

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Спеціальність 181 «Харчові технології»

Допускається до захисту
В.о. зав. кафедри безпечності та
якості харчових продуктів, сировини
і технологічних процесів
доцент  Мерзлова Г.В.
« 5 » 11 2024 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНОГО ХЛІБА

Виконала  М.О. ДЯДЕЧКО

Керівник, доцент  В.М. НАДТОЧИЙ

Рецензент  О.Л. ЧОРНОПРИРЕНКО

Я, Дядечко М.О., засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з
дотриманням принципів академічної доброчесності

Біла Церква – 2024

ЗМІСТ

С.

	Завдання на кваліфікаційну роботу здобувача	
	Анотація	
	Annotation	
	Відгук керівника	
	ВСТУП	
	РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	
1.1.	Характеристика та технології виробництва м'ясного хліба	
1.2.	Сировина для виробництва м'ясних хлібів	
	РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	
	РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ	
3.1.	Вимоги до основної та допоміжної сировини для виробництва м'ясних хлібів	
3.2.	Продуктовий розрахунок	
3.3.	Підбір технологічного обладнання для виробництва м'ясних хлібів	
3.4.	Технологія м'ясних хлібів	
	РОЗДІЛ 4. КІНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ М'ЯСНИХ ХЛІБІВ. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА	
	РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ХЛІБІВ	
	Висновки	
	Пропозиції	
	Список використаної літератури	

РЕФЕРАТ

Дядечко М.О. Аналіз та удосконалення технології м'ясного хліба

В кваліфікаційній роботі було проведено огляд сучасних літературних джерел, на основі аналізу якого було визначено напрям власних наукових досліджень.

Метою розробки є удосконалення способу виробництва м'ясних хлібів з поліпшеною біологічною цінністю, що поліпшить функціональні властивості продукту.

В роботі обґрунтовано вибір сиру сичужного як джерела функціональних інгредієнтів, а також мінерального преміксу для збагачення м'ясних хлібів.

Проаналізовані вимоги до основної і допоміжної сировини згідно державних стандартів, запропонована удосконалена технологія, розроблені технологічна та апаратурно-машинна схеми виробництва збагачених м'ясних хлібів.

Визначені критично контрольні точки у процесі виробництва м'ясних хлібів за системою контролю НАССР. Економічно обґрунтовано виробництво м'ясних хлібів за удосконаленою технологією.

Кваліфікаційна робота містить 54 сторінки, 20 таблиць, 2 рисунки, список використаних джерел із 35 найменувань.

Ключові слова: м'ясні хліби, м'ясо телятини, м'ясо курятини, сир сичужний, ротаційна піч.

ANNOTATION

Diadechko M.O. Analysis and improvement of meat loaf technology

In the qualifying work, a review of modern literary sources was conducted, based on the analysis of which the direction of own scientific research was determined.

The purpose of development is to improve the method of production of meat loaves with improved biological value, which will improve the functional properties of the product.

The work substantiates the choice of rennet cheese as a source of functional ingredients, as well as a mineral premix for enriching meat loaves.

The requirements for the main and auxiliary raw materials according to state standards were analyzed, an improved technology was proposed, and technological and equipment-machine schemes for the production of enriched meat loaves were developed.

Critical control points in the production process of meat loaves according to the HACCP control system have been determined. Production of meat loaves using improved technology is economically justified.

The qualification work contains 54 pages, 20 tables, 2 figures, a list of used sources with 35 names.

Key words: meat loaves, veal meat, chicken meat, rennet cheese, rotary oven.

ВСТУП

Розвиток м'ясопереробної галузі є стратегічним пріоритетом для України, оскільки вона відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни. Зростаюча інтеграція в світову економіку висуває нові вимоги до галузі, такі як дотримання міжнародних стандартів якості та безпеки продуктів, перехід на сучасні технології, що дозволяють ефективніше використовувати сировину та мінімізувати негативний вплив на довкілля. Серед широкого асортименту м'ясопродуктів м'ясні хліби, паштети традиційно користуються найбільшим попитом у споживачів.

Збереження здоров'я та збільшення тривалості повноцінного життя є пріоритетним завданням як у масштабах країни, так і для кожної людини. Харчування населення належить до найважливіших чинників, що визначають здоров'я нації, її потенціал та перспективи розвитку. Здорове харчування є запорукою активного довголіття, підвищення стійкості організму до несприятливих впливів довкілля.

Кожен четвертий українець сьогодні є пенсіонером, що робить питання раціонального харчування для літніх людей одним з найактуальніших. Збалансована дієта сприяє оптимальному функціонуванню всіх органів та систем організму, підвищуючи його опірність до хвороб.

Наше харчування може бути не просто джерелом енергії, а й засобом для підтримки здоров'я та покращення самопочуття. Функціональне харчування, яке доповнює звичний раціон спеціальними компонентами, дозволяє досягти цього.

Функціональні продукти відрізняються натуральним складом і призначені для регулярного включення в раціон. Їх особливість полягає в здатності впливати на певні фізіологічні процеси в організмі, такі як зміцнення імунітету, профілактика хвороб та уповільнення старіння.

До функціональних продуктів належать чотири категорії:

–продукти, збагачені корисними речовинами (вітамінами, мінералами, харчовими волокнами тощо);

–продукти, з яких вилучені компоненти, що можуть бути шкідливими для певних категорій людей (наприклад, безлактозні або безглютеніві продукти);

–продукти, в яких шкідливі компоненти замінені корисними аналогами:

–продукти, виготовлені з нетрадиційної сировини, що мають специфічний вплив на організм.

У зв'язку зі зменшенням поголів'я великої рогатої худоби та свиней, м'ясопереробна галузь все частіше використовує м'ясо птиці та різноманітні добавки для виробництва м'ясних виробів. Зокрема, широкого застосування набули рослинні білки, колаген та комбінації різних стабілізаторів, що дозволяють збільшити вихід готового продукту в 1,4–2,2 рази порівняно з кількістю використаної м'ясної сировини.

Також переорієнтація м'ясопереробної галузі на використання альтернативних джерел сировини, таких як м'ясо птиці та рослинні компоненти, є економічно вигідною. Завдяки використанню сучасних технологій та добавок вдається збільшити вихід готової продукції та знизити собівартість виробництва ковбас.

Харчова цінність таких комбінованих продуктів на м'ясній основі буде в першу чергу визначатися якістю харчових добавок та білкових речовин (поліпшувачів), що входять до складу рецептурних компонентів м'ясопродуктів.

Завдяки поєднанню м'яса, рослинних компонентів, вітамінів та мінералів, м'ясний хліб може стати збалансованим продуктом для спеціального харчування. При правильному складі він здатний покрити від 10 до 50 % добової потреби організму в білках, жирах та вуглеводах.

Отже, виробництво м'ясних хлібів залишається актуальним напрямком у харчовій промисловості з кількох причин:

–використання різних видів м'яса: можливість використання різних видів м'яса (яловичина, свинина, птиця) дозволяє виробникам розширювати асортимент продукції і задовольняти потреби різних сегментів ринку;

–додавання різних інгредієнтів: включення в рецептуру різних інгредієнтів (рослинні білки, спеції, овочі) дозволяє створювати унікальні продукти з високою доданою вартістю;

–довгий термін зберігання: правильно виготовлені м'ясні хліби мають досить тривалий термін зберігання, що забезпечує їхню доступність протягом тривалого часу.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика та технології виробництва м'ясного хліба

В наш час однією з найважливіших проблем для населення є здорова та якісна їжа без вмісту ГМО. На сьогоднішній день у ряді регіонів України спостерігається нестача продуктів харчування, що містять білкові елементи. Важливим продуктом харчування, що містить білкові елементи, є м'ясо та вироби із нього.

М'ясо та м'ясні вироби містять майже всі необхідні для організму людини живильні речовини. Висока харчова цінність цих продуктів зумовлена вмістом у них значної кількості білків тваринного походження.

М'ясна промисловість є однією з найбільших галузей харчової промисловості, вона покликана забезпечувати населення країни харчовими продуктами, що є основним джерелом білків. М'ясо та м'ясні продукти чутливі до окиснення ліпідів, що може спричинити погіршення їхніх сенсорних властивостей [1].

Для підвищення ефективності виробництва ковбасних виробів необхідно розробляти нові рецептури, що забезпечують використання сировини відповідної харчової цінності. Використання композицій визначається не тільки можливістю зниження собівартості, розширенням асортименту, покращенням якості готових продуктів, а й їх корисністю з погляду фізіології та гігієни харчування.

М'ясний хліб – вид ковбасних виробів, запечених без оболонки в формі чотиригранних батонів масою 0,5–2,5 кг. М'ясний хліб з вигляду нагадує формовий житній хліб, має обсмажену верхню поверхню зі скоринкою, що захищає фарш від зовнішнього впливу, і гладкі бічні та нижню поверхню. На розрізі м'ясний хліб має рожевий колір. За смаком м'ясний хліб схожий на варену ковбасу, має пружну консистенцію, але меншої вологості, зі своєрідним присмаком від випікання та без типового аромату копчення.

М'ясний хліб має смак варених ковбас, але відрізняється особливим присмаком, що виникає внаслідок впливу високої температури при запіканні. На відміну від ковбас він має меншу вологість, і темніший колір на поверхні. Все частіше виробники звертають увагу та підвищують вимоги до якості рецептурних компонентів, що надають продуктам традиційний смак та аромат [1].

Спочатку м'ясні хліби створювалися як спосіб ефективно використовувати залишки м'яса та хлібобулочних виробів, перетворюючи їх на смачний і ситний продукт за доступною ціною.

На сьогодні м'ясні хліби майже не виробляються за класичною технологією, що враховує лише обмежений спектр інгредієнтів для створення готового продукту.

Для виробництва м'ясних хлібів використовують наступну сировину: яловичину, свинину, баранину, шпик і жир-сирець, білкову сировину тваринного і рослинного походження, крохмаль, молочні продукти, яйця, пшеничне борошно та різноманітні спеції.

Процес виготовлення м'ясних хлібів включає кілька етапів:

- подрібнення м'яса;
- приготування фаршу з додаванням допоміжних компонентів;
- формування хлібів у металеві форми і запікання.

Для середнього подрібнення м'ясо-жирової сировини використовують вовчок з діаметром отворів 2–3 мм, а для отримання однорідної пастоподібної маси – кутери закритого та відкритого типу. Теплова обробка здійснюється в духових шафах універсальних термокамер, подових або ротаційних печах гарячим повітрям або димом.

Використовують найпоширеніші ротаційні печі типу КГ-ФП2-Г. Через боковий проріз циліндричної частини корпусу форми встановлюють на полиці ротаційних печей, попередньо прогрітих до температури 130 °С, що сприяє швидкому утворенню поверхневої кірочки і зменшенню втрат вологи.

Теплова обробка м'ясних хлібів масою 2 кг запікають при поступовому підвищенні температури від 70 до 150 °С протягом 3,5 год. Фарш у формах запікають упродовж першої години за температури 70 °С, другої – 110 °С, третьої – 130 °С і ще 30 – 120 хв (залежно від маси хліба) – 150 °С. Продукт досягає готовності за підвищення температури в середині хліба до 72 °С.

Процес можна вести в одноступеневому режимі за температури 130 °С протягом 150 хв (для хлібів масою 2,0 – 2,5 кг) або в двоступеневому режимі температури: 1-й ступінь – 150 °С протягом 80 хв, 2-й ступінь – 110 °С упродовж 70 хв. При використанні умовно придатного м'яса тривалість запікання за температури 130 °С збільшується до 180 хв. Кінцева температура в середині хлібів з такої сировини має становити 85 °С.

Після теплової обробки м'ясні хліби проходять охолодження у спеціальних камерах за температури 0 – 4 °С на полицях, розміщуючи їх в один ряд, охолоджують до температури від 0 до 15 °С. Охолоджені хліби загортають у серветки з жаростійкого паперу, пергаменту або целофану.

Традиційна технологія виробництва м'ясних хлібів передбачала використання м'ясного фаршу з високим вмістом сполучної тканини, що знижувало біологічну цінність продукту. Використання пшеничного борошна другого сорту з великою кількістю домішок додатково зменшувало харчову цінність м'ясних хлібів.

1.2. Сировина для виробництва м'ясних хлібів

У наш час для виготовлення м'ясопродуктів все більшого поширення набуває використання у якості додаткових інгредієнтів рослинної сировини та продуктів її переробки. Перспективність застосування зокрема олійвмісного насіння для розробки нових рецептур м'ясних продуктів визначається його хімічним складом.

Згідно з принципами раціонального харчування, наш організм потребує збалансованого надходження всіх необхідних поживних речовин. Однак,

сучасний раціон часто не забезпечує їх достатньої кількості. Перспективним рішенням є збагачення продуктів харчування, зокрема м'ясних, рослинними компонентами. Такий підхід не лише підвищує харчову цінність продуктів, а й розширює їх асортимент та сприяє вирішенню проблеми доступності.

Функціональні продукти, збагачені харчовими волокнами, представлені на ринку широким асортиментом виробів, що підходять для всіх категорій споживачів відповідно до їх смакових уподобань та уявлень про правильне харчування. Використання харчових волокон або харчових клітковин стає останнім часом досить модним не тільки у спеціалізованих продуктах харчування, а й у поширених, масових продуктах.

Ідеальною основою застосування харчових волокон в раціоні людини є корисні баластні речовини, що покращують травлення за наявності великої кількості рафінованої їжі, мінімальна енергетична цінність, здатність пов'язувати вологу та жир, створювати певну структуру у готового продукту, і, нарешті, нешкідливість використання цих добавок.

Їжа, багата на харчові волокна, як правило, менш калорійна, містить мало жиру, багато вітамінів та мінеральних речовин. Можливість вибору відповідного типу волокон або складання сумішевого продукту згідно з конкретними завданнями дозволяє виготовляти продукти, збагачені волокнами, або продукти з високим вмістом волокон, що відрізняються приємним смаком.

В даний час збагачення м'ясної сировини харчовими волокнами, що містяться в рослинних продуктах, є актуальним. Технологічні та економічні переваги також досягаються при правильному виборі волокон [2–4].

Виробництво комбінованих м'ясопродуктів на основі м'яса та рослинної сировини має здійснюватися за умови взаємозбагачення їх складу (загального, хімічного та амінокислотного), підвищення якості готової продукції, поєднання функціонально-технологічних властивостей, підвищення біологічної цінності, зниження собівартості. Під час виробництва м'ясних продуктів харчові волокна можна використовувати як

стабілізуючі системи для створення заданих структурно-механічних характеристик, органолептичних показників, збільшення термінів зберігання продукту з гарантією його якості (у тому числі при заморожуванні та розморозці), підвищення біологічної та харчової цінності та лікувальнопрофілактичних властивостей.

У сучасному виробництві м'ясних напівфабрикатів все частіше використовують сировину з високим вмістом харчових волокон. Це дозволяє збагатити продукти необхідними для організму речовинами та поліпшити їхню харчову цінність. Джерелами клітковини в таких продуктах є цільозернові культури (пшениця, жито, овес), бобові (горох), а також овочі та фрукти, які додають у вигляді добавок. Їх часто застосовують для збагачення м'ясних рубаних напівфабрикатів.

Оптимізація харчової цінності м'ясних продуктів за рахунок додавання харчових волокон супроводжується покращенням їхніх реологічних властивостей та формуванням бажаної консистенції [5].

У зв'язку з цим набуває особливого значення дослідження технологічних властивостей добавок, вивчення їх вплив на структуру продукту, смакові переваги, втрату маси при тепловій обробці та інші технологічні показники [6].

Сфера застосування харчової клітковини у м'ясопереробці дуже широка. Її додають до рецептур у різноманітні продукти: від варених ковбас до сиркопчених шинок. Клітковина допомагає покращити текстуру, смак та поживну цінність м'ясних виробів [7].

М'ясні хліби мають комбінований склад сировини, що дозволяє урізноманітнити походження компонентів білків, жирів, вуглеводів.

Унікальність даного продукту в тому, що за рахунок комбінування рослинної та тваринної сировини ми можемо збалансувати вміст поживних речовин у складі готового виробу.

Правильне комбінування м'ясної і рослинної сировини в рецептурах м'ясних хлібів і їх раціональні модифікації дають можливість отримати

продукти з високою білковою цінністю і вітамінно-мінеральним комплексом, такі, що характеризуються високими органолептичними властивостями.

Для поповнення клітковиною в м'ясні вироби додають різноманітні рослинні добавки.

Обрані рослинні волокна відрізняються багатьма корисними властивостями.

Пшенична клітковина, будучи нерозчинною, діє як природний сорбент. Целюлоза, що входить до її складу, збільшує об'єм харчової маси, стимулюючи перистальтику кишечника. Лігнін, у свою чергу, виводить з організму токсини, шкідливі речовини та надлишки холестерину. Завдяки вмісту селену і цинку, пшенична клітковина зміцнює імунітет та захищає клітини від пошкоджень, спричинених вільними радикалами [9].

Ляна клітковина унікальна тим, що містить як розчинні, так і нерозчинні волокна. Розчинна частина, взаємодіючи з рідиною, утворює своєрідний гель, який має лікувальні властивості: заспокоює слизову оболонку шлунка, знімає запалення і має антибактеріальну дію.

У своєму складі клітковина льону містить ряд вітамінів: А, В₁, В₄, В₅, РР, D, Е, К та біологічно активні елементи: залізо, калій, кальцій, магній, натрій, селен, фосфор, цинк, корисні сполуки: лігнани, полісахариди, антиоксиданти, фітоестрогени.

Вівсяна клітковина містить харчові волокна, які очищають організм від шлаків і токсинів. Крім корисних вуглеводів і грубих харчових волокон клітковина має в своєму складі рослинні білки, багаті 14 незамінними, 9 замінними амінокислотами; полінасичені, мононасичені жирні кислоти; необхідні для зору лютеїн, лікопін; вітамінний комплекс – А, всі вітаміни групи В, D, Е, К, С, РР; практично всю таблицю Менделєєва – бор, ванадій, залізо, йод, калій, кальцій, кобальт, кремній, магній, марганець, мідь, молібден, натрій, нікель, селен, сірка, фосфор, фтор, хлор, хром, цинк [11]. [12].

Вівсяна клітковина – це справжній концентрат корисних речовин. Її склад вражає: повний набір амінокислот (замінних та 9 незамінних), необхідних для побудови білків, поліненасичені жирні кислоти, які підтримують серце, вітаміни для імунітету та зору, а також широкий спектр мінералів, необхідних для всіх процесів в організмі.

Встановлено, що за вмістом білка насіння олійних культур не поступається м'ясній сировині, і його можна розглядати як додаткове джерело рослинного білка (19,4–34,2 %) [1].

Відповідно до ДСТУ 7012:2009 «Кунжут. Технічні умови» насіння кунжуту, в залежності від кольору, поділяють на типи: I тип – білий або з кремовим відтінком; II тип – жовто-коричневий або бурий різних відтінків; III тип – чорний.

Олієвмісне насіння кунжуту, завдяки цінному біохімічному складу, є перспективною сировиною у виробництві біологічно активних добавок, а також оздоровчих і функціональних харчових продуктів. Крім цього, борошно не містить глютен, а в 100 г насіння міститься добова норма кальцію для організму людини. Вміст основних складових у зерні кунжуту такий (%): вміст вуглеводів – 16–20, білка – 19–27, жиру – 53–65, золи – 5–6.

Насіння кунжуту містить значну кількість жиру рослинного походження (31,4–52,9 %), що є сприятливим для розробки нових виробів (збільшення вмісту масової частки жиру в сировині спричиняє зниження вмісту вологи в готовому продукті, що є позитивним фактором для його внесення в рецептуру м'ясних виробів).

Насіння олійних культур є джерелом вуглеводів, загальний вміст яких (крохмаль, моно- і дисахариди) становить 10,5–17,6 %. При цьому в рослинній сировині також містяться харчові волокна (до 6,2 %). Дані компоненти відсутні в складі м'ясної сировини, крім того, вони можуть сприяти поліпшенню функціонально-технологічних показників м'ясних виробів. Біологічна цінність насіння кунжуту обумовлена наявністю значної

кількості незамінних амінокислот і цінним жирнокислотним складом [17, 22].

Результати аналізу амінокислотного складу білків олієвмісного насіння, показав, що в їхньому складі виявлені всі незамінні амінокислоти, але є незначні розходження в кількісному вмісті. У насінні кунжуту переважаючою амінокислотою є лейцин. Крім того, відзначено високий вміст амінокислот лізину та треоніну. Рослинна сировина має цінний амінокислотний склад, що не поступається за набором НАК м'ясному.

За результатами досліджень [] у якості білкового збагачувача у виробництві м'ясних хлібів можуть бути сири сичужні. Сири сичужні є концентрованими білковими молочними продуктами, які отримують шляхом ферментативного згортання білків молока з подальшою обробкою згустку й дозріванням сирної маси.

Сири відносять до дуже цінних харчових продуктів. Калорійність сиру коливається у межах 250–400 ккал/100г.

Харчова цінність сирів визначається їх хімічним складом. До складу сирів входить 36–52 % вологи, 18–30 % повноцінних білків, 19–33 % жирів. Крім того, сири багаті на ферменти, мінеральні елементи (1,5–3,5 %) особливо на кальцій, фосфор. Жиророзчинні вітаміни (А, D, Е) майже у повному складі переходять в сир із молока, водорозчинні вітаміни (групи В, РР, та інші) на 75 % уходять з сироваткою, вітамін С у сирах практично відсутній.

Білки сирів засвоюються на 99 %. Це зумовлено тим, що у процесі дозрівання сирної маси вони під впливом ферментів частково гідролізуються до пептидів і амінокислот, а потім остаточно гідролізуються у шлунково-кишковому тракті людини.

Висока засвоюваність жирів сиру (96 %) зумовлена самою природою молочного жиру, який має низьку температуру топлення (27–35 °С). У шлунково-кишковому тракті жири сиру швидко переходять у рідкий стан – організму майже не витрачає енергії на їх плавлення та емульгування.

Низька температура топлення молочного жиру, у свою чергу, пов'язана з особливостями його жирнокислотного складу, а саме – наявністю низькомолекулярних насичених жирних кислот в молекулі тригліцеридів.

Дуже важливою складовою харчової цінності сирів є їх органолептична привабливість, а саме – аромат, зовнішній вигляд, консистенція, смак. Сири здатні збуджувати апетит, сприяючи виділенню травних соків.

М'ясні хліби мають комбінований склад сировини, що дозволяє урізноманітнити походження компонентів білків, жирів, вуглеводів.

Отже, маючи багатий амінокислотний, жирнокислотний і мінеральний склад, рослинні харчові добавки можна розглядати як додаткове джерело функціональних компонентів з поліпшеними технологічними характеристиками.

Проведений аналіз сучасних технологічних процесів виробництва м'ясних хлібів засвідчив, що традиційна технологія обмежена використанням лише певного набору інгредієнтів.

За аналізу класичної технології виробництва м'ясних хлібів використовувалось не м'ясо, а м'ясний фарш, котрий містить велику кількість сполучної та хрящової тканини тварин. Тому білок котрий потрапляє в організм, засвоюється в дуже невеликій кількості, і є низької біологічної цінності.

Новими напрямками у виробництві функціональних продуктів, зокрема у виробництві м'ясних хлібів є використання м'яса птиці; використання білкового збагачувача у технології м'ясних хлібів; перспективи використання рослинної сировини в виробництві м'ясних хлібів; використання купажів рослинних олій збалансованих за жирнокислотним складом у технології м'ясних хлібів; оптимізація рецептури м'ясних хлібів з використанням рослинних харчових добавок.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Мета роботи полягає в удосконаленні технології м'ясного хліба з використанням рослинних інгредієнтів для покращення технологічних властивостей.

Для вирішення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- на основі аналізу джерел літератури обґрунтувати вибір рослинних харчових добавок для внесення до м'ясного хліба;
- зробити продуктовий розрахунок м'ясного хліба згідно рецептури;
- розробити технологічну схему виробництва м'ясного хліба з додаванням рослинних інгредієнтів;
- підбір технологічного обладнання для виробництва м'ясного хліба;
- визначити основні критерії безпечності та якості виробництва м'ясного хліба;
- оцінити економічну ефективність розробленої технології виробництва м'ясного хліба.

Об'єкт дослідження – технологія м'ясного хліба з рослинними інгредієнтами.

Предмет дослідження – м'ясо яловичини, м'ясо курятини, м'ясний фарш, сировина рослинного та тваринного походження.

Для обґрунтування використання новітніх технологій виробництва м'ясних хлібів були проаналізовані спеціалізовані джерела літератури з дослідження класичної технології їх виробництва, принципової схеми, проведено пошук рослинних інгредієнтів, що підвищують функціонально-технологічні властивості продукту.

Оцінку безпечності та якості основної та допоміжної сировини для виробництва м'ясного хліба здійснювали згідно ДСТУ 6030:2008 «М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови»,

ДСТУ 3143-2013 «М'ясо птиці (тушки). Загальні технічні умови», ДСТУ 4965:2008 «Рис. Технічні умови», ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові технічні умови», ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови», ДСТУ 3976-2000 «Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови», ДСТУ ISO 2825:2009 «Прянощі та приправи», ДСТУ 6003 : 2008 «Сири тверді. Загальні технічні умови».

Надали техніко-економічне обґрунтування функціонального харчового продукту м'ясних хлібів за удосконаленою рецептурою.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ

3.1. Вимоги до основної та допоміжної сировини для виробництва м'ясних хлібів

Для виробництва м'ясного хліба з підвищеною біологічною цінністю за додавання сиру сичужного, основною сировиною є м'ясо телятини (в цілому без кісток та субпродуктів), м'ясо курятини (в цілому без кісток та субпродуктів), рис та рідкий яєчний меланж. Допоміжною сировиною є: молоко, кукурудзяний крохмаль, спеції та у якості збагачувача білком – сир сичужний твердий.

Сировина приймається на м'ясопереробні підприємства на основі контракту-договору згідно нормативної документації (табл. 1).

Таблиця 1

Нормативна документація на основну сировину

Сировина	Нормативна документація
М'ясо телятини	ДСТУ 6030:2008 «М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови»
М'ясо курятини	ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці (тушки). Загальні технічні умови»
Рис	ДСТУ 4965:2008 «Рис. Технічні умови»
Сир сичужний	ДСТУ 6003 : 2008 «Сири тверді. Загальні технічні умови»
Яйця	ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові технічні умови»

М'ясо телятини та куряче використовується в цілому без кісток та субпродуктів.

Для виробництва використовується виключно свіжа м'ясна сировина від здорових тварин, яка пройшла обов'язковий ветеринарний контроль, має супровідні ветеринарні документи та допущена до використання в харчовій

промисловості (табл. 4). М'ясо надходить на підприємство у вигляді розділених туш та тушок.

Для виробництва м'ясних виробів згідно ДСТУ 6030:2008 яловичина та телятина за органолептичними показниками має бути свіжа: без стороннього запаху. Поверхня пів туш або четвертин – від рожевого до темно-вишневого кольору для яловичини, поверхня туш або напівтуш – від рожево-молочного до рожевого для телятини; жир білого, жовтуватого або жовтого кольору.

На тушах, пів тушах або четвертинах не дозволено наявності залишків внутрішніх органів, шкіри, згустків крові, бахромі м'язової та жирової тканин, побитостей, синців, забруднення.

Курятина – джерело повноцінних білків, необхідних для росту та відновлення тканин організму. Вона легко засвоюється завдяки низькому вмісту жиру та сполучної тканини, а також збалансованому складу вітамінів і мінералів.

Органолептичні показники свіжості м'яса птиці контролюють згідно ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці (тушки). Загальні технічні умови» (табл. 2).

Таблиця 2

Органолептичні показники свіжості м'яса птиці

Найменування показників	Характерні показники м'яса птиці (тушок)		
	свіжих	сумісної свіжості	несвіжих
Зовнішній вигляд і колір			
Дзьоб	Глянцюватий	Без глянце	Без глянце
Слизова оболонка ротової порожнини	Блискуча, блідо-рожевого кольору, не сильно зволожена	Без блиску, рожево-сірого кольору, злегка покрита слизовою оболонкою. Можливе налипання плісені	Без блиску, сірого кольору, покрита слизом і плісінню
Очне яблуко	Випукле, роговиця блискуча	Не випукле, роговиця без блиску	«Провалене», роговиця без блиску

<i>продовження таблиці 2</i>			
Поверхня тушки	Суха, білувато-жовтого кольору з рожевим відтінком, у нежирних тушок жовтувато-сірого кольору з червонуватим відтінком; у худих - сіруватого кольору з синюшним відтінком	У паху і в складках шкіри місцями волога, липка під крилами; білувато-жовтого кольору з сірим відтінком	У паху і в складках шкіри покрита слизом, особливо під крилами; білувато-жовтого кольору з сірим відтінком, місцями з темними або зеленуватими плямами
Підшкірної і внутрішньої жирової тканини	Блідо-жовтого або жовтого кольору	Блідо-жовтого або жовтого кольору	Блідо-жовтого кольору, а внутрішня жовто-білого кольору з сірим відтінком
Серозної оболонки грудочеревної порожнини	Волога, блискуча, без слизу й плісені	Без блиску, липка, можлива наявність невеликої кількості слизу і плісені	Покрита слизом, можлива наявність плісені
М'язи на розрізі	Злегка вологі, не залишають вологої плями на фільтрувальному папері, блідо-рожевого кольору	Вологі, залишають вологу пляму на фільтрувальному папері, злегка липкі, більш темного кольору, ніж у свіжих тушок	Вологі, залишають вологу пляму на фільтрувальному папері, липкі, більш темного кольору, ніж у свіжих тушок
Консистенція	М'язи щільні, пружні, при натисканні пальцем з'являється ямка, яка швидко вирівнюється	М'язи менш щільні й менш пружні, ніж у свіжих; при натисканні пальцем з'являється ямка, яка вирівнюється повільно (протягом хвилини)	М'язи в'ялі, при натисканні пальцем ямка не вирівнюється
Запах	Специфічний, властивий свіжому м'ясу птиці	Затхлий у грудочеревній порожнині	Гнилісний з поверхні тушки і в середині м'язів, найбільш виражений у грудочеревній порожнині
Прозорість і аромат бульйону	Прозорий, ароматний	Прозорий і мутнуватий з легким неприємним запахом	Мутний з великою кількістю пластівців і різким неприємним запахом

Фізико-хімічні показники м'яса курятини повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники м'яса курятини

Показники	Норма
Масова частка сухих речовин, %	18,7–20,3
Масова частка білку, %	15,2–20,6
Масова частка жиру, %	5,2–12,3
pH	5,9–6,1
Масова частка води, %	30,2–32,3

Для виробництва м'ясних хлібів доцільно використовувати рис кругло зернистий, тому що він легко заварюється, приймає однорідну структуру та насичений ароматичний ефект. Рис приймають в мішках по 10 кг та визначають якість згідно ДСТУ 4965:2008 «Рис. Технічні умови» (табл. 4, 5).

Таблиця 4

Вимоги до органолептичних показників якості рису кругло зернистого

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Поверхня гладка, без сторонніх домішок, з молочним ароматом
Колір	Від білого до блідо-світлого
Смак та запах	Приємний, в міру солодкий
Консистенція	Ніжна, пастоподібна

Таблиця 5

Фізико-хімічні показники рису кругло зернистого

Показник	Норма
Масова частка сухих речовин, %	12,7–24,5
Масова частка білку, %	1,2–2,6
Масова частка жиру, %	0,1–2,05
pH	6,7–7
Масова частка води, %	15–15,5

Сир – це білковий молочний продукт, отриманий внаслідок зсідання молочної сировини (молока) під дією молокозсідальних ферментів, закваски (заквашувального препарату), або впливу фізикохімічних чинників, без повної чи часткової заміни жодної зі складових частин молочної сировини.

Сир, який визріває під впливом мікроорганізмів закваски (заквашувального препарату), з чеддеризацією сирної маси або без неї, який пресують, із показником твердості від 51 % до 60 %

Сири тверді сичужні повинні відповідати вимогам ДСТУ 6003 : 2008 «Сири тверді. Загальні технічні умови».

За органолептичними показниками та фізико-хімічними показниками якості сири тверді сичужні повинні відповідати вимогам ДСТУ 6003 : 2008, наведеними у таблиці 6, 7.

Таблиця 6

Органолептичні показники сирів твердих

Показники	Вимоги стандарту
Зовнішній вигляд	Кірка рівна, тонка, без пошкоджень і товстого підкіркового слою, покрита парафіновими, полімерними, комбінованим складом або полімерними плівками під вакуумом, щільно прилеглими до поверхності сиру.
Смак і запах	Виражений сирний, злегка кислуватий, без сторонніх присмаків і запахів.
Консистенція	Тісто ніжне, пластичне, однорідне, по всій масі. Допускається злегка щільне тісто.
Рисунок	На розрізі сир має рівномірно розташований малюнок, що має вічки неправильної форми.
Колір тіста	Від слабко-жовтого до жовтого, рівномірний по всій масі.

Таблиця 7

Фізико-хімічні показники сирів твердих

Показник	Значення
Масова частка жиру, %, в сухій речовині, не менше ніж	40
Масова частка вологи, %, не більше ніж:	47
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	3
Показник твердості, %	Від 51 до 60
Масова частка β -каротину, мг/кг (у перерахунку на каротин), не більше ніж	6
Масова частка екстракту аннато, мг/кг, не більше ніж	15

За мікробіологічними показниками якості сир твердий повинен відповідати вимогам МБВ № 5061 (табл. 8).

Таблиця 8

Мікробіологічні показники сирів твердих

Показник	Норма
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,01 г сиру	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г сиру	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , КУО, в 1 г сиру, не більше ніж	5×10^2
<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г	Не дозволено

Для виробництва м'ясних хлібів також використовують рідкий яєчний меланж. Він має бути доброякісними, без сторонніх запахів і смаку (табл. 9).

Таблиця 9

**Вимоги до органолептичних та фізико-хімічних показників якості
яєчного меланжу**

Зовнішній вигляд і консистенція	Без залишків шкаралупи, плівок, твердий у замороженому стані, рідкий в охолодженому і розмороженому стані; при цьому жовток густий і текучий, непрозорий, білок просвічується при овоскопії
Колір меланжу	Від жовтого до оранжевого
Запах і смак	Природний, яєчний, без стороннього запаху
Масова частка сухої речовини, %, не менше ніж	25,0
Масова частка жиру, % не менше ніж	10,0
Масова частка білку, % не менше ніж	10,0
КМАФАнМ, КОЕ/г, не більше	$5 \cdot 10^5$

При виготовленні м'ясних хлібів за удосконаленою рецептурою, додатково сировиною виступає: молоко, кукурудзяний крохмаль, мінеральний премікс, спеції (табл. 10).

Таблиця 10

Нормативна документація на допоміжну сировину

Сировина	Нормативна документація
Молоко	ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [41]
Кукурудзяний крохмаль	ДСТУ 3976-2000 «Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови» [42]
Мінеральний премікс	ДСТУ 4687:2006. «Комбікорми, премікси, вітамінні препарати» [43]
Спеції та прянощі	ДСТУ ISO 2825:2009 «Прянощі та приправи» [44]

3.2.Продуктовий розрахунок

За виробництва м'ясних хлібів продуктивний розрахунок розраховується окремо по інгредієнтах та за технологічними операціями обробки.

1. Кількість сировини з урахуванням втрат визначають за формулою:

$$A_{oj} = A_i \times p_j / 100 \% \quad (1)$$

де p_j – норми втрат продукту, % (для м'ясних хлібів складає 105 %)

$$A_{oj} = 400 \times 105 / 100 \% = 420 \text{ кг}$$

2.Розрахунок маси м'яса (кг) яловичини на кістках за формулою:

Згідно з нормами забійний вихід яловичини становить 71 %.

$$A_k = (A_{ж} * 71 \%) / 100 \% \quad (2)$$

де, A_k - маса м'яса на кістках, кг;

$A_{ж}$ - жива маса теля перед забоєм

(приймаємо 70 кг); 71% - норма виходу туші

до живої маси;

$$A_k = (70 \text{ кг} \times 71 \%) / 100 \% = 49,7 \text{ кг} - \text{маса м'яса яловичини на кістках}$$

3. Кількість м'яса яловичини згідно рецептури для виготовлення м'ясних хлібів розраховуємо за формулою:

$$M = A_i \times n / 100 \quad (3)$$

де A_i – кількість продукту, що необхідно виготовити;

n – % яловичини у складі м'ясного хліба (за рецептурою складає 15 %).

$$M = 400 \times 15 / 100 = 60 \text{ кг яловичини}$$

4.Знаходимо кількість туш для отримання 60 кг м'яса яловичини:

$$T = M / A_k \quad (4)$$

$$T = 60 / 71 = 0,84$$

Для виготовлення 400 кг м'ясних хлібів нам необхідно прийняти на підприємство 1 тушу яловичини I категорії.

5.Визначаємо масу м'яса (кг) курятини на кістках.

Забійний вихід курятини гідно норми становить 80 %.

Тоді:

$$A_k = (A_{\text{ж}} \times 80 \%) / 100 \% \quad (5)$$

де, A_k – маса м'яса на кістках, кг;

$A_{\text{ж}}$ – жива маса курятини перед забоєм (приймаємо 1,5 кг);

норма виходу тушок птиці до живої маси – 80 %;

$$A_k = (1,5 \text{ кг} \times 80 \%) / 100 \% = 1,2 \text{ кг м'яса курятини на кістках}$$

6.Згідно рецептури кількість м'яса курятини для виготовлення 400 кг м'ясних хлібів визначаємо за формулою:

$$M = A_i \times n / 100 \quad (6)$$

де A_i – кількість продукту, що необхідно виготовити;

n – % курятини у складі м'ясного хліба (за рецептурою складає 13 %).

$$M = 400 \times 13 / 100 = 52 \text{ кг м'яса курятини}$$

7.Знаходимо кількість тушок птиці для отримання 52 кг м'яса курятини:

$$T = M / A_k$$

(7)

$$T = 52 / 1,2 = 43,33 = 44$$

Для виготовлення 400 кг м'ясних хлібів нам необхідно прийняти на підприємство 44 тушки курей.

8.Згідно рецептури виготовлення 400 кг м'ясного хліба визначаємо кількість іншої сировини за формулою:

$$M = A_{oj} \times B / 100 \quad (8)$$

де, M – кількість іншої сировини, кг;

A_{oj} – кількість продукту з урахуванням втрат, кг;

B – витрати складових за рецептурою, %.

$$M_{\text{мол}} = 400 \times 5 / 100 = 20 \text{ кг молока з м.ч. жиру 3,4 \%}$$

$$M_{\text{кук. крохмаль}} = 400 \times 11,5 / 100 = 46 \text{ кг кукурудзяного крохмалю}$$

$$M_{\text{рис}} = 400 \times 25,5 / 100 = 102 \text{ кг рису}$$

$$M_{\text{сич.сир}} = 400 \times 18,5 / 100 = 74 \text{ кг сичужного сиру}$$

$$M_{\text{спеції}} = 400 \times 0,1 / 100 = 0,4 \text{ кг спецій}$$

$$M_{\text{мінер. к.}} = 400 \times 0,1 / 100 = 0,4 \text{ кг}$$

$$M_{\text{яєчний меланж}} = 400 \times 11,3 / 100 = 45,5 \text{ кг яєчного меланжу}$$

9. Кількість одиниць продукту за зміну визначаємо за формулою:

$$D = A/V \quad (9)$$

D – кількість одиниць продукції, шт/зміну;

A – загальна маса виробленої продукції, кг/зміну;

V – вага одного виробу (приймаємо 0,47 кг – 470 г).

$$D = 400 / 0,47 = 850 \text{ шт}$$

Отже, за виробництва 400 кг/зміну м'ясних хлібів ми отримаємо 850 шт одиниць продукції, вагою 470 г.

10. Розраховуємо необхідну кількість пакувального матеріалу за формулою:

$$P = n \cdot x \cdot A \quad (10)$$

де n – питома норма витрати на одну одиницю продукції, шт/кг (приймаємо, що на 1 шт готової продукції, масою 500 грам, витрачається поліетиленова плівка шириною 20 см, довжиною 50 см – 0,5 м);

A – кількість продукції, яка випускається, за зміну, шт;

$$P = 0,5 \times 850 = 425 \text{ м}$$

Тому, для виготовлення 850 шт м'ясних хлібів, масою 470 г, за зміну нам необхідно 425 метрів поліетиленової плівки, розміром 20x50 см.

11. Визначення необхідної кількості тари.

Готовий упакований продукт буде вкладатися в ящики типу РПЕ2, розмірами 600x400x325 мм [53]. Вага 1 ящика з продуктом, з урахуванням об'єму виробу складає 18 кг (36 штук)

$$G = A / B \quad (11)$$

A – маса готової продукції, кг/зміну;

B – вагомисткість 1 ящика, з урахуванням об'єму виробу.

$$G = 400 / 18 = 22,2 = 23 \text{ ящики}$$

Таблиця 11

Кількість сировини для виробництва 400 кг м'ясного хліба

Продукти	Витрати, %	Сировина з урахуванням втрат, кг
1. М'ясо яловичини	15	60
2. М'ясо курятини	13	52
3. Молоко (3,4 %)	5	20
4. Кукурудзяний крохмаль	11,5	46
5. Рис	25,5	102
6. Сир сичужний	18,5	74
7. Спеції	0,1	0,4
8. Мінеральний премікс	0,1	0,4
9. Яєчний меланж	11,3	45,2
Вихід	100	400

Таким чином, для виробництва 400 кг м'ясних хлібів необхідно м'ясної сировини – 60 кг м'яса яловичини та 52 кг м'яса курятини. Буде вироблено 850 одиниць м'ясних хлібів вагою 470 г за зміну (табл. 11).

3.3. Підбір технологічного обладнання для виробництва м'ясних хлібів

Підбір машин та апаратів для виробництва м'ясних хлібів здійснюють відповідно до технологічної схеми виготовлення [], з метою використання обладнання з максимальним механічним, тепловим коефіцієнтом корисної дії та з меншими питомими затратами енергії.

Необхідну кількість технологічного обладнання розраховуємо за формулою, враховуючи потужність та продуктивність обладнання:

$$N = A / Q \quad (12)$$

де A – кількість сировини, що переробляється на даному обладнанні за зміну;

Q – потужність машини чи апарата за зміну.

В цеху виробництва ковбасних виробів необхідні для зважування сировини та напівфабрикатів необхідне обладнання для зважування.

Ваги наїзні низькопрофільні на 2000 кг платформні з пандусами VTP-CN-1212 електронні.

Технічна характеристика:

–максимальна межа зважування – 2000 кг;

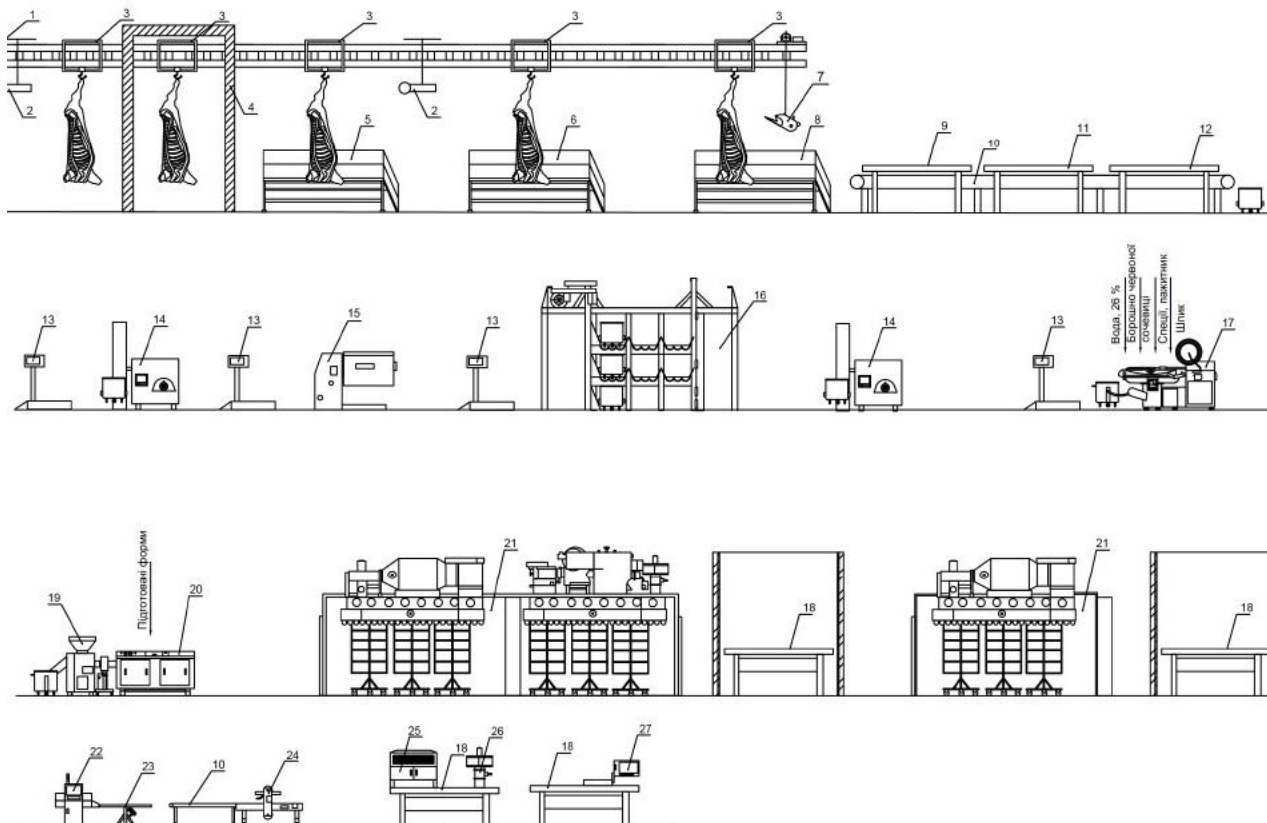
–робочий діапазон температур – від -10 °С до +45 °С;

–напруга – 7–15 В;

–розміри – 6 см х 1250 мм.

Для перевезення та доставлення сировини до машин та апаратів використовують візки. Візки обираємо з місткістю 200 кг.

$$N = 400/200 = 2 \text{ шт}$$



**Рисунок 1. – Апаратурно-машинна схема виробництва
м'ясних хлібів**

Умовні позначення: 1 – підвісний шлях; 2 – ваги підвісні; 3 – монорельс; 4 – накопичувач; 5 – майданчик для зачищення; 6 – майданчик для знімання шпику; 7 – пила; 8 – майданчик для розбирання напівтуш; 9 – робоче місце обвалювальника; 10 – стрічковий транспортер; 11 – робоче місце жиловальника; 12 – ділянка сортування м'ясної сировини; 13 – ваги підлогові; 14 – вовчок; 15 – фаршмішалка; 16 – механізований стілаж дозрівання м'ясної сировини; 17 – кут тер; 18 – технологічний стіл; 19 – шприць; 20 – стіл формування; 21 – термокамера; 22 – пристрій для нарізання; 23 – стіл поворотний; 24 – маркувальний пристрій; 25 – термошафа; 26 – подрібнювач спецій; 27 – ваги торгівельні.

Для середнього подрібнення підготовленої сировини використовують вовчки.

Вовчок RM 114 P

–продуктивність – 1000 кг/год

–місткість бункера – 100 л.

–діаметр різального механізму – 114 мм

–потужність двигуна – 5,5/7,5 кВт

–фонд робочого часу – 6,3 год.

–вага – 250 кг

Змінна продуктивність вовчка:

$$П_{зм} = 1000 \times 6,3 = 6300 \text{ кг/зміну}$$

Для тонкого подрібнення м'ясної сировини застосовують кутери та мікрокутери, колоїдні млини. Для виробництва м'ясних хлібів будуть застосовувати кутер марки PSS.

Кутери PSS призначені для тонкого подрібнення м'яса і приготування фаршу при виробництві варених ковбас, сосисок, сардельок, для отримання фаршу дрібнозернистої структури, призначеного для сиркопчених і сиров'ялених ковбас.

Таблиця 12

Технічна характеристика вакуумного кутера PSS моделі K200VF

Модель	K200VF
Об'єм чаші, л	200
Максимальне завантаження, кг	160
Швидкість обертання ножів, об/хв	4300
Швидкість обертання чаші, об/хв	3-5-7-10
Рівень вакууму, %	80
Потужність, кВт	105,0
Габаритні розміри, мм	2790 x2750 x1840
Вага, кг	4000

Кутери дозволяють максимально використовувати сировину при виробництві м'ясних виробів, а високі обороти ножової головки дають можливість отримати емульсію будь-якої структури. Можливість регулювання ножів значно підвищує якість переробки сировини.

Фонд робочого часу – 6,3 год

Змінна продуктивність кутера:

$$П_{зм} = 200 \times 6,3 = 1260 \text{ кг/зміну}$$

Після підготовки основної та допоміжної сировини наступною технологічною операцією є перемішування всіх інгредієнтів для виробництва продукту.

Фаршемішалки призначені для якісного перемішування фаршу в процесі виготовлення ковбасних виробів. Застосовуються на виробництвах великої та середньої потужності, у ковбасних цехах, на підприємствах громадського харчування.

Фаршемішалки DADAUX PB200 повністю виконані з нержавіючої сталі, мають чашу, що перекидається, розбиральний важіль. Перекидна чаша забезпечує зручну роботу та швидке очищення.

Таблиця 13

Технічна характеристика фаршемішалки DADAUX PB200

Модель	PB 200
Продуктивність кг/год	2000
Об'єм чаші, л	200
Завантаження, кг	25–160
Обертання чаші	нема
Напруга, В	380
Потужність, кВт	1,5
Габаритні розміри, мм	1300x500x1150
Вага, кг	180

Змінна продуктивність фаршмішалки:

$$\Pi_{зм} = 2000 \times 6,3 = 12600 \text{ кг/зміну}$$

Лінійний конвеєр ROLLON Interroll

–продуктивність – 200 кг/год;

–довжина – 36 м;

–ширина робочої зони транспортера – 500 мм;

–регульована висота транспортера – 710–1120 мм;

–фонд робочого часу – 7 год

–діаметр ролика – 32 мм;

–навантаження на 1 погонний метр – 100 кг;

–секцій у транспортері – 14 шт;

–кут повороту – до 180°.

Змінна продуктивність лінійного конвеєра:

$$\Pi_{зм} = 200 \times 7 = 1400 \text{ кг/зміну}$$

Для формування м'ясних хлібів використовують **машину для формування котлетної маси MH SUPER 114.**

Технічні характеристики машини для формування MH SUPER 114:

Формує до 3600 котлет на годину, 6000 фрикадельок на годину, м'ясних хлібів – 2000 кг/год.

Регулювання товщини – до 30 мм.

Включає 2 регулятори швидкості та захисні мікроперемикачі.

Ємність бункера – 24 л.

$$\Pi_{зм} = 2000 \times 7 = 14000 \text{ кг/зміну}$$

Для запікання м'ясних хлібів в основному використовують ротаційні печі. Ротаційні печі – сучасні печі, процеси випікання в яких проводиться за рахунок конвекції повітря і обертання візків з продуктом.

Сучасні ротаційні печі відносять до категорії професійного обладнання та вважають ідеальним та гнучким інструментом для власних виробництв, хлібо заводів, супермаркетів, які планують випікання хліба, хлібо булочних та кондитерських виробів.

Ротаційні печі оснащені механізмом, що обертає піч навколо своєї осі, та системою конвекції, яка рівномірно розподіляє тепло всередині печі. Універсальність та гнучкість використання ротаційних печей полягає в можливості випікання в одній печі великого асортименту виробів високої якості без змін повітряних потоків у пекарській камері, що призводить до зниження витрат на підприємствах.

Таблиця 14

Розрахунок кількості обладнання

Обладнання	Кількість сировини за зміну, кг	Тип машини	Продуктивність, кг/зміну кг/год, кг	Кількість обладнання, <i>розрахункова</i>
Стіл для обвалки, жилювання та сортування	400		700	1
Ваги наїзні електронні		VTP-CN-1212	max – 2000 кг	2
Візок	400		400	2
Вовчок	400	RM 114 P	6300	1
Вакуумний кутер	400	K200VF	1260	1
Фаршемішалка	200	Seydelmann VMR 2200	12600	1
Лінійний конвеєр	200	ROLLON Interroll	1400	1
Машина для формування	400	MH SUPER 114	14000	1
Ротаційна піч	200	Winkler Compact	1360	1
Апарат для пакування та маркування	200	HUALIAN DZ-400/2T	7000	1

Підбираємо піч ротаційну марки **Winkler Compact**:

–продуктивність – 170 кг/год;

–потужність – 90 кВт

–фонд робочого часу – 8 год

Змінна продуктивність ротаційної печі:

$$П_{зм} = 170 \times 8 = 1360 \text{ кг/зміну}$$

Для пакування та маркування буде використовуватися апарат для пакування та маркування марки HUALIAN DZ-400/2T, продуктивність якого складає 1000–2000 кг/год, потужність – 220 кВт, фонд робочого часу для пакування складає 7 год.

Змінна продуктивність складає:

$$П_{зм} = 1000 \times 7 = 7000 \text{ кг/зм}$$

3.4. Технологія м'ясних хлібів

Виробництво м'ясного хліба – це складний технологічний процес, який вимагає дотримання певних правил та використання якісної сировини.

Технологічний процес виробництва м'ясного хліба розпочинається з приймання та підготовки основної м'ясної та допоміжної сировини.

М'ясна і допоміжна (рослинна, харчові добавки) сировина поступає спеціалізованими вантажними автомобілями. Сипучі інгредієнти поступають в харчових ящиках та мішках з додатковим поліетиленовим пакуванням. М'ясна сировина (напівтуші телятини та напівтуші курей) приїжджає в машинах-холодильниках.

Вся сировина в приймальній лабораторії проходить контроль безпечності та якості (мікробіологічний контроль). Потім транспортується на візках в цехи зберігання.

М'ясо яловичини або телятини, курятини додатково очищають від плівок, жил та кісток. Великі шматки нарізають на більш дрібні.

Приготування фаршу. Знежиловане м'ясо зберігають в сольовому

розчині протягом 48–72 годин в шматках до 400 г до 4–5 діб за температури 0–4 °С.

Основну частину фаршу готують із посоленого м'яса, подрібненого на вовчку RM 114 Р з діаметром отворів у вихідній решітці 2–3 мм для отримання фаршу бажаної консистенції.

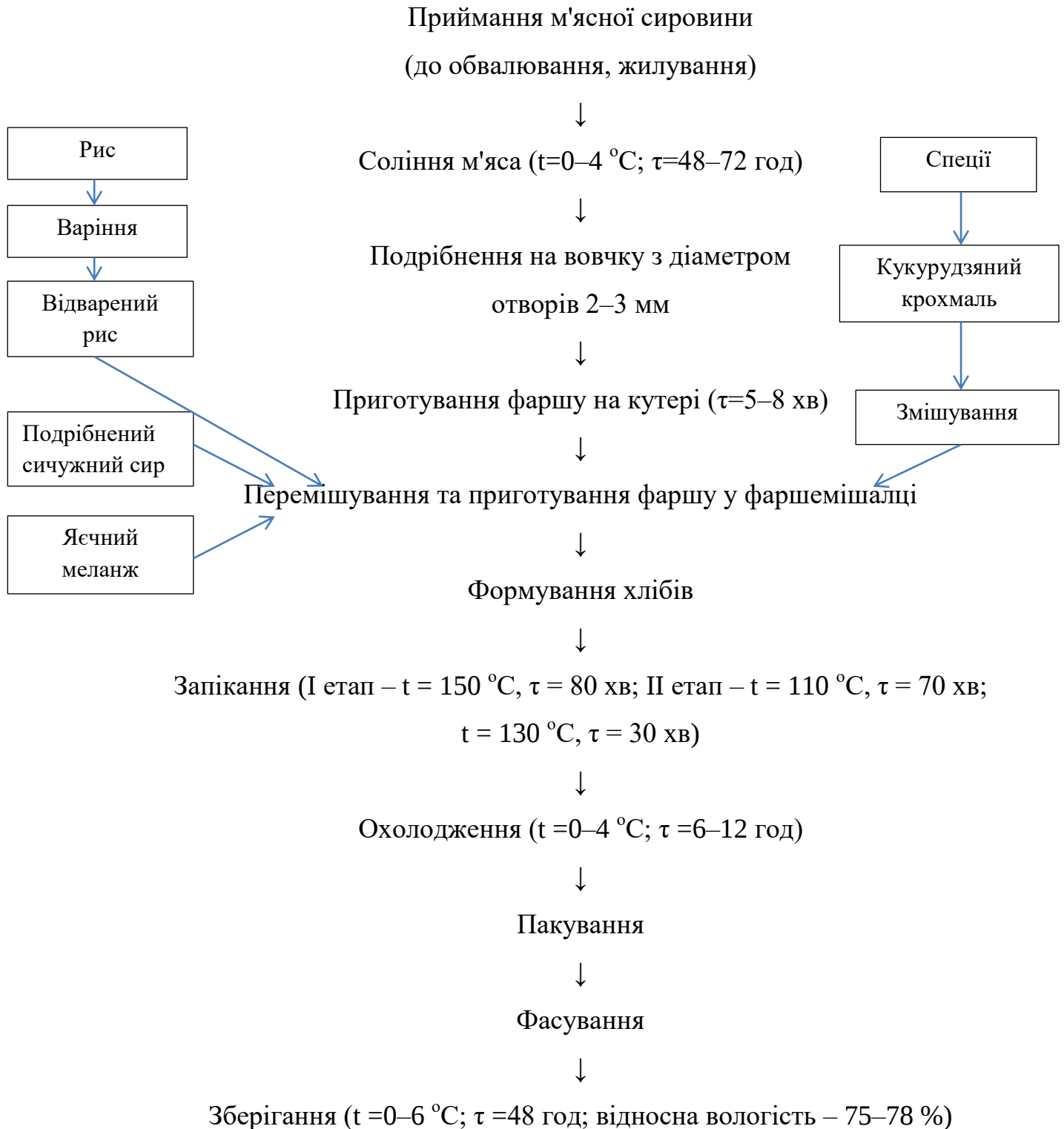


Рисунок 2. – Технологічна схема виробництва м'ясних хлібів

Друге подрібнення відбувається на вакуумному кутері K200VF 5–8 хв для отримання гомогенної пастоподібної консистенції фаршу. Вакуумування за подрібнення на кутері сприяє поліпшенню структури та вираженості смаку та запаху готового продукту, подовжує тривалість його зберігання.

Загальне правило для приготуванні фаршу в кутері зводиться до двох-або триступеневої закладці м'яса, від менш жирного до більш жирного, для досягнення рівномірного подрібнення всіх фракцій, так як жирне сировину розробляється швидше пісного.

Важливість правильного підбору м'яса стоїть в одному ряду з підбором функціональних і смакових добавок, які значною мірою впливають на якість і вихід готового продукту.

Закінчення процесу кутерування визначають по малюнку і температурі фаршу. Температура фаршу після кутерування залежить від виду продукту: так, для м'ясних хлібів кінцева температура повинна досягати $+11,2^{\circ}\text{C}$.

Паралельно до основних технологічних процесів відбувається підготовка допоміжної сировини. Кукурудзяний крохмаль, спеції та мінеральний премікс поступають в дозувальні бункери і згідно рецептури дозуються і замішуються у спеціальному бункері з мішалкою для перемішування.

Рис після дозування направляють до варильного апарата, куди додається пастеризоване молоко та вода, де за температури 100°C протягом 40–45 хвилин вариться. Потім зварений рис також направляється до фаршемішалки.

Сичужний сир після дозування подрібнюють на м'ясорубці і також направляють до фаршемішалки.

На фаршемішалці Seydelmann VMR 2200 підготовлений м'ясний фарш, суміш сипучих інгредієнтів, сичужний сир, зварений рис та яєчний меланж, що поступає через спеціалізований дозатор, змішуються протягом 10–15 хв.

Формування м'ясного хліба. Готовий однорідний фарш дозується у

форми та транспортується конвеєром ROLLON Interroll до ротаційної печі Winkler Compact. Завантаження форм здійснюється у рухомі рамки.

Технологічний процес формування м'ясних хлібів включає ряд технологічних операцій: змащування внутрішньої поверхні форм топленим жиром для запобігання пригорання фаршу під час запікання, шприцювання фаршу у форми та розміщення форм на продуктовому візку.

Теплова обробка. Треступеневий режим випікання у печі, розігрітій до 130 °С, забезпечує швидке утворення скоринки та збереження вологи. Ротор печі з екранами гарантує рівномірний пропік. Готові вироби охолоджуються в камері охолодження.

Для запікання м'ясного хліба прийнято двоступінчастий режим: І етап – $t = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 80\text{ хв}$; ІІ етап – $t = 110\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 70\text{ хв}$ до до температури в центрі виробу 72 °С. Чітке дотримання режимів теплової обробки дозволяє довести продукт до кулінарної готовності.

Після першого запікання м'ясні хліби у формах надходять на охолодження до температури $\leq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ у приміщенні. Після виймання хлібів з форм, їх укладають на листи продуктових візків і направляють на вторинне запікання ($t = 130\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 30\text{ хв}$) в роторну електропіч з метою утворення скоринки та надання привабливого вигляду готовим хлібам.

Після цього проводять охолодження до температури у центрі виробу 0–15 °С.

Пакування. Охолоджені м'ясні хліби розрізають на 4 частини по 470–500 г та упаковують в полімерні пакети або обгортають жаростійким пергаментом, наносять дату виготовлення, склад продукту та виробник. Потім упаковують у ящики з гофрованого картону.

Зберігання та реалізація м'ясного хліба здійснюється за температури 0–6 °С впродовж 48 годин за відносної вологості 75–78 %.

РОЗДІЛ 4. КОНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ М'ЯСНИХ ХЛІБІВ. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

Для контролю технологічного процесу виробництва м'ясних продуктів на м'ясопереробних підприємствах розробляються схеми технохімічного контролю виробництва того чи іншого продукту, що включає контроль сировини за безпечністю та якістю відповідно до ветеринарно-санітарних вимог, контроль технологічних операцій виробництва, контроль готової продукції. Також технохімічний контроль на виробництві моні торить санітарно-гігієнічний стан виробничого цеху, чистоти обладнання, вимоги до працюючих за дотриманням чистоти. Ведеться контроль за ведення лабораторно-технічної документації по прийманню сировини та готової продукції.

Для контролю якості готових продуктів – м'ясних хлібів спочатку проби відбирають від кожної однорідної партії продукту. Зовнішньому огляду піддають не менше 10 % всієї кількості місць кожної однорідної партії.

Для органолептичної оцінки із різних місць партії відбирають зразки в кількості не більше 1 % оглянутого продукту, але не менше 2 одиниць. Для лабораторних досліджень залишають середній зразок у кількості не більше 1 % оглянутого продукту, але також не менше 2 зразків від виробів в оболонці.

Для бактеріологічного дослідження проби вирізають стерильним ножом. Упаковують їх в стерильний пергаментний папір, кожен окремо. На пергаменті простим олівцем позначають номер проби.

Проби, обгорнуті в пергамент, які відправляються в лабораторію, розміщену за межами підприємства, упаковують спеціальну тару (ящик, пакет, банка), яку пломбують і складають акт про відбір проб.

Органолептичну оцінку м'ясних хлібів проводять для встановлення відповідності органолептичних показників якості вимогам чинних

нормативних документів. Визначають показники – зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенцію – візуально за допомогою органів чуттів.

Показники якості цілого готового продукту визначають у такій послідовності: зовнішній вигляд, колір і стан поверхні – візуально шляхом зовнішнього огляду; запах – на поверхні продукту. За необхідності визначення запаху в товщі продукту визначають за запахом щойно вийнятої із товщі продукту спеціальної дерев'яної або металевої шпиці чи голки; консистенцію – надавлюванням шпателем або пальцями.

Наступним етапом визначення якості є показники якості розрізаного продукту, що визначають в такій послідовності: перед проведенням оцінки м'ясні хліби звільняють від оболонки, і нарізають тоненькими шматочками так, щоб забезпечити характерний для даного виду продукту вигляд і рисунок на розрізі; колір, вигляд і рисунок на розрізі, структуру і розподіл інгредієнтів – візуально на тільки що зробленому поперечному або поздовжньому розрізі продукту; запах, аромат, смак і соковитість – куштуванням м'ясних хлібів, нарізаних на шматочки. Одночасно визначають запах, аромат і смак; відсутність або наявність стороннього запаху, присмаку; ступінь вираженості аромату прянощів; соленість; консистенцію продуктів – надавлюванням, розрізуванням, розжовуванням, розмазуванням. При визначенні консистенції встановлюють щільність, пухкість, ніжність, жорсткість, крихкість, пружність, однорідність маси.

Запах, смак, соковитість визначають у нагрітому стані.

Продукцію оцінюють за бальною системою, якщо вона передбачена нормативною документацією, або описують на відповідність показників якості вимогам стандартів і технічних умов.

За показниками органолептичного дослідження визначають ступінь свіжості. За ступенем свіжості їх поділяють на свіжі та сумнівної свіжості (табл.).

Таблиця 15

**Характеристика показників свіжих і сумнівної свіжості
м'ясних хлібів**

Ознаки	Свіжі	Сумнівної свіжості
Форма	Суха, міцна, еластична, без нальотів плісняви, слизу	Форма волога, липка, з нальотом плісняви, легко відокремлюється від фаршу, але не рветься
Консистенція	На розрізі щільна як на периферії, так і в центрі	Пружність знижена в периферійній частині
Забарвлення фаршу на розрізі	Рожеве, рівномірне, сірі плями відсутні.	Темно-сірий обідок на периферії, в центрі зберігається нормальне забарвлення.
Запах і смак	Специфічний для кожного виду без наявності затхлості і кислуватості	Затхлий, кислуватий, сторонній, послаблення аромату спецій

Під час оцінки якості продукту за органолептичними показниками можуть бути виявлені різні вади. Ці недоліки можуть виникнути як на виробництві, так і під час зберігання або транспортування продукту. Якщо м'ясний хліб не відповідає хоча б одному з вимог до готового продукту, його відносять до категорії сумнівної свіжості. Такий продукт обов'язково підлягає додатковому мікробіологічному дослідженню.

При виявленні в готових продуктах сальмонел продукти утилізують.

Готові вироби, що мають наступні вади, не допускаються у торговельну мережу: забруднена поверхня оболонки; білий, тьмяний колір оболонки; лопнуті, деформовані, поламани батони; пухкий фарш, сірі плями і пустоти на розрізі, наявність оплавленого шпику; напливи фаршу над оболонкою (з порушенням цілісності батонів); злипи по всій довжині батону – більше 10 % від усієї партії;

Найсучаснішою попереджувальною системою, що забезпечує якість і безпеку харчової продукції, сьогодні є система на основі принципів НАССР. Аналіз ризиків і точок критичного контролю НАССР – це застережлива система безпеки, яка використовується в харчовій промисловості як

гарантія збереження продуктів. Ця система визначає систематичний підхід до аналізу обробки продуктів харчування, розпізнавання будь-яких можливих ризиків хімічного, фізичного і біологічного походження і їх контролю.

Для харчових продуктів першочергове значення мають показники безпечності для життя та здоров'я людини. Тому продукт повинен відповідати встановленим в чинних нормативних документах вимогам безпеки (табл. 16).

Таблиця 16

Показники безпеки для м'ясних хлібів

Показник	Значення
Важкі метали, мг/кг:	
свинець	0,3
кадмій	0,03
миш'як	0,1
ртуть	0,02
мідь	5,00
цинк	50,00
Кількість мезофільних аеробних факультативних анаеробних мікроорганізмів, в 1 г	Не більше $2,5 \times 10^5$
Бактерії роду сальмонели, в 25 г	Не допускається

Критична точка контролю є ключовим етапом у процесі виробництва харчових продуктів, на якому здійснюється контроль за факторами, що можуть призвести до виникнення харчових захворювань або інших негативних наслідків для споживачів.

Таблиця 17

**Визначення критичних точок контролю у технологічному процесі
виробництва м'ясних хлібів**

Матеріал / етап процесу	Вид та ідентифікована небезпека
КТК-1 Обвалювання м'яса	Ф – при недотриманні технологій у м'ясо можуть потрапляти скалки кісток, технологічно неправильне відокремлення окремих груп м'язів
КТК-2 Підготовка сировини	Х – дотримання дозувань БКН
КТК-3 Запікання	– виживання патогенних мікроорганізмів через недотримання належних часових і температурних норм – повторне забруднення патогенними мікроорганізмами через не належний перепад тиску – повторне забруднення патогенними мікроорганізмами через сирі продукти і з причини накопичення продуктів
КТК-4 Охолодження	Б – контамінація поверхні виробу мікроорганізмами

Отже, ідентифікація, аналіз та опис ризиків, визначення КТК у технологічному ланцюгу виробництва м'ясних хлібів передбачає детальний аналіз усіх потенційних небезпек, пов'язаних з виробництвом, і дозволяє зосередити зусилля на запобіганні або зниженні ризиків до безпечного рівня. Точне встановлення та документальне оформлення КТК є невід'ємною частиною системи НАССР і має на меті забезпечення безпечності харчової продукції.

Екологізація виробництва може здійснюватися різними шляхами, а саме впровадженням: раціонального природокористування (заощадження природних ресурсів, витрат сировини, палива, енергії тощо) та екологічних нововведень у промисловість (виробництво екологічно безпечної харчової продукції тривалого і багаторазового використання – наприклад, тари, споживання відновних природних ресурсів замість невідновних, комплексна переробка сировини та утилізація відходів виробництва і споживання, мінімізація розсіюваних і невідновних відходів, використання нетрадиційних джерел енергії тощо).

Процесу екологізації виробництва у харчовій промисловості повинні передувати передусім розробка програми екологізації виробництва і формування механізму природоохоронної діяльності.

Основні принципи екологізації харчових виробництв:

- планомірність і комплексність процесів екологізації, запобігання вузьковідомчим інтересам;

- раціональність розміщення виробництва і концентрація продуктивних сил з урахуванням екологічних проблем;

- територіальний підхід, максимальне врахування економічних і соціальних умов регіонів, рівня використання природно-ресурсного потенціалу;

- глибоке вивчення можливих змін, що можуть вплинути на здоров'я та умови життя людей, зміну естетичних цінностей природних і антропогенних ландшафтів;

- науковість екологізації, здійснення екологічної експертизи проектів та організація науково обґрунтованих форм екологізації виробництва.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ХЛІБІВ

Додатковий прибуток буде одержано за рахунок реалізації більш вартісної продукції за вдосконаленою рецептурою.

Однак, необхідно розрахувати додаткові витрати на використання більш дорогої сировини – сиру сичужного.

Розрахунок прибутку здійснюють за формулою:

$$\Pi = \text{РП} - \text{В}$$

де РП – приріст обсягу реалізованої продукції, тис. грн.;

В – додаткові витрати, тис. грн..

Обсяг виробництва продукції за удосконаленою рецептурою складає 400 кг за зміну або 96 т (240 змін) при ціні реалізації 250,00 тис. грн. (табл. 18).

Таблиця 18

Розрахунок приросту додаткового доходу від реалізації м'ясних хлібів

Показники	За класичною технологією	За удосконаленою технологією	Відхилення
Обсяг виробництва за зміну, кг	400	400	
Кількість змін, діб	240	240	
Обсяг виробництва, т на рік	96	96	
Ціна 1 т, тис. грн	200,00	250,00	+50.00
Дохід від реалізації, тис.грн	19200,0	24000,0	+480,0

Зміна вартості сировини відбудеться за рахунок введення до рецептури 18,5 сиру сичужного.

Таблиця 19

Розрахунок витрат на сировину за проектом

Сировина	Ціна, грн./кг	Маса на одну порцію. г/100 г	Вартість на 1 кг, грн	Вартість на 1 кг, грн. за проектом
Телятина жилована	180,0	0,15	27,00	27,00
М'ясо куряче	140,0	0,13	18,2	18,2
Молоко (3,4 %)	15,0	0,5	7,5	7,5
Кукурудзяний крохмаль	61,0	0,11	6,71	6,71
Рис	60,0	0,25	15,0	15,0
Сир сичужний	150,0	0,185	–	27,0
Спеції	200,0	0,001	0,2	0,2
Мінеральний премікс	250,0	0,001	0,25	0,25
Яєчний меланж	300,0	0,11	33,00	33,00
Всього, тис. грн			107,86	134,86

Отже, зміна витрат на 1 т продукції складе:

$$B = 134,86 - 107,86 = 27,00 \text{ грн}$$

Зменшення витрат на виробництво готової продукції на рік складе:

$$B = 27,00 \times 96 = 259,2 \text{ грн} \times 400 = 1036800 \text{ грн}$$

Тоді приріст прибутку становить:

$$480,00 + 259,2 = 739,2 \text{ грн}$$

Чистий прибуток визначають за формулою:

$$\text{ЧП} = \text{П} - (\text{П} \times 0,18)$$

Де ЧП – чистий прибуток;

0,18 – коефіцієнт податку на прибуток

$$\text{ЧП} = 739,2 - (739,2 \times 0,18) = 606,14 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 20

Техніко-економічні показники проекту

Показники	Значення показників
Приріст доходів за реалізації проекту, тис. грн	134,86
Приріст витрат, тис. грн	-27,00
Приріст прибутку, тис. грн	739,2
Чистий прибуток, тис. грн	606,14

Таким чином, зроблені розрахунки економічної ефективності свідчать про доцільність використання в рецептурі м'ясних хлібів складника сиру сичужного для покращення функціонально-технологічних властивостей продукту.

ВИСНОВКИ

1. У кваліфікаційній роботі зроблено аналіз науково-технічної літератури з виробництва м'ясних хлібів, визначені переваги та недоліки сировинного складу м'ясних хлібів. Проаналізовані та охарактеризували нові напрями у виробництві функціональних продуктів на основі м'ясних хлібів.

2. Обґрунтовано вибір м'яса телятини, курятини, молока, рису, кукурудзяного крохмалю, яєць, сиру сичужного та мінерального комплексу для виробництва м'ясних хлібів. Охарактеризовано основну та допоміжну сировину для виробництва м'ясних хлібів згідно вимогам ДСТУ.

3. Згідно рецептури проведений продуктовий розрахунок витрат основної та допоміжної сировини, тари для виробництва м'ясних хлібів. Виконані розрахунки та підбір обладнання для реалізації способу виробництва м'ясного хліба.

4. Розроблені принципова та апаратурно-технологічна схеми отримання нового збагаченого харчового продукту, а також описана технологія виробництва м'ясного продукту функціонального призначення.

5. Описано технохімічний контроль якості сировини, готової продукції та технологічного процесу. Наведені основні ознаки свіжості м'ясних хлібів та правила їх встановлення. Визначені критично контрольні точки за системою НАССР для забезпечення безпечності виробленого продукту.

6. Удосконалена технологія м'ясного хліба з підвищеною біологічною цінністю підвищить економічну ефективність виробництва продукту чистий прибуток від реалізації готового виробу складе 606,14 тис. грн.

ПРОПОЗИЦІЇ

Для підвищення біологічної цінності м'ясних хлібів та надання продукту функціональних властивостей ввести до складу рецептури в якості білкового збагачувача сир сичужний.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 6030:2008 «М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови» [Чинний від 2009-04-01]. URL: https://association-mg.com.ua/images/Documents/_6030_2008.pdf
2. ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці (тушки). Загальні технічні умови». [Чинний з 2011-15-01]. URL: <https://dbn.co.ua/pay/33rek/dstu-6437-1-myaso-ptiza.pdf>
3. ДСТУ 6003 : 2008 «Сири тверді. Загальні технічні умови». [Чинний від 2009–03–01]. URL: https://dnaop.com/html/62742_3.html
4. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови». URL: https://budstandart.ua/normativ-document.html?id_doc=77350
5. ДСТУ 3976 : 2000 «Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови». URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=70422
6. ДСТУ 4687 : 2006. «Комбікорми, премікси, вітамінні препарати» Технічні умови». URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=91497
7. ДСТУ ISO 2825:2009 «Прянощі та приправи». URL:
8. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=75462
9. Божко Н.В., Тищенко В.І., Пасічний В.М. Оптимізація рецептури м'ясних хлібів з використанням гідробіонтів. *Науковий вісник Львівського Національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*, 2017. Т. 19, № 80. С. 38–42.
2. Григоров Ю.Г. Сучасний стан проблеми геродієтики в Україні. *Вісник АМН України*, 2005. № 3. С. 77–89.
- 10.Клименко М.М., Віннікова Л.Г.. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: підручник. К.: Вища освіта, 2006. 630 с.
- 11.Корзун В.Н. Харчові раціони геродієтичного призначення з використанням дієтичних добавок рослинного походження. Харків, 2013. 252 с.

- 12.Лялик А., Криськова Л., Кравчук Л. Концепція функціональних харчових продуктів. Тези доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції «Стан і перспективи харчової науки та промисловості», 2017. С. 114–115.
- 13.Молоканова Л.В., Оносова І. А. Використання бобових культур для розробки рецептури м'ясних січених напівфабрикатів. *Збірник наукових праць «Науковий вісник ПУЕТ*. Полтава: ВЦ ПУЕТ, 2011. № 1 (46). С. 133–138.
- 14.Тищенко В.І. Божко, Н.В., Пасічний В.М. Розробка рецептури полікомпонентних м'ясних хлібів на основі фаршу прісноводної риби. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, 2017. Т. 23, № 2. С. 172–178.
- 15.Топчій О.А. Кишенько І.І., Котляр Є.О. Використання рослинних олій у рецептурах м'ясних паштетів. *Науковий вісник Львівського Національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*, 2013. № 1(55). Т. 15. С. 169–173.
- 16.Новікова Н.В., Єфимова А.Л., Антонова, Д.С. (2023). Розробка технології
- 17.виробництва м'ясних напівфабрикатів із використанням рослинної сировини. *Таврійський науковий вісник*, 2023. (1). С. 89–95.
- 18.Пересічний М., Федорова Д., Кандалей О. Функціональне харчування: теорія та практика. *Вісник КНТЕУ*, 2015. № 2. С. 96–104.
- 19.Новікова Н.В., Фещук Ю.А., Заверуха О.В. Оптимізація технології виробництва м'ясного хліба. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, 2024. № 5. 116–122.
- 20.Гречко В.В., Страшинський І.М., Пасічний В.М. Харчові волокна як функціональний інгредієнт у м'ясних напівфабрикатах. *Технічні науки та технології*, 2019. № 2 (16). С. 154–164.
- 21.Паска М.З. Маслійчук О.Б. (2016) Мінеральний склад м'ясних посічених

22. напівфабрикатів з додаванням люпинового борошна та дивосилу. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*, 2016. 18 /1 (65). С. 102–107.
23. Поварова Н., Дерев'янка К. Використання амаранту, як додаткового джерела рослинного білку у ковбасному виробництві. «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»: матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції, (25 жовтня 2023 р., Київ) К.: НУХТ, 2023.
24. Ряпополова І.О., Татянін І.О. Використання рослинних компонентів у технології виготовлення функціональних м'ясних виробів. *Таврійський науковий вісник*. № 2. С. 187–194.
25. Рацук М., Сарібекова Д., Водяницька З. Вплив харчових волокон на якість варених ковбасних виробів. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека». (Київ, 17-18 листопада 2021 р.). Київський національний університет харчових технологій, 2021. С. 83–84.
26. Кононенко Л.М., Євчук Я.В., Войтовська В.І., Третьякова С.О. Використання кунжутного борошна в технології хліба спеціального призначення. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. URL:
27. <https://journal.udau.edu.ua/assets/files/98/30.pdf>
28. Овсянникова Л.К., Валецька Л.О., Андрасович Д.В., Шарапанюк Ю.В. Використання кунжутного шроту в харчуванні. Міжнародна науково-практична конференція «Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність». Харків: ХДУХТ, 2015. С. 82–83.

- 29.Пасічний В.М., Желуденко Ю.В. Перспектива натуральних антиоксидантів для використання в м'ясопереробній галузі. *Збірник наукових праць ХДУХТ*. Харків: ХДУХТ, 2014. С. 264–276.
- 30.Пасічний В.М., Хоменко Ю.О. Розроблення технології м'ясних хлібів з використанням олеорезинів спецій. Харчова промисловість. Київ: НУХТ, 2017. № 21. С. 82–88.
- 31.Поліщук Г.Є., Бовкун А.О., Колесникова С.С. Технологія сиру: навчальний посібник. К.:НУХТ, 2009. С. 25.
- 32.Українець А.І., Пасічний В.М., Желуденко Ю.В., Задкова С.П. Обґрунтування термінів зберігання варених ковбасних виробів з м'ясом курчат бройлерів. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, 2016. Т. 22, № 5. С. 222–229.
- 33.Холод А., Пасічний В. Розроблення рецептур м'ясних хлібів з використанням смако–ароматичних наповнювачів. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Нові рішення у сучасних технологіях, 2022. (2 (12), С. 86–92.
- 34.Карпенко О.В., Данилів І.О. Формування якості при виробництві м'ясних хлібів в умовах приватних підприємств півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2023. 133. С. 226–231.
- 35.Сухенко Ю.Г., Серьогін О.О. Сухенко В.Ю., Рябоконь Н.В. Ресурсозберігаючі технології в харчових і переробних виробництвах. Київ, 2016/ URL: <https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/3635/1>