

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВШТСБ

Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій

Спеціальність 181 – «Харчові технології»

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ

Зав. кафедри _____ Олена ПЕТРОВА

« _____ » _____ 2025 р.

« _____ » _____ 2025 р.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КОВБАСНИХ ВИРОБІВ
В УМОВАХ СТ «ТЕРНОВСЬКИЙ ПЕРЕРОБНИЙ
КОМБІНАТ» М. МИКОЛАЇВ

04.04 – КР 91-О 25 05 30. 003

Виконавець:

здобувач вищої

освіти IV курсу _____ Ілля ГАРЄЄВ

Науковий керівник:

доцент _____ Руслан ТРИБРАТ

Рецензент:

доцентка _____ Олена ПЕТРОВА

Миколаїв – 2025

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Економічні тенденції галузі ковбасних виробів	8
1.2. Сучасні тенденції в ковбасній промисловості	12
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	12
2.1. Місце і об'єкт дослідження	15
2.2. Методика виконання роботи	16
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
3.1. Обґрунтування асортименту ковбасних виробів	20
3.2. Технологічні схеми виробництва ковбасних виробів	23
3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції для виготовлення ковбасних виробів	29
3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання для виготовлення ковбасних виробів	31
3.5. Розрахунок виробничих площ цеху з виготовлення ковбасних виробів	35
3.6. Опис технології виробництва ковбасних виробів	37
3.7. Органолептична оцінка ковбасних виробів з функціональними добавками	40
3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва	43
3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво ковбасних виробів	45
3.10. Будівельні рішення цеху з виготовлення ковбасних виробів	46
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	50

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ВИСНОВКИ	55
ПРОПОЗИЦІЇ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	58

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається із чотирьох розділів: огляду літератури, матеріалу та об'єкту досліджень, результатів досліджень, охорона праці. Робота виконана на 63 сторінках формату А4. Для виконання роботи використали 39 літературних джерел. Містить 10 таблиць, 4 рисунки та 11 розрахункових формул.

Тема кваліфікаційної роботи: «Технологія виробництва ковбасних виробів в умовах СТ «Терновський переробний комбінат» м. Миколаїв».

Мета роботи: розробити та оцінити технологію виробництва ковбасних виробів.

Завдання досліджень включають: обґрунтувати асортимент ковбасних виробів; розробити технологічні схеми виробництва різних видів ковбасних виробів; провести розрахунки маси сировини і готової продукції для виготовлення ковбасних виробів; здійснити розрахунки одиниць технологічного обладнання; розрахувати виробничі площі м'ясопереробного цеху; описати технологію виробництва ковбасних виробів; проаналізувати органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості ковбасних виробів; розрахувати чисельність працівників; провести розрахунки витрат ресурсів на виробництво ковбасних виробів.

Встановлено оптимальні параметри технологічного процесу виробництва ковбасних виробів, що забезпечують високу якість готової продукції та відповідність діючим стандартам. Визначено оптимальне співвідношення м'ясної сировини та функціональних добавок для покращення споживчих властивостей ковбас.

Висновки та пропозиції сформульовані на підставі отриманих експериментальних даних та технологічних розрахунків, спрямовані на впровадження ефективних технологій виробництва ковбасних виробів в умовах сучасного м'ясопереробного підприємства.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ТОВ – товариство обмеженої відповідальності

ФОП – Фізична особа-підприємець

хв – хвилини

млн – мільйон

год – годин

кг/зм – кілограм за зміну

шт – штук

рр. – роки

м² – метрів квадратних

м³ – метрів кубічних

г – грам

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ВСТУП

М'ясопереробна промисловість України є стратегічно важливою галуззю національної економіки, що забезпечує продовольчу незалежність країни та задовольняє потреби населення у високоякісних білкових продуктах. Ковбасна продукція посідає особливе місце в структурі м'ясних товарів завдяки своїм унікальним смаковим властивостям, поживній цінності та широкому різноманітному спектру, що дозволяє охопити потреби різноманітних груп споживачів.

Сучасний розвиток галузі м'ясопереробки характеризується активним застосуванням прогресивних виробничих методик, націлених на покращення якісних параметрів продукції, гарантування її харчової безпеки та раціоналізацію економічних затрат. Ключовими векторами розвитку є вдосконалення рецептурних композицій, розширення товарного асортименту відповідно до потреб споживчого ринку, а також оптимізація виробничих процесів через ефективне використання матеріальних ресурсів та застосування сучасних технологічних рішень.

Концепція контролю критичних точок та аналізу ризиків (НАССР) становить основоположну складову сучасного м'ясопереробного виробництва. Дана методологія забезпечує виявлення та моніторинг можливих загроз на кожному етапі виробничого циклу, гарантуючи належний рівень якості та безпечності кінцевої продукції для споживачів.

Актуальність представленого дослідження зумовлена необхідністю комплексного вивчення та вдосконалення технологічних аспектів ковбасного виробництва на виробничих потужностях СТ «Терновський переробний комбінат» у м. Миколаєв. Дане підприємство характеризується прогресивним підходом до впровадження сучасних виробничих методик та має розвинену систему якісного контролю, що робить його цінним об'єктом для дослідження передових практик м'ясопереробки.

Мета роботи: розробити та оцінити технологію виробництва ковбасних

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

виробів.

Завдання досліджень включають: обґрунтувати асортимент ковбасних виробів; розробити технологічні схеми виробництва різних видів ковбасних виробів; провести розрахунки маси сировини і готової продукції для виготовлення ковбасних виробів; здійснити розрахунки одиниць технологічного обладнання; розрахувати виробничі площі м'ясопереробного цеху; описати технологію виробництва ковбасних виробів; проаналізувати органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості ковбасних виробів; розрахувати чисельність працівників; провести розрахунки витрат ресурсів на виробництво ковбасних виробів.

Дослідження концентрується на технологічному процесі виготовлення ковбасних виробів СТ «Терновський переробний комбінат» як основному об'єкті вивчення, при цьому предметом дослідження є технологічні чинники, що визначають характеристики фінальної продукції.

Предмет дослідження – технологічні характеристики та процедури виготовлення ковбасних виробів, що охоплюють рецептурний склад м'ясної сировини, режими подрібнення та змішування компонентів, параметри теплової обробки, умови ферментації та зберігання продукції, які безпосередньо детермінують органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні властивості готової ковбасної продукції в умовах СТ «Терновський переробний комбінат».

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Економічні тенденції галузі ковбасних виробів

Промисловість м'ясопереробки в Україні становить фундаментальну складову агропромислового сектору, відіграючи визначальну роль у забезпеченні продовольчої автономії країни та підтримці підприємницької активності. Сфера виготовлення ковбасної продукції демонструє високу адаптивність і відзначається інтенсивним конкурентним середовищем між ринковими суб'єктами.

Формування економічного ландшафту ковбасної промисловості детермінується сукупністю ендогенних та екзогенних чинників: макроекономічна ситуація у державі та інфляційні процеси; платоспроможність та споживчі настрої населення; безпекові виклики та режим воєнного стану; залежність від зовнішніх постачальників сировинних ресурсів; еволюція регуляторного середовища та якісних стандартів; флуктуації внутрішнього споживання та потенціал зовнішніх ринків [1].

Статистичний моніторинг та аналітичні огляди демонструють стабілізацію рівня споживання м'ясних продуктів в Україні, разом з тим фіксуються якісні трансформації у споживчому попиті. Традиційні категорії продукції (варені, напівкопчені, варено-копчені ковбаси) утримують ринкові частки, паралельно спостерігається зростання інтересу до інноваційних продуктових ліній: сирокоччених спеціалітетів, дієтичних виробів з редукованим жиромістом, екологічно чистої та фермерської продукції.

В умовах економічної турбулентності та військових дій ковбасний ринок піддався суттєвим змінам: зменшення доходів громадян спричинило переорієнтацію на економ-сегмент, проте преміальна ніша демонструє стабільний попит. Характерною є тенденція до посилення популярності національних торгових марок з регіональною ідентичністю.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

У 2024 році Україна вийшла на довоєнний період експорту – 24,5 млрд доларів, який склав 59% в загальному експорті, що свідчить про потужний потенціал агропромислового комплексу країни. Обсяги виробництва ковбасної продукції у 2024 році склали орієнтовно 210-215 тисяч тонн, що незначно відрізняється від показників попередніх років. Незважаючи на складнощі, підприємства активно диверсифікують канали постачання сировини, розширюють продуктову лінійку та впроваджують нові товарні концепції [2].

Українська ковбасна промисловість об'єднує понад 420 виробничих суб'єктів, з яких приблизно 65 великомасштабних заводів, а інші представлені середніми та малими підприємствами, включаючи фермерські виробництва. Ринкове домінування належить великим м'ясопереробним комплексам та загальнонаціональним торговим маркам, зокрема «Глобіно», «Ювілейний», «МК Алан». Водночас зростає значення крафтових виробників та приватних майстерень.

Сезонні варіації попиту (особливо в період святкових сезонів) та зростання вартості енергоресурсів, транспортування й матеріальних компонентів сприяють підвищенню цінового рівня готових виробів. Критичний вплив на ціноутворення здійснює динаміка вартості м'ясної сировини, передусім свинини та яловичини.

Найбільш гострою проблемою галузі залишається дефіцит якісної національної м'ясної сировини. Бойові дії призвели до скорочення або повної зупинки роботи значної частини тваринницьких господарств. Залежність від імпортованих матеріалів генерує цінові ризики через валютні коливання та логістичні складнощі.

Виробники змушені оптимізувати витратну структуру через використання комбінованих рецептур з включенням білкових замінників, рослинних компонентів та композитних м'ясних сумішей. Така стратегія дозволяє знижувати собівартість та адаптувати продукцію до платоспроможності різних споживчих груп.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Провідні тенденції сучасного ринку охоплюють:

- інтенсифікацію попиту на продукцію без ГМО, консервантів та штучних добавок з екологічним маркуванням;
- розвиток сегмента преміальних ковбас з авторськими спеціями, виготовлених у натуральній оболонці;
- популяризацію низькокалорійних, функціональних варіантів та продукції з птиці;
- впровадження персоналізованого пакування, готових порційних нарізок та комплексних м'ясних наборів;
- експансію сектора ремісничої та фермерської продукції, виготовленої за автентичними рецептурами без синтетичних компонентів.

Сучасні виробники активно інтегрують передові технологічні інновації:

- повністю автоматизовані виробничі лінії з цифровим управлінням;
- комплексні системи контролю безпеки харчових продуктів (НАССР, ISO 22000);
- високошвидкісні вакуумні куттери та багатофункціональне шприцювальне обладнання для покращення текстурних характеристик;
- програмовані термокамери з мікропроцесорним контролем параметрів обробки та IoT-інтеграцією.

Активно розвивається застосування технології модифікованого атмосферного пакування (MAP) для максимального продовження терміну зберігання ковбасної продукції та збереження її органолептичних властивостей.

Промисловість ковбасного виробництва переживає епоху цифрової трансформації. Провідні підприємства впроваджують системи штучного інтелекту для прогнозування попиту, блокчейн-технології для відстеження походження сировини та забезпечення прозорості виробничого ланцюга. Розвиваються мобільні додатки для споживачів з функціями перевірки автентичності продукції через QR-коди.

Автоматизовані системи контролю якості на базі машинного зору

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

дозволяють виявляти дефекти продукції в режимі реального часу, підвищуючи ефективність виробництва та знижуючи відсоток браку.

Сучасні ковбасні виробництва приділяють значну увагу питанням екологічної безпеки та сталого розвитку. Впроваджуються системи замкнутого водного циклу, енергоефективне обладнання та технології переробки відходів. Зростає популярність використання відновлюваних джерел енергії - сонячних панелей та біогазових установок.

Розвивається концепція «зеленого» пакування з використанням біорозкладних матеріалів та зменшення загального обсягу упаковки. Підприємства активно працюють над зниженням вуглецевого сліду виробництва.

Галузь стикається з викликами у сфері кадрового забезпечення через відтік кваліфікованих спеціалістів та необхідність перепідготовки персоналу для роботи з новітнім обладнанням. Активно розвиваються програми корпоративного навчання, партнерство з профільними навчальними закладами та система дуального навчання.

Зростає попит на фахівців з харчових технологій, інженерів-технологів та спеціалістів з контролю якості, які володіють знаннями сучасних міжнародних стандартів.

Регуляторна база галузі поступово адаптується до європейських стандартів у рамках процесу євроінтеграції України. Впроваджуються нові вимоги до маркування продукції, контролю залишків ветеринарних препаратів та мікробіологічної безпеки.

Зростає роль добровільної сертифікації за міжнародними стандартами (BRC, IFS, SQF), що відкриває додаткові можливості для експорту на вимогливі зарубіжні ринки.

Попри складні економічні реалії, ковбасна промисловість зберігає суттєвий потенціал для майбутнього зростання. Стратегічними напрямками є:

- нарощування експортного потенціалу, особливо на ринки ЄС, країн Близького Сходу та Азіатсько-Тихоокеанського регіону;

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

- комплексна модернізація виробничих потужностей, підвищення рівня автоматизації та енергоефективності;
- розробка інноваційних продуктів з підвищеною біологічною цінністю та функціональними властивостями;
- підтримка регіональних виробників через розвиток автентичної місцевої продукції з географічними позначеннями;
- подальше впровадження інтегрованих систем управління якістю та безпечністю харчових продуктів згідно з міжнародними стандартами [3].

Отже, українська ковбасна індустрія демонструє значний адаптаційний потенціал для успішного подолання сучасних викликів, модернізації виробничих процесів і завоювання нових ринкових ніш як на внутрішньому, так і на зовнішніх ринках.

1.2. Сучасні тенденції в ковбасній промисловості

Ковбасна індустрія України переживає епоху фундаментальних трансформацій, зумовлених впливом багатofакторних ринкових процесів та еволюцією споживчих пріоритетів. Сучасний український споживач демонструє виражену орієнтацію на натуральні м'ясні продукти, категоричне відхилення товарів з хімічними стабілізаторами, емульгаторами та синтетичними ароматизаторами. Ця парадигмальна зміна змушує м'ясопереробників здійснювати радикальний перегляд технологічних рішень з акцентом на традиційні способи виробництва. Крім того, зростаюча популярність концепції "чистої етикетки" (clean label) призводить до вилучення з рецептур навіть дозволених харчових добавок, якщо вони сприймаються споживачами як штучні.

Український м'ясопереробний сектор характеризується інтенсивним розвитком локальних виробництв, які спеціалізуються на виготовленні автентичних ковбасних виробів за історичними рецептурами. Використання високоякісної м'ясної сировини від місцевих фермерських господарств,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

застосування унікальних методів копчення та сушіння дозволяє створювати продукцію з яскраво вираженою регіональною специфікою. Водночас спостерігається тенденція до створення мікропідприємств, які працюють за принципом «від ферми до столу», забезпечуючи повну прозорість виробничого ланцюга. Такі підприємства часто спеціалізуються на органічній продукції, сертифікованій відповідними міжнародними стандартами, що дозволяє їм займати премійні сегменти ринку [4].

Технологічна модернізація галузі відбувається за рахунок впровадження розумних виробничих систем (Industry 4.0), інтеграції IoT-технологій для моніторингу температурно-вологісних режимів та застосування роботизованих ліній для первинної обробки сировини. Прогресивні підприємства інвестують в системи штучного інтелекту для прогнозування попиту, оптимізації логістичних маршрутів та контролю якості на всіх етапах виробництва. Особливу увагу приділяється впровадженню блокчейн-технологій для забезпечення відстежуваності продукції від початкової сировини до кінцевого споживача, що підвищує довіру до бренду та гарантує безпечність харчових продуктів.

Нутрієнтний профіль ковбасних виробів зазнає кардинальних змін відповідно до концепції функціонального харчування. Виробники активно розробляють продукцію з підвищеним вмістом білка, збагачену омега-3 жирними кислотами, вітамінами групи В та мікроелементами. Зростає популярність ковбас зі зниженим глікемічним індексом, призначених для діабетиків, та продукції з пребіотиками для підтримки здоров'я кишечника. Водночас спостерігається експансія альтернативних видів м'яса - страуса, кабана, оленини, кролика, що дозволяє урізноманітнити смакові характеристики та задовольнити потреби споживачів, які шукають нові гастрономічні враження. Окремим трендом стає виробництво гібридних продуктів, де традиційне м'ясо комбінується з рослинними білками [5].

Екологічна парадигма стає визначальним фактором стратегічного планування м'ясопереробних підприємств. Компанії масштабно

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

впроваджують циркулярну економіку, перероблюючи виробничі відходи у біогаз, органічні добрива та корми для тварин. Значні інвестиції спрямовуються на енергоефективні технології, сонячні електростанції та системи рекуперації тепла. Упаковка продукції поступово переходить на біодеградуючі матеріали, активні та розумні пакувальні системи, що продовжують термін зберігання без використання консервантів. Багато підприємств отримують міжнародні екологічні сертифікати ISO 14001, що відкриває можливості для експорту на вимогливі європейські ринки та підвищує інвестиційну привабливість компаній [6].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Експериментальна частина наукового дослідження здійснювалася на виробничих потужностях СТ «Терновський переробний комбінат», що функціонує у місті Миколаєві за юридичною адресою: вул. Цілинна, 20, поштовий індекс 54046. Підприємство офіційно зареєстровано у Єдиному державному реєстрі юридичних осіб під кодом ЄДРПОУ 32055815, дата первинної реєстрації – 06.06.2002 року, останнє оновлення реєстраційних даних відбулося 22.02.2025 року. Керівні функції у товаристві виконує директор Петренко Олександр Володимирович, штат підприємства налічує 8 кваліфікованих спеціалістів.

Основний профіль діяльності СТ «Терновський переробний комбінат» охоплює декілька ключових напрямків м'ясопереробної галузі згідно з класифікацією КВЕД: виробництво м'яса (10.11), неспеціалізована оптова торгівля продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами (46.39), переробка та консервування риби, ракоподібних та молюсків (10.20), а також виробництво м'ясних продуктів (10.13). Підприємство демонструє комплексний підхід до м'ясопереробки, забезпечуючи повний технологічний цикл від первинної обробки сировини до реалізації готової продукції.

СТ «Терновський переробний комбінат» спеціалізується на випуску широкої номенклатури ковбасних виробів різних технологічних груп: варених ковбас класичного та делікатесного асортименту, напівкопчених ковбас з традиційними та інноваційними рецептурами, копчених ковбас тривалого зберігання, а також сирокочених делікатесних виробів. Виробнича база комбінату оснащена сучасним технологічним обладнанням європейських виробників, що гарантує дотримання міжнародних стандартів якості та безпечності харчової продукції.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Об'єктом наукового дослідження виступають технологічні процеси виготовлення ковбасних виробів в умовах СТ «Терновський переробний комбінат» з акцентом на вивчення специфіки застосування різних видів м'ясної сировини, функціональних харчових добавок та допоміжних інгредієнтів. Дослідження охоплює комплексний аналіз усіх етапів технологічного ланцюга: приймання та підготовку м'ясної сировини, процеси подрібнення та перемішування фаршевих мас, формування ковбасних батонів, термічну обробку різними способами, а також методи дозрівання та стабілізації готової продукції.

Предметом дослідження є оптимізація технологічних параметрів виробництва ковбасних виробів з метою підвищення їх якісних характеристик, подовження термінів зберігання та забезпечення відповідності сучасним вимогам споживачів щодо натуральності та поживної цінності продукції. Особлива увага приділяється вивченню впливу різних технологічних режимів на органолептичні властивості, фізико-хімічний склад та мікробіологічну безпечність ковбасних виробів, а також дослідженню ефективності системи критичних контрольних точок (НАССР) у забезпеченні стабільної якості продукції на всіх стадіях виробничого процесу.

2.2. Методика виконання роботи

Експериментальні дослідження реалізовувались на базі виробничих потужностей СТ «Терновський переробний комбінат» у місті Миколаєві. Мета роботи: розробити та оцінити технологію виробництва ковбасних виробів.

Завдання досліджень включають: обґрунтувати асортимент ковбасних виробів; розробити технологічні схеми виробництва різних видів ковбасних виробів; провести розрахунки маси сировини і готової продукції для виготовлення ковбасних виробів; здійснити розрахунки одиниць

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

технологічного обладнання; розрахувати виробничі площі м'ясопереробного цеху; описати технологію виробництва ковбасних виробів; проаналізувати органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості ковбасних виробів; розрахувати чисельність працівників; провести розрахунки витрат ресурсів на виробництво ковбасних виробів.

Науково-дослідницька робота охоплювала системний аналіз існуючого продуктового портфеля підприємства з урахуванням перспектив його розширення шляхом інтеграції прогресивних технологічних рішень, поглиблене дослідження особливостей модернізованих виробничих процесів, а також комплексну оцінку якісних параметрів як початкової м'ясної сировини, так і фінальних ковбасних виробів з використанням інноваційних методологічних підходів.

Дослідницькі завдання включали детальне ознайомлення з сучасною технічною інфраструктурою підприємства та її адаптаційним потенціалом для імплементації новітніх технологічних концепцій, всебічне вивчення можливостей диверсифікації асортиментної лінійки ковбасних виробів, розробку та критичний аналіз удосконаленої технології виготовлення варених ковбас із залученням інноваційних компонентів та прогресивних методів технологічної обробки.

Особливий акцент у дослідженні зроблено на оцінюванні ефективності використання новітніх типів м'ясної сировини, функціональних технологічних добавок та сучасних харчових інгредієнтів, які сприяють значному підвищенню якісних показників та конкурентоспроможності ковбасної продукції. Зокрема, проводилося поглиблене дослідження оптимізації системи забезпечення безпечності харчових продуктів відповідно до принципів НАССР з урахуванням інтеграції інноваційних технологічних процесів та методів контролю.

У межах цього напрямку здійснено ревізію та модернізацію критичних контрольних точок з урахуванням нових технологічних операцій, а також проведено оцінку удосконалених механізмів якісного контролю на всіх

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

виробничих стадіях для гарантування високих стандартів безпечності та конкурентоспроможності готової ковбасної продукції. Дослідження включало аналіз релевантної нормативно-технічної документації, зокрема державного стандарту ДСТУ 4436:2005, а також санітарно-епідеміологічних норм та регламентів безпечності харчових продуктів.

Детальному вивченню підлягали всі етапи виробничого циклу від приймання та попередньої підготовки м'ясної сировини до пакування та маркування готових ковбасних виробів. Пріоритетна увага приділялась контролю температурних режимів, процесам термічної обробки продукції, а також санітарно-гігієнічному стану виробничого обладнання, технологічних приміщень та персоналу підприємства. М'ясна сировина, що надходила на переробку, підлягала ретельному багатопараметричному оцінюванню з акцентом на якісні характеристики яловичини, свинини, шпику та спеціалізованих харчових добавок.

Органолептичне дослідження м'ясної сировини проводилось за комплексом показників: зовнішній вигляд, характер забарвлення, ароматичні властивості та консистенційні характеристики. Паралельно здійснювалась верифікація супровідної документації, що засвідчує відповідність сировини встановленим стандартам якості та безпечності. Особлива дослідницька увага концентрувалась на технологічному процесі приготування м'ясних фаршевих систем, який охоплював змішування компонентів, процеси засолювання та біохімічного дозрівання сировини, введення спецій та функціональних добавок, формування ковбасних батонів, їх термічну обробку, охолодження та упакування.

На кожному технологічному етапі фіксувались ключові параметри процесу: тривалість операцій, температурні режими, показники вологості та санітарно-гігієнічний стан виробничого середовища. Готова ковбасна продукція підлягала всебічному оцінюванню у виробничій лабораторії підприємства з проведенням органолептичних досліджень варених ковбас за показниками зовнішнього вигляду, консистенції, кольорових характеристик,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

аромату та смакових властивостей. Додатково виконувались фізико-хімічні аналізи для визначення вмісту вологи, ліпідів, білкових речовин та хлориду натрію, а також здійснювався мікробіологічний контроль продукції.

Комплементарно досліджувалась документація системи НАССР: стратегічні плани впровадження, журнали моніторингу критичних контрольних точок та документування коригувальних заходів у випадках виявлення технологічних відхилень. Також проведено структуроване опитування виробничого персоналу щодо організаційних аспектів виробничого процесу, санітарного контролю та ведення обліку продукції. Отримані експериментальні результати були систематизовані для подальшого статистичного аналізу та інтерпретації. Визначено сильні сторони виробничої діяльності підприємства та ідентифіковано проблемні аспекти технологічного процесу. На основі зібраного емпіричного матеріалу розроблено науково обґрунтовані рекомендації для вдосконалення технології виробництва ковбасної продукції. Завдання дослідження виконувались відповідно до методичних рекомендацій для бакалаврських наукових робіт зі спеціальності «Харчові технології».

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Обґрунтування асортименту ковбасних виробів

Ковбасні продукти представляють собою одну з найбільш значущих категорій м'ясопереробної індустрії, що формує важливу складову харчового раціону українського населення та демонструє високі показники споживчого попиту на внутрішньому ринку. Специфічність даної продукційної групи полягає у застосуванні унікальної технологічної концепції, яка передбачає механічне диспергування м'ясної сировини, гомогенізацію з ароматизуючими компонентами та функціональними добавками з наступним формуванням готових виробів у білкових або колагенових оболонках природного чи синтетичного походження.

Композиційна структура ковбасних виробів включає базові технологічні компоненти: м'ясну сировину різних видів (яловичина високих сортів, свинина жирна та нежирна, м'ясо птиці), жирову тканину (шпик хребтовий та боковий), білкові функціональні препарати, ароматичні спеції та прянощі, а також спеціалізовані харчові добавки. Окремі асортиментні групи ковбас характеризуються включенням додаткових функціональних інгредієнтів: пробіотичних культур, антиоксидантних комплексів, вітамінно-мінеральних преміксів та рослинних білкових концентратів, що забезпечує підвищення біологічної цінності готової продукції [7].

У технологічних процесах виробництва ковбасних виробів застосовується широкий спектр м'ясної сировини: яловичина різних категорій жирності, свинина напівжирна та жирна, індичатина та курятина, баранина молода, а також альтернативні види м'яса – кролятина, козлятина та дичина. Ковбасні вироби характеризуються специфічною гетерогенною текстурою, інтенсивним м'ясним смаком з характерними відтінками, багатограним ароматичним профілем та естетично привабливим зовнішнім

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

виглядом. Споживання ковбасної продукції здійснюється як у вигляді самостійних харчових продуктів, так і в якості компонентів складних кулінарних композицій, бутербродних виробів та гастрономічних страв різної складності.

Ковбасні вироби відрізняються від інших категорій м'ясних продуктів унікальною багатоступінчастою технологією виготовлення, що охоплює процеси подвійного подрібнення сировини, інтенсивного перемішування фаршевих систем, прецизійного формування батонів та диференційованої термічної обробки. Класифікація виробів цієї групи здійснюється за принципом термічного впливу: варені ковбаси з м'якою консистенцією, напівкопчені з ущільненою структурою, копчені з характерним димним ароматом, сирокопчені делікатесні вироби тривалого дозрівання, а також варено-копчені комбіновані продукти. Сортова градація ковбас базується на якісних характеристиках м'ясної сировини та її процентному співвідношенні: вищий сорт з преміальною сировиною, перший сорт зі стандартною якістю та другий сорт з використанням м'яса нижчих категорій.

Варені ковбаси виготовляються з масовими характеристиками від 300 г до 3000 г, напівкопчені продукти - від 200 г до 2000 г, копчені та сирокопчені делікатесні вироби - від 150 г до 1500 г відповідно. Асортиментна лінійка включає традиційні види: докторська ковбаса класична, любительська з шпиком, краківська напівкопчена, італійська салямі та численні регіональні спеціалітети з унікальними рецептурними особливостями.

Асортиментне різноманіття ковбасних виробів характеризується надзвичайною широтою та глибиною продуктової лінійки. Найвищими показниками споживчої популярності в Україні користуються варені ковбаси: докторська класична з ніжною текстурою, любительська з включеннями шпику, телячча преміум-класу, молочна для дитячого харчування та діабетична з пониженим вмістом натрію. Технологія варених ковбас передбачає використання тонкоподрібненої м'ясної сировини з інкорпорацією шпику кубиками, з наступною термічною обробкою у водяних

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ваннах при температурному режимі 75-85°C протягом регламентованого часу [8].

Напівкопчені ковбаси демонструють значно щільнішу консистенційну структуру порівняно з вареними аналогами, що досягається специфічною технологією обробки. М'ясна фаршева система повинна характеризуватися однорідним подрібненням та ретельним перемішуванням компонентів. Багатоступінчастий технологічний процес включає початкове обсмажування батонів, варіння у парових камерах та фінальне підкопчування димом натурального походження. Найбільш затребуваними серед споживачів напівкопченими ковбасами є: краківська традиційна з характерним смаком, полтавська з регіональною специфікою, українська з автентичною рецептурою, кожна з яких відрізняється унікальним композиційним складом спецій та ароматизуючих компонентів.

Копчені ковбаси представляють найрізноманітнішу асортиментну групу, оскільки можуть кардинально відрізнятися за рецептурними композиціями, ступенем механічного подрібнення сировини, типом оболонкових матеріалів та методами технологічної обробки. Сирокопчені ковбаси позиціонуються як продукти максимально тривалого зберігання, які виготовляються виключно з високоякісної м'ясної сировини преміум-класу з використанням пролонгованих процесів біохімічного дозрівання та інтенсивного копчення холодним димом. Найпопулярнішими представниками цієї категорії є різноманітні види салямів: міланська класична, угорська з паприкою, німецька з часником, італійська з травами, що виготовляються переважно у натуральних колагенових оболонках, забезпечуючи зручність нарізання та споживання.

Текстурні характеристики сирокопчених ковбас відрізняються підвищеною щільністю та еластичністю, з характерним інтенсивним ароматом копчення та вираженими смаковими нотами, що беззаперечно свідчить про їхню приналежність до категорії делікатесних м'ясних виробів преміум-сегменту. Технологічна складність виробничого процесу ковбасних

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

виробів варіює залежно від рецептурних особливостей та методів технологічної обробки. Варені ковбаси класифікуються як продукція простої технології виготовлення з мінімальною кількістю операцій. Натомість, вироби, що потребують пролонгованого біохімічного дозрівання, багатоетапної термічної обробки та спеціалізованих умов копчення, відносяться до категорії складних технологій. Аналогічно до складнотехнологічних продуктів належать сирокочені ковбаси з тривалими виробничими циклами, що можуть сягати 30-45 діб залежно від рецептурних вимог та кліматичних умов дозрівання [9].

3.2. Технологічні схеми виробництва ковбасних виробів

Виробництво ковбасних виробів являє собою складний багатоетапний процес, що вимагає точного дотримання технологічних параметрів на кожній стадії. Початковим етапом є ретельна підготовка м'ясної сировини, яка включає основні компоненти: високоякісну яловичину та свинину, шпик різних категорій, кухонну сіль, нітритну сіль для забезпечення характерного кольору, а також комплекс спецій та прянощів для формування органолептичних властивостей.

М'ясну сировину піддають комплексній обробці: обвалюванню для відділення м'яса від кісток, жилюванню для видалення сполучної тканини та систематизованому сортуванню за якісними категоріями. Яловичину та свинину класифікують за трьома основними категоріями відповідно до пропорційного співвідношення м'язової та сполучної тканини в сировині. Шпик підлягає механічній обробці - нарізанню на фрагменти визначеного розміру: для варених ковбас використовуються кубики 2-4 мм, для напівкочених виробів - 4-6 мм [10].

Допоміжні інгредієнти також потребують спеціальної підготовки. Сіль та нітритну сіль піддають просіюванню через сита з отворами 1,5 мм для відокремлення сторонніх домішок. Спеції подрібнюють до необхідного

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ступеня дисперсності, що забезпечує оптимальне середовище для рівномірного розподілу компонентів у фарші. Такий підхід гарантує однорідність готового продукту та запобігає утворенню порожнин при формуванні ковбасних батонів.

Після завершення підготовчих операцій розпочинається критично важливий етап приготування фаршу. М'ясну сировину піддають первинному подрібненню на вовчку з діаметром отворів решітки 2-3 мм, що забезпечує оптимальну структуру для подальшої обробки. Послідовно додають сіль, нітритну сіль, комплекс спецій та здійснюють інтенсивне перемішування у спеціалізованій мішалці протягом 5-8 хвилин до досягнення абсолютно однорідної консистенції.

Наступним технологічним етапом є процес дозрівання фаршу, тривалість якого варіює від 6 до 24 годин залежно від специфіки виробляємих ковбас. Дозрівання відбувається за суворо контрольованих температурних умов 2-4°C та забезпечує розвиток автолітичних процесів, значне покращення вологозв'язуючої здатності м'ясного фаршу і формування характерного смаку та аромату.

Правильно проведене дозрівання є одним із найважливіших факторів, що визначають якість кінцевого продукту та забезпечують формування структури майбутнього виробу. Комплекс біохімічних реакцій, що відбуваються протягом дозрівання, надають фаршу оптимальні технологічні властивості. Внаслідок цього процесу покращується емульгуюча здатність білків, підвищується вологозв'язування, а також утворюються специфічні сполуки, які формують смак і аромат готового продукту [11].

Формування ковбасних батонів здійснюється за допомогою шприців різноманітної конструкції. Підготовлений фарш наповнюють у натуральні або штучні оболонки під контрольованим тиском, забезпечуючи оптимальну щільність набивання та абсолютну відсутність повітряних включень. Критично важливо, щоб температура фаршу при формуванні не перевищувала 12°C для збереження структурної цілісності.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Термічна обробка являє собою ключовий процес, під час якого відбувається кардинальна трансформація ковбасних виробів із стану сирого фаршу у готовий продукт. Для термічної обробки застосовують універсальні термічні камери різноманітної конструкції з програмованим управлінням.

Режими термічної обробки диференціюються залежно від категорії ковбас:

– варені ковбаси – варіння при температурі 75-85°C до досягнення внутрішньої температури в центрі батону 72-75°C;

– напівкопчені – багатоетапний процес: підсушування, копчення при 90-110°C, варіння при 85-90°C;

– копчені – комплексна обробка: підсушування, копчення при 90-110°C, варіння при 85-90°C, повторне копчення при 32-45°C.

При підвищенні температури відбувається денатурація та коагуляція м'ясних білків, що забезпечує формування структури готового продукту. При досягненні температури 60-65°C починається активна коагуляція міозину, при 70-75°C - актину та інших білкових компонентів.

Завершальним етапом є охолодження, яке проводиться при температурі 8-15°C протягом 2-12 годин залежно від виду та розмірів виробів.

При удосконаленні рецептурного складу варених ковбас запропоновано введення функціональних добавок, зокрема соєвого білкового препарату та каррагінану, а також часткову заміну м'ясної сировини на м'ясо птиці. Така модифікація сприяє підвищенню вологозв'язуючої здатності фаршу та покращенню консистенції готового продукту.

Це позитивно впливає на органолептичні показники якості як фаршу, так і готового продукту, одночасно знижуючи собівартість виробництва. Відмінність у технологічному процесі полягає у стадії змішування компонентів фаршу, коли при удосконаленні продукту додаються функціональні добавки (білкові препарати попередньо змішують з сіллю) для отримання однорідної суміші [12].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

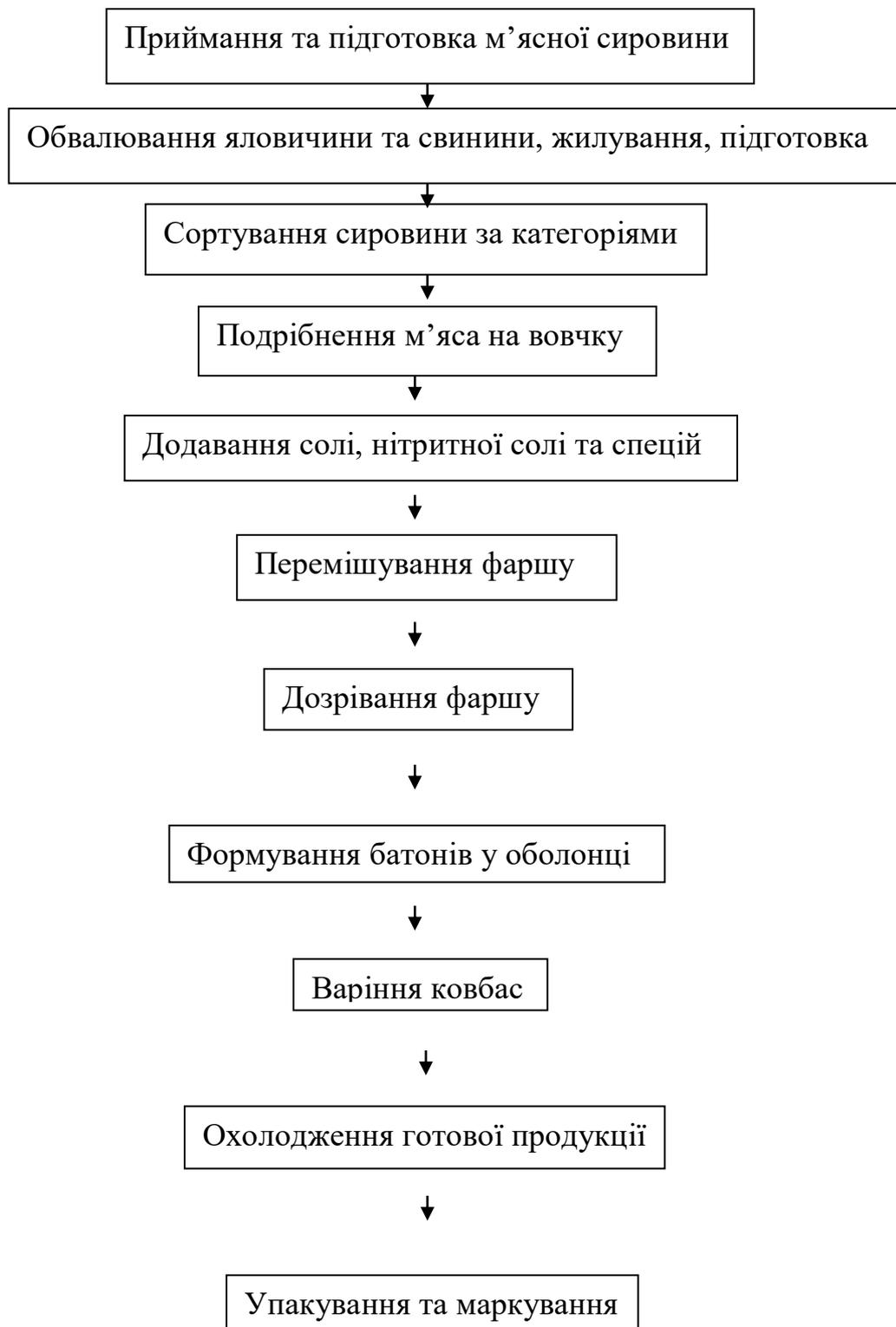


Рис. 1. Технологічна схема виробництва варених ковбас

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

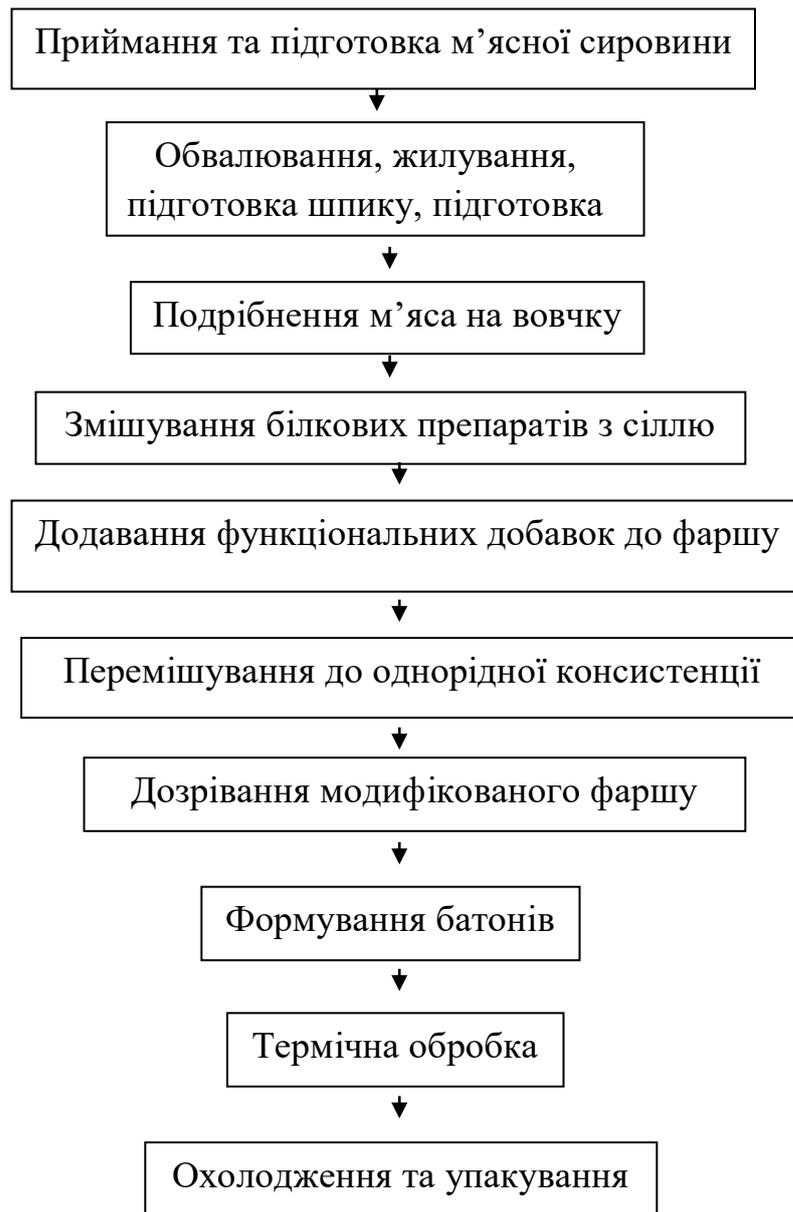


Рис. 2. Удосконалена технологічна схема виробництва варених ковбас з функціональними добавками

Технологія напівкопчених ковбас характеризується більш складним процесом термічної обробки, що включає кілька послідовних етапів. Підготовка сировини та приготування фаршу здійснюються аналогічно до варених ковбас, проте термічна обробка має свої особливості.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Процес включає поетапне підсушування, копчення при підвищених температурах та заключне варіння. Така технологія забезпечує формування характерного смаку та аромату, а також специфічної консистенції напівкопчених виробів.

Контроль якості на всіх етапах виробництва ковбасних виробів є критично важливим для забезпечення безпечності та високих органолептичних властивостей готової продукції. Впровадження системи НАССР дозволяє ідентифікувати та контролювати критичні контрольні точки на кожному етапі виробничого процесу.

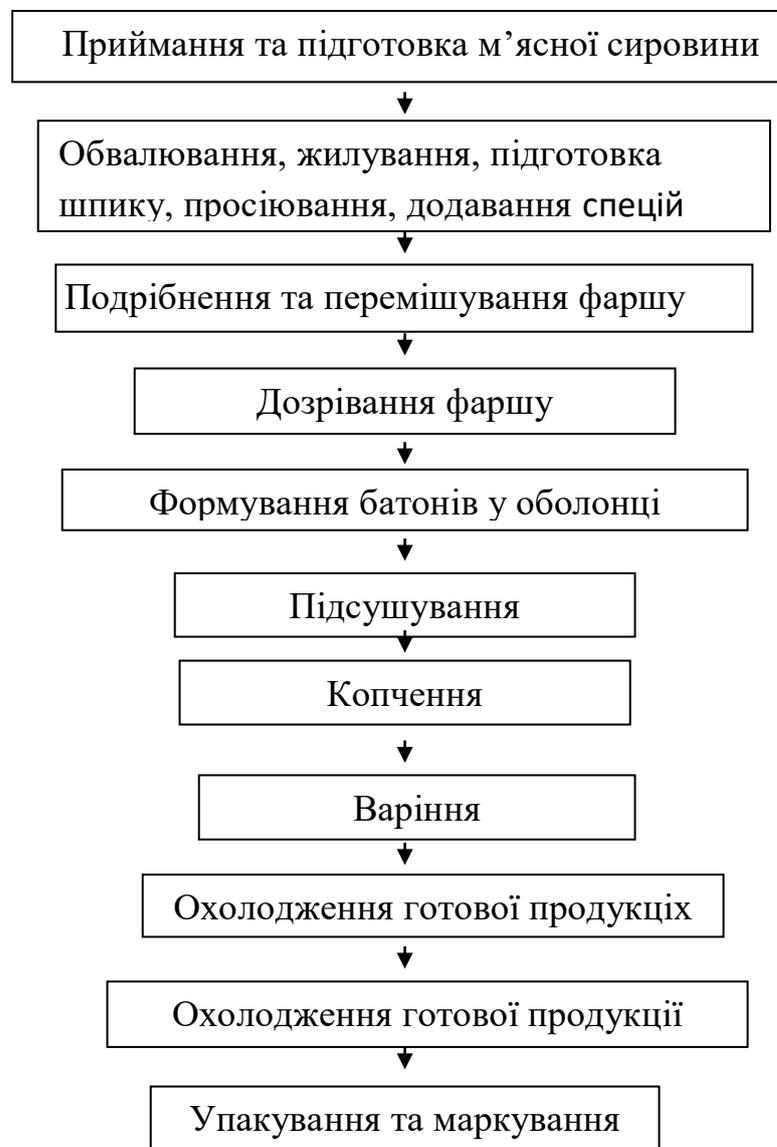


Рис. 3. Технологічна схема виробництва напівкопчених ковбас

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції для виготовлення ковбасних виробів

Модернізація формулювання ковбасних продуктів реалізується через оптимальне балансування пропорцій м'ясної основи та впровадження біологічно активних білкових компонентів у варіативних концентраціях. Відбувається коригування процентного розподілу всіх складових компонентів та максимізація виходу фінального продукту. При інкорпорації соєвого протеїнового концентрату та каррагінану продукт насичується високоякісними білками, посилюється гідрозв'язуюча спроможність фаршевої маси та надаються покращені сенсорні характеристики. Сировинна база, застосовувана для створення ковбасних продуктів, повинна відповідати критеріям чинних нормативних документів.

М'ясо яловиче (преміум-категорія) – ДСТУ 6030:2008 «М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови», м'ясо свиняче (постне) – ДСТУ 4718:2007 «М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови», шпик хребтовий – ДСТУ 4432:2005 «Сало-шпик свиняче. Технічні умови», сіль харчова – ДСТУ 3583:2015 «Сіль харчова», нітритна сіль – ТУ У 15.8-13929625-001:2008, перець чорний подрібнений – ДСТУ 7535:2014 «Перець чорний та білий. Технічні умови», мускатний горіх – ДСТУ ISO 6538-1:2005, соєвий білковий концентрат – ТУ У 15.8-00419779-001:2004, каррагінан – ТУ У 10.8-32978230-002:2007 [13].

Обчислення сировинних компонентів здійснювалося відповідно до стандартизованих методологій м'ясопереробної галузі. Рецептурна композиція вареної ковбаси «Докторська» з інтеграцією функціональних компонентів представлена в таблиці 1.

Вихідний показник готової продукції становить 1000 г на 1 кг або 100% від маси сировинних компонентів нетто.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

В таблиці 2 подано рецептурну структуру напівкопченої ковбаси «Краківська» з модифікованим складом сировинних інгредієнтів [14].

Таблиця 1

Рецептурна композиція вареної ковбаси «Докторська» з функціональними компонентами

№ п/п	Найменування сировини	Маса сировини			
		на 1 кг продукції, г		на 100 кг продукції, кг	
		брутто	нетто	брутто	нетто
1	М'ясо яловиче преміум-категорії	250,0	248,0	25,0	24,8
2	М'ясо свиняче постне	380,0	378,0	38,0	37,8
3	Шпик хребтовий	200,0	198,0	20,0	19,8
4	Соєвий білковий концентрат	15,0	15,0	1,5	1,5
5	Каррагінан	2,0	2,0	0,2	0,2
6	Сіль харчова	20,0	20,0	2,0	2,0
7	Нітритна сіль	2,3	2,3	0,23	0,23
8	Перець чорний подрібнений	1,0	1,0	0,1	0,1
9	Мускатний горіх подрібнений	0,5	0,5	0,05	0,05
10	Вода охолоджена	35,0	35,0	3,5	3,5

Вихідний показник готової продукції складає 1000 г на 1 кг або 101,1% від маси сировинних компонентів нетто з урахуванням втрат вологи в процесі теплової обробки та коптільних операцій.

Обчислення виходу готової продукції здійснювалося за математичною формулою:

$$\text{Вихід (\%)} = \frac{\text{Маса готової продукції}}{\text{Маса сировини нетто}} \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{Для вареної ковбаси: Вихід(\%)} = \frac{1000}{899,8} \times 100 = 111,1\%$$

$$\text{Для напівкопченої ковбаси: Вихід(\%)} = \frac{1000}{988,9} \times 100 = 101,1\%$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Застосування функціональних добавок забезпечує підвищення гідрозв'язуючої спроможності фаршевої системи, покращення консистенційних властивостей готової продукції та оптимізацію економічної ефективності виробництва при збереженні високих органолептичних характеристик якості [15].

Таблиця 2

**Рецептурна структура напівкопченої ковбаси «Краківська»
з модифікованим складом**

№ п/п	Найменування сировини	Маса сировини			
		на 1 кг продукції, г		на 100 кг продукції, кг	
		брутто	нетто	брутто	нетто
1	М'ясо яловиче преміум-категорії	350,0	347,0	35,0	34,7
2	М'ясо свиняче напівжирне	400,0	396,0	40,0	39,6
3	Шпик боковий	180,0	178,0	18,0	17,8
4	Соєвий білковий концентрат	8,0	8,0	0,8	0,8
5	Сіль харчова	26,0	26,0	2,6	2,6
6	Нітритна сіль	2,5	2,5	0,25	0,25
7	Цукор кристалічний	2,0	2,0	0,2	0,2
8	Перець чорний подрібнений	1,5	1,5	0,15	0,15
9	Часник свіжий	3,0	2,9	0,3	0,29
10	Вода охолоджена	25,0	25,0	2,5	2,5

**3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання для
виготовлення ковбасних виробів**

Вибір куттера здійснюється відповідно до об'єму фаршевої суміші. Спочатку необхідно обчислити об'єм робочої ємності (V_{ϵ} , дм³).

$$V_{\epsilon} = \frac{V_{\phi}}{p} \quad (2)$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

де V_{ϕ} – об'єм фаршевої маси, дм^3 ;

p – число завантажувальних циклів [16].

Об'єм фаршевої маси (V_{ϕ}) обчислюється за формулою:

$$V_{\phi} = \frac{Q}{\rho} \quad (3)$$

де Q – маса фаршевої суміші, кг;

ρ – питома маса фаршу, $\text{кг}/\text{дм}^3$.

Тривалість функціонування механізму (t , год.) визначається за формулою:

$$t = \frac{(p \cdot t_1)}{60} \quad (4)$$

де t_1 – час одного циклу диспергування, хв.

Параметри для відбору куттера представлено в таблиці 3.

Таблиця 3

Вибір куттера для створення фаршевої маси

Параметр	Значення для приготування фаршу варених ковбас
Маса фаршевої суміші, кг	89,98
Питома маса фаршу, $\text{кг}/\text{дм}^3$	0,85
Об'єм фаршевої маси, дм^3	105,9
Число завантажень	2
Час одного циклу диспергування, хв.	8
Час функціонування агрегату, год.	0,27

Згідно з формулою 1 обчислюємо об'єм робочої ємності:

$$V_{\epsilon} = \frac{105,9}{2} = 52,95 \text{ дм}^3$$

Приймаємо куттер К-125 з об'ємом ємності 125 дм^3 . Габаритні параметри даного агрегату $1800 \times 1200 \times 1100 \text{ мм}$ [17].

Обчислюємо кількість механізмів (n) за формулою:

$$n = \frac{T}{(0,7 \cdot 12)} \quad (5)$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

де T – тривалість роботи цеху, год.;

0,7 – коефіцієнт експлуатації куттера.

$$n = \frac{0,27}{(0,7 \cdot 12)} = 0,032 \approx 1 \text{ агрегат}$$

Отже, потрібен 1 куттер.

Підбираємо м'ясорубку за обсягом м'ясної основи. Розрахункові параметри наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Розрахункові параметри для вибору м'ясорубки

Параметр	Розрахункові значення
Устаткування	м'ясорубка
Продуктивність устаткування, кг/год	200
Час роботи устаткування, год.	0,45
Коефіцієнт експлуатації	0,6
Кількість одиниць	1

Пропонуємо м'ясорубку МИМ-300 з продуктивністю 200 кг/год., габаритними параметрами 1100×500×900 мм.

Специфікою вибору термічної камери є те, що спочатку обирається модель устаткування, а потім розраховується необхідна кількість камер. Це пояснюється тим, що камера не має сталої годинної продуктивності, яка варіює залежно від типу виробу.

Отже, необхідно визначити продуктивність (G , кг/год.) для досліджуваного продукту за формулою:

$$G = \frac{(a \cdot g \cdot n \cdot 60)}{\tau} \quad (6)$$

де a – кількість продуктів на одній рамі, залежно від параметрів рами, використовуваної в даній моделі камери; g – маса одного продукту, кг; n – кількість рам, які перебувають одночасно в камері, шт; τ – тривалість циклу обробки (час завантаження, термічної обробки та вивантаження продуктів).

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Тривалість функціонування камери (t, год.) розраховуємо за формулою:

$$t = \frac{Q}{G} \quad (7)$$

де Q – маса виробів, що обробляються протягом визначеного періоду.

Масу виробів розраховуємо за формулою:

$$Q = q \times n \quad (7)$$

де q – маса одного виробу, кг;

n – кількість виробів за зміну, шт.

Кількість камер (n), необхідна для термічної обробки виробів, розраховується за формулою:

$$n = \frac{(\Sigma t)}{(0,8 \cdot T)} \quad (8)$$

де Σt – загальний час роботи камери, год.;

T – тривалість зміни, год.;

0,8 – коефіцієнт експлуатації камери.

Отже, для виготовлення досліджуваних виробів необхідна 1 термічна камера.

$$n = \frac{3,2}{(0,8 \cdot 12)} = 0,33 \approx 1 \text{ камера}$$

Приймаємо для термічної обробки ковбас універсальну термічну камеру УТК-25М. В таблиці 5 наведено загальну тривалість роботи запропонованої камери [18].

Таблиця 5

**Розрахункові параметри роботи термічної камери для
виготовлення ковбасних виробів**

Параметр	Розрахункові значення
Кількість виробів за зміну, шт	1000
Кількість виробів на рамі, шт	20
Маса одного виробу, кг	1,0
Цикл обробки, хв.	180
Продуктивність камери, кг/год	20

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Маса виробів, що обробляються, кг	100
Тривалість роботи камери, год	3,2

Підбираємо фаршемішалку для змішування м'ясного фаршу зі спеціями та допоміжними компонентами. Розрахункові параметри наведено в таблиці 6.

Таблиця 6

Розрахункові параметри для вибору фаршемішалки

Параметр	Розрахункові значення
Устаткування	фаршемішалка
Продуктивність устаткування, кг/год	150
Час роботи устаткування, год.	0,6
Коефіцієнт експлуатації	0,5
Кількість одиниць	1

Пропонуємо фаршемішалку ФМ-100 з продуктивністю 150 кг/год., габаритними параметрами 1200×800×1100 мм.

3.5. Розрахунок виробничих площ цеху з виготовлення ковбасних виробів

Структурна організація м'ясопереробного виробництва включає в себе основні технологічні зони, де реалізуються специфічні операційні процеси з використанням спеціалізованого обладнання. У межах м'ясопереробної дільниці розміщується технологічна лінія для створення ковбасної продукції. Виробнича лінія структурована на три ключові зони: зона підготовки м'ясної основи, зона формування фаршевих систем та зона термотехнологічної обробки.

В зоні підготовки м'ясної основи здійснюються процеси сепарації м'яса від кісткової тканини, вилучення сполучнотканинних компонентів та механічне диспергування м'ясної сировини. Дана зона оснащена

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

подрібнювальним обладнанням, технологічними робочими поверхнями та ваговимірювальними пристроями [19].

Розрахункові параметри та марки технологічного устаткування для виготовлення ковбасних виробів з функціональними добавками на різних виробничих дільницях, а саме відділення підготовки сировини, відділення приготування фаршу та відділення термічної обробки, наведено в таблиці 7.

Таблиця 7

Вибір устаткування для виготовлення ковбасних виробів

Устаткування	Кількість, шт	Габарити, мм	Площа устаткування, м ²	Зайнята устаткуванням, м ²
Відділення підготовки сировини				
М'ясорубка МИМ-300	1	1100×500	0,55	0,55
Стіл виробничий СП-1500	2	1500×800	1,20	2,40
Мийна раковина ВМ-2А	1	800×600	0,48	0,48
Ваги товарні	1	600×800	0,48	0,48
Разом	5	-	2,71	3,91
Відділення приготування фаршу				
Куттер К-125	1	1800×1200	2,16	2,16
Фаршемішалка ФМ-100	1	1200×800	0,96	0,96
Стіл виробничий СП-1200	1	1200×800	0,96	0,96
Шприц для ковбас Ш-2-Ф2К	1	1400×900	1,26	1,26
Разом	4	-	5,34	5,34
Відділення термічної обробки				
Термічна камера УТК-25М	1	2500×1800	4,50	4,50
Стелаж пересувний СКП	3	1334×1344	1,60	4,80
Ваги товарні	1	600×800	0,48	0,48
Разом	5	-	6,58	9,78

Зона формування фаршевих систем укомплектована куттерним обладнанням та змішувальним механізмом, де відбувається тонке диспергування м'ясної основи та гомогенізація з технологічними добавками і

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ароматизуючими компонентами. На зоні формування продуктів реалізується заповнення оболонкових матеріалів фаршевою масою з використанням шприцувального механізму для ковбасної продукції. На цій технологічній зоні мають розташовуватися робочі столи та ваговимірювальне обладнання для моніторингу маси напівфабрикатної продукції.

Зона термотехнологічної обробки оснащена термічною установкою, транспортувальними стелажними системами та ваговимірювальними пристроями. На даному етапі реалізується термотехнологічна обробка ковбасної продукції відповідно до технологічного регламенту (стабілізація, димова обробка, варіння) та охолодження готових виробів.

Для зони підготовки м'ясної основи, яка використовується обладнанням, необхідна площа становить 3,91 м², для зони формування фаршевих систем – 5,34 м², а для зони термотехнологічної обробки – 9,78 м².

Загальна площа зони підготовки м'ясної основи складає 7,82 м², зони формування фаршевих систем – 10,68 м², а зони термотехнологічної обробки – 19,56 м². Загальна площа м'ясопереробної дільниці складає 38,06 м².

Для проектування виробничої дільниці використовуватиметься одноповерхова будівельна конструкція з сіткою опорних елементів 3×4 м, відповідно площа будівельного модуля дорівнює 12 м².

Площу дільниці в будівельних модулях розраховуємо як співвідношення загальної площі до площі будівельного модуля (38,06:12=3,17). Отже, м'ясопереробна дільниця повинна займати 4 будівельних модуля [21].

3.6. Опис технології виробництва ковбасних виробів

Створення ковбасної продукції з функціональними компонентами реалізується через 8 технологічних стадій: підготовки м'ясної основи, формування фаршевих систем, біохімічне дозрівання фаршу, формування

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ковбасних батонів, термотехнологічна обробка, охолодження, контроль якісних характеристик та упакування готової продукції.

Підготовлення м'ясної основи. Яловича та свиняча м'ясна сировина з холодильних установок (1) транспортується до зони підготовлення основи. Спочатку м'ясну сировину піддають сепарації та очищенню від сполучної тканини на технологічних робочих поверхнях (2), відокремлюючи м'язову тканину від кісткової основи та сполучнотканинних елементів. Підготовлена м'ясна основа зважується на товарних ваговимірювальних пристроях (3) та диспергується на подрібнювальному механізмі МИМ-300 (4) з діаметром отворів решітчастого елемента 16-25 мм. Шпикову тканину нарізають на технологічних робочих поверхнях (5) на фрагменти розміром 4-6 мм для напівкопчених виробів та 2-4 мм для варених ковбас [22].

Приготування розчинів та функціональних компонентів. Паралельно з підготовленням м'ясної основи готують водні розчини сольових компонентів та нітритної солі (6). Харчову сіль та нітритну сіль розчиняють у воді з температурним режимом 15-18°C. Соевий білковий концентрат (7) гідратують у воді з температурним режимом 20-25°C протягом 30-хвилинного інтервалу. Каррагінан (8) розчиняють у підігрійтій воді (60-70°C) до формування однорідної гелевої консистенції.

Формування фаршевих систем. Диспергована м'ясна основа завантажується у куттерний механізм К-125 (9), де відбувається тонке диспергування м'ясної сировини з поступовим внесенням охолодженої води, сольового розчину та функціональних компонентів. Тривалість куттерування становить 6-8 хвилин для варених виробів та 4-6 хвилин для напівкопчених. Готова фаршева система перевантажується у змішувальний механізм ФМ-100 (10), де додається шпикова тканина, ароматизуючі компоненти та здійснюється перемішування протягом 2-3 хвилин до отримання гомогенної маси.

Біохімічне дозрівання фаршу. Готова фаршева система направляється у камеру дозрівання (11), де витримується при температурному режимі 2-4°C

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

протягом 6-24 годинного періоду залежно від типу ковбасної продукції. Дозрівальний процес забезпечує розвиток автолітичних реакцій, покращення вологозв'язуючих властивостей фаршевої системи та формування характерних органолептичних властивостей.

Формування ковбасних батонів. Дозріла фаршева система подається до шприцевального механізму Ш-2-Ф2К (12), де відбувається заповнення натуральних або штучних оболонкових матеріалів під тиском. Температурний режим фаршевої системи при формуванні не повинен перевищувати 12°C. Сформовані батони перев'язуються шпагатом та розміщуються на рамах для подальшої термотехнологічної обробки [23].

Термотехнологічна обробка. Ковбасні батони на рамах завантажують у термічну установку УТК-25М (13), де відбувається термотехнологічна обробка згідно з технологічними режимами:

- для варених виробів: варіння при температурному режимі 75-85°C до досягнення температури в центральній частині батону 72-75°C;
- для напівкопчених виробів: підсушування при 50-60°C (1-2 години), димова обробка при 90-110°C (12-24 години), варіння при 85-90°C до температури в центральній частині 68-72°C.

Охолодження та контроль якісних характеристик. Після термотехнологічної обробки ковбасна продукція охолоджується при температурному режимі 8-15°C протягом 2-12 годинного періоду залежно від типу та розмірних характеристик виробів. Охолоджена продукція піддається контролю якісних характеристик на товарних ваговимірювальних пристроях, перевіряючи масові показники, зовнішні характеристики та консистенційні властивості.

Упакування та зберігання. Готова ковбасна продукція упаковується згідно з вимогами нормативних документів, маркується і направляється на зберігання у холодильні установки при температурному режимі 0-6°C для варених виробів та 12-15°C для напівкопчених виробів [24].

Використання функціональних компонентів (соєвого білкового

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

концентрату та каррагінану) дозволяє підвищити водозв'язуючі властивості фаршевої системи, покращити консистенційні характеристики готової продукції та оптимізувати економічну ефективність виробництва при збереженні високих органолептичних показників якості.

3.7. Органолептична оцінка ковбасних виробів з функціональними добавками

Органолептичне оцінювання ковбасної продукції (табл. 8) здійснюється відповідно до критеріїв, встановлених нормативними документами ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені. Загальні технічні умови» та ДСТУ 4435:2005 «Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови». Оцінювання сенсорних характеристик включає аналіз морфологічних особливостей, колірних параметрів, розмірних характеристик, поверхневих властивостей, структурно-механічних показників, смакових та ароматичних якостей готової продукції [25].

Таблиця 8

Стандартизовані критерії органолептичного оцінювання ковбасних виробів

Сенсорний показник	Характеристика якості
Морфологічна структура	відповідність асортиментній групі; циліндрична форма без деформацій оболонкового матеріалу
Поверхневі властивості	гладенька, висушена поверхня без пошкоджень, мікробіологічних уражень та слизоутворення
Колірні характеристики	від світло-рожевих до насичено-червоних відтінків, однорідність забарвлення на поперечному зрізі
Структурно-механічні властивості	компактна, соковита, еластична текстура; швидке відновлення форми після механічного впливу
Смакові та ароматичні	характерний для асортиментної групи смак з

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

якості	ароматом спецій, відсутність сторонніх присмаків та запахів
--------	-------------------------------------------------------------

Модифікація ковбасних виробів реалізувалася через інкорпорацію соєвого протеїнового концентрату та каррагінану, які впливають на сенсорні властивості фінальної продукції. Виготовляли експериментальні зразки з варіативними концентраціями функціональних компонентів: соєвий протеїновий концентрат – 5%, 10%, 15% від маси м'ясної основи; каррагінан – 0,5%, 1,0%, 1,5% від маси м'ясної основи. Інтеграція функціональних компонентів у рецептурну композицію забезпечує посилення гідрозв'язуючих властивостей фаршевої системи (табл. 9), а протеїнові речовини, що утримують вологу, підвищують вихід готової продукції [26].

Таблиця 9

**Сенсорна характеристика модифікованих ковбасних виробів
з функціональними компонентами**

Зразок	Поверхневі властивості	Колірні характеристики	Структурно-механічні властивості	Смакові та ароматичні якості
1	2	3	4	5
Контрольний зразок – ковбаса варена «Докторська»	гладенька поверхня без структурних дефектів та зовнішніх забруднень	світло-рожевий до рожевого спектр, без потемнінь	компактна, соковита, еластична консистенція	типовий для асортименту смак, відсутність сторонніх нот
Експериментальний зразок з 5% соєвого протеїнового концентрату	рівномірна поверхня без структурних та зовнішніх дефектів	рожеве забарвлення з однорідним розподілом	компактна, соковита консистенція з підвищеною еластичністю	властивий вареним ковбасам смак з ледве помітним соєвим

Арк.

Зм. Арк. № докум. Підпис Дат

Продовж. табл. 9

1	2	3	4	5
Експериментальний зразок з 10% соєвого протеїнового концентрату	рівномірна поверхня без структурних та зовнішніх дефектів	світло-рожеві тони	компактна, соковита, еластична, дещо ущільнена текстура	виражений соєвий відтінок, незначний сторонній присмак
Експериментальний зразок з 15% соєвого протеїнового концентрату	незначні поверхневі нерівності	блідо-рожеве забарвлення	ущільнена, знижена соковитість, суха консистенція	інтенсивний соєвий відтінок, виражений сторонній присмак
Експериментальний зразок з 0,5% каррагінану	гладенька поверхня без структурних дефектів та зовнішніх забруднень	рожеве забарвлення без потемнінь	компактна, соковита, еластична консистенція без змін	приємний м'ясний аромат, незмінений смак
Експериментальний зразок з 1,0% каррагінану	помітні незначні поверхневі нерівності	темно-рожеві тони	компактна, підвищено соковита, еластична консистенція	інтенсивний м'ясний аромат, ледве помітний желеподібний відтінок

Сенсорну оцінку експериментальних зразків проводили методом бального оцінювання за 25-бальною градаційною шкалою (рис. 4).

Встановлено, що найвищі сенсорні показники демонстрували вироби з інкорпорацією 5% соєвого протеїнового концентрату та ковбасна продукція з 0,5% концентрацією каррагінану. Ковбасні вироби з додаванням 5% соєвого

протеїнового концентрату характеризувалися приємним м'ясним ароматом, покращеною еластичністю консистенції та підвищеною соковитістю.

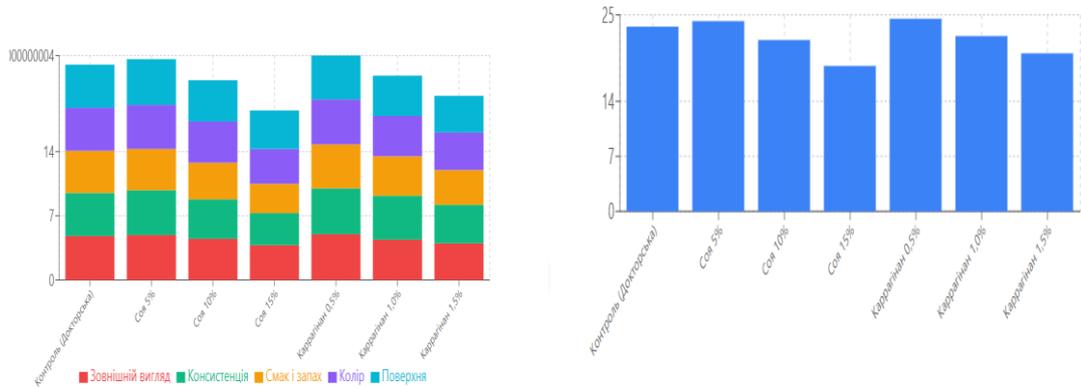


Рис. 4. Бальна оцінка органолептичних показників досліджуваних ковбасних виробів

Однак існують певні технологічні обмеження, зокрема слабковиражений соєвий присмак, що пояснюється низькою концентрацією препарату, тоді як підвищення концентрації призводить до формування сторонніх смакових нот.

Каррагінан забезпечує покращення консистенційних властивостей, соковитості та гідроутримуючих характеристик продукції. Завдяки посиленню вологозв'язуючих властивостей у складі досліджуваних виробів, ковбасна продукція набуває підвищеної соковитості, що обумовлює доцільність оптимізації кількості доданої води в рецептурній композиції [27].

Таким чином, раціональним є виготовлення ковбасних виробів з інкорпорацією функціональних компонентів у кількості 5% соєвого протеїнового концентрату та 0,5% каррагінану.

3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва

Розрахунок необхідної кількості працівників для м'ясопереробного підрозділу СТ «Терновський переробний комбінат» здійснюється на основі

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

планових обсягів виробництва ковбасних виробів та встановлених нормативів продуктивності праці. Для визначення оптимальної чисельності персоналу використовується наступна розрахункова формула:

$$Ч = \frac{А}{Р} \quad (11)$$

де Ч – розрахункова чисельність працівників, осіб;

А – добовий обсяг переробки м'ясної сировини, кг/добу;

Р – встановлена норма виробітку на одного спеціаліста за робочу зміну, кг/зміну [28].

Відповідно до виробничих планів СТ «Герновський переробний комбінат», денний випуск ковбасної продукції становить 100 кілограмів готових виробів. Враховуючи специфіку роботи підприємства та необхідність забезпечення безперервного виробничого циклу, облікова чисельність працюючих у вихідні та святкові дні складає 4 особи.

Організаційна структура м'ясопереробного цеху передбачає функціонування однієї виробничої бригади у складі 4 кваліфікованих працівників, які виконують свої трудові обов'язки у режимі 12-годинних робочих змін. Така організація праці забезпечує оптимальне використання виробничих потужностей та гарантує стабільність технологічних процесів [29].

Рациональний розподіл трудових ресурсів за основними виробничими дільницями здійснюється згідно з науково обґрунтованими відсотковими співвідношеннями:

- дільниця підготовки м'ясної сировини – 25% від загальної чисельності (1,0 працівник);
- дільниця приготування та формування фаршевих мас – 40% (1,6 працівника);
- дільниця термічного оброблення – 25% (1,0 працівник);
- дільниця пакування готової продукції – 10% (0,4 працівника).

Для підвищення ефективності використання людських ресурсів та забезпечення гнучкості виробничого процесу передбачено можливість

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

суміщення професій та взаємозамінність працівників між суміжними технологічними операціями [30].

3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво ковбасних виробів

СТ «Терновський переробний комбінат» забезпечується електричною енергією через власну трансформаторну підстанцію, що гарантує стабільність енергопостачання виробничих процесів. До м'ясопереробного підрозділу підведено трифазне електроживлення напругою 380/220 В для функціонування холодильного обладнання, електроприводів технологічних машин, систем вентиляції та допоміжного устаткування.

Розрахунок споживання електроенергії виконується за формулою:

$$E = e \times B \quad (12)$$

де E – загальні витрати електричної енергії за розрахунковий період, кВт·год;

e – питомі енерговитрати на одиницю продукції, кВт·год/т;

B – плановий обсяг виробництва ковбасних виробів, т [31].

Згідно з проведеними розрахунками, добове споживання електроенергії м'ясопереробним цехом становить 85 кВт·год, що відповідає річному показнику 25550 кВт·год. Ці показники враховують енерговитрати всіх технологічних операцій: подрібнення сировини, перемішування фаршу, термообробку, охолодження та пакування готової продукції.

Водопостачання підприємства здійснюється з централізованої мережі питного водопостачання міста. Питома норма споживання води для виробництва ковбасних виробів складає 2,8 кубічних метра на тонну готової продукції. Вода використовується як технологічна сировина для приготування фаршевих мас, санітарної обробки обладнання, інвентарю та тари. Температурні параметри питної води підтримуються в діапазоні від 7°C до 25°C відповідно до санітарно-гігієнічних вимог [32].

Для забезпечення теплової енергії термічних процесів рекомендується використання природного газу з міської газорозподільної мережі. Котельне обладнання оснащено автоматизованими системами контролю та

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

регулювання температурних режимів, що забезпечує точність дотримання технологічних параметрів.

Потреба у водяній парі розраховується виходячи з питомих норм її витрачання - 150 кілограмів пари на тонну ковбасних виробів. Таким чином, добові витрати пари складають 15 кілограмів, а річне споживання досягає 5,48 тонни пари, що забезпечує ефективне проведення процесів варіння, копчення та інших термічних операцій виробництва [33].

3.10. Будівельні рішення цеху з виготовлення ковбасних виробів

Розробка генерального плану м'ясопереробного підрозділу СТ «Терновський переробний комбінат» є фундаментальним етапом проектування виробничого комплексу. При формуванні планувальної концепції обов'язково враховуються кліматичні особливості регіону, зокрема напрямки переважаючих вітрів, а також нормативні вимоги щодо протипожежних відстаней (6-15 метрів) та санітарно-захисних зон. Мінімальні санітарні розриви між будівлями встановлюються на рівні 6 метрів.

Функціональне зонування території передбачає створення трьох основних зон:

Адміністративно-господарська зона – розміщується з фронтальної частини ділянки для забезпечення зручного під'їзду до комплексу, організації ландшафтного озеленення та облаштування автостоянки для службового транспорту;

Виробничо-технологічна зона – призначена для розташування основних виробничих корпусів та допоміжних технічних споруд;

Логістична зона – формується поблизу місць розвантаження м'ясної сировини з обов'язковим влаштуванням маневрового майданчика шириною мінімум 12 метрів для забезпечення безперешкодного руху вантажного автотранспорту [34].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Архітектурно-будівельний комплекс м'ясопереробного підрозділу включає наступні об'єкти: головний виробничий корпус, адміністративну будівлю, енергетичні споруди, санітарно-технічні приміщення, складські комплекси, холодильні камери для зберігання м'ясної сировини та контрольно-пропускний пункт.

Контрольно-пропускний пункт проектується у вигляді окремої будівлі поблизу експедиційного двору з встановленням автомобільних вагів. Габарити вагових платформ складають 8×3 метри, площа вагової будівлі становить 15-18 квадратних метрів. Санітарний блок запроектовано площею 4-6 м². Вхідна група адміністративного корпусу розташовується максимально близько до вуличної лінії та прохідної будки. Кількість входів та виходів з виробничих приміщень, включаючи евакуаційні, передбачається по два на кожне приміщення.

Внутрішньо-планувальна структура м'ясопереробного цеху організована за зональним принципом:

- зона приймання та зберігання м'ясної сировини з дотриманням специфічних температурних режимів;
- зона підготовки сировини до технологічної переробки;
- основна виробнича зона для виготовлення ковбасних виробів;
- допоміжно-технічні приміщення;
- зона пакування та зберігання готової продукції з експедиційними функціями [35].

Виробничий блок обладнається комплексом підсобних приміщень: кладовою для зберігання добового запасу сировини площею 6 м²; виробничою лабораторією площею 8-10 м²; кабінетом начальника зміни площею 10-12 м²; приміщенням чергового персоналу площею 15 м²; мийним відділенням для санітарної обробки інвентарю та тари, обладнаним мийними ваннами та стелажми, площею 15-18 м²; складом для зберігання оболонкових матеріалів та допоміжних інгредієнтів.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Приміщення підготовки сировини розташовується у безпосередній близькості від складських приміщень та основного виробничого цеху. У цьому відділенні здійснюються операції обвалювання, жилювання, подрібнення м'ясої сировини, видалення металевих включень, санітарної обробки інструментів та підготовки функціональних добавок. Відділення підготовки сировини планується максимально близько до ділянки приготування фаршевих мас.

Головний виробничий цех інтегрується у структуру виробничого корпусу. Розміщення технологічного обладнання та апаратури здійснюється з урахуванням забезпечення безперервності технологічного процесу та вільного доступу для технічного обслуговування. Мінімальна відстань між паралельними технологічними лініями становить 1,5 метра між найбільш виступаючими елементами машин.

Адміністративно-побутові приміщення проектується як самостійний будівельний об'єм, що прибудовується до основного виробничого корпусу. Структура адміністративно-побутового блоку включає: офісні кабінети, пропускні пункти, медичний кабінет, навчальні аудиторії, приміщення особистої гігієни для жіночого персоналу, гардеробні та душові кімнати, їдальню, камери зберігання особистих речей працівників.

Проектним рішенням передбачається одноповерхова будівля прямокутної конфігурації. Зовнішні стіни виконуються з керамзитобетонних панелей та керамічної цегли. Цегляні ділянки стін оштукатурюються з розшивкою швів під панелі та фарбуються в єдиній колірній гамі з панелями. Зовнішні стіни є самонесучими, цегляними товщиною 400 міліметрів.

Для стін та покриттів приміщень зі стандартним температурно-вологісним режимом застосовуються утеплені панелі, де простір між азбестоцементними плоскими листами заповнюється пінополістиролом марки ПСБ-с. Внутрішні перегородки виконуються цегляними. У виробничих приміщеннях з підвищеним рівнем вологості зовнішні стіни споруджуються з глиняної цегли марки 100.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Фундаментні конструкції під колонами виконуються залізобетонними, під стінами використовуються стовпчасті фундаменти розширеної донизу конфігурації з монолітного бетону. Колони збірні залізобетонні перерізом 400×400 міліметрів. Конструкція покриття складається з монолітних залізобетонних балок. Стелі виконуються підвісними, підлоги бетонними з керамічним плитковим покриттям. Віконні конструкції металопластикові. Площадки під технологічне обладнання металеві. Покрівля всіх будівель суміжного типу. Як утеплювач покриття використовується пінобетон з об'ємною масою 300 кг/м³.

Віконні прорізи проектуються шириною 910, 1461, 2693 міліметрів; висотою 1182, 1759, 2964, 3564 міліметрів. Вікна виконуються з можливістю відкривання всередину приміщень на висоті 0,80-1,0 метра від рівня підлоги. Під віконними прорізами передбачається встановлення опалювальних приладів.

Дверні конструкції у виробничих приміщеннях проектуються двостулковими шириною 1390 міліметрів, висотою 2352 міліметри та розмірами 1200×2100 міліметрів; в адміністративно-побутових приміщеннях - одностулковими 890×2100 міліметрів; у санітарних вузлах та душових - одностулковими 600×2100 міліметрів [36].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Система охорони праці є невід’ємною складовою ефективного функціонування СТ «Терновський переробний комбінат», що здійснює діяльність у сфері виробництва м’ясопереробної продукції в місті Миколаєві. Забезпечення безпечних та здорових умов трудової діяльності для 8 кваліфікованих спеціалістів підприємства базується на комплексному підході до управління професійними ризиками та дотриманні чинного законодавства України.

Правову основу системи охорони праці на підприємстві становлять фундаментальні законодавчі акти України. Основоположним документом виступає Закон України «Про охорону праці», який встановлює базові принципи забезпечення конституційних прав працівників на збереження життя та здоров’я під час виконання трудових обов’язків, а також створення належних і безпечних умов праці. Додатково регулювання здійснюється через Закон України «Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійні захворювання, які спричинили втрату працездатності», що формує механізм соціального захисту працівників та визначає організаційно-правові засади функціонування системи страхування професійних ризиків [37].

Комплексне правове регулювання питань безпеки праці в м’ясопереробній галузі здійснюється через систему спеціалізованих законодавчих актів. До них належать Закони України «Про охорону здоров’я», «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку», «Про дорожній рух». Нормативне забезпечення доповнюється державними міжгалузевими та галузевими актами, включаючи технічні стандарти, виробничі інструкції, правила безпеки, санітарні норми, технічні положення та статuti, що мають обов’язковий характер для всіх

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

суб'єктів господарювання та працівників.

Державний контроль за дотриманням трудових прав здійснюється спеціалізованими органами влади у взаємодії з професійними спілковими організаціями. Національне законодавство приділяє пріоритетну увагу формуванню оптимальних умов трудової діяльності, що сприяють збереженню життя та здоров'я людини через реалізацію комплексу правових, інженерно-технічних та санітарно-гігієнічних заходів. Розробка та впровадження заходів з охорони праці ґрунтується на конституційних принципах, а відповідальність за їх виконання покладається на керівництво підприємств та організацій.

Для ефективного управління професійними ризиками та розробки адекватних заходів захисту необхідно провести детальний аналіз технологічного процесу виробництва м'ясопереробної продукції на СТ «Терновський переробний комбінат» та ідентифікувати потенційні джерела небезпеки.

Технологічний процес виготовлення ковбасних виробів (табл. 10) на комбінаті включає послідовність взаємопов'язаних операцій: приймання та зберігання м'ясної сировини у спеціалізованих холодильних камерах, обвалювання та жилування м'яса кваліфікованими м'ясниками, подрібнення м'ясної сировини на промислових куттерах та вовчках, приготування фаршевих мас з додаванням спецій та функціональних добавок, наповнення натуральних та штучних оболонки, комплексна термічна обробка (варіння, копчення, сушіння) у спеціалізованих камерах, контрольоване охолодження готової продукції, пакування з використанням сучасних матеріалів та реалізація через власні канали збуту [38].

Для забезпечення безпечних умов праці співробітників м'ясопереробного виробництва СТ «Терновський переробний комбінат» розроблено комплекс організаційно-технічних рекомендацій. Кожний працівник до початку трудової діяльності повинен пройти обов'язковий медичний огляд у акредитованих медичних закладах. Категорично

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

забороняється допуск до роботи осіб з гнійничковими захворюваннями шкіри, венеричними хворобами або гострими інфекційними захворюваннями шлунково-кишкового тракту.

Таблиця 10

Аналіз виробничих небезпек технологічного процесу виготовлення ковбасних виробів

Показник небезпеки	Подрібнення м'ясої сировини	Термічна обробка продукції
Фактори ризику	механічні травми від ріжучого обладнання	термічні опіки від пари та підвищених температур
Небезпечні дії персоналу	контакт з ножами куттера під час роботи або очищення без зупинки обладнання	торкання розжарених поверхонь варильних котлів та димогенераторів
Аварійні ситуації	ризик порізів та ушибів від обертових механізмів	імовірність опіків від гарячої пари, води та коптильного диму
Потенційні наслідки	порізи різного ступеня тяжкості, травми верхніх кінцівок	термічні опіки шкірного покриву, отруєння продуктами згоряння
Превентивні заходи	категорична заборона контакту з ріжучими елементами під час роботи, обов'язкове використання індивідуальних засобів захисту	уникнення контакту з нагрітими поверхнями, застосування спеціального термозахисного одягу та рукавиць

Співробітники перед початком робочої зміни зобов'язані неухильно дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог: зняти та помістити у індивідуальні шафи прикраси (каблучки, сережки, ланцюжки), вуличний одяг

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

та взуття, прийняти гігієнічний душ, ретельно вимити руки з антибактеріальним милом та щіткою, провести дезінфекцію рук спеціальними засобами, працювати виключно у чистому спеціалізованому одязі та взутті, використовувати захисні рукавички при безпосередньому контакті з м'ясною сировиною.

На виробничих потужностях СТ «Терновський переробний комбінат» доцільно впровадити прогресивні системи механізації та автоматизації технологічних процесів з елементами дистанційного управління. Така модернізація має критичне значення для мінімізації впливу шкідливих хімічних речовин, теплового випромінювання та зменшення фізичного навантаження під час виконання трудомістких операцій з переробки м'ясної сировини. Регулярно необхідно здійснювати санітарну обробку технологічного обладнання та інструментів, планово-попереджувальний технічний догляд механічного та теплоелектричного устаткування, дезінфекцію робочих поверхонь та інструментарію згідно з встановленими графіками.

Для підвищення рівня безпеки трудової діяльності на СТ «Терновський переробний комбінат» необхідно розробити та інтегрувати у виробничу практику системні заходи забезпечення охорони праці за пріоритетними напрямками:

Організаційно-правове забезпечення передбачає розробку внутрішнього положення «Про систему навчання і атестації знань з питань охорони праці на підприємстві», видання управлінських наказів «Про формування складу атестаційної комісії» та «Про затвердження переліку робіт з підвищеною небезпекою», створення програми проведення вступного та первинного інструктажу з охорони праці для новоприйнятих працівників.

Кадрове забезпечення охоплює розробку деталізованих посадових інструкцій та програм професійного стажування робітників різних кваліфікаційних рівнів, затвердження форм журналів реєстрації інструктажів з охорони праці, створення системи підвищення кваліфікації персоналу з

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

питань безпеки праці.

Санітарно-гігієнічне забезпечення включає розробку спеціалізованих санітарно-гігієнічних умов праці для м'ясопереробної галузі з урахуванням специфіки виробництва, організацію робочих місць відповідно до вимог харчової промисловості, створення безпечних умов праці з врахуванням особливостей роботи з м'ясною сировиною та готовою продукцією.

Інженерно-технічне забезпечення передбачає забезпечення оптимального мікроклімату у виробничих цехах, холодильних камерах, складських та допоміжних приміщеннях відповідно до санітарних норм, гарантування гігієнічних умов праці згідно з державними стандартами харчової промисловості, розробку комплексних протипожежних заходів безпеки з урахуванням наявності жирів та легкозаймистих матеріалів у виробничому процесі [39].

Реалізація запропонованого комплексу організаційно-технічних заходів дозволить суттєво зменшити вплив шкідливих виробничих факторів у процесі виготовлення ковбасних виробів на СТ «Терновський переробний комбінат», підвищити загальний рівень безпеки трудової діяльності та забезпечити стабільну якість продукції відповідно до санітарно-гігієнічних стандартів сучасної харчової промисловості. Впровадження системного підходу до управління охороною праці сприятиме формуванню культури безпеки на підприємстві та підвищенню ефективності виробничих процесів.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ВИСНОВКИ

1. Обґрунтовано доцільність розширення асортименту СТ «Терновський переробний комбінат» за рахунок введення ковбас із функціональними добавками, що відповідають сучасним споживчим запитам.

2. Розроблено та апробовано вдосконалену технологію виробництва варених ковбас із використанням соєвого білкового концентрату (5%) та каррагінану (0,5%). Це дозволило підвищити вологозв'язуючу здатність фаршу, покращити консистенцію, соковитість і органолептичні характеристики готової продукції, а також знизити собівартість виробництва при збереженні високої якості.

3. Виконано розрахунки маси сировини та готової продукції, які підтвердили оптимальне співвідношення компонентів для виробництва ковбас із функціональними добавками. Визначено необхідну кількість технологічного обладнання (1 м'ясорубка, 1 куттер, 1 фаршемішалка, 1 шприц, 1 термічна камера тощо), що забезпечує ефективність виробництва при плановій продуктивності 100 кг/добу.

4. Розраховано загальну площу м'ясопереробного цеху (38,06 м²), яка розподілена на зони підготовки сировини (7,82 м²), формування фаршу (10,68 м²) і термічної обробки (19,56 м²). Запропоновано використання 4 будівельних модулів для оптимальної організації простору.

5. Проведено органолептичне оцінювання модифікованих ковбасних виробів, яке показало, що зразки з 5% соєвого білкового концентрату та 0,5% каррагінану мають найкращі сенсорні характеристики: приємний м'ясний аромат, еластичну консистенцію та високу соковитість. Вищі концентрації добавок призводять до появи сторонніх присмаків, що знижує якість продукції.

6. Визначено оптимальну чисельність працівників (4 особи на зміну), що забезпечує безперервність технологічного процесу. Розраховано витрати

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ресурсів: електроенергія – 85 кВт·год/добу, вода – 2,8 м³/т, пара – 150 кг/т, що відповідає нормам для м'ясопереробної галузі.

7. Розроблено генеральний план м'ясопереробного цеху з урахуванням зонування (адміністративно-господарська, виробничо-технологічна, логістична зони) та нормативних вимог щодо санітарних і протипожежних стандартів. Запропоновано використання енергоефективних матеріалів і конструкцій для будівництва.

8. Ідентифіковано основні виробничі ризики (механічні травми, термічні опіки) та розроблено комплекс заходів для їх мінімізації, включаючи автоматизацію процесів, використання захисного одягу, регулярну санітарну обробку обладнання та навчання персоналу.

9. Впровадження системи НАССР забезпечує контроль критичних точок на всіх етапах виробництва, що гарантує безпечність і стабільну якість ковбасної продукції відповідно до ДСТУ та санітарно-гігієнічних норм.

10. Запропоновані технологічні рішення сприяють зниженню собівартості виробництва за рахунок використання функціональних добавок і оптимізації ресурсів, що підвищує конкурентоспроможність продукції СТ «Терновський переробний комбінат» на ринку.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 8302:2015. Система розроблення і поставлення продукції на виробництво. Правила виконання економічного обґрунтування. Київ : УкрНДНЦ, 2015. 25 с.
2. Кот О.В. Економіка переробних підприємств: навч. посіб. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2020. 320 с.
3. Світовий ринок м'ясопереробної промисловості: тенденції та прогнози / Аналітичний звіт. Київ: Інститут аграрної економіки, 2023. 48 с.
4. ДСТУ 4436:2005. Вироби ковбасні. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 18 с.
5. Іванов, С.В. Інноваційні технології в м'ясопереробній промисловості. Харків: ХДУХТ, 2021. 280 с.
6. Тенденції розвитку м'ясної промисловості в Україні / Аналітичний огляд. Київ: Асоціація м'ясопереробних підприємств, 2024. 36 с.
7. ДСТУ 4591:2006. Вироби ковбасні варені. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 20 с.
8. Петров І.М. Технологія м'ясних продуктів: навч. посіб. Київ: НУХТ, 2019. 412 с.
9. Аналітичний звіт з ринкових досліджень асортименту ковбасних виробів в Україні. Київ: Український центр маркетингових досліджень, 2023. 52 с.
10. ДСТУ 4427:2005. Ковбаси сирокочені. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 22 с.
11. Сидоренко, О.В. Технологічні процеси м'ясопереробки: підручник. Одеса: ОДАХ, 2020. 356 с.
12. Технологічні схеми виробництва м'ясних продуктів / Методичні рекомендації. Київ: НУХТ, 2022. 64 с.
13. ДСТУ 8036:2015. Норми витрат сировини для ковбасних виробів. Київ: УкрНДНЦ, 2015. 30 с.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Арк.

14. Ковальчук В. П. Розрахунки сировини та матеріалів у м'ясопереробці: навч. посіб. Київ: КНУТД, 2021. 290 с.
15. Методичні вказівки до виконання розрахунків маси сировини для ковбасного виробництва. Харків: ХДУХТ, 2023. 48 с.
16. ДСТУ 7140:2010. Обладнання для м'ясопереробної промисловості. Загальні вимоги. Київ: УкрНДНЦ, 2010. 28 с.
17. Грищенко, О.Л. Технологічне обладнання м'ясопереробних підприємств: підручник. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2020. 340 с.
18. Методичні рекомендації з розрахунку технологічного обладнання для ковбасного виробництва. Київ: НУХТ, 2022. 56 с.
19. ДСТУ 7332:2013. Норми проектування виробничих приміщень м'ясопереробних підприємств. Київ: УкрНДНЦ, 2013. 32 с.
20. Шевченко, Т.М. Проектування м'ясопереробних цехів: навч. посіб. Одеса: ОДАХ, 2021. 310 с.
21. Методичні вказівки з розрахунку виробничих площ для м'ясопереробки. Київ: КНУТД, 2023. 44 с.
22. ДСТУ 4435:2005. Ковбаси варено-копчені. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 24 с.
23. Левицький, А.П. Технологія виробництва м'ясних продуктів: підручник. Київ: НУХТ, 2020. 432 с.
24. Технологічні інструкції з виробництва ковбасних виробів / Збірник нормативних документів. Київ: УкрНДНЦ, 2022. 68 с.
25. ДСТУ 4450:2005. Методи органолептичної оцінки м'ясних продуктів. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 26 с.
26. Романенко, О.В. Функціональні інгредієнти в м'ясопереробці: навч. посіб. Харків: ХДУХТ, 2021. 300 с.
27. Методичні рекомендації з органолептичної оцінки ковбасних виробів. Київ: НУХТ, 2023. 50 с.
28. ДСТУ 7092:2009. Норми чисельності працівників м'ясопереробних підприємств. Київ: УкрНДНЦ, 2009. 30 с.

Арк.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат

29. Кравець, Л.В. Організація праці на переробних підприємствах: навч. посіб. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2020. 280 с.

30. Методичні вказівки з розрахунку чисельності працівників для ковбасного виробництва. Київ: КНУТД, 2022. 46 с.

31. ДСТУ 8301:2015. Норми витрат ресурсів у м'ясопереробній промисловості. Київ: УкрНДНЦ, 2015. 28 с.

32. Соколова Н. В. Економіка ресурсозбереження в м'ясопереробці: навч. посіб. Одеса: ОДАХ, 2021. 320 с.

33. Методичні рекомендації з розрахунку витрат ресурсів для ковбасного виробництва. Харків: ХДУХТ, 2023. 52 с.

34. ДСТУ-Н Б В.2.6-185:2013. Настанова з проектування м'ясопереробних цехів. Київ: УкрНДНЦ, 2013. 34 с.

35. Коваленко, П.В. Будівельні конструкції для харчової промисловості: підручник. Київ: КНУТД, 2020. 360 с.

36. Нормативні вимоги до будівельних рішень м'ясопереробних цехів / Збірник. Київ: УкрНДНЦ, 2022. 60 с.

37. ДСТУ 7237:2011. Система стандартів безпеки праці. Загальні вимоги до м'ясопереробних підприємств. Київ: УкрНДНЦ, 2011. 30 с.

38. Бойко, О.В. Охорона праці в харчовій промисловості: навч. посіб. Київ: НУХТ, 2020. 340 с.

39. Методичні рекомендації з організації охорони праці на м'ясопереробних підприємствах. Харків: ХДУХТ, 2023. 48 с.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		