підвищення ефективності їх використання [12].

Виробництво ковбас включає використання обладнання, яке може бути джерелом значного шуму. Для зменшення шумового забруднення підприємства повинні встановлювати шумопоглинаючі матеріали, впроваджувати заходи щодо зниження шуму та проводити регулярний моніторинг рівня шуму відповідно до ДСТУ ISO 1996-1:2007 «Шум. Опис, вимірювання і оцінка шуму на місцевості» [11].

Згідно з ДСТУ ISO 50001:2018 «Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання», підприємства повинні впроваджувати заходи з енергозбереження, включаючи модернізацію обладнання, використання енергоефективних технологій та зниження споживання енергії. Це дозволяє не лише зменшити витрати, але і знизити навантаження на довкілля [13].

Охорона довкілля на підприємствах з виробництва ковбас регулюється низкою нормативних документів, зокрема Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» [15] та Законом України «Про відходи» [14]. Підприємства зобов'язані проводити екологічний моніторинг, забезпечувати безпечне поводження з відходами та дотримуватися встановлених норм забруднення [12].

Стічні води, що утворюються під час виробництва ковбас, повинні обов'язково піддаватися очищенню для запобігання забрудненню водних ресурсів. Очищення має здійснюватися у відповідності до вимог СанПіН 4630 «Санітарні правила й норми охорони поверхневих вод від забруднення», що встановлюють нормативи вмісту забруднюючих речовин у стічних водах, які можуть бути скинуті у навколишнє середовище після обробки [33].

Для забезпечення охорони ґрунту від забруднення побутовими та промисловими відходами виробництва, необхідно дотримуватися вимог СанПиН 42-128-4690 «Санітарні правила утримання територій населених місць». Це передбачає організацію зберігання та видалення відходів таким чином, щоб уникнути їх негативного впливу на ґрунти, а також запобігання потраплянню токсичних речовин у ґрунт і подальше поширення забруднення на довколишні території [1].

Контроль викидів шкідливих речовин в атмосферу здійснюється згідно з вимогами ГОСТ 17.2.3.02 «Охорона природи. Атмосфера правила встановлення допустимих викидів шкідливих речовин промисловими підприємствами» та ДСП 201 «Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць». Це передбачає моніторинг концентрацій забруднюючих речовин у повітрі та впровадження технологічних рішень, які мінімізують шкідливі викиди під час виробничих процесів. Важливим аспектом є впровадження систем фільтрації та вентиляції для забезпечення відповідності нормативам якості повітря та зниження негативного впливу на атмосферу [2].

Дотримання всіх цих заходів забезпечує мінімізацію впливу виробництва ковбас на довкілля, збереження природних ресурсів та створення безпечних умов для населення та працівників підприємств.

ВИСНОВКИ

1. Вдосконалено технологію виробництва вареної ковбаси «Лікарська» з використанням ізоляту горохового протеїну в умовах ТОВ «Кафар-Україна» м. Миколаїв.

2. За умовами досліджень було замінено частини яловичини на ізолят горохового протеїну та визначено оптимальну кількість добавки до м'ясного фаршу. Ізолят горохового протеїну додається у вигляді порошку, який позитивно впливає на функціонально-технологічні властивості ковбасного фаршу. Встановлено збільшення вологоутримуючої здатності на 8,5%, вологопоглинаючої здатності – на 15,41% та зростання виходу готової продукції на 8,0%.

3. На основі результатів досліджень рекомендовано додавати 10% ізоляту горохового протеїну до м'ясного фаршу у вигляді порошку. Це підвищує харчову та біологічну цінність продукції, що відповідає вимогам здорового харчування, та дозволяє зменшити втрати ваги під час термічної обробки.

4. Найвищий прибуток на кілограм готової продукції був отриманий при виробництві ковбаси з додаванням горохового ізоляту. Що становило 15,97 грн за 1 кг та 22,08 грн при традиційній рецептурі виробництва. Рівень рентабельності виробництва ковбаси з ізолятом становив 23,8%, що на 8,8% більше порівняно з традиційним варіантом, у якого рівень рентабельності був 15,0%.

ПРОПОЗИЦІЇ

Ґрунтуючись на проведених дослідженнях та отриманих результатах, у кваліфікаційній роботі рекомендується виконати такі заходи:

1. Рекомендується впровадити вдосконалену технологію виробництва вареної ковбаси «Лікарська» із заміною частини яловичини на ізолят горохового протеїну. Це дозволяє досягти покращення функціонально-технологічних властивостей фаршу, збільшення вологоутримуючої здатності, вологопоглинаючої здатності, а також виходу готової продукції.

2. Рекомендується адаптувати виробничі процеси для реалізації розробленої технології, адже ковбаса з додаванням ізоляту горохового протеїну забезпечує рівень рентабельності 23,8%. Це на 8,8% більше, ніж у традиційній рецептурі, що свідчить про вищу економічну доцільність інноваційного підходу.

3. Враховуючи зростаючий попит на продукти з високою харчовою та біологічною цінністю, рекомендується активне просування продукту на ринку. Впровадження технології дозволить підприємству відповідати сучасним вимогам здорового харчування та розширити ринковий сегмент.

4. З метою забезпечення стабільності якості продукції рекомендується впровадити систематичний моніторинг якості готової продукції та вивчення споживчих уподобань. Це сприятиме покращенню рецептури та зміцненню конкурентоспроможності продукції на ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоус І.М. Перспективи розвитку виробництва ковбасних виробів в Україні. – Київ: Наукова думка, 2020. 72 с.
2. Білоус Т.І. Санітарно-гігієнічні аспекти виробництва м'ясної продукції. – Запоріжжя: ЗНУ, 2019. 369 с.
3. Бойка О. В. Аналітичні методи визначення якості м'ясних виробів. Одеса : Вид-во ОНУ, 2019. 115 с.
4. Бондаренко М.П. Пакування харчових продуктів: методичні рекомендації. Запоріжжя. 2021. 152 с.
5. Вишневецький О.І. Біохімія м'яса та м'ясних продуктів. – Дніпро: ДНУ, 2019. 84 с.
6. Віннікова Л. Г. Безпечність і якість м'ясних продуктів в сучасних та майбутніх технологіях. Київ : Освіта України, 2021. — 148 с. URL : <https://elc.library.ontu.edu.ua/libraryw/DocumentDescription?docid=OdONANT.1790457>
7. Власенко А.Г. Харчові технології з рослинними білками. – Одеса: Вид-во ОНУ, 2019. 23 с.
8. Голубець М. С. Застосування рослинних білків у ковбасних виробках. Полтава: ПДАА, 2021. 65 с.
9. Грищенко А.П. Організація виробництва м'ясних продуктів. – Чернігів: ЧНТУ, 2018. 31 с.
10. Данилюк В.І. Технологія м'ясної продукції: навчальний посібник. Суми: СНАУ, 2020. 166 с.
11. ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні». Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 34 с.
12. Дьяченко, Ю. В. Аналіз ринку ковбасних виробів України / Ю. В. Дьяченко // Зб. тез. доп. 78-ї наук. конф. викл. акад., Одеса, 23–27 квіт. 2021 р. / Одес. нац. акад. харч. технологій ; під заг. ред. Б. В. Єгорова. – Одеса, 2021. – С. 309–312.

13. Закон України «Про відходи». Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 13.11.2024).
14. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 12.11.2024).
15. Закон України «Про охорону праці». Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення: 11.11.2024).
16. Іваненко І. С. Технології зниження собівартості виробництва харчових продуктів. Київ: Університетське вид-во, 2020. 116 с.
17. Кирилюк П. Т. Застосування ізолятів рослинних білків у харчовій промисловості. Київ: Політехніка, 2020. С. 21-26.
18. Клименко М. М. Технологія проектування м'ясо-жирових підприємств м'ясної промисловості: навч. посіб. Вінниця, 2005. 384 с. URL: <https://elc.library.ontu.edu.ua/libraryw/DocumentDescription?docid=OdONANT-cnv.BibRecord.33884>
19. Коваль П. С. Нові технології пакування м'ясних продуктів. Київ: Університетське вид-во, 2019. 286 с.
20. Колосов О. Є. Технологія пакування і зберігання пакованої продукції. Київ: КНУ, 2018. 78 с.
21. Кравченко О. М. Технологія виробництва ковбасних виробів: традиції та інновації / За ред. О.М. Кравченка. – Полтава: ПДАА, 2020. 15 с.
22. Кривошей І. С. Харчові добавки у ковбасних виробках: можливості та обмеження. Львів: ЛНУ, 2019. 11с.
23. Лисенко О. І. Основи харчової хімії. Київ: Політехніка, 2020. 56 с.
24. Литвин І.М. Харчові системи з високим вмістом рослинного білка. Черкаси: ЧНУ, 2019. 83 с.
25. Макаренко Н.О. Вплив рослинних білків на якість ковбасних виробів. – Київ: Видавництво КНЕУ, 2017.

26. Марчук М. С. Сучасні методи контролю якості ковбасних виробів. Дніпро: Видавництво ДДУ, 2016. 224 с.
27. Марчук М.С. Сучасні методи контролю якості ковбасних виробів. – Дніпро: Видавництво ДДУ, 2016.
28. Мостенська Т. Л. Організація виробництва на підприємствах харчової промисловості: 2021. 723 с.
29. Паламарчук А. С., Кушніренко Н. М., Глушков О. А. Контроль якості, безпека та екологія в галузі. М'ясопереробна галузь: навч. посіб. до лабораторних занять. Одеса. 2020. 92 с. URL: <https://elc.library.ontu.edu.ua/libraryw/DocumentDescription?docid=OdONANT.1958380>
30. Пархоменко І.А. Методи контролю якості м'ясних продуктів. – Київ, 2017. 427 с.
31. Пастернак Ю.Б. Технологія ковбасних виробів з використанням рослинних білків. – Київ: Університетське вид-во, 2019. 6 с.
32. Переваги та недоліки використання ізоляту рослинних білків / За ред. С.М. Дудника. – Харків: Вид-во ХНАУ, 2021. 13 с.
33. Петров О.В., Ковальчук І.І. Технологія м'ясних продуктів. Навчальний посібник. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2020. 258 с.
34. Петрушка І. М. Екологічна безпека та природокористування: зб. наук. пр. Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт., 2024. вип. 3 (51). 185 с.
35. Поварова Н. М. Інновації у м'ясній промисловості. Київ, 2020. 156 с.
36. Пожарова О. В. Охорона праці : навчальний посібник. Одеса, 2022. 86 с.
37. Продовольчі системи України: повоєнне відновлення та забезпечення сталого розвитку [Електронне видання]: матеріали Міжнародного науковопрактичного форуму, 15-16 травня 2024 р. / Держ. біотехнологічний ун-т. – Харків, 2024. – 147 с. – Електронні текстові дані. URL:<http://btu.kharkov.ua/nauka/konferentsiyi/>

38. Рибак С.В. Харчова біотехнологія: основи і приклади. – Київ: Вид-во НУБіП, 2017. 18 с.
39. Савінок О., Зюзько А. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Магістр», освітньої спеціальності 181 – «Харчові технології» : метод. рек. Миколаїв : Миколаїв. нац. аграр. ун-т, 2023. 40 с.
40. Сидоренко І. І. Харчові добавки: класифікація, застосування. Київ, 2017. 42 с.
41. Сидоренко М.М. Дослідження впливу білкових добавок на якість ковбасних виробів. – Чернівці: Видавництво ЧНУ, 2021. 83с.
42. Сірик О. В. Пакування м'ясних продуктів: вплив на термін придатності. Київ, 2020. 76 с.
43. Сміт Ю.А. Ізоляти рослинних білків у харчовій промисловості: перспективи застосування. – Чернівці: ЧНУ, 2021. 319 с.
44. Соколовська Л.В. Економіка виробництва ковбасних виробів. – Вінниця: ВНТУ, 2021. 173 с.
45. Стрельник В. В. Екологічно дружні технологічні рішення для місцевих громад щодо поводження з відходами: збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології». Київ. : Центр екологічної освіти та інформації, 2021. 275 с.
46. Стручок В.С. Безпека в надзвичайних ситуаціях. Методичний посібник для здобувачів освітнього ступеня «магістр» всіх спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання. Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. — 156 с.
47. Стужук О. Х. Роль білкових добавок у виробництві ковбасних виробів. Одеса, 2019. 7 с.
48. Тарасенко В.П. Управління якістю у м'ясній промисловості. – Вінниця: ВНТУ, 2021. 220 с.

49. Тертишний О. О., Півоваров О. А., Кошулько В. С. Механічні процеси та обладнання харчових виробництв. ДДАЕУ, 2022. 351 с. URL:<https://elc.library.ontu.edu.ua/libraryw/DocumentDescription?docid=OdONANT.2047241>

50. Ткаченко В.В. Використання харчових добавок для покращення консистенції ковбасних виробів. – Львів: НУ ЛП, 2019. 37 с.

51. Федоренко М. Нормативно-правові акти з охорони праці. Київ. 2019. С. 40-41. URL: <https://pro-op.com.ua/article/638-normativna-baza-z-bezpeki-prats>

52. Черевко О. І. Методи контролю якості харчової продукції. Суми : Університетська книга, 2012. 512 с.

53. Черненко Л.В. Перспективи розвитку ковбасного виробництва в Україні. – Харків: Вид-во ХНАУ, 2018. 13 с.

54. Шевченко О. В. Інноваційні розробки в технології виробництва ковбас. Київ: Політехніка, 2021. С. 12-15.

ДОДАТОК А

Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві продукції

Етап виробництва	Небезпечний фактор	Причина виникнення	Вагомість фактору та обґрунтування рішень	Заходи управління	ГДР (гранично допустимий рівень)	Обґрунтування ГДР	Комбінунання заходів управління
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Приймання та перевірка сировини	біологічний – патогенні мікроорганізми (<i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i> , <i>Listeria</i>)	контамінація м'яса при забої, недостатня гігієна постачальників	істотний; вірогідність середня, серйозність висока (можливість харчових отруєнь)	перевірка сертифікатів якості, лабораторний контроль сировини	відповідно до ДСТУ 5035:2009 «М'ясо та м'ясопродукти. Методи мікробіологічного аналізу»	забезпечення відповідності мікробіологічним нормам для безпеки споживачів	ККТ
	хімічний – залишки антибіотиків, пестицидів	використання ветеринарних препаратів, забруднення під час зберігання	істотний; вірогідність низька, серйозність висока (токсичність, алергічні реакції)	вимога сертифікатів відповідності, лабораторний контроль на залишки хімічних речовин	відповідно до ДСТУ 7701:2015 «Продукти харчові. Допустимі рівні залишків ветеринарних препаратів»	забезпечення безпеки продукту для споживання	ПП

Продовження додатка А

1	2	3	4	5	6	7	8
	фізичний – сторонні предмети (метал, скло)	недотримання правил транспортування пошкодження упаковки	помірний; вірогідність низька, серйозність висока (травмування споживача)	візуальний огляд сировини, використання металодетекторів	-	запобігання фізичним травмам	ПП
2. Подрібнення м'яса	біологічний – розмноження мікроорганізм ів	підвищення температури під час подрібнення	істотний; вірогідність середня, серйозність висока	контроль температури м'яса ($\leq 4^{\circ}\text{C}$), швидке подрібнення	ДСТУ 4427:2005 "М'ясо та м'ясопродукти. Загальні вимоги до умов виробництва та зберігання"	запобігання росту мікроорганізмів	ОПП (операцій на програма передумо ва)
	фізичний – металеві фрагменти	зношення обладнання	істотний; вірогідність низька, серйозність висока	регулярне технічне обслуговування, використання металодетектора	-	запобігання травмам	ККТ
	хімічний – мастильні матеріали	використання нехарчових мастил	помірний; вірогідність низька, серйозність середня	використання харчових мастил, правильне обслуговування обладнання	відповідно до ДСТУ 4161-2003 "Матеріали, що контактують з харчовими продуктами"	запобігання хімічному забрудненню	ПП

Продовження додатка А

1	2	3	4	5	6	7	8
3. Замочування ізоляту горохового протеїну	біологічний– мікробне забруднення води	використання непитної води	істотний; вірогідність середня, серйозність висока	використання питної води згідно ДСТУ	ДСТУ 7525:2014 "Вода питна. Гігієнічні вимоги та контроль якості"	забезпечення безпеки води	ПП
	хімічний – хімічні забруднювачі у воді	забруднення водопроводу	помірний; вірогідність низька, серйозність висока	регулярний аналіз води, використання фільтрів	відповідно до ДСТУ 7525:2014	запобігання хімічному забрудненню	ПП
4. Змішування інгредієнтів	біологічний– крос- контамінація	недотримання санітарних норм	істотний; вірогідність середня, серйозність висока	дотримання санітарних норм, гігієна персоналу	відповідно до ДСТУ 4161-2003	забезпечення мікробіологічної чистоти	ПП
	хімічний – алергени (молоко, яйця)	наявність алергенних інгредієнтів	істотний; вірогідність висока,	правильне маркування продукту	ДСТУ 4518:2008 "Продукти харчові. Вимоги до маркування"	інформування споживачів про алергени	ПП
	фізичний – сторонні предмети	забруднення від обладнання або інгредієнтів	помірний; вірогідність низька, серйозність середня	огляд інгредієнтів, технічне обслуговування обладнання	-	запобігання фізичним травмам	ПП

Продовження додатка А

1	2	3	4	5	6	7	8
5. Формування ковбаси (наповнення) ковбасної оболонки	біологічний– мікробне забруднення	забруднені оболонки або обладнання	помірний; вірогідність середня, серйозність висока	використання якісних оболонок, санітарія обладнання	ДСТУ 4436:2005 "Оболонки ковбасні. Загальні технічні умови"	запобігання мікробному забрудненню	ПП
	фізичний – сторонні предмети	пошкодження оболонок, обладнання	помірний; вірогідність низька, серйозність середня	огляд оболонок, технічне обслуговування	-	запобігання фізичним травмам	ПП
6. Варіння ковбас	біологічний– недостатнє знищення патогенів	недостатня температура або час варіння	критичний; вірогідність висока, серйозність висока	контроль температури ($\geq 72^{\circ}\text{C}$), часу варіння	відповідно до ДСТУ 4437:2005 "Ковбаси варені. Загальні технічні умови"	забезпечення безпеки продукту	ККТ
	хімічний – утворення шкідливих речовин	перегрівання продукту	помірний; вірогідність низька, серйозність середня	контроль температурного режиму	ГДР для ПАУ згідно з ДСТУ	запобігання хімічному забрудненню	ПП

Продовження додатка А

1	2	3	4	5	6	7	8
7. Охолодження ковбас	біологічний– розмноження бактерій	повільне охолодження	критичний; вірогідність висока, серйозність висока	швидке охолодження до 10°C протягом 2 годин	ДСТУ 4437:2005	запобігання росту мікроорганізмів	ККТ
8. Упаковка ковбас, маркування	біологічний – реконтамінація	недотримання санітарних норм при упаковці	істотний; вірогідність середня, серйозність висока	санітарія пакувального цеху, гігієна персоналу	відповідно до ДСТУ 4518:2008	забезпечення безпеки продукту	ПП
	фізичний – сторонні предмети	забруднення пакувальними матеріалами	помірний; вірогідність низька, серйозність середня	використання якісних пакувальних матеріалів, контроль обладнання	-	запобігання фізичним травмам	ПП
	хімічний – міграція речовин з упаковки	використання нехарчових матеріалів	помірний; вірогідність низька, серйозність середня	використання пакування, що відповідає ДСТУ 5169:2008	-	запобігання хімічному забрудненню	ПП

