

*СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ*

**ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Кафедра технології молока і м'яса**

# **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до магістерської роботи

ОС «МАГІСТР»

на тему: Розробка рецептури полікомпонентних м'ясних хлібів на основі фаршу прісноводної риби.

Виконав: студент 2 курсу, групи ТМЯ 1601м  
напряму підготовки (спеціальності)

181 «Харчові технології»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Спеціалізація «Технології зберігання,  
консервування та переробки м'яса»

Расамакин С.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник Тищенко В. І.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Перцевой Ф.В.

(прізвище та ініціали)

Суми – 2018 року

## АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка магістерської роботи містить: 77 сторінок комп'ютерного тексту, 3 схеми, 6 рисунків, 13 таблиць, 71 літературних джерела, додатки.

Метою даної магістерської роботи є теоретичне та наукове обґрунтування щодо розробки технології м'ясних виробів, а саме м'ясних хлібів з частковою заміною основної сировини, (яловичини) на рибну.

**Об'єкт дослідження** –технологія м'ясних хлібів з застосуванням рибної сировини.

**Предмети дослідження** –лабораторні моделі (зразки) фаршів м'ясних хлібів з різним видами рибної сировини та виготовлені з них зразків комбінованих м'ясо-рибних хлібців.

**Методи дослідження** – органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, методи математичної обробки експериментальних даних з використанням комп'ютерних технологій.

Одним із перспективних напрямів інтенсифікації виробництва м'ясних продуктів є застосування сировини рибного походження, яка забезпечує високі показники харчової та біологічної цінності продуктів та є хорошим компонентом фаршевих систем при виробництві комбінованих продуктів харчування.

У зв'язку із вищевикладеним необхідно провести наукове обґрунтування і розробку технології комбінованих м'ясо-рибних хлібців з використанням рибною сировиною.

М'ЯСНІ ХЛІБИ, РИБНА СИРОВИНА, ТОВСТОЛОБИК, БІЛИЙ АМУР, ЛОСОСЬ, ФАРШ, ВОДОЗВ'ЯЗУЮЧА ЗДАТНІСТЬ, МІКРООРГАНІЗМИ, РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ, СОЛІННЯ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ, ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ</b> .....	5
<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>РОЗДІЛ I. СУЧАСНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ РИБНОЇ СИРОВИНИ В М'ЯСНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)</b> .....	8
1.1. Інноваційні розробки в технології м'ясної галузі.....	8
1.2. Функціонально-технологічні властивості інгредієнтів, які входять в рецептуру м'ясного хліба.....	11
1.3. Характеристика запропонованого інгредієнту в об'єкті дослідження.....	17
1.4. Порівняльна характеристика риби та м'яса.....	27
<b>РОЗДІЛ II. ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	30
<b>РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	34
3.1. Розробка рецептури та обґрунтування технологічних схем отримання рибного фаршу та виробництва комбінованих м'ясних хлібів.....	34
3.2. Дослідження функціонально-технологічних властивостей фаршу.....	42
3.3. Дослідження якості та харчової цінності готової продукції.....	45
3.4. Дослідження мікробіологічних показників варених ковбас.....	53
<b>РОЗДІЛ IV. ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ</b> .....	55
<b>РОЗДІЛ V. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b> .....	57
5.1. Заходи з охорони праці на підприємстві.....	57
5.2. Логічне моделювання безпеки технологічних процесів.....	59
5.3. Заходи протипожежної профілактики.....	63
5.4. Заходи з охорони навколишнього середовища.....	67
5.5. Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	68
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	71
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	72
<b>ДОДАТКИ</b>	

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

% - процент;

°С – градус Цельсія;

°Т – градус Тернера;

БГКП – бактерії групи кишкової палички

ГОСТ – Державний стандарт

ДСТУ – Державний стандарт України;

КМАФАнМ – кількість мезофільних аеробних факультативно анаеробних мікроорганізмів

см<sup>3</sup> – куб. сантиметр;

ТУ – технічні умови;

хв – хвилина.

(БЦ)%- Біологічна цінність

(КВБ)- коефіцієнт використання білка

(КЕБ)- коефіцієнт ефективності білка

## ВСТУП

Харчування значної частини населення в даний час є не тільки незбалансованим, а й недостатнім. Недостатня забезпеченість їжі білками, вітамінами, харчовими волокнами та іншими компонентами є факторами, що знижують розумову та фізичну працездатність, стійкість до несприятливих умов зовнішнього середовища, підвищують ризик виникнення злоякісних та серцево-судинних захворювань, погіршують загальний імунний статус організму людини. Тільки за допомогою раціонального використання компонентів їжі можна домогтися поліпшення обмінних процесів.

Для підтримки працездатності організму в таких умовах важливо більш уважно ставитися до рівня надходження різних поживних речовин з повсякденних продуктів [1, 2]. Особливого значення набуває розробка рецептур та технологій нових комбінованих продуктів. Такі продукти не тільки розширяють спектр корисних для організму харчових компонентів, але і будуть виконувати профілактичну, а в деяких випадках і терапевтичну дію.

Рішення проблеми білкового дефіциту в харчуванні людей стає реальністю при створенні нових видів комбінованих м'ясних продуктів харчування, що поєднують у своєму складі крім основної м'ясної сировини додавання рибної сировини.

Таке поєднання насамперед обумовлюється тим що риба є сировиною з високим вмістом повноцінних білків, які легко засвоюються, добре збалансованим амінокислотним складом та вмістом вуглеводів, поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), мінеральних речовин та вітамінів, що сприяють зміцненню здоров'я, підвищенню працездатності людини, профілактиці старіння та серйозних захворювань. [3]

Виробництво комбінованих продуктів з використанням риби вирішить проблему комплексної переробки сировини зі зниженою товарною цінністю, традиційно що не використовується населенням в їжу, а також вторинних продуктів переробки риби і випуску з них харчової високопоживної, біологічно повноцінної продукції.

Також не слід забувати про те, що сировина для виробництва ковбас дешевша, ніж для м'ясних ковбас та більш різноманітна. Можуть бути різні поєднання складових частин та добавок.

При розробці нових комбінованих продуктів харчування необхідно дослідити структурно-механічні властивості фаршу риби та на основі реологічних показників обґрунтувати технологічні параметри виготовлення м'ясо-рибних виробів м'ясних хлібів.

**Актуальність теми.** У відповідності з поставленою метою вирішувались наступні завдання:

- обґрунтувати та розробити рецептуру комбінованого м'ясорибного хліба функціонального призначення;
- дослідити та проаналізувати харчову та біологічну цінність розроблених виробів;
- дослідити функціонально-технологічні властивості та реологічні показники комбінованих м'ясорибних фаршів;
- провести органолептичну оцінку готових виробів;
- провести мікробіологічну оцінку фаршів та готових виробів.

**Об'єкт дослідження.** Технологія виготовлення комбінованого м'ясорибного хліба.

**Метою** роботи є обґрунтування доцільності застосування рибної сировини у виробництві м'ясних хлібів.

**Методами досліджень** основних показників якості фаршу та готових виробів були традиційні методи фізико-хімічних та мікробіологічних досліджень.

**Наукова новизна**- обґрунтовано та експериментально доведено доцільність заміни яловичини на рибну сировину в рецептурі м'ясних хлібів.

**Практичне значення одержаних результатів** - розроблено технологію нового продукту.

# РОЗДІЛ I. СУЧАСНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ РИБНОЇ СИРОВИНИ В М'ЯСНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

## 1.1. Інноваційні розробки в технології м'ясної галузі

Останнім часом із-за збільшення обсягів продовольства і новими економічними умовами перед харчовою промисловістю постало питання про вдосконаленням нетрадиційних видів сировини та випуску нових видів харчових продуктів. Цьому питанню спеціалісти харчової промисловості віддають перевагу внесенню рибних видів сировини до комбінованих м'ясомістких продуктів харчування, що раніше вважалася не традиційною для м'ясної та м'ясопереробної промисловості. [3, 4]

У зв'язку зі збільшенням доходів населення зростає попит на більш дорогі м'ясні продукти або делікатеси, такі наприклад, як м'ясний хліб.

Як відомо, організму сучасної людини, а тим більше що проживає у великому місті, для гарного самопочуття необхідно в день споживати цілий набір вітамінів та мінеральних речовин, яких в повсякденній їжі недостатньо. Природним продуктом, що містить комплекс повноцінних білків та інших есенціальних речовин, є м'ясні хліби. [5]

З технологічної точки зору м'ясні хлібці – це вироби із ковбасного фаршу, без оболонки, що запечені в металевій формі у вигляді буханця хліба. [6]

М'ясний хліб є різновидом варених ковбас, який виготовляються без оболонки. Він має смак вареної ковбаси, з особливим присмаком обумовленим запіканням. Відрізняється від варених ковбас меншою вологістю, темним кольором поверхні, відсутністю аромату, викликаного копченням. Вміст вологи у готовому продукті 60-70%, вихід - 100-114% до маси несоленої сировини, маса кожного виробу не більша 3 кг. Виробляють м'ясні хліби вищих сортів, I-го та II-го сортів. [7]

Ця страва останнім часом стала дуже популярною: і в кулінарних передачах про нього розповідають, і на просторах інтернету рецептів з'являється все більше і більше.

М'ясний хліб має європейське походження. Перша згадка м'ясного хліба з'являється в історії людства в кулінарній книзі - манускрипті Apicius (Рим) ще в 5м столітті!

М'ясний хліб є національним блюдом Німеччини та Бельгії, він так само родич знаменитих німецьких та шведських м'ясних кульок - фрикадельок (meat balls).

Англомовне населення планети називає м'ясний хліб не інакше, як meatloaf, де meat - це м'ясо, а слово loaf символізує прямокутну форму, властиву хлібу, американці готували м'ясний хліб ще за часів колонізації. Але потім він якось зник зі столу американців та з'явився знову лише в 19 столітті.

Цікаво, що м'ясний хліб займає почесне місце в національній кухні не менш, ніж в 20 країнах, і серед них, крім уже згаданих і Філіппіни, і Монголія, і Італія, і Греція, і навіть В'єтнам, де його називають гіо та швидше тушкують, ніж запікають. [8, 9]

В якості основи для приготування м'ясного хліба може використовуватися практично будь-який вид м'яса: свинина, яловичина, телятина, м'ясо ягняти, оленина або м'ясо птиці. Рубане м'ясо або фарш змішується з різноманітними начинками, в якості яких в основному виступають відварені яйця, хлібобулочні вироби, розмочені в рідині (молоці, воді або червоному вині).

Для додання різних смаків та ароматів, а також пом'якшення яловичого фаршу та додання готовому блюду соковитості, в фарш додають подрібнені овочі (ріпчаста цибуля, морква, зелений горошок, зелену стручкову квасолю, стовбурову селеру, часник, зелену цибулю, гриби та багато іншого). [10]

Щоб надати форму м'ясного хліба, не обов'язково мати спеціальний посуд для запікання прямокутної форми, іноді м'ясний хліб формують руками та випікають на звичайному плоскому листі.

Відсутність оболонки дозволяє оцінити не тільки консистенцію хліба на розрізі, а й зовнішній вигляд продукту. Наявність скоринки на хлібі оберігає виріб від висихання та псування. Готовий продукт загортають в пергамент або целофан, наклеюють етикетку з зазначенням найменування хліба та дати вироблення.

М'ясні хліба - джерело повноцінних білків, тваринного жиру, необхідних мінеральних солей та вітамінів. Виготовлення м'ясних хлібів – це один з методів консервування м'яса та м'ясопродуктів, який використовується з метою запобігання псуванню та продовження термінів зберігання вихідної сировини. При виробництві м'ясних хлібів у вихідній сировині в максимальному ступені зберігаються всі компоненти, необхідні для розвитку організму людини та підтримки його життєдіяльності. М'ясні хліби в порівнянні з вареними ковбасами містять менше вологи, мають більш щільну консистенцію і приємний специфічний присмак.

Більшість м'ясних хлібів має назви, рецептуру та вид на розрізі такі ж, як і варені ковбаси. Асортимент м'ясних хлібів представлений таким чином:

- до м'ясних хлібів вищого сорту відносяться "Любительський та Заказной";
- до I-го сорту - "Отдельный, Ветчинный та Говяжий";
- до II-го сорту - "Чайный мясной хлеб". [11, 12]

Удосконалення технології м'ясних хлібів протягом тривалого часу здійснювалось у напрямку запровадження нових рецептур із використанням нетрадиційної сировини та начинок, як тваринного, так і рослинного походження. Завдяки чому асортимент м'ясних хлібів значно урізноманітнівся, розширився діапазон їх цінової пропозиції, а самі вироби в більшій мірі набули характеристики комбінованого продукту. [13, 14]

Комбіновані продукти харчування – це продукти, одержані з природної сировини, яка зазнала технологічного оброблення, в результаті чого складові компоненти цієї сировини отримали визначені показники структурованості, поживної та біологічної цінності. Продукти виготовлені з використанням такої сировини, відповідають вимогам, які ставляться до структурно-механічних, фізико-хімічних, органолептичних показників, поживної та біологічної цінності, що визначені для звичайних продуктів харчування.

Створення комбінованих м'ясних продуктів, що поєднують традиційні споживчі властивості, а також можливість використання крім повноцінної м'ясної сировини білковмісної сировини тваринного, рослинного, мікробіологічного

походження, спрямоване на розширення сировинної бази м'ясопереробного комплексу та розв'язує проблему зменшення дефіциту білка в раціоні харчування населення. Вирішити цю проблему можливо завдяки внесенням рибних видів сировини до комбінованих м'ясних хлібів. [15]

Використання в технології комбінованих м'ясних продуктів рибної сировини забезпечує високу харчову та біологічну цінність. Внесення в м'ясний фарш рибної сировини можна розглядати як один із способів отримання високоякісних м'ясних продуктів з регульованими властивостями, що веде до взаємозбагаченню їх складів, поєднанню функціонально-технологічних властивостей, підвищенню біологічної цінності, поліпшення органолептичних показників готової продукції та зниження її собівартості. Існує багато різних видів рибної сировини, за допомогою якої можна створити комбінований продукт. [16]

## **1.2. Функціонально-технологічні властивості інгредієнтів, які входять в рецептуру м'ясного хліба**

При виробництві м'ясних хлібів м'ясо є головним інгредієнтом фаршевої системи, воно відноситься до найбільш цінних продуктів харчування та є основним джерелом білків, необхідних організму для побудови тканини, а також слугує джерелом жирів, вітамінів та мінеральних речовин. Доведено, що м'ясо та м'ясні продукти містять в значній кількості всі необхідні амінокислоти. За допомогою м'яса та м'ясних продуктів світові потреби в білку тваринного походження задовольняються приблизно на 27,4%. [17]

М'ясо включають в раціон після попередньої теплової обробки, що забезпечує підвищення його органолептичних показників, перетравлення та засвоюваності.

М'ясна сировина є багатокомпонентною, мінливою за складом та властивостями, що відображається на якості готової продукції. В зв'язку з цим особливо важливого значення набуває знання функціонально-технологічних властивостей різних видів основної сировини та їх компонентів, розуміння ролі допоміжних матеріалів та характеру зміни ФТВ під впливом зовнішніх факторів.

Під функціонально-технологічними властивостями розуміють сукупність показників, що характеризують рівні емульгуючої, водозв'язуючої, жиропоглинаючої та гелеутворюючої здатності, структурно-механічні властивості (клейкість, в'язкість, пластичність та ін.), сенсорні характеристики (колір, смак, запах), величину виходу та втрат при термообробці різних видів сировини та м'ясних систем. [18]

В практиці м'ясного виробництва, працюючи з багатокомпонентними дисперсійними системами, вважається доцільніше проводити класифікацію характеристик м'ясної сировини саме з позиції ФТВ. Зважаючи на те, що в складних реальних м'ясних системах поведінка білка як основного стабілізуючого компоненту рецептури завжди розглядається у взаємозв'язку як з складовими (жир, вода, мінеральні речовини, морфологічні елементи), так і зі змінюючимися в процесі технологічної обробки сировини умовами робочого середовища та його станом. Отже, виникає необхідність зупинитися на специфіці складу, властивостей та структури основних компонентів м'яса та їх значення в формуванні ФТВ м'ясопродуктів.

#### *Функціонально-технологічні властивості складових частин м'яса*

Розглядаючи ФТВ складових частин м'яса слід зауважити, що найбільше технологічне значення мають м'язова, жирова та сполучна тканини, їх кількісне співвідношення, якісний склад та умови обробки. *М'язова тканина* є основним функціональним компонентом м'ясної сировини та джерелом білкових речовин та складається з м'язових волокон - своєрідних багатоядерних клітин витягнутої форми. В свою чергу м'язове волокно містить велику кількість міофібрил, саркоплазму та саркомеру.

Міофібрили - основні елементи м'язового волокна, що характеризуються поперечною будовою, яка створюється структурними елементами міофібрил - саркомерами. Саркомер представлений солерозчинними контрактильними білками актином та міозином. При скороченні волокна відбувається зближення тонких ниток актину та втягування міозину з утворенням актиноміозинового комплексу, при цьому довжина саркомеру зменшується на 20-50%.

Окрім актину, міозину та актиноміозину в міофібрилах присутні також тропоміозин, тропонін, альфа- та бета-актинін, М- та С-протеїн, десмін. Міофілярні білки солерозчинні, тому є гарними емульгаторами.

Ізоелектрична точка основних білків міозину та актину складає 5,4 і 4,7 відповідно; температура денатурації 45-50 і 50-55°C.

Стабільність якісних характеристик м'ясопродуктів багато в чому залежить від кількісного складу та стану міозину та актину.

Друга група білків м'язової тканини - білки саркоплазми: міоген (20%), глобулін-Х (10-20%), міоальбуцит, кельмодулін є водорозчинними, а більшість - повноцінними, що володіють високою водозв'язуючою здатністю.

Найціннішим білком є міоглобін, що забезпечує формування відповідного кольору м'ясопродуктів. Сарколема м'язового волокна складається з еластину. Як вже зазначалось, сукупність м'язових білків відповідає за ефективність утворення м'ясних емульсій, тобто за утворення фаршу.

Відомо, що кількісний вміст білка в системі, його якісний склад та умови середовища впливають на міру стабільності м'ясних систем, на рівень водозв'язуючої, жиропоглинаючої та емульгуючої здатності, на структурно-механічні та органолептичні характеристики, на вихід готової продукції та ін.

Зокрема, надмірне збільшення вмісту м'язового білка в емульсії супроводжується зміною якісних характеристик консистенції (підвищенням жорсткості) готових виробів; зниження концентрації - приводить до утворення бульйонних та жирових набряків, появи рихлості, зниження виходу.

Функціонально-технологічні властивості білків тісно пов'язані з їх хімічним та амінокислотним складом, структурою та фізико-хімічними властивостями, які визначають взаємодію білок-білок (гелеутворення); білок-вода (набухання, водозв'язуюча здатність, розчинність); білок-ліпіди (жиропоглинаюча та жирутримуюча здатність), а також поверхнево-активні властивості (утворення пін та емульсій).

Істотну роль в технології м'ясопродуктів при отриманні високоякісних виробів з багатокомпонентних полідисперсних м'ясних фаршевих систем

відіграють такі властивості білків, як гелеутворення, водозв'язуюча та емульгуюча здатності.

Процес утворення білкових гелів являє собою міжмолекулярну взаємодію, в результаті якої формується тривимірна просторова структура, здатна утримувати в міжполімерному просторі вологу та інші компоненти фаршу. Перехід харчових систем в гелеподібний стан може здійснюватися різними способами, серед яких найпоширенішими є наступні: нагрівання чи охолодження рідкої системи (термотропні гелі); зміна іонного складу системи, зазвичай в результаті зміни рН або взаємодії з іонами металів термотропних гелів, або концентрації рідких розчинів чи дисперсних систем, що містять гелеутворювачі (ліотропні гелі). Ефективність дії різних чинників гелеутворення (температура, рН, наявність солей та сольвентів, концентрація білка та ін.) визначається їх впливом на формування сил взаємодії, кількість та природу з'єднань, що визначають структуру гелю та його міцність.

Одній з найважливіших технологічних функцій в м'ясних системах є формування водопоглинаючої здатності. На характер взаємодії в системі «білок-вода», швидкість та рівень міцності з'єднання впливають такі чинники, як концентрація, вид та склад білка (наявність заряджених, полярних та вільних пептидних груп), його конформація (міра "трансформації молекули із стану компактної глобули до рихлої спіралі, що підвищує доступність пептидних ланцюгів та іонізованих амінокислотних залишків), міра пористості (що визначає загальну площу поверхні сорбції), величина рН системи (що характеризує рівень іонізації аміногруп), міра денатураційних змін (що сприяють зниженню сорбції води білком унаслідок зростання частки міжбілкових взаємодій), наявність та концентрація солей в системі (вплив яких залежить від виду катіонів і аніонів).

Для характеристики стану вологи в продукті використовують показник активності води  $A_w$ , що відображає хімічний склад та гігроскопічні властивості виробів.

Знання та направлене використання особливостей з'єднання вологи різною білковмісною сировиною дозволяє прогнозувати такі показники, як вихід виробів, рівень втрати вологи при термообробці, органолептичні характеристики та ін.

Емульгуючі властивості (ЕВ) визначають поведінку білків при отриманні емульсій.

Наявність великої кількості гідрофільних та гідрофобних груп в білках обумовлює орієнтацію полярних груп до води, а неполярних - до жиру, внаслідок чого утворюється міжфазний адсорбційний шар. Еластичні властивості та механічна міцність цієї міжфазної плівки визначає стабільність емульсії і, як наслідок, якість готових виробів. На ЕВ впливає його концентрація, розчинність та гідрофобність, ступінь денатурації, а також величина рН та іонна сила розчину.

Використання у складі компонентних харчових систем емульгованого типу білковмісних інгредієнтів з високими ЕВ забезпечує отримання стабільних якісних характеристик готових виробів.

Таким чином, білки м'язової тканини володіють здатністю взаємодіяти між собою та іншими компонентами м'язової тканини, зв'язувати вологу, емульгувати жири.

Введення в м'ясні системи повареної солі та низькомолекулярних фосфатів здійснює позитивний вплив на прояв ФТВ білків.

Вміст *жирової тканини* в м'ясі складає до 30% . Вона є різновидом рихлої сполучної тканини, в якій знаходяться жирові клітки, що складаються з тригліцеридів, в структурі яких переважають неполярні вуглеводні групи.

Жири характеризуються низькою полярністю, у воді практично нерозчинні. У невеликих кількостях вода з жиром утворює стійку колоїдну систему (при температурі 40-100 °С жир приєднує від 0,15 до 0,45% води), проте за визначених умов жир з водою може утворювати достатньо стабільні емульсії, що є вельми важливим фактором впливу при виробництві м'ясних виробів.

На здатність жиру взаємодіяти з водою впливають такі чинники:

- природа жиру, температура його плавлення, ступінь диспергування. Свинячий жир емульгується краще яловичого, кістковий (легкоплавкий) жир - краще свинячого, гомогенізований жир краще грубоструктурного;

- наявність в системі емульгаторів - речовин, молекули яких окрім неполярних груп, містять несиметричну полярізовану групу та володіють вираженою поверхневою активністю. У технологічній практиці має значення вміст в м'ясних системах природних емульгаторів (лецитин, холестерин, моногліцериди), продуктів, що виникають в процесі обробки (продукти розкладу білка), солерозчинних білків м'язової тканини, білкових препаратів (соєвий ізолят, казеїнат натрію), що вводяться в рецептуру фаршу;

- температура середовища. Підвищення температури до рівня, що забезпечує зниження величини поверхневого натягу на межі розподілу фаз жир- вода до нуля, дозволяє отримати взаємне змішування рідин та утворення емульсій;

- дія ультразвукових коливань на систему «легкоплавкий жир-вода» у присутності емульгаторів. Отримані емульсії з вмістом жиру 10-15% володіють пастоподібною консистенцією та не втрачають стійкості при нагріві та послідовному охолодженні. [19 - 21]

*Сполучна тканина* - це білкововмісна складова м'яса, утворена аморфною міжклітинною речовиною та переплетенням колагенових та еластинових волокон. Колаген - глікопротеїд, основний білок сполучної тканини, неповноцінний, знижує біологічну цінність, збільшує жорсткість м'ясної сировини. Колаген входить до складу сарколеми м'язових волокон, рихлої та щільної сполучної тканини, кісткової, хрящової тканин та складає близько 30% всіх білків живого організму. Колаген в нативному вигляді не піддається розщеплюванню ферментами ШКТ, нерозчинний у воді, в слабких розчинах кислот та лугів, має високу механічну міцність. Проте як з фізіологічної так і технологічної точки зору наявність в м'ясі до 10 - 15% сполучній тканині є явищем позитивним. При досить високій мірі подрібнення та під впливом термообробки колаген добре гідролізується з утворенням глютину та желатоз, які володіють вираженою водозв'язуючою та гелеутворюючою здатністю, що дозволяє частково стабілізувати властивості

готових м'ясних виробів. Проте, жиропоглинаюча здатність колагену сполучної тканини досить низька.

При тривалій витримці у воді (особливо при рН 5-7) колаген сильно набухає, його маса збільшується в 1,5-2 рази. У ковбасному виробництві колагеновмісну сировину найефективніше можна використовувати в сполученні з білковими стабілізаторами емульсій, або в якості заздалегідь збагаченого компонента рецептур низькосортних м'ясних виробів, переважно, субпродуктових. [19 - 22]

Не менш важливим компонентом рецептури м'ясного хлібу є *харчові добавки*. Використання харчових добавок у виробництві м'ясних хлібів направлено на досягнення декількох цілей. Перша — це корегування смаку. Друга — стабілізація якості продукції при зберіганні, така, що досягається за рахунок консервантів, антиоксидантів, стабілізаторів. Не менш важливими є добавки, які підсилюють водоутримуючу, емульгуючу, гелеутворюючу здатності; покращують структуру, консистенцію м'ясних продуктів та інші технологічні властивості м'яса, а також скорочують втрати при тепловій обробці, підвищують вихід готового продукту.

Як відомо, відповідно до міжнародної класифікації добавки діляться на п'ять основних груп: фарбники; консерванти; антиоксиданти; емульгатори, стабілізатори; піногасники та інші речовини.

Окремо слід виділити *суміші спецій та прянощів для виготовлення м'ясних хлібів*. Це група добавок, які виготовлені з високоякісних спецій та прянощів, до складу яких входять екстракти спецій, підсилювачі смаку, а також ефірні масла, що є носіями аромату та смаку. Спеції мають збалансований склад, володіють приємним традиційним смаком. [23, 24]

### **1.3. Характеристика запропонованого інгредієнту в об'єкті дослідження**

Виробництво рибних ковбас за останні 20 років успішно розвивається в багатьох країнах, початок був покладений в Японії. Стимулює розширення цього виробництва збільшення в уловах частки дрібної риби, а також риби з невисокими

смаковими властивостями, яка може бути успішно використана при виробництві рибних ковбасних виробів.

Зростання виробництва комбінованих продуктів у багатьох країнах світу пов'язаний не тільки з економією сировини тваринного походження, а й з раціональним використанням рибної сировини. Існуюча в даний час нова ідеологія в галузі використання білка, яка полягає в виробництві комбінованих м'ясопродуктів на основі м'ясної та рибної сировини, отриманої з різних джерел, за умови взаємозбагачення їх складів, поєднання функціонально-технологічних властивостей, підвищення біологічної цінності, поліпшення органолептичних показників готової продукції, зниження її собівартості. Основою для розробки таких продуктів харчування може стати широке використання гідробіонтів, та в першу чергу, прісноводної риби. [25]

Гідробіонти та продукти їх переробки - високоякісні продукти харчування, що сприяють зміцненню здоров'я, підвищенню працездатності людини, профілактиці старіння та серйозних захворювань. [26]

Відомо, що риба займає вагоме місце в харчуванні людини. Використовують її не тільки для приготування різноманітних харчових продуктів, але і для отримання ряду лікувальних препаратів, кормів та технічної продукції. Промислові показники, хімічний склад та харчова цінність риби залежать від її виду, породи, статі, віку, фізіологічного стану, штучної маси, місця та часу вилову, технології вирощування при риборозведенні (щільність посадки, поєднання видів та порід риб в полікультурі, кормів та інтенсивності годівлі), строків та умов зберігання.

Незамінність та особлива цінність риби та морепродуктів в дитячому, лікувальному та дієтичному харчуванні визначається їх добре збалансованим хімічним складом. [27]

Поживну цінність риби та продуктів з риби важко переоцінити. У рибі більше повноцінних білків, а м'язи містять мало грубої сполучної тканини, саме тому значно ніжніше та соковитіше, ніж м'ясо теплокровних тварин. За харчовою цінністю м'ясо риби не поступається м'ясу теплокровних тварин, а у деяких відношеннях навіть перевершує його. [28] Рибна сировина містить протеїнів дещо

більше, ніж м'ясо наземних тварин. У рибі містяться такі вкрай необхідні для людини сполуки, як незамінні амінокислоти, в тому числі лізин та лейцин, незамінні жирні кислоти та жиророзчинні вітаміни, мікро- та макроелементи в сприятливих для організму людини співвідношеннях. Особливе значення має метіонін, який відноситься до ліпотропних противосклеротичних речовин. Риба за змістом метіоніну займає одне з перших місць серед білкових продуктів тваринного походження. Завдяки присутності аргініну та гістидину, а також високому коефіцієнту ефективності білків (для м'яса риби він становить 1,88-1,90, а для яловичини - 1,64) рибопродукти вельми корисні для організму, що росте. Білок риби відрізняється гарним засвоюванням (95-98%). За швидкістю перетравності рибні продукти ідентичні молочним та займають перше місце. [29, 30]

М'ясо риб та морепродуктів містить мало грубої сполучної тканини. У ньому переважають повноцінні білки м'язової тканини, які, впливаючи на травні залози, сприяють виділенню великої кількості соку. Внаслідок чого м'ясо риби та морепродуктів легше засвоюється організмом та перетравлюється за 2,5-3 години. Також риба має величезне значення як джерела білків, жирів, мінеральних речовин, містять такі фізіологічно важливі елементи, як калій, кальцій, магній, залізо, фосфор та комплекс необхідних для організму людини вітамінів А та D, а також омега-3 жирні кислоти (ліноленова кислота), що знижують рівень тригліцеридів в крові людини.. Використання в харчуванні риби та морепродуктів як джерела білка сприяє нормальному росту та розумовому розвитку дітей, запобігання порушенню кровотворення, обміну жирів та вітамінів, а також підвищенню опірності організму до інфекцій, простуд та деяким іншим захворюванням. Ось завдяки чому риба та морепродукти рекомендуються як обов'язкова складова частина раціону харчування дітей, літніх людей, людей, які страждають різними захворюваннями, так і здорових теж. [31, 32]

Серед існуючих напрямків переробки сировини найбільш перспективним являється виробництво замороженого рибного фаршу та виготовлення на його основі комбінованих м'ясних хлібів. Виробництво комбінованих м'ясних хлібів дозволяє розширити асортимент м'ясорибної продукції, а також збільшити

використання багатств моря та річок для задоволення потреб людей в їжі, що містить рибний білок.

Розглядаючи м'ясо риби як структурний компонент фаршевої системи, при виготовленні ковбасних виробів, треба враховувати не лише кількість білків, але і їх функціонально-технологічні властивості. До цих властивостей належать водо- та жирозв'язуюча (ВЗЗ, ВЖЗ) здатність, адгезія, рН, буферна ємність та деякі інші. Міофібрилярні білки, що належать до солерозчинних та характеризуються високою біологічною цінністю, вирізняються високою ВЗЗ. В м'ясі риби (коропа, товстолобика) на їх долю припадає від 75 до 80 % загальної кількості білків. Високий вміст (в порівнянні з м'ясом сільськогосподарських тварин) гігроскопічних білків пояснює причину незначної втрати вологи під час термічної обробки риби, а також зумовлює високу соковитість та вихід готової продукції. Нажаль небагато виробників оцінили економічну перевагу від застосування рибної сировини при виробництві комбінованих продуктів харчування. За деякими літературними джерелами, рибна сировина у структурі фаршів формованих комбінованих м'ясопродуктів та ковбасних виробів сприяє збільшенню виходу готових виробів та підвищує ефективність виробництва м'ясопродуктів, не погіршуючи їх якості. Тому комбінування м'яса з рибною сировиною при виготовленні м'ясопродуктів є ефективним та економічним. [33 - 35]

Головною метою виробництва є виділення з сировини з максимальним виходом та мінімальними затратами, збереження біологічної цінності та зменшення втрат всіх корисних компонентів сировини, а також видалення та дезактивація небажаних та антипоживних речовин. В процесі виробництва необхідно одержати продукт з високими функціональними властивостями, біологічною та харчовою цінністю, а також низькою вартістю.

Хімічний склад м'яса риби та фаршу характеризується, перш за все, вмістом білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин та води, а так само наявністю необхідних для людини амінокислот та їх кількістю, що обумовлює поживну цінність. У м'ясі риб містяться продукти обміну органічних речовин, які служать регуляторами життєвих процесів.

Хімічний склад не постійний, він залежить не тільки від виду риби та її фізіологічного стану, а й від її віку, статі, місця проживання, часу лову та умов навколишнього середовища. Все це так само впливає на поживну, біологічну та енергетичну цінність продукту. Вміст основних речовин в м'ясі риби може коливатися в таких межах: вода 46-92%, жири 0,1-54%, азотисті речовини 5,4-27%, мінеральні речовини 0,1-3%. [36]

За даними інституту харчування РАМН, білок риби поряд з білком м'яса містить достатню кількість сірковмісних амінокислот (метіонін та цистин) та високим вмістом амінокислот, які є факторами росту організму (лізин та триптофан). Серед білкових продуктів тваринного походження риба займає одне з перших місць за змістом метіоніну, що відноситься до кліпотропним протівосклеротичним речовинам. Завдяки присутності аргініну та гістидину, а також значно високому коефіцієнту ефективності білків (для м'яса риби він становить 1,88 - 1,90, а для яловичини - 1,64) рибопродукти вельми корисні для організму, що росте.

Високими біологічними властивостями також характеризується жир риб, особливо морських видів. Важливою відмінною рисою жирів риб є переважання в їх складі ненасичених жирних кислот, яким, як встановлено в останні роки, належить особлива роль у харчуванні людини. У рибі містяться такі вкрай необхідні для людини сполуки, як незамінні амінокислоти, в тому числі лізин та лейцин. Особливе місце серед ненасичених жирних кислот належить ейкозапентановій та докозагексановій кислот, найбільш важливим з омега-3 жирних кислот. Омега-3 жирні кислоти впливають на хід та лікування серцево-судинних захворювань та їх профілактику. Спеціалісти вважають, що жир риби може мати профілактичне значення також при лікуванні деяких онкологічних захворювань, особливо при раку молочної залози; про це свідчать дослідження американських вчених, проведені на тваринах.

Відомо, що жири риб зменшують вміст холестерину в крові та запобігають утворенню тромбів. [37]

Додавання в раціон продуктів, що містять жир риби, багатий поліненасиченими жирними кислотами, помітно зменшує можливість появи серцево-судинних захворювань.

Дуже цінною властивістю рибної сировини є невисокий вміст в його жирі холестерину, що визначає включення риби в список харчових продуктів, рекомендованих для осіб з високим рівнем холестерину в крові.

Говорячи про живильні достоїнства та лікувально-профілактичні властивості риби та морепродуктів, слід зазначити також і те, що в тканинах риби, хоча і в невеликих кількостях, містяться водо- та жиророзчинні вітаміни, які відіграють важливу роль у регулюванні процесів обміну речовин в організмі.

З водорозчинних вітамінів в рибі виявлений комплекс вітамінів групи В, а також біотин, ніотинова кислота. З жиророзчинних вітамінів в рибах міститься вітаміни А, D2, Е. вміст вітаміну А в рибі у багато разів вище, ніж в організмі інших тварин, тому риба є найважливішим природним джерелом отримання його.

Завдяки багатому складу мінеральних речовин м'ясо риб можна віднести до числа тих продуктів, які найкращим чином забезпечують нормальний обмін речовин в організмі та запобігають цілий ряд захворювань. До складу їхнього м'яса входять такі фізіологічно необхідні макро- та мікроелементи, як калій, натрій, магній, кальцій, фосфор, мідь, сірка, залізо, кобальт, хлор, йод, фтор та ін. [38, 39]

Мінеральні елементи м'яса риб беруть участь в різних обмінних процесах організму та формування деяких тканин та органів. Мідь, магній та марганець входять до складу деяких ферментів. Кальцій та магній необхідні хворим на серцево-судинними захворюваннями, так як нормалізують діяльність серцевого м'яза. Залізо, кобальт, мідь необхідні в процесах утворення крові. Солі кальцію, магнію та фосфору беруть участь у формуванні кісткових тканин, зубів, нормалізують згортання крові, покращують діяльність серця та нервової системи. Хлор необхідний для утворення шлункового соку, формування плазми крові та активізації ферментів. Йод бере участь в утворенні гормону, що запобігає розвиток хвороб щитовидної залози. До недоліку йоду в їжі особливо чутливі діти шкільного

віку, тому включення в їх раціон харчування риби є обов'язково. Фтор, яким багаті тільки риба, запобігає карієсу. [40]

Високі харчові та смакові переваги риби визначили її велике значення в харчуванні людини.

Для виготовлення м'ясних хлібів можуть бути використовано багато видів промислових риб, при обробці яких традиційними способами не виробляється продукція, яка користується достатнім попитом. [41]

Однак запити споживачів з кожним роком зростають, а обсяги вилову значно скорочені. Тому останнім часом провідне значення у виробництві риби займає ставкове рибництво, так як ця галузь може дати дешеву та разом з тим більш високоякісну рибу, ніж океанічна.

До риб, які найбільш інтенсивно вирощуються у водних господарствах нашої країни належать короп та товстолобик [42]. Вони відрізняються високими репродуктивними можливостями, швидким зростанням, порівняно низькими кормовими витратами, що робить їх цінним перспективним об'єктом вирощування. Відповідно актуальним стає розроблення технологій переробки цих видів прісноводної рибної сировини.

Питаннями визначення показників якості м'яса товстолобика займались багато авторів [43-45]. Встановлено, що всі технологічні показники та харчова цінність м'яса риби залежать від фізіологічного стану та умов вирощування. Тому, дослідження показників харчової цінності товстолобика є актуальним.

Товстолобик відноситься до найбільш популярної серед населення рибної сировини, що володіє підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Ця велика зграйна риба із сімейства Карпових. Мешкає товстолобик в прісних водах, живе зграями. Вид широко акліматизований в європейській частині Росії, в Середній Азії та на Україні. Рибу також розводять штучно. Досягає довжини близько 1 м та маси 20-25 кг.

Товстолобики представлені двома видами:

- білий (або звичайний) товстолобик;
- строкатий товстолобик.

Білий товстолобик - зграєва прісноводна риба середніх розмірів, вага голови якого становить 15-20%. Строкатий товстолобик відрізняється від білого більш темним забарвленням (вага голови 45-55%), більш різноманітним харчуванням та швидшим зростанням. [46]

До складових частин риби відносять: м'ясо, внутрішні органи (ікра, молочко, печінку, серце, плавальний міхур), голову, плавники, луску, кістки. До харчових відходів відносять шкіру, кістки, плавники. До їстівних частин відносять м'ясо, ікру, молочко.

Проведені дослідження масових характеристик основних та вторинних продуктів та відходів, що формуються при обробленні ставкових риб (таб. 1) показали, що у всіх випадках найбільший масовий вихід має м'язова тканина (філе) - понад 50% незалежно від виду риби. Співвідношення частин оброблення коропа склало в середньому філе: відходи - 66,7: 33,3%, а товстолобика - 68,8: 31,2%. Із збільшенням маси екземплярів риб вихід тушки та філе зростає. [47, 48]

Таблиця 1. Масовий вихід продуктів після обробки риби, %

Найменування риб	Філе	Шкірка	Голова	Кістки	Нутрощі	Плавники	Інші відходи
Короп	66,7	3,3	15,4	5,2	5,7	3,4	0,3
Товстолобик	68,1	3,2	15,1	5,9	4,1	2,4	1,2

М'ясо риби - представлено двома парами м'язів (дві спинні та дві черевні), які містять повноцінні білки, жири, екстрактивні азотисті речовини, макро- та мікроелементи та інші речовини; м'ясо є основною сировиною для виробництва продукції. [49]

За смаковими якостями м'ясо товстолобиків жирне, ніжне та смачне, і є цінним об'єктом дієтичного харчування. Можна вживати свіжого та замороженого товстолобика при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, при дієтичному харчуванні. З давніх-давен цінується товстолобик, як джерело повноцінного білка та вітамінів в харчуванні дитини. Товстолобик єдина прісноводна риба, яка містить

такий же жир, як і у морських риб - зменшує кількість холестерину в крові. Існує як інтенсивна дієта товстолобиком (вживати близько 1 кг в день), так і ощадна дієта (протягом 2 тижнів), при яких відбувається зниження кров'яного тиску та зменшення рівня холестерину в крові. М'ясо строкатого товстолобика краще, ніж білого. М'ясо його за смаковими якостями дещо гірше, ніж у білого амура.

Під час вивчення хімічного складу, харчової цінності м'язової тканини встановлено, що товстолобик відноситься до білкових риб. М'ясо товстолобика містить в середньому 16,1- 18,8 % білка, вміст води в м'язовій тканині достатньо високий - порядку 71 - 80 %, вміст жиру в товстолобику 1,6-8,4 %, та вміст золи 0,95-1,3 % . Жирність збільшується в міру збільшення розмірів риби.

Аналіз амінокислотного складу свідчить, що білки товстолобика мають високу біологічну цінність та містять усі незамінні амінокислоти, серед яких переважають лізин (амінокислотний склад білків м'язової тканини, відповідно 6,93.8,16 та 7,17 %), лейцин (7,38.7,55 та 6,67 %), ізолейцин (3,68.3,80 та 3,12 %). [50-52]

У 100 грамах цієї риби міститься 86 ккал. Причому під час теплової обробки (тушкування, варіння) калорійність знижується, в приготовленої риби кількість калорій становить 77,4. Склад риби наведений в таблиці.

Таблиця 2. Склад м'яса товстолобика (на 100 г)

Найменування	Кількість
Білки	19,5 г
Жири	0,9 г
Вуглеводи	0,2 г
Лізин	9,0 г
Метіонін	3,5 г
Триптофан	1,1 г
Вітамін А (мкг, RE)	34

Продовження таблиці 2.

Вітамін В1 (мг)	0,04
Вітамін В2 (мг)	0,11
Нікотинова кислота (мг)	2,8
Вітамін Е (мг)	2,65
Кальцій	29,0
Натрій	78,0
Сірка	210,0
Фосфор	213,0
<b>Калорійність</b>	<b>86 ккал</b>

М'ясо товстолобика є джерелом легкозасвоюваного білка зі збалансованим амінокислотним складом та поліненасиченими омега-3 і омега-6 жирними кислотами, які при регулярному надходженні в організм людини надають профілактичну дію не тільки по відношенню до серцево-судинних, а й онкологічних захворювань, а також покращують стан при атеросклерозі, нормалізують роботу центральної та периферичної нервової системи. Корисний товстолобик і при гіпертонічній хворобі, подагрі, цукровому діабеті та ревматизмі. Він рекомендується навіть для дієтичного та лікувального харчування, дозволено при захворюваннях шлунково-кишкового тракту.

Страви з товстолобика знижують рівень холестерину в крові, містять вітаміни групи В, А, Е та С. Мінеральні речовини продукту, зокрема сірка, фосфор, залізо та цинк, сприяють активному синтезу гемоглобіну, покращують вуглеводний обмін, мають виражену антиоксидантну дію та активізують ріст волосся та нігтів, оновлюють клітини шкіри. [53]

Страви з товстолобика вважаються дієтичними. М'ясо його легко перетравлюється, легко засвоюється організмом. Тому, рибу можна використовувати для лікувального харчування при деяких захворюваннях шлунково-кишкового тракту, наприклад при хронічних гастритах, зі зниженою кислотністю. Рекомендується як продукт дієтичного харчування особливо осіб, що відносяться до групи ризику по серцево-судинних захворювань. Рекомендований, перш за все, через найбільш високий вміст в жирі товстолобика (до 20%) життєво незамінних кислот групи омега-3. Основним природним виробником цих необхідно корисних речовин є планктонні організми, що мешкають як в морській, так і в прісній воді. Німецькими вченими в клінічних умовах підтверджено лікувально-профілактичний ефект вживання м'ясо товстолобика в профілактиці та терапії серцево-судинних хвороб. При включенні в щоденний лікувальний раціон гіпертонікам м'яса товстолобика після двотижневого вживання було досягнуто зниження кров'яного тиску у пацієнтів зі 150/95 до 135/85 мм.

Значення риби в харчуванні людини дійсно величезна. М'ясо риби багато повноцінним білком м'язової тканини, який значно краще перетравлюється ферментами травного тракту та відмінно засвоюється. [54-57]

З урахуванням вищевикладеного та беручи до уваги факт, що основними цілями розвитку харчової промисловості є виробництво високоякісних продуктів харчування з вітчизняної сировини та поліпшення асортименту, розробка технології комбінованих продуктів з функціональними властивостями на основі рибної сировини є доцільне. [58] Комплексне використання складових частин риби сприяє збільшенню обсягу випуску продукції, дає значну економію сировинних ресурсів, розширює асортимент продуктів та сприяє раціоналізації харчування.

#### **1.4. Порівняльна характеристика риби та м'яса**

За біологічними цінностями білок риби нітрохи не гірше білка м'яса, його амінокислотний склад дуже сприятливий для організму людини. Він добре засвоюється та значно краще перетравлюється ферментами шлунково-кишкового тракту.

Лікарі наполягають: м'ясо їсти треба. Правда, не зловживаючи - в добу людині достатньо 100-180 грамів в залежності від статі, віку та стану здоров'я.

Якщо для дітей основний постачальник повноцінного білка є молочні продукти, то для дорослих - м'ясо, тому що через природне зниження засвоюваності лактози молочне часто викликає неприємні реакції. Однієї порції м'яса вагою до 180 грамів вистачить, щоб задовольнити потребу організму в білку, при цьому він отримає ще необхідну кількість заліза, яке з м'ясних продуктів засвоюється набагато краще, ніж з овочів та фруктів.

Тепер про те, що буває, якщо м'ясом зловживати. Розплата за нескінченні котлетки, тюфтельки, біфштекси, ковбаску - порушення обміну речовин, ожиріння, подагра, холестерин у крові вище норми та відповідно ризик атеросклерозу та ішемічної хвороби серця, порушення роботи печінки, нирок та кишечника. Українець за типом харчування - м'ясоїд, кількість м'ясних продуктів в наших тарілках серйозно перевищує рекомендований. За даними кардіологів, середній рівень холестерину в крові українця - близько 6 ммоль / л, тоді як норма - 5 ммоль / л. Проблеми з травленням при надлишку білкової їжі теж явище не дивне. У м'ясі мало харчових волокон, які необхідні для підтримки в кишечнику корисного середовища та його рухової активності. Звідси - запори, здуття, дисбактеріоз та інші малоприємні та вже точно не корисні явища, на які так часто скаржаться любителі закусити м'ясом.

Тим, хто любить рибу та має можливість її регулярно споживати, дуже пощастило. Вони отримують високобілковий продукт, що містить, як і м'ясо, всі незамінні амінокислоти, але при цьому позбавлений більшості м'ясних «мінусів». У стравах, приготованих з окуня, щуки, ляща, плотви, миня, карася та інших риб України, багато білків, вкрай потрібних для життєдіяльності організму. Ось порівняльні цифри, що говорять про поживність рибних страв. У 100 гр. яловичини міститься 19% - білка, 9.5% - жирів, 0.4% - вуглеводів, калорійність дорівнює - 166. А в 100 гр. річкової риби в середньому міститься 15.9% - білка, 2.5% - жирів, 0.1% - вуглеводів, калорійність дорівнює - 91. М'ясо риб багате фосфором, якого потребує мозок та кісткова система, білками, містить достатню кількість жирів.

Особливо багаті риби йодом, міддю та марганцем, необхідними для нормального процесу обміну речовин. Рибна їжа легко засвоюється організмом, її часто рекомендують хворим для дієтичного харчування. Це високоякісний харчовий продукт, який не поступається кращим сортам м'яса домашніх тварин.

Риб'ячий жир має здатність знижувати рівень холестерину в крові. Змішуючись з ним, він перетворює холестерин в нейтральний жир, який не може прилипнути до стінки судини, а далі виводить його з організму. Якщо діагноз підтверджений атеросклероз, лікарі призначають риб'ячий жир в капсулах, а для профілактики рекомендують з'їдати близько 200 грамів риби на день.

До речі, заморожування хоч і погіршує смакові якості риби, а також позбавляє її йоду, міді та цинку, яких багато в свіжоспійманій, але риб'ячий жир від цього активності не втрачає.

У Європі, як і в ряді інших країн, відзначається зниження числа захворювань, пов'язаних з порушеннями функцій щитовидної залози (зоб). Лікарі пояснюють це тим, що населення стало більше споживати риби, яка містить значну кількість йоду навіть після копчення та консервування. [59]

## РОЗДІЛ II. ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводились в науково-дослідній лабораторії кафедри технології молока і м'яса Сумського НАУ, окремі дослідження проводилися в лабораторіях Науково дослідного інституту продовольчих ресурсів УААН.

Дослідження за вказаною темою проводилися відповідно наведеній нижче схемі.



Схема 1. Схема досліджень

Об'єктом досліджень були модельні зразки м'ясо-рибних фаршів до складу яких входила яловичина другого гатунку, свинина напівжирна, шпик твердий та напівтвердий, фарш із товстолобика та білого амуру. Крім того до складу рецептури м'ясо-рибного хлібу вводили відповідну частку розмороженого лососевого фаршу (зразок № 3). Це проводили з метою вивчення можливості

застосування у виробництві комбінованих продуктів фаршу промислового виробництва із океанічних видів риб, та доведення доцільності більш широкого застосування рибної сировини регіонального походження. Також до складу фаршу входили сіль кухонну, натрій нітрит, цукор або глюкоза, перець чорний мелений, коріандр або мускатний горіх мелені (згідно рецептури – аналога).

Для розробки технології комбінованих м'ясних продуктів на першому етапі була проведена робота по аналізу існуючих технологій виробництв м'ясних виробів, зокрема м'ясних хлібів.

Зроблено аналіз використання рибної сировини, що застосовується при виробництві харчових продуктів і підвищують їх харчову та біологічну цінність. Проаналізовано вплив стабілізаційних систем, що використовуються у виробництві м'ясних комбінованих виробів.

Експериментальна частина досліджень полягала у виборі рибної сировини, для збагачення нового продукту. Вивчені умови та можливості внесення даного наповнювача як складової частини продукту.

На наступному етапі була здійснена розробка технології виробництва м'ясних хлібів, розроблений рецептурний склад та вивчені технологічні параметри виробництва продукту.

У подальших дослідженнях була вивчена можливість покращання консистенції та подовження терміну зберігання шляхом застосування стабілізаційної системи та встановлені параметри її внесення.

Проведені дослідження якості готового продукту за результатами органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних та структурно-механічних досліджень.

З метою визначення терміну зберігання розробленого продукту була вивчена зміна фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних та структурно-механічних (ефективна в'язкість, граничне напруження зсуву, загальна та пластична деформація) характеристик.

Для проведення досліджень використовувалась також наступна сировина: фарш товстолобика; яловичина 2 гатунку – м'язова тканина з масовою часткою

сполучної і жирової тканини до 20 %; свинина жилована напівжирна – м'язова тканина з масовою часткою жирової тканини від 30 до 50%, клітковина 5%; багатокomпонентні м'ясні фарші.

При проведенні досліджень були використані наступні методи:

1. Визначення вмісту вологи - проводили шляхом висушування наважки до постійної маси при температурі 105<sup>0</sup>С в сушильній шафі.

2. Визначення рН проводили згідно із загально прийнятою методикою. 3. Визначення вологозв'язуючої здатності - для визначення цього параметру від дослідного об'єкту відбиралась проба масою 0,3 г, зважувалась на поліетиленовому кружку за допомогою торсійних терезів. Наважка вміщувалась на бензолний паперовий фільтр між двома горизонтально розміщеними скляними пластинами і підлягала накладанню кілограмового вантажу протягом 10 хвилин. Пляма, залишена досліджуємим об'єктом, і пляма від відпресованої (після висихання фільтра) води обводиться олівцем і за допомогою планіметра визначається площа, обмежена зовнішнім і внутрішнім контурами.

Вміст зв'язаної вологи визначали за формулою:

$$x_1 = \frac{(A - 8,4 * B)}{n} * 100, \quad (2.1)$$

$$x_2 = \frac{(A - 8,4 * B)}{A} * 100, \quad (2.2)$$

X<sub>1</sub> – вміст зв'язаної вологи, % до маси м'яса;

X<sub>2</sub> – вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи;

A – загальний вміст вологи у наважці, мг;

n – маса наважки, мг;

B – площа вологої плями, см<sup>2</sup>.

4. Пластичність в (см<sup>2</sup>/г) визначали за формулою:

$$x = \frac{C}{0,3}; \quad (2.3)$$

де C – площа плями, залишена досліджуваним об'єктом, см<sup>2</sup>;

0,3 – маса продукту взятого для досліджень, г.

5. Визначення мікробіологічних показників м'ясних хлібів. Для визначення вмісту дріжджів та плісняви (КУО в 1 г продукту) використовували середовище Сабуро. Зразки витримували при температурі 22°C протягом трьох діб.

Для визначення бактерій групи кишкової палички (БГКП) в 0,001 г продукту використовували живильне середовище Кеслера (37°C – 24-48 годин) з послідуочим посівом на середовище Ендо при 37°C 24 години.

Визначення патогенних мікроорганізмів, в т. ч. роду Сальмонела, в 25 г продукту проводили з використанням середовища збагачення – селенітовий бульон (середовище Лейфсона). Зразки витримували за температури 37°C протягом 16-18 годин з послідуочим посівом на середовище Ендо (37°C одну добу), а також магнієве середовище (37°C одну добу) з послідуочим посівом зразків на вісмут-сульфіт агар за температури 37°C з витримкою дві доби.

Визначення КУО МАФAM (мікроорганізми аеробні та факультативно анаеробні) в 1 г СЖК здійснювали шляхом посіву на збагачений м'ясо-пептонний агар за температури 30°C і культивування мікроорганізмів протягом 72 годин.

6. Органолептичну оцінку зразків м'ясних хлібів проводили за п'ятибальною шкалою, з визначенням зовнішнього вигляду, кольору і вигляду на розрізі, аромату, смаку, консистенції, соковитості згідно ГОСТ 9959-91.

## РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Розробка рецептури та обґрунтування технологічних схем отримання рибного фаршу та виробництва комбінованих м'ясних хлібів.

На основі експериментальних досліджень із застосуванням методів комп'ютерного моделювання були обґрунтовані та розроблені модельні зразки фаршів. Вибір об'єктів рибного фаршу (товстолобика) базувався на доступності та широкому асортименті його на переробних підприємствах області.

Таблиця 3. Базова та оптимізовані рецептури м'ясного хліба

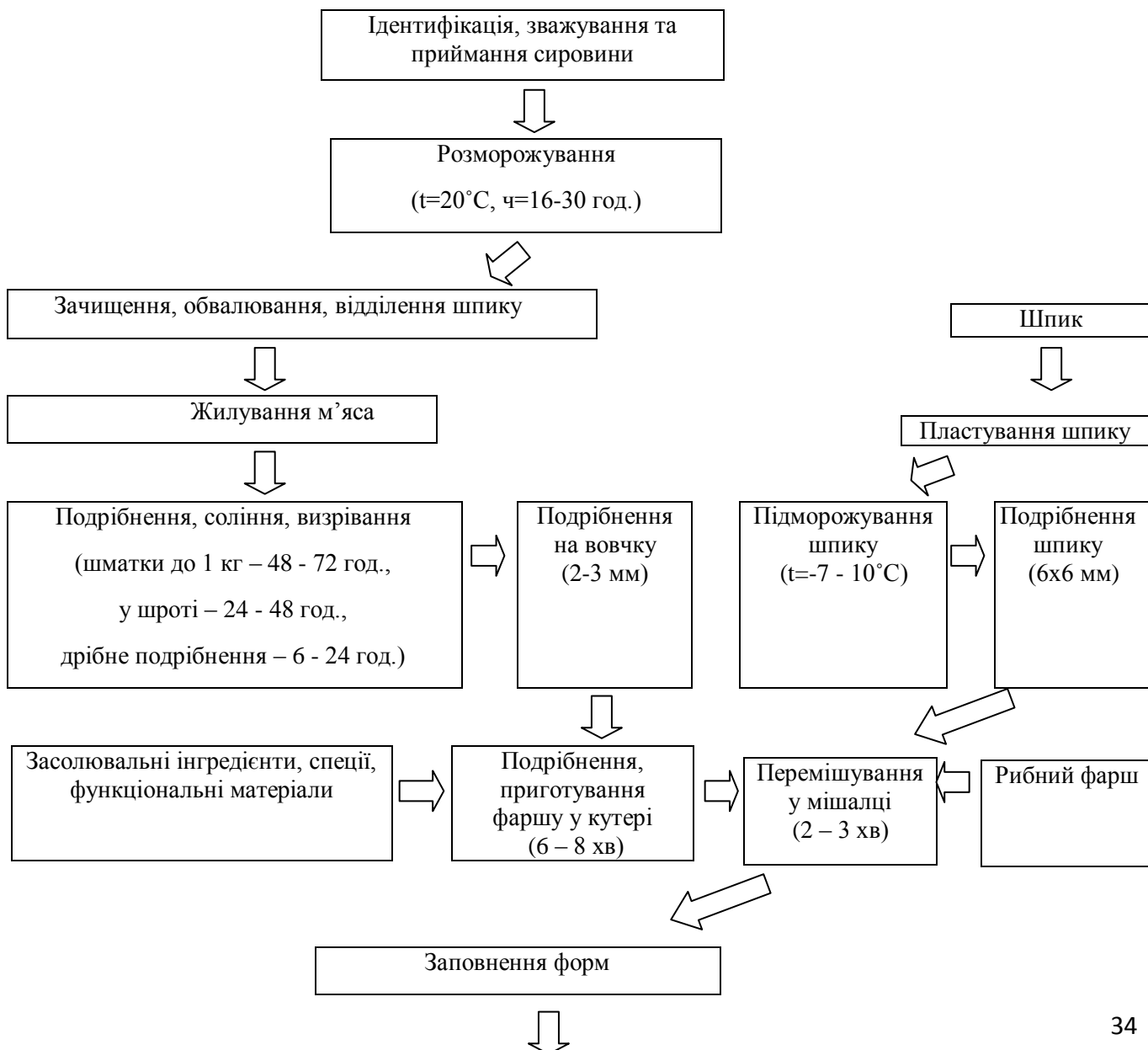
Сировина і матеріали	Базова	Оптимізована, зразок		
		№ 1	№ 2	№ 3
Основна сировина, кг на 100 кг несоленої сировини				
Яловичина 2 сорту	70,0	-	-	-
Свинина напівжирна	20,0	20,0	20,0	20,0
Шпик (твердий)	8,0	10,0	10,0	10,0
Рибна сировина	-	50,0	50,0	50,0
Борошно пшеничне	2,0	2,0	2,0	2,0
БЖЕ з свинячої шкурки	-	10,0	10,0	10,0
Апроред	-	3,0	3,0	3,0
Клітковина рослинна (Фібра 110)	-	2,0	2,0	2,0
Яйця курячі	-	3,0	3,0	3,0
Допоміжна сировина, г на 100 кг				
Сіль кухонна	2500	2500	2500	2500
Нітрит натрію	6,5	-	-	-
Цукор або глюкоза	135	135	135	135
Перець чорний мелений	175	175	175	175
Коріандр або мускатний горіх мелений	90	90	90	90

На наступному етапі була відпрацьована технологія виготовлення м'ясних хлібів із врахуванням вище зазначених досліджень. Зразок № 1 - Хліб «Сумський»

(з м'ясом товстолоба), зразок № 2 - Хліб «Поліський» (з м'ясом білого амура ), зразок № 3 - Хліб «Слобожанський» (з м'ясом лосося).

Виробництво рибного фаршу в якості технологічного напівфабрикату відкриває нові можливості для раціонального використання рибної сировини. Продукція із рибного фаршу відносно не дорога, в порівняльні із іншими видами сировини, а його виробництво дозволяє розширити асортимент продуктів із заданими смаковими та споживчими характеристиками.

Технологія виробництва розроблених комбінованих продуктів, зокрема м'ясних хлібів з використанням м'яса риби регіонального походження з пониженою товарною цінністю виконувалась за класичною технологією, з різницею у врахуванні технологічних процесів обробки рибної сировини.



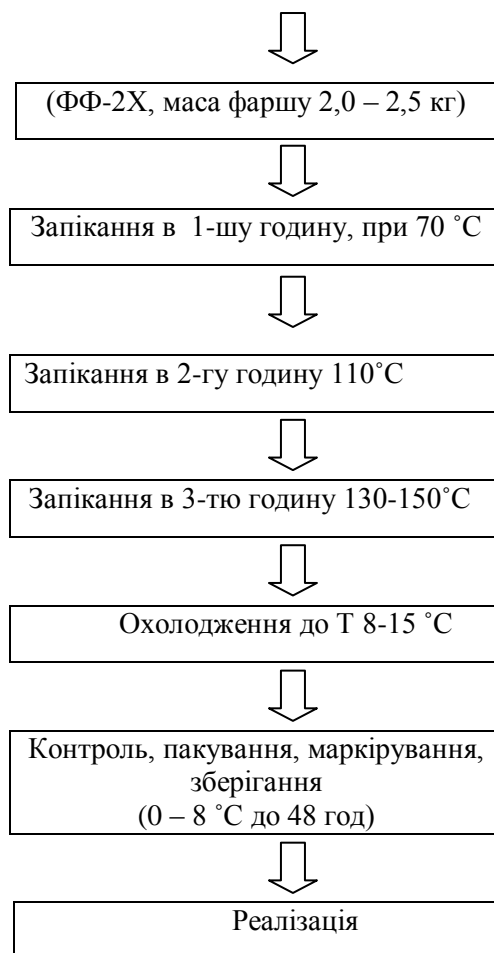


Схема 2. Технологічна схема виготовлення м'ясних хлібів з використанням рибної сировини.

Підготовку сировини, соління, подрібнення і приготування фаршу здійснюють подібно до виготовлення варених ковбас за винятком меншої кількості води, яку додають (10 – 20 %) до маси кутерованої сировини.

**Приймання сировини.** Сировина для виробництва хлібів надходить із холодильника у вигляді туш, півтуш та четвєртин. Під час приймання сировини уточнюють відповідність властивостей і стану сировини вимогам стандарту (вгодованість, свіжість м'яса, стан зачищення), після чого її зважують. Шпик піддають зовнішньому огляду, пожовтілі шари вилучають. У разі потреби зразки сировини направляють на лабораторний аналіз.

**Розморожування м'ясних продуктів.** Для виробництва м'ясних хлібів використовують м'ясо в охолоджену або заморожену стані. Переробка замороженого м'яса і м'ясних продуктів починається із розморожування.

Розморожування проводять за умов, які дають змогу одержати м'ясо, що за характеристикою наближається до охолодженого. Як теплоносії використовують

повітря, воду або різні розчини, пару. У промисловій практиці найпоширеніший спосіб розморожування м'яса у повітряному середовищі. Розморожування м'яса вважають закінченим при досягненні у товщі стегна температури 1 °С. Залежно від температури повітря розрізняють повільне, прискорене та швидке розморожування.

Спосіб розморожування обирають залежно від умов роботи підприємства.

На м'ясокомбінатах м'ясо в півтушах (четвертинах) розморожують прискореним способом за допомогою повітряного душу за температури повітря  $(20 \pm 2)$  °С та відносної вологості повітря не нижче ніж 90 %.

Розморожене м'ясо можна зберігати перед розбиранням півтуш на відрубів на підвісних шляхах в накопичувальних камерах за температури від -1 до 4 °С і відносної вологості повітря не менше ніж 85 % протягом не більш як 8 год.

Зачищені туші транспортують у сировинне відділення ковбасного цеху або в накопичувальне відділення.

**Обвалювання, жилування і сортування м'яса.** У процесі жилування від м'яса відокремлюють найменш цінні тканини й утворення, видимі оком: сполучну тканину, кровеносні і лімфатичні судини, хрящі, дрібні кісточки, синці та забруднення. Роботу виконують вручну спеціальними ножами.

**Подрібнення, соління м'яса і витримування посоленого м'яса.** М'ясо, попередньо подрібнене на шрот або шматки, після соління подрібнюють на вовчку з діаметром отворів 2 – 3 мм. Метою соління м'яса, призначеного для виробництва виробів із соленого м'яса і ковбас, є введення в нього засолювальних речовин (хлориду натрію, нітритів та ін.).

Процес засолювання м'яса при виробництві ковбасних виробів складається з таких операцій: попереднього подрібнення, змішування із засолювальною сумішшю або розсолем і витримування. Під час соління і витримування в засоленому стані збільшуються вологозв'язувальна здатність, липкість та пластичність м'яса. Соління м'яса, як правило, здійснюють за температури продукту і приміщення від 0 до 4 °С.

Способи соління м'яса. Під час виробництва м'ясних продуктів із соленого м'яса використовують сухий, мокрий та змішаний способи соління м'ясопродуктів. При цьому для соління застосовують відповідно сухі суміші засолювальних речовин, розсіл або суху суміш у послідовній комбінації з розсолем.

Сухий спосіб соління передбачає перемішування або натирання поверхні шматків м'яса сухою засолювальною сумішшю. Перемішування здійснюють при солінні дрібних шматочків м'яса з сіллю.

Тривалість соління залежить від виду, стану та розміру м'ясних продуктів. Сіль розчиняється у воді, що є на поверхні м'яса.

Змішаний спосіб соління полягає у поєднанні сухого та мокрого способів. Він є найпоширенішим способом соління. М'ясо спочатку піддають сухому солінню, а потім заливають розсолем. Підготовлені відруби можна шприцювати перед сухим солінням.

М'ясні продукти натирають сумішшю для соління, вкладають у тару і витримують 1 — 6 діб. М'ясо натирають засолювальною сумішшю й витримують у штабелях (тобто відбувається сухе соління). Продукти укладають в ємкості і заливають розсолем.

Після закінчення мокрого способу соління м'ясо витримують без розсолу. При цьому з продукту стікає волога, яка утримується механічно.

**Підготування шпику.** Процес підготування шпику для ковбасного виробництва складається з таких операцій: зняття шкурки, пластування та подрібнення шпику. Шпик нарізають шматочками 6х6 мм.

Для складання фаршу за заданою технологією, пропонується введення 50% рибної сировини для заміщення відповідної кількості яловичини. Враховуючи певні особливості обробки риби, та санітарно-гігієнічні вимоги до облаштування рибопереробних цехів, приготування рибного фаршу слід проводити за наступною технологічною схемою. При цьому рибний цех слід розташовувати в іншому приміщенні, щоб уникнути можливості шляхів пересікання м'ясної та рибної сировини.

Оброблення риби з кістковим скелетом та приготування з неї фаршу здійснюється за схемою, яка включає такі операції: розморожування, вимочування, чищення; потрошіння, відрізання голів, плавців, хвостів; промивання; приготування фаршу.

У рибних цехах великої потужності створюється дві технологічні лінії: оброблення риби з кістковим скелетом (луската і безлуска) та оброблення риби з хрящовим скелетом (осетрова риба).



Схема 3. Технологічна схема приготування рибного фаршу.

На виробництво не промитого харчового фаршу доцільно направляти риб, що володіють липким м'ясом. У таких риб, як правило, підвищений відносний вміст солерозчинних білків та менше білків водорозчинних. Промитий рибний фарш готують з риб з менш липким м'ясом. У процесі промивки водорозчинні білки з подрібненого м'яса видаляються, підвищується відносний вміст солерозчинних білків, завдяки чому липкість м'яса підвищується. Ступінь липкості м'яса залежить не тільки від виду риби, але і від ступеня її свіжості, району та сезону промислу. Фарш, приготований з жирних риб, має низьку липкість. Для забезпечення необхідної клейкості та водоутримуючої здатності фаршу необхідно на всіх технологічних операціях з його приготування підтримувати температуру не вище 10°C, ретельно видаляти нутрощі при обробленні риби, рекомендується змішувати м'ясо декількох видів риб. Принципова схема виробництва рибного фаршу включає такі операції: приймання, мийку, сортування, розбирання риби(зняття луски, видалення плавців голови, потрошіння) оброблення риби на неопресі; грубе та тонке подрібнення. Всі технологічні операції повинні швидко слідувати одна за одною без затримки.

**Миття та розбирання.** Охолоджену рибу промити чистою прісною водою в рибомиючій машині для видалення слизу та поверхневих забруднень. Промиту рибу негайно обробити на тушку, зачистити кров'яну нирку та чорну плівку. Допускається: обробляти дрібну рибу косим зрізом від приголовка по напрямлених до анального плавника (відступаючи на 1см за анальний отвору) з відділенням при цьому голови разом з плечовим поясом та черевної частиною риби від м'ясистої частини, що спрямовується на приготування фаршу; обробляти розморожену рибу шляхом обезголовлювання, порціонування тушок поперечним розрізом на шматочки розміром 1,0-1,5 см з подальшим видаленням нутрощів зі шматочків одним з механічних способів (вібрування, витрушування, вимивання тощо). Оброблену рибу промити водою для видалення залишків крові та плівок і після стікання води (протягом 5 хв) направити на неопрес.

**Відділення м'яса риби від шкіри та кісток.** Грубе подрібнення обробленої риби з одночасним відділенням м'яса від шкіри та кісток проводити на рибному сепараторі-неопрессі.

Підготовлені відповідно технологічних інструкцій всі компоненти модельних фаршів, були направлені на тонке подрібнення та приготування фаршу м'ясо-рибних хлібів.

Фарш — суміш певним чином підготовлених складових, що входять до нього у кількості, передбаченій рецептурою для кожного виду і сорту ковбасних виробів.

Основною складовою фаршу є м'ясний компонент, який визначає функціональні властивості сирого фаршу та монолітність структури, поживну цінність та органолептичні показники готового продукту.

**Формування хлібів.** Фаршем хлібів заповнюють металеві форми, попередньо змащені свинячим жиром, на машині для формування м'ясних хлібів ФФ-2Х або за допомогою звичайних шприців, не допускаючи порожнин. Маса фаршу формі 2,0 – 2,5 кг.

Поверхню фаршу у формі зарівнюють і на неї ставлять товарну позначку (літеру), що відповідає найменуванню хліба.

**Термічне оброблення.** М'ясні хліби не мають захисної оболонки, тому їх обробляють запіканням – гарячим повітрям або гарячим димовими газами.

Фарш у формах запікають у духових шафах, подових або ротаційних печах.

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.

Фарш у формах запікають упродовж першої години за температури 70 °С, другої – 110 °С, третьої – 130 – 150 °С. Продукт досягає готовності за підвищення температури в середині хліба до 72 °С.

Готові хліби виймають із форм і для надання їм торгового вигляду (утворення кірочки по всій поверхні) їх рекомендується протягом 20 – 30 хв витримувати в печах за температури 130 – 150 °С.

Ротаційні та інші печі, які застосовують для запікання хлібів, працюють на газовому або електричному обігріванні. Температуру регулюють умиканням різної кількості пальників або секцій електронагрівня. Використовують також ІЧ-нагрівання. Безперервний рух ротора (полиць) і встановлені в печі екрани забезпечують рівномірне прогрівання хлібів, що дає змогу одержувати ніжний, соковитий продукт із приємною кірочкою.

Після термооброблення м'ясні хліби охолоджують у камерах за температури 0 – 4 °С на полицях, розміщуючи їх в один ряд, до температури від 0 до 15 °С.

Охолоджені хліби загортають у серветки з жиростійкого паперу, пергамент або целофан.

Хліби зберігають за температури 0 – 8 °С до 48 год. Вихід хлібів 95 – 115 % до маси несоленої сировини.

### **3.2. Дослідження функціонально-технологічних властивостей фаршу**

М'ясний фарш належить до систем з коагуляційною структурою, частки якої зв'язані у суцільний каркас силами міжмолекулярної взаємодії, що і визначає його Функціонально-технологічні властивості (ФТВ) фаршевих систем тісно пов'язані з кількісним вмістом основних харчових речовині, в першу чергу, міофібрилярних білків і ліпідів, та їх якісним (амінокислотним і жирнокислотним) складом. ФТВ м'ясної сировини модифікуються в часі в процесі автолітичних змін, під час механічної обробки, соління і інших технологічних впливів. Прогнозування поведінки м'ясних систем є досить складною задачею. Необхідно враховувати ФТВ кожного інгредієнта рецептури та роль кожного з них у формуванні якісних характеристик готового продукту, що є досить важливим при виготовленні комбінованих продуктів.

Результати досліджень ФТВ модельних та контрольного зразків фаршів м'ясних хлібів представлені в таблиці 4.

Таблиця 4. Функціонально-технологічні властивості досліджуваних зразків фаршу.

Показники	Зразки фаршів			
	Контроль	№ 1	№ 2	№ 3
Вміст вологи, %	64,70±0,4	70,3±0,66	71,7±0,31	70,6±0,27
ВЗЗ <sub>м</sub> , % до маси фаршу	70,7±0,13	73,8±0,13	73,9±0,83	72,6±0,19
ВЗЗ <sub>а</sub> , % до загальної вологи	73,3±0,3	83,7±0,4	81,7±0,19	77,7±0,80
Зусилля penetрації, kN/m <sup>2</sup>	42,44±0,42	5,84±0,04	5,87±0,09	6,81±0,04
Пружність, kN/m <sup>2</sup>	56,53±3,54	10,83±0,53	9,37±0,27	10,31±0,40

Аналіз ФТВ зразків фаршів з контрольним показав, що ВЗЗ<sub>а</sub> та ВЗЗ<sub>м</sub> оптимізованих зразків фаршу м'ясних хлібів були дещо вищими. ВЗЗ<sub>а</sub> в оптимізованих сировиною гідробіонтів фаршах знаходився в межах 83,7-77,4 %, що на 5,5-14,1% вище порівняно з базовою рецептурою. Відомо, що висока якість ковбасних виробів вареної групи, до яких відносяться і м'ясні хліби, забезпечується вмістом зв'язаної вологи у співвідношенні до загальної на рівні 83-85 %. Кращі показники ВЗЗ<sub>м</sub> і ВЗЗ<sub>а</sub> оптимізованих зразків фаршу можна пояснити тим, що в м'ясі риби коефіцієнт, який характеризує співвідношення солерозчинних білків до водорозчинних, вищий порівняно з м'ясом теплокровних тварин. Як відомо, збільшення цього коефіцієнту позитивно впливає на реологічні властивості фаршу. Крім того, додавання до структури фаршу рослинних волокон (Фібра 110) також сприяє підвищенню ФТВ.

Було встановлено чітку залежність між показниками ВЗЗ та зусиллям penetрації. Оптимізовані фарші із високими показниками ВЗЗ<sub>а</sub> і ВЗЗ<sub>м</sub> мали показник напруги зсуву у 6-6,5 разів, а пружність у 5,5 разів нижче, в порівнянні з базовим зразком. Це робить фарш та готові вироби піддатливими до механічного впливу, тобто більш ніжними та соковитими.

В ході досліджень були проаналізовані показники емульгуючої здатності та стійкості емульсії, результати яких зображено на рисунку 1.

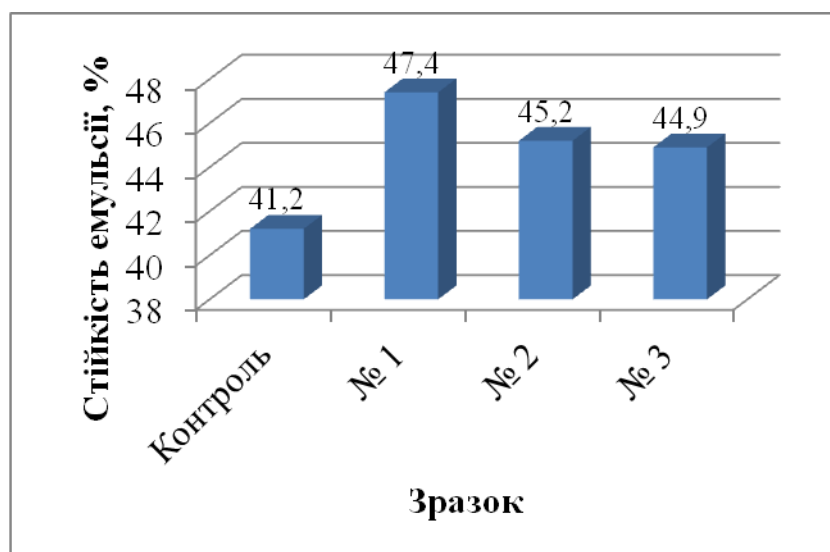


Рисунок 1. Зміна стійкості емульсії залежно від рецептури фаршу

Стійкість емульсії фаршу з використанням гідробіонтної сировини знаходяться в межах 47,4-44,9 % та доводить, що комбіновані м'ясо-рибні фарші краще адсорбують та утримують у своєму складі жири ( в середньому на 12-15 % вище порівняно з базовою рецептурою). ФТВ рибної сировини та застосування в рецептурі оптимізованих фаршів БЖЕ із свинячої шкурки не впливає на величину показника рН, максимальне відхилення рН дослідних зразків від контролю становило лише 0,11-0,12 при середньому показнику рН 6,18. Проте це сприяло підвищенню емульгуючої здатності фаршу у зразках 1-3 на 8,9 %, що представлено на рисунку 2.

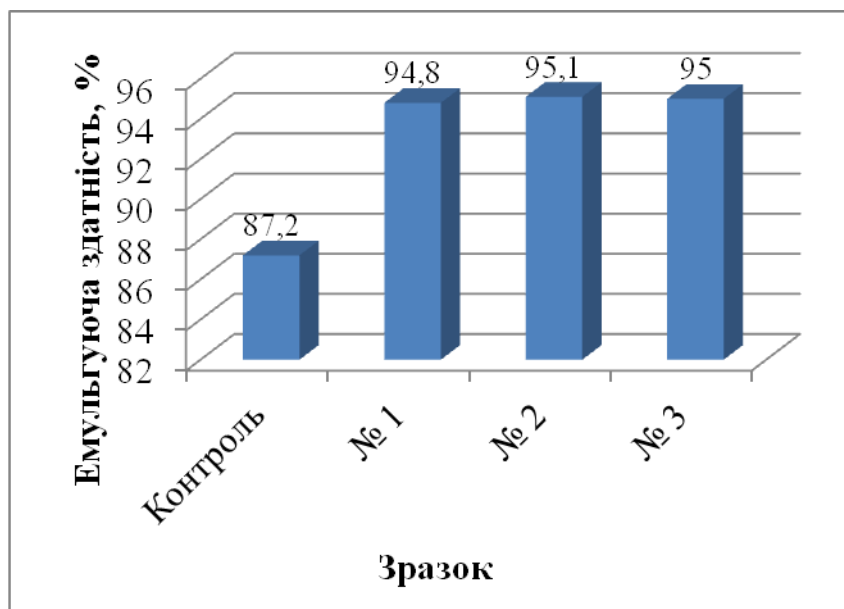


Рисунок 2. Зміна емульгуючої здатності залежно від рецептури фаршу.

Це можна пояснити тим, що до складу БЖЕ входять білки, що мають високу здатність до набухання та утримання волог и, а це в свою чергу стабілізує співвідношення жир:вода у фаршових колоїдних системах.

### 3.3. Дослідження якості та харчової цінності готової продукції.

В процесі запікання м'ясних хлібів відбувається низка фізико-хімічних, структурно-механічних змін, які тісно пов'язані з ФТВ фаршу в процесі всього циклу його виготовлення, в зв'язку з цим, показник виходу готового продукту може мати той чи інший відсоток. Аналіз виходу готової продукції до маси несолоної сировини та реологічних показників наведений в таблиці 5.

Таблиця 5. Технологічні показники м'ясних хлібів залежно від рецептури,  $M \pm m$

Назва виробу	Вихід, %	pH	Зусилля пенетрації, $kN/m^2$	Зусилля зрізу, $kN/m^2$
Чайний	114,2±0,9	6,07	290,0±0,1	24,36±0,56
Сумський з м'ясом товстолоба	124,0±0,31	6,20	120,0±14,1	9,00±1,55
Поліський з м'ясом білого амура	122,1±0,7	6,21	120,0±9,3	9,30±0,08
Слобожанський з м'ясом лосося	120,3±0,3	6,09	137,0±11,8	9,80±1,30

Дані таблиці свідчать, що завдяки оптимізації фаршу (за розробленою рецептурою) можна досягти покращення реологічних та технологічних показників готової продукції, а саме комбінованих м'ясо-рибних виробів. При цьому вихід продукції може бути вище на 5,3-8,5 % порівняно з контролем. А самі вироби будуть мати ніжну та соковиту консистенцію з приємним смаком та ароматом.

Слід зазначити, що до фаршу зразків № 1-3 не вводили нітрит натрію для забезпечення кольору, а застосовували альбумін сироватки крові (Апроред). Під час органолептичної оцінки всі зразки отримали високу оцінку за кольорове забарвлення. Тобто альбумін сироватки крові як безпечний інгредієнт фаршу надає виробу відповідного забарвлення.

За результатами органолептичної оцінки було з'ясовано, що часткова заміна дорогої м'ясної сировини на більш дешеву рибу не погіршує органолептичні, фізико-хімічні показники м'ясних хлібів.

Виходячи з отриманих результатів проведених досліджень та аналізу доступних наукових даних можна зробити висновок, що оптимізація рецептури фаршу м'ясних хлібів шляхом часткового заміщення м'ясної сировини гідробіонтами забезпечує комплексний вплив на їх реологічні характеристики. Введення у рецептуру фаршів м'ясних хлібів гідробіонтів забезпечує здатність фаршу до вологозв'язування, покращує соковитість та ніжність консистенції готових вир. Під час формування смаку і аромату м'ясного хліба в процесі його теплової обробки важливу роль відіграють екстрактивні речовини, низькомолекулярні водорозчинні, а також жиророзчинні речовини. Екстрактивні речовини, що знаходяться в м'ясі риби, надають продукту смак та аромат, сприяють підвищенню апетиту та кращому засвоєнню їжі.

Збільшення масової частки вологи у дослідних зразках стало причиною покращення їх консистенції, соковитості, смаку та аромату. За результатами органолептичної оцінки розроблених рецептур м'ясних хлібів було з'ясовано, що лише за оцінкою кольору вони поступалися контрольному зразку, проте мають добру загальну оцінку якості.

Результати сенсорної оцінки м'ясних хлібів, в рецептуру яких входила рибна сировина, були кращі ніж контрольного зразка, за виключення зразка № 3 найкращі органолептичні показники були у виробі в рецептуру яких входило м'ясо товстолобика.

Таблиця 6. Результати органолептичної оцінки досліджувальних зразків.

Зразки	Загальна оцінка за п'ятибальною системою						Загальна оцінка, бали
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах, аромат	Консистенція	смак	Соковитість	
Контрольний зразок (аналог)	4	4	4	5	5	5	4,51
Зразок № 1 (з м'ясом товстолобика)	5	4	5	4	5	5	4,66
Зразок № 2 (з м'ясом лосося)	4	4	5	4	4	4	4,23
Зразок № 3 (з м'ясом білого амура)	4,2	4	4,5	4,6	4	4	4,21

Дані таблиці свідчать про те, що всі зразки готової продукції відповідають вимогам стандарту за органолептичними показниками.



Рисунок 3. Профілограми органолептичної оцінки м'ясного хлібу виготовленого за традиційною рецептурою.

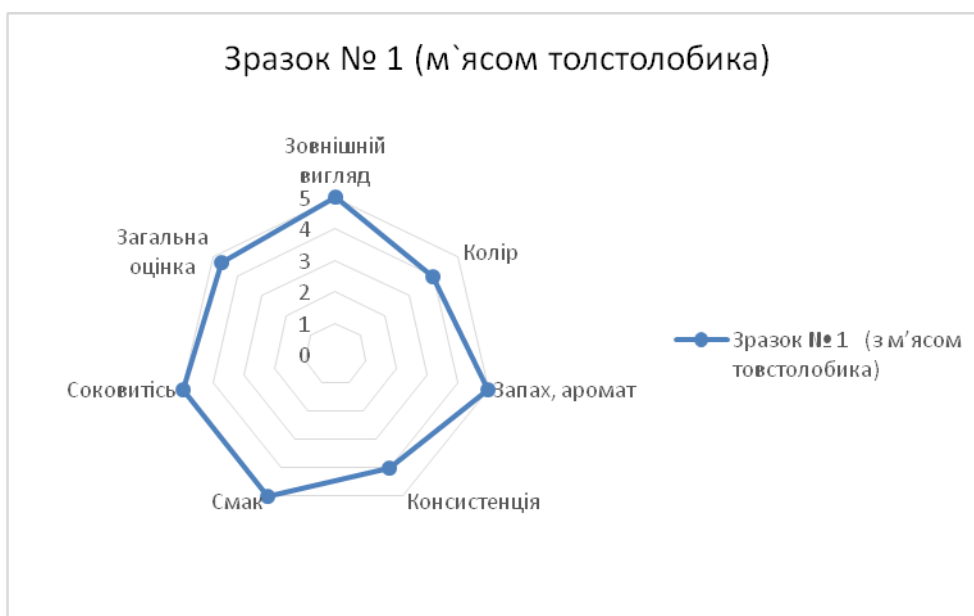


Рисунок 4. Профілограми органолептичної оцінки м'ясного хлібу виготовленого з м'яса товстолобика.



Рисунок 5. Профілограми органолептичної оцінки м`ясного хлібу виготовленого з м`яса лосося.

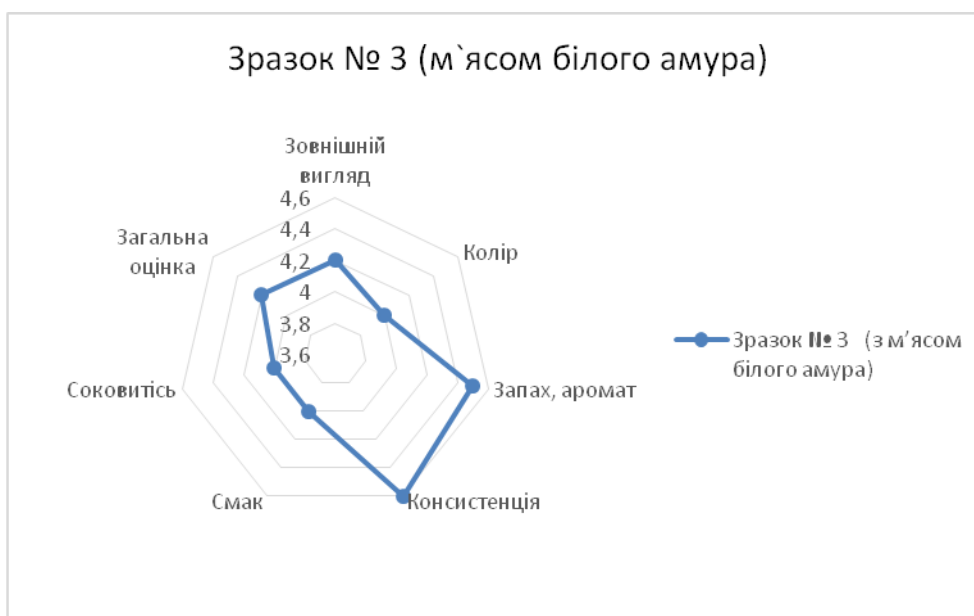


Рисунок 6. Профілограми органолептичної оцінки м`ясного хлібу виготовленого з м`яса білого амура.

Під час проведення дегустаційної оцінки фаршевих систем залежно від досліджуваних факторів, встановлено, що часткова заміна м`ясної сировини у фаршах варених ковбас на рибну сировину не знижують їх органолептичних показників якості. Зокрема, загальна балова оцінка дослідних зразків фаршу становила у зразку №1 - 4,66, у зразку №2 та №3 4,21 та 4,23 відповідно.

Удосконалені комбіновані м'ясні хліби мали де що вищу біологічну цінність ніж аналог та досить збалансований амінокислотний склад.

Таблиця 7. Показники біологічної цінності білків дослідних зразків.

Показник	Рецептура аналог	Зразок № 1 (з м'ясом товстолюбика)	Зразок № 2 (з м'ясом лосося)	Зразок № 3 (з м'ясом білого амура)
Значення КРАС, %	7,09	6,54	7,71	6,32
Біологічна цінність(БЦ), %	92,91	93,46	92,29	93,17
Амінокислотний СКОР <sub>min</sub> , %	11,33	8,57	11,60	10,68

Біологічна цінність виробів (за критерієм КРАС, %) свідчить, що хліби до рецептури яких входить м'ясо товстолюбика та білого амура мали показник (БЦ, %) на рівні 93,46%, з м'ясом лосося 92,29%, а аналога 92,91%.

В таблиці 3.4 приведенні данні, по показникам якості досліджувальних м'ясо-рибних хлібів та виробів виготовленої за нормативною рецептурою.

Таблиця 8. Показники якості зразків м'ясних хлібів.

Показники	Контрольний зразок (аналог)	Зразок № 1 (з м'ясом товстолюбика)	Зразок № 2 (з м'ясом лосося)	Зразок № 3 (з м'ясом білого амура)
Волога, %	60,17	62,31	63,30	61,17
Білок, %	10,08	11,32	12,07	11,27
Жир, %	11,94	10,40	11,97	9,34
Вуглеводи, %	7,94	11,30	10,41	7,26
Мінеральні речовини	1,15	1,10	1,09	1,08
Енергетична цінність, кДж	618,46	581,12	652,82	591,03

Співвідношення білок: жир для м'ясо рибних ковбас складає - 1,0:0,9, та 1,0 : 0,91 відповідно, що відповідає вимогам які застосовуються до продуктів функціонального харчування. Розроблені м'ясо рибні хліби забезпечують приблизно 8-му частину добової фізіологічної потреби в харчових речовинах і енергії людини.

Використання рибної сировини в рецептурі хлібів значно вплинуло на стабілізацію структури та покращення функціонально-технологічних властивостей готового продукту. Використання рибної сировини дозволяє покращити волого утримуючу здатність виробів та підвищити вихід, відносно маси несоленої сировини на 5,3-8,5 %.

Таблиця 9. Технологічні показники комбінованих хлібів,  $M \pm m$

Рецептура	ВУЗ, %	Вихід, %	pH	Пластичність, см <sup>2/г</sup>
Рецепт аналог	68,36±0,17	114 ±0,3	6,07	5,31±0,13
Рецепт №1	74,20±0,13	124 ±0,31	6,22	4,98±0,15
Рецепт №2	72,63±0,22	122,1 ±0,07	6,21	5,27±0,36
Рецепт №3	71,01±0,53	120,3 ±0,3	6,09	6,51±0,20

Збільшення виходу готового продукту на нашу думку пов'язано з тим, що при тепловій обробці рибна сировина втрачає меншу кількість вологи, в порівнянні з мясом теплокровних тварин. За літературними джерелами, що наведені в розділі 1, втрати маси рибної сировини під час варки та смаження складають не вище 11,7-18,4% , в той час як яловичина може втрачати до 40%.

Враховуючи те, що дослідні зразки №1 та №2 мали кращі показники в порівнянні з зразком №3, а також те що для третього зразка фарш був придбаний в торговій мережі, що могло вплинуло на його якісні показники в процесі зберігання, тому подальше вивчення жирокислотного складу готового продукту проводили лише за зразками до яких входив рибний фарш приготовлений в лабораторії університету.

Таблиця 10. Порівняльна оцінка жирокислотного складу мг/100

Найменування	Аналог	Зразок №1 (з мясом товстолобика)	Зразок № 2 (з мясом білого амура)
Насичені			
Миристиновая	3,97	0,855	0,65
Пентадеканова	0,31	0,05	0,05
Пальмитиновая	12,45	8,03	6,36
Маргариновая	0,64	0,5	0,5

Продовження таблиці 10

Стеариновая	6,35	3,255	2,37
Мононенасичені			
Миристолеиновая	0,37	1,04	1,37
Пальмитолеиновая	2,17	1,22	0,79
Олеиновая	19,64	13,95	11,34
Поліненасичені			
Линолевая	2,76	2,94	2,99
Линоленовая	0,61	0,775	0,83
Архидоная	0,33	0,31	0,35
Всього	49,6	32,91	27,6

З данної таблиці видно, що порівняно з аналогом, збільшились монененасичені жирні кислоти, а саме миристоленовая кислота в 13,7 раз. Також в

розроблених рецептурах збільшилися поліненасичені кислоти, такі як лінолева на 8% та ліноленова на 7% відповідно.

### 3.4. Дослідження мікробіологічних показників варених ковбас.

Нами були проведені мікробіологічні дослідження зразків, виготовлених за класичною рецептурою із свинини напівжирної, яловичини 2-го гатунку та фаршу з додаванням рибної сировини. Дослідження проводились в умовах науково-дослідної, проблемної лабораторії НУХТ.

За мікробіологічними показниками м'ясні хліби відповідали нормам, що наведені в технологічному регламенті (ТР ТСМ 021/2011 результати мікробіологічних досліджень наведені в таблиці 11.

Таблиця 11. Мікробіологічні показники м'ясних хлібів за новою рецептурою.

Мікробіологічні показники	Відповідно технічного регламенту 021\2011	Зразки досліджувальних м'ясо-рибних хлібів			
		Зразок контрольний	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів	$1 \times 10^5$	$1,8 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	$2,7 \times 10^4$
Патогенні мікроорганізми в тому числі бактерії роду Сальмонелла	не допускається	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено
Бактерії групи кишкової палички (коліформи)	не допускається	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено
Сульфітрeredукуючі клостридії	не допускається	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не виявлено

Наведені в таблиці результати показують, що досліджувальні зразки м'ясного хліба за мікробіологічними показниками відповідають вимогам, що передбачені регламентами "Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої

сировини і харчових продуктів № 5061-89 та ТР ТС. 021/2011. У всіх зразках не виявлено бактерій групи кишкових паличок (коліформи), в 1 г, патогенних мікроорганізмів, в т. ч. бактерій роду Сальмонела в 25 г, і Сульфітрeredуючі клостридії, в 0,1 г. Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів не перевищувала  $2,7 \times 10^4$ , в 1 г продукту.

## РОЗДІЛ IV. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

У наш час соціальні і технологічні зміни (розвиток інформаційних технологій в розвинених країнах та економічне зростання в країнах, що розвиваються) змушують харчову промисловість і заклади ресторанного господарства вживати заходи до прискореного розвитку. Одним з важливих напрямків прогресу є створення нових технологій і рецептур, впровадження яких забезпечує конкурентоздатність підприємств галузі. [60]

Обчислювати собівартість нової виробленої продукції будемо лише за показником вартості сировини і матеріалів на виробництво, адже всі інші складові собівартості (паливо і енергетика на технологічні цілі; основна і додаткова заробітна плата; відрахування на соціальне страхування; відшкодування зносу спеціальних інструментів і устаткування цільового призначення та інші спеціальні витрати; витрати на утримання та експлуатацію обладнання; загальні виробничі витрати тощо) залишатимуться без змін.

Усі розрахунки здійснюються на 100 кг готового виробу.

До статті “Сировина і матеріали” включається вартість сировини, що входить до складу продукції, що виробляється. Крім цього, до складу цієї статті входить вартість купованих матеріалів для забезпечення нормального технологічного процесу і упаковки продукції.

Для підвищення економічної ефективності виробництва в рецептурах замінили частку яловичини на рибну сировину, що обумовлюється меншою собівартістю даного виду сировини і наявністю значної пропозиції на ринку.

Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження м'ясо-рибного хлібу з товстолика з використанням новітньої рецептури у порівнянні з аналогом.

Таблиця 12. Витрати на сировину та основні матеріали

Сировина	Контрольний зразок (аналог)			Зразок № 1 (з м'ясом товстолобика)			Зразок № 2 (з м'ясом білого амура)			Зразок № 3 (з м'ясом лосося)		
	Норма на кг/100кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн	Норма на кг/100кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн	Норма на кг/100кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн	Норма на кг/100кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Яловичина 2 сорту	70	80,3	5621	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Свинина напівжирна	20	86,7	1734	20	86,7	1734	20	86,7	1734	20	86,7	1734
Шпик (твердий)	8	85	680	10	85	850	10	85	850	10	85	850
Рибна сировина	–	–	–	50	25	1250	50	30	1500	50	62	3100
Борошно пшеничне	2	9,5	19	2	9,5	19	2	9,5	19	2	9,5	19
БЖЕ з свинячої шкірки	–	–	–	10	10	100	10	10	100	10	10	100
Апроред	–	–	–	3	40	120	3	40	120	3	40	120
Клітковина рослинна (Фібра 110)	–	–	–	2	2,88	5,76	2	2,88	5,76	2	2,88	5,76
Яйця курячі	–	–	–	3	25	75	3	25	75	3	25	75
Сіль кухонна	2,5	5	12,5	2,5	5	12,5	2,5	5	12,5	2,5	5	12,5
Нітрит натрію	0,0065	9,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Цукор або глюкоза	0,135	12	1,62	0,135	12	1,62	0,135	12	1,62	0,135	12	1,62
Перець чорний мелений	0,175	75	13,13	0,175	75	13,13	0,175	75	13,13	0,175	75	13,13
Коріандр або мускатний горіх мелений	0,09	75	6,75	0,09	75	6,75	0,09	75	6,75	0,09	75	6,75
<b>Разом</b>	–	–	<b>8087,97</b>	–	–	<b>4187,76</b>	–	–	<b>4437,76</b>	–	–	<b>6037,76</b>

В результаті розрахунку собівартість виробництва розробленої рецептури є економічно вигідною, а саме становить зразок №1 - 48,2 %, зразок №2 – 45,1 % та зразок №3 - 25,3 % від рецептури аналогу. Таким чином затрачуючи одну суму отримуємо різну кількість готового продукту. [61]

## РОЗДІЛ V. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 5.1. Заходи з охорони праці на підприємстві

Організація роботи з охорони праці в ковбасних цехах повинна здійснюватись у відповідності із законами України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків, професійних захворювань на підприємстві, які спричинили втрату працездатності». [62]

Забезпечення заходів безпеки праці в умовах проекту підприємства регламентується статтею 2 Закону України «Про охорону праці», де говориться, що охорона праці: «...поширюється на всі підприємства, установи, організації незалежно від форм власності та видів їх діяльності...», тому розгляд питань щодо функціонування організації охорони праці на підприємстві є актуальним. [63]

Згідно законодавства «Про охорону праці», а також Кодекс законів «Про охорону праці» на кожному підприємстві, яке будується повинно бути створені умови праці, які здійснювали б захист робітників від травматизму та шкоди їх здоров'ю з боку різних небезпечних факторів.

Всебічна турбота про охорону праці при виготовленні продукції, проведення активної соціальної політики стає важливою проблемою для власників та керівників підприємств, державних та профспілкових органів.

З метою вирішення цього актуального питання потрібно вдатись як до розробки заходів з охорони праці та і до попереднього аналізу охорони праці на виробництві.

Організація охорони праці при виготовленні ковбас в умовах м'ясного цеху ведеться на основі положень законодавства України про охорону праці.

Охорона праці на підприємствах м'ясної галузі для випуску готової продукції організовується на підставі юридичних документів, а саме:

1. Статут, який встановлює сферу діяльності підприємства;
2. Колективний договір, в якому встановлюються загальні обов'язки сторін щодо регулювання виробничих, трудових та соціально-економічних відносин;

3. Посадові обов'язки з питань охорони праці;

4. Інструкції до охорони праці та ряд інших організаційно-правових документів.

Правила охорони праці поширюватимуться на всіх працівників. Цим документом встановлюються відносини між адміністрацією та трудовим колективом, де від імені колективу діє профспілковий комітет.

Крім вищевказаних документів повинні діяти також накази керівництва по забезпеченню робітників спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту.

Юридична відповідальність за проведення та дотримання робіт щодо загального стану охорони на підприємстві м'ясної галузі слід покласти на керівника підприємства, а що стосується охорони праці на окремих ділянках та цехах, то її повинен здійснювати керівний та інженерно-технічний персонал: директор, головний інженер, головний механік, головний енергетик, головний технолог, начальники цехів, змін, відділів та ін. [64]

Задачі служби охорони праці та її функції викладені в "Типовому положенні про службу охорони праці", яке затверджено наказом Комітету Держнаглядохоронпраці від 3 серпня 1993 р. № 73.

Метою дослідження виробничого травматизму є розробка заходів по запобіганню нещасних випадків на підприємстві м'ясної галузі.

## **5.2. Логічне моделювання безпеки технологічних процесів**

Охорона праці на підприємствах передбачає створення умов для безпечної та комфортної праці, що забезпечують максимальну продуктивність. Безпека виробничих процесів в основному визначається безпекою виробничого устаткування.

Логічне моделювання виробничих небезпек, які можуть статися на підприємстві, є важливою складовою при розробці заходів безпеки. Всі ці складові представлені в таблиці 13.

Таблиця 13. Логічна схема виробничих небезпек при виготовленні ковбасних виробів

Виробничий процес, робоче місце, виробниче обладнання	Виробнича небезпека			Можливі наслідки	Заходи запобігання небезпечним ситуаціям
	Небезпечна умова (НУ)	Небезпечна дія (НД)	Небезпечна ситуація (НС)		
1	2	3	4	5	6
Обвалювання м'яса	Слизька підлога, робота з ножем, переміщення підвісними шляхами туш, недостатність освітлення, біологічна загроза.	Мокра підлога, робота з ножем, падіння ролику, шум від транспортеру, відхилення від параметрів, освітлення, зараження.	Можливість падіння людини, порізу, падіння туші на людину, травми, зараження.	Переломи, пошкодження верхніх кінцівок, травми, втома, вплив на якість	Спостерігати за освітленням, слідкувати за обладнанням, контролювати шум (1 раз в рік), забезпечити кольчужними рукавицями і фартухами, робочі місця дерев'яними решітками
Жилування м'яса	Слизька підлога, робота з ножем, недостатність освітлення, біологічна загроза інфекційними тваринами, шум на робочому місці, відсутність металевого фартуха	Мокра підлога, робота з ножем, падіння ролику, шум від машин, транспортеру, відхилення від параметрів, освітлення, заражена	Можливість падіння людини, порізу, травми, зараження.	Переломи, пошкодження верхніх кінцівок, травми, втома, вплив на якість	Забезпечити рукавицями, фартухами, спостерігати за освітленням, контролювати шум, робочі місця забезпечити дерев'яними решітками, взуттям.
Дезінфекція обладнання та інвентарю в ковбасному цеху.	Шкідливий вплив отруйних речовин.	Відсутність спецодягу, неправильне користування миючими засобами.	Шкідлива робота з високотоксичними та хімічними препаратами.	Пошкодження очей, обличчя, дихання, отруєння парами препарату, алергічні реакції на високотоксичні хім.препарати	Правильне користування хімпрепаратами, забезпечення распіраторами, спецодеягом, взуттям, справність дезкамери, електроприладів.
Посол м'яса	Транспортні тейжки, чани, недостатнє освітлення, небезпека	Відсутність гладкої рівної поверхні, відхилення від параметрів	Можливість травм, хвороб, отруєння.	Пошкодження рук, втома, вплив на якість продукту, отр	Правильне користування хімпрепаратами та виконання техніки

	отруєння аміаком і нітритом натрія.	освітлення, відсутність спецодягу.		уєння парами препарату.	безпеки під час роботи з ними, слідкування за освітленням.
Подрібнення м'яса	Відсутність дерев'яного товкача	Завантаження в ручну.	Попадання рук в ножі.	Травми рук та пальців.	Проведення інструктажу техніки безпеки роботи на різальній машині.
Вовчок	Несправність блокіратора	Чищення решіток вовчка.	Попадання рук під ножі.	Травми рук та пальців.	Своєчасний ремонт блокіратора.
Формовка ковбас	Шум на робочому місці, небезпека травматизму від порізів, уколів ножем, натирання рук шпагатом	Шум від транспортера, машин, використання гострих ножів.	Можливість травми рук.	Низька працездатність, зниження якості продукту в результаті натирання рук.	Правильна експлуатація ножа, захищення рук мазями.
Обробка ковбас в термокамерах	Несправність терморегуляторів, елементів в автоматизації.	Завантаження камер, робота з термокамерою, встановлення режиму температури.	Вплив високих температур.	Отримання опіків, травм тіла.	Ремонт терморегулятора, організація контролю режимів термокамер.

Аналізуючи таблицю 13, слід відмітити, що найбільш небезпечними виробничими ризиками є електробезпека, термобезпека. Тому що вона являє собою екологічно чисту композицію та дуже легка і безпечна у застосуванні. Але з огляду на весь технологічний процес, для зменшення недопущення травматизму необхідно чітко дотримуватися вимог техніки безпеки. [65]

Вимоги безпеки при експлуатації устаткування для подрібнення.

Конструкція завантажувальної горловини вовчка повинна запобігати утворенню «зведень» у разі потреби проштовхування сировини передбачають штовхачем. Привід до виконавських органів дзиги повинен знаходитися усередині станини, і мати огорожу. Дзиги мають бути обладнані відкидним столом для підніжної санітарної обробки, що забезпечує зручність та розбирання ріжучого інструменту. Стіл повинен блокуватися, для запобігання роботи вовчка при відкинутій підніжці.

Зона обертання кутерів має бути закрита кришкою та пусковим пристроєм, що блокується. Для зручного та безпечного вивантаження з чаші фаршу, що переробляється, кутер має бути обладнаний тарілчастим вивантажником, з блокованим пусковим пристроєм, тобто при підйомі тарілки повинне припинятися обертання самої тарілки та чаші кутера. Діжа кутера - мішалки має мати запобіжні планки, що блокуються з приводом машини, що забезпечують відключення, при тому, що стосується рамки діжі.

Ріжучий механізм шпигорізок повинен закритий кожухами або кришками блокуючими пристрій, де відключення приводу та ножів відбувається при відкритті кришки.

Завантажувальні камери повинні мати зручні рукоятки, що забезпечують безпечно переміщення камер. Шпик подають штовхачем з обмежувачем.

Вимоги безпеки при експлуатації устаткування для перемішування.

Особи, допущені до роботи на машині, мають бути ознайомлені з її пристроєм, знати правила технічного обслуговування з експлуатації та пройти інструктаж по техніці безпеки. Перед пуском мішалок та змішувачів необхідно переконатися, що немає загрози обслуговуючому персоналу. Приводи лопатей, шнеків та перекидаючого корита повинні мати надійну огорожу. У фаршемішувача та фаршемішалок з торцевим вивантаженням на люках для вивантаження фаршу передбачають ґрати, що блокуються з пусковим пристроєм і попадання, що унеможлиблюють, в зону обертання шнеків рук того, що працює. Кришки повинні мати гумові прокладки і підтискати до стінки спеціальною ручкою. Вивантажувати фарш слід лопатями, що тільки обертаються, при вертикальному положенні корита та закритій ґратчастій кришці, залишаючи встановлений зазор між коритом та ґратами для вільного проходу фаршу.

#### **Забороняється:**

Відкривати кришку за наявності напруги на машині під час санітарної обробки.

Відкривати запобіжні ґрати і розвантажувати фарш уручну до повної зупинки лопаті.

Завантажувати і додавати сировину у фаршемішалку при обертанні лопатей.

Особа, яка займається складанням фаршу, не має права залишати без нагляду включену машину. Необхідно містити в чистоті робоче місце.

За трудовим законодавством не один робочий РК не може приступати до роботи без проходження інструктажу по техніці безпеки.

Устаткування, що виділяє вологу, газу, пилю та сторонні запахи повинно бути максимально герметизовано. При недостатній герметизації необхідно використовувати місцеві відсмоктування повітря або парасольки витяжної вентиляції. У гарячому цеху для безпеки робочих, використовують перед кожним устаткуванням, які мають доступ до електрики, для техніки безпеки використовують прогумовані килимки, які мають забезпечити людину в процесі роботи від електрики, тобто вони застосовуються для заземлення. А також струмоведучі частини устаткування мають бути надійно заізолювані, захищені або знаходитися в недоступних для людей місцях.

Проте іноді трапляється нещасні випадки, це відбувається при порушенні техніки безпеки. Крім того травми можуть бути викликані електричним струмом, хімічним або фізичними чинниками. Якщо це відбувається, то вони розглядаються та підлягають розслідуванню. Нещасні випадки аналізуються адміністрацією та розробляються конкретні заходи по їх усуненню.

Мета охорони праці в тому щоб активно використовувати методи та форми, засоби інформаційної дії, постійно добиватися зниження і ліквідації травматизму та захворювання на виробництві.

Провідна роль в охороні праці та дотримання техніки безпеки покладається на керівників підприємств та фахівців галузей.

### **5.3. Заходи протипожежної профілактики**

Протипожежна профілактика – комплекс організаційних і технічних заходів із попередження, локалізації та ліквідації пожеж, і навіть щодо забезпечення безпечної евакуації покупців, безліч тих матеріальних цінностей у разі пожеж.

Пожежна безпека – це такий стан промислового об'єкта, у якому виключається можливість пожежі, а в разі виникнення попереджується впливом на людей

небезпечних факторів, і забезпечується захист матеріальних цінностей. Пожежі завдають величезний матеріальний збиток, призводять до травм і відтак загибелі людей, оскільки супроводжуються виникненням небезпечних чинників, як відкритий вогонь, підвищена температура, токсичні речовини, дим, недолік кисню, ушкодження і порушення будинків, споруд, вибухи технічних приладів тощо. Тому виконання правил пожежної безпеки на підприємствах обов'язковий всім посадовим особам і громадянам. Основи пожежної безпеки закладаються на стадії проектування підприємства, будинку, споруди, планування технологічного процесу, встановлення оснащення, тобто враховується інженерно – технологічними заходами, які у проектах розробки проектної документації для будівництва, і вимагає суворого виконання протипожежних правил у процесі експлуатації.

Пожежна безпека промислових підприємств складається з системи попередження пожеж, системи пожежної захисту та організаційно-технічних заходів.

Система попередження пожеж – це комплекс організаційних і технічних засобів, вкладених у виняток можливість виникнення пожеж, на запобігання утворенню займистою і вибухонебезпечною середовища шляхом регламентації вмісту горючих газів, парів і пилу повітря, і навіть виняток можливість виникнення джерел загоряння чи вибуху; забезпечення пожежної безпеки технологічних процесів, устаткування, електроустаткування, систем вентиляції, збереження сировини й інших матеріалів.

Унеможливленню пожеж сприяє: герметизація виробничого устаткування, заміна горючих речовин, що застосовуються в технологічними процесами на негорючі, обмеження обсягів речовин, застосовуваних і збережених для підприємства; контроль над концентрацією речовин, у повітрі у приміщеннях і технологічному устаткуванні; застосування робочої сили і аварійної вентиляції; відвід займистого середовища у спеціальні пристрої і безпечні місця; застосування що пригнічують і флегматизуючих домішок; вибір безпечних швидкісних режимів руху середовища проживання і ін.

Система пожежної захисту забезпечується застосуванням архітектурно-проектних рішень, перепон шляху поширення пожежі, вогневідсікаючих пристроїв на

технологічних комунікаціях, в системах вентиляції, повітряного опалення й кондиціонування повітря.

Організаційно-технічні заходи пов'язані з системами попередження пожеж і системами протипожежної захисту та мають включати: організацію пожежної охорони, організацію відомчих служб відповідно до законодавством України та рішеннями місцевих органів самоврядування; паспортизацію речовин, матеріалів, виробів, технологічних процесів, будинків та споруджень за частини забезпечення.

Усі заходи пожежної безпеки провадження у призначенню поділяються чотирма групи:

1) Заходи, що забезпечують пожежну безпеку технологічного процесу устаткування, збереження сировини й готової продукції.

2) Будівельно-технічні заходи, створені задля винятков причин виникнення пожеж на створення стійкості огорожуючих конструкцій і будинків, на запобігання можливість поширення пожеж і вибухів.

3) Організаційні заходи, що забезпечують організацію пожежної охорони, навчання працюючих методам попередження пожеж застосування первинних способів гасіння пожеж.

4) Заходи з ефективному вибору способів гасіння пожеж, оснащення пожежного водопостачання, пожежної сигналізації, створення запасу коштів гасіння.

Протипожежний захист забезпечується: вибором класу вогнестійкості об'єкту і меж вогнестійкості будівельних конструкцій; обмеженням поширення вогню у разі появи осередку пожежі; застосуванням систем протидимного захисту; забезпеченням безпечної евакуації людей; застосуванням коштів пожежної сигналізації, сповіщення і пожежогасіння; організацією пожежної охорони підприємства.

Відповідно до закону України «Про пожежної безпеки», забезпечення безпеки підприємств, установ покладено керівників чи уповноважених ними осіб. Обов'язки власників підприємств із забезпечення пожежної безпеки визначено ст.5 даного закону України.

Власники підприємств, установ і закупівельних організацій, і навіть орендарі зобов'язані:

- Розробляти комплексні заходи щодо забезпечення профілактики пожежної безпеки;
- Відповідно до нормативними актами з пожежної безпеки розробляти, стверджувати становища, інструкції, інші нормативні акти, які у межах підприємства, здійснювати постійний контроль за їхньою виконанням;
- Забезпечувати виконання протипожежних вимог стандартів, норм, правил, і навіть виконання розпоряджень і постанов органів державного пожежного нагляду;
- Організовувати навчання працівників правилам пожежної безпеки і пропагувати заходи щодо їх забезпечення;
- Утримувати в справному стані кошти протипожежної захисту та зв'язку, пожежну техніку, обладнання та інвентар, недопущення їх використання недоцільно;
- Створювати у разі потреби, відповідно до встановленим порядком, підрозділи пожежної безпеки і необхідну функціонування матеріально-технічної бази;
- Подавати на вимогу державної пожежної охорони відома і документи про стан пожежної безпеки об'єктів та продукції, яку вони випускається;
- Проводити заходи щодо впровадження автоматичних коштів виявлення і гасіння пожеж;
- Своєчасно інформувати пожежну охорону про несправності пожежної техніки, систем пожежогасіння, водопостачання тощо.

Основними заходами пожежної безпеки під час проектування генеральних планів промислових підприємств є:

1. Забезпечення безпечних відстаней до кордонів промислових підприємств до житлових і громадських споруд.
2. Зонування будинків та споруд біля промислових підприємств із урахуванням їхньої призначення та інших. ознак.
3. Соблюдение необхідних протипожежних розривів між будинками та спорудами підприємства.

Первинні засоби пожежогасіння є у всіх виробничих приміщеннях, цехах, складах, відділах і передаються під охоронну відповідальність безпосередньо керівникам цих об'єктів або іншим посадовим особам з числа інженерно-технічних працівників.

#### 5.4. Заходи з охорони навколишнього середовища

Викиди в атмосферу на підприємствах м'ясної промисловості, парогазові і газопилові, бувають при роботі котельних, димогенераторів, барометричних конденсаторів. Крім того, джерелами забруднення повітря являється автотранспорт.

Тому, щоб запобігти забрудненню навколишнього середовища, викиди піддають очищенню. Концентрація шкідливих речовин в повітрі, які видаляються вентиляцією із приміщення, не повинна перевищувати встановлених Санітарних норм проектування м'ясної промисловості.

Забруднене повітря, видалене із виробничих приміщень місцевими механічними вентиляційними установками, перед викидом піддається очищенню в циклонах і фільтрах. Парогазові суміші (сокові пари) піддаються очищенню водою в барометричних конденсаторах і адсорберах. Замість води застосовують також хлорвмісні розчини (хлорне воно, гипохлорид кальцію). Гази, що погано пахнуть, піддаються обробленню термічним методом в топках котелень чи спеціальних печах.

Для того щоб зменшити забруднення навколишнього середовища, необхідно не допускати неповного згорання палива котелень, встановити газоочисні фільтри, золоуловлювач, використовувати тільки рідке і газоподібне паливо.

Автотранспорт, що використовується на підприємстві, повинен мати справні системи запалювання і живлення, глушники обладнують фільтрами очищення вихлопних газів.

Позитивний вплив на стан внутрішнього середовища має озеленення території підприємства. Вся територія, яка не завнята будівлями і дорогами, повинна бути озеленина. Зелені насадження збагачують повітря киснем, а також здатні поглинати деяку кількість шкідливих газів і очищати повітря від пилу.

Обслуговування каналізаційних систем.

Регулярний контроль за роботою систем каналізації і своєчасний їх ремонт повинен виконувати спеціально виділений персонал. Зовнішній огляд системи, напорних водоводів повинен здійснюватися по графіку, складеному керівником підприємства, бригадою не менше двох чоловік: бригадира і слюсаря.

Технічний огляд повинен проводитися по графіку 2 рази на рік (зазвичай весною та восени) бригадою у складі трьох чоловік: майстра (бригадира) і двох робочих. Профілактичне очищення каналізаційних систем повинна проводити бригада у складі майстра і трьох робочих. В разі необхідності (при значній кількості осаду) склад бригади збільшують. Люки колодців очищають від землі, бруду, сміття. Снігу і льоду з допомогою лома і лопати. Відкривати кришки колодців необхідно спеціальним крючком. Відкривати кришки руками заборонено.

#### Усунення забруднень.

Випадкові забруднення самотічної каналізаційної системи видаляються за допомогою проволки, штанг, пластичних валів та іншими способами. Роботи по очищенню випадкових забруднень зазвичай виконує бригада в складі майстра і трьох робочих. Місце роботи огорожується знаками, після чого відкриваються кришки підтопленого колодця. Спочатку вилами видаляють із лотка і колодця бруд, і виявляють місце забруднення. Якщо пониження води в колодці не відбувається, то для прочищення в трубопровід вставляють направляючу трубку зі сталюю проволкою діаметром 8...10 мм або сталю стрічку. Перед цією операцією в нижньому колодці повинні бути встановлені вила, з допомогою яких утримується і видаляється предмет, який забруднює систему. Ліквідація забруднень сталюю проволкою має ряд недоліків: згинання при протовкуванні по трубопроводу вимагає додаткових зусиль на подолання великого тертя об його стінки, відсутнє необхідне пробійне зісилля наконічника, значна трюємкість і тривалість робіт. Ці недоліки позбуваються при використанні пластичного вала. Робота з останнім проводиться так само, як і з сталюю проволкою, – через направляючу трубу. Оболонка пластичного валу і наконічника спіралі при достатньому натягненні мають хороше кочення при русі по трубопроводі. Завдяки великій масі валу і його інерції підвищується пробивна здатність. Що значно пришвидшує роботу по усуненню забруднення.

### **5.5. Безпека в надзвичайних ситуаціях**

Цивільний захист - це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій

шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період. [66]

Захист населення у надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного часу - одне з головних завдань цивільної оборони. У законі "Про цивільну оборону України" в статті 8 говориться - "Адміністрація підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і господарювання надає своїм працівникам сховище, забезпечує засобами індивідуального захисту, сприяє здійсненню евакозаходів, створенню сил для подолання наслідків надзвичайних ситуацій та їх готовності до практичних дій, а також виконанню заходів з цивільної оборони".

Здійснюється з метою реалізації державної політики, спрямованої на забезпечення безпеки та захисту населення і територій, матеріальних і культурних цінностей та довкілля від негативних наслідків НС у мирний час та в особливий період; подолання наслідків НС, у тому числі наслідків НС на територіях іноземних держав відповідно до міжнародних договорів України, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України.

Основні принципи здійснення цивільного захисту:

- 1) гарантування та забезпечення державою конституційних прав громадян на захист життя, здоров'я та власності;
- 2) комплексного підходу до вирішення завдань ЦЗ;
- 3) пріоритетності завдань, спрямованих на рятування життя та збереження здоров'я громадян;
- 4) максимально можливого, економічно обґрунтованого зменшення ризику виникнення НС;
- 5) централізації управління, єдиноначальності, підпорядкованості, статутної дисципліни, оперативно-рятувальної служби ЦЗ, аварійно-рятувальних служб;
- 6) гласності, прозорості, вільного отримання та поширення публічної інформації про стан ЦЗ, крім обмежень, встановлених законом;
- 7) добровільності — у разі залучення громадян до здійснення заходів ЦЗ, пов'язаних з ризиком для їхнього життя і здоров'я; 8) відповідальності посадових осіб

органів державної влади та органів місцевого самоврядування за дотримання вимог законодавства з питань ЦЗ;

9) виправданого ризику та відповідальності керівників сил ЦЗ за забезпечення безпеки під час проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт

На основі закону України «Про правові засади цивільного захисту» цивільний захист - це система організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів. Ці заходи здійснюються з метою забезпечення безпеки та захисту населення і територій, матеріальних і культурних цінностей та довкілля від надзвичайних ситуацій, пожеж та подолання їх небезпечних наслідків у мирний час та в особливий період. [67-70]

Цивільний захист є одним з рушійних важелів національної безпеки країни, що забезпечує захист населення, культурних та матеріальних цінностей в екстрених умовах. [71]

## ВИСНОВКИ

На підставі проведених досліджень та аналізу їх результатів можна зробити наступні висновки:

1. Розроблені модельні системи комбінованого м'ясо-рибного хліба відповідають вимогам що застосовуються до продуктів функціонального призначення.

2. Аналіз функціональних технологічних та структурно-механічних показників досліджуваних зразків свідчать про раціональне співвідношення компонентів у структурі рецептур.

3. Заміна 50% яловичини 2-го гатунку на відповідну кількість рибної сировини (м'яса товстолобика) підвищує показники ВВЗ<sub>а</sub> та ВЗЗ<sub>м</sub> в середньому на 12,4-12,8%.

4. За біологічною цінністю м'ясні хліби в рецептурі яких входило м'ясо гідробіонтів мали показник БЦ на рівні 93,46 – 92,29.

Таким чином можна стверджувати, що використання в рецептурі м'ясних хлібів рибної сировини, а саме м'ясо білого товстолобика та білого амура дозволяє отримати готовий продукт високої харчової та біологічної цінності, з достатньо високими функціональними та структурно-механічними властивостями, при цьому за своїми органолептичними якостями вони не поступаються виробам виготовленим за традиційною рецептурою.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Юдина С.Б. Технология продуктов функционального питания[Текст]: Учебное пособие / С.Б.Юдина.- М.: Изд-во ВНИРО,2005.-175с.
2. Смоляр В.І.Фізіологія і гігієна харчування[Текст]: Навчальний посібник / В.І.Смоляр.-К.:Здоров'я,-2000.-336с.
3. Бредихина О.В.Научные основы производства рыбопродуктов./ О.В.Бредихина,М.В.Новикова,С.А.Бредихина.-М.:Колос,2009,-152с.
4. Ржавская Ф. М.Жиры рыб и морских млекопитающих / Фаина Марковна Ржавская. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 470 с.
5. Фролова, Е. А. Актуальность производства мясного хлеба на предприятиях Великого Новгорода. // Новгородский университет имени Ярослава Мудрого. — С.3.
6. ДСТУ 4424-2005. М'ясна промисловість. Виробництво м'ясних продуктів. Терміни та визначення понять. – Уведено 2006. – 01.-01.-К.: УкрНДНЦ, 2005. – 28 с.
7. Віннікова Л. Г. Теорія і практика переробки м'яса. – Ізмаїл: СМІЛ, 2000. – 172 с.
8. Кох Г. Производство и рецептуры мясных изделий. Мясная Гастрономия. [Текст] /Г. Кох, М. Фукс. – СПб.: Издательство «Профессия», 2005. – 696 с.
9. Кайм Г. Технология переработки мяса. Немецкая практика. [Текст] /Г. Кайм; пер. с нем. Г.В. Соловьевой, А.А. Куреленкова.– СПб.: Профессия, 2008. – 488 с.
10. Бажина К. А., Гаврилова Е. В. Растительные компоненты в рецептуре мясного хлеба с точки зрения функционального питания // Молодой ученый. — 2014. — №16. — С. 59-60.
11. Никитин Б.И. Справочник технолога мясоперерабатывающей промышленности.- М.: -1973.-359с.
12. Синдеев Ю.Г. Переработка мяса и субпродуктов в домашних условия. - М.: Феникс, 2000.-300с.
13. Пасічний В.М. Характеристика сировини для запікання мясопродуктів./В.М. Пасічний, Т.В. Пампура.// Харчова промисловість. – 2004. - № 3. – С.30-31.
14. Москалюк О.Є. Технологія м'ясних хлібів з використанням культивованих грибів. / О.Є. Москалюк, О.І. Гашук, Л.В. Пешук.//Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. Гжицького. – 2015. – Том 17. - № 1. – С. 65-68.

15. Клименко М.М., "Технологія м'яса та м'ясних продуктів", вища освіта, 2006. — 640 с.
16. Гаврилова, Е. В. Органолептическая оценка полуфабрикатов мясных рубленых с растительными компонентами / Е. В. Гаврилова, К. А. Бажина // Молодой ученый. — 2013. — № 11. — С.84–86.
17. Антипова Л. В., Архипенко А. А., Кульпина А. Л. Комбинированные мясные продукты с использованием добавок отечественного производства. Вестник РАСХН 1998. № 4. С. 73–75.
18. Франциян А. Рекомендації для виробників варених ковбасних виробів.- М'ясолий бізнес, 2007 - № 3 – с. 27.
19. Баев В.В. Разработка и оценка качества обогащенных колбасных изделий. Автореферат диссертации канд. техн. наук. Кемерово., 2009. – 154с.
20. Власенко В.В., Крамаренко В.В., Кравченко В.М., Гирич С.В. Товарознавство м'яса і м'ясних продуктів. - Вінниця:РВВ ВАТ Віноблдрукарня, 1998. – 320 с.
21. Жаринов А.И. Краткие курсы по основам современных технологий переработки мяса, организованные фирмой «Протеин Технолоджиз Интернэшнл» (США). Курс 1. Эмульгированные и грубоизмельченные мясопродукты.–М., 1994.–154 с.
22. Заяс В.Ю. Качество мяса и мясопродуктов. – М.: Колос – 1990. – 430с.
23. Бобренева А.В. Научное обоснование и разработка технологий функциональных продуктов питания с применением добавок биологического происхождения. Автореферат диссертации канд. техн. наук. М., 2005. – 532с.
24. Булдаков А.С. Пищевые добавки. Справочник. – Санкт-Петербург, 1996.– 240 с.
25. Зинина О. В. Полуфабрикаты мясные рубленые с ферментированным сырьем/ О. В. Зинина, М. Б. Ребезов, С. А. Жакслыкова, А. А. Солнцева, А. М. Чернева // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. — 2012. — № 3(14).- С.19–26.
26. Серпунина Л.Т. Обоснование нутрициологического подхода для разработки технологии консервов целевого назначения из гидробионтов Автореф.дис...д-ра тех. наук. – Калининград. 2000. -46 с.

27. Совершенствование технологии производства рыбного фарша и его использование // Обработка рыбы и морепродуктов. Рыбное хозяйство. Обзорная информация. — М., 1978. — № 5. — С. 24–25.
28. Асенова Б. К., Ребезов М. Б., Топурия Г. М., Топурия Л. Ю., Касымов С. К., Нургазезова А. Н. Основы технологии переработки рыбы и гидробионтов: учебное пособие / Алматы, 2013. — 126 с.
29. Смоляр В. І.Формування нової концепції харчування / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2004. –№3. – С. 8 – 13.
30. Горлов І.Ф.: Біологічна цінність основних харчових продуктів тваринного і рослинного походження: Волгоград; Зміна, 2000, - 264 с.
31. Слободяник В. С., Антипова Л. В., Нгуен Тхи Чук Лоан, Маслова Ю. И., Алтухова Е. В. Прудовая рыба как сырье для производства функциональных продуктов питания // Современные наукоемкие технологии. — 2010. — № 3 — стр. 71–72
32. Шебела К. Ю., Сарбатова Н. Ю. Полезные свойства рыбы для питания // Молодой ученый. — 2014. — №17. — С. 112-115.
33. Нестеренко А.А. Инновационные технологии в производстве колбасной продукции. [Текст] /А.А. Нестеренко, А.М. Патнева, Н.М. Ильина. – Саарбрюкен: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 165 с.
34. Рудавська Г. Б. Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення: Монографія / Рудавська.
35. Шлапаченко Ю.А. Научные и практические предпосылки создания экономически безопасных, ресурсосберегающих и эффективных технологий производства продуктов из гидробионтов. [Текст]./ Ю.А. Шлапаченко, В.А. Теплицкий.//Рыбное хозяйство. – 2009. - № 9. – С.25-27.
36. Воробьева Т.М. «Ассортимент и краткая характеристика быстрозамороженных рыбных блюд и кулинарных изделий»/ - М: «ЗИСТ», 1979г. – с. 21-23.
37. Кожухова, О.И. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных товаров / Кожухова О.И., Шепелев А.Ф. – Ростов-на-Дону: издательский центр «МарТ», 2001. – С. 12 – 18.

38. Зарубежный опыт приготовления пищевых продуктов с лечебно-профилактическими свойствами из рыбы и беспозвоночных//Обработка рыбы и морепродуктов.Рыбное хозяйство.Обзорная информация. – М., 1990. -№4. –С. 2 – 15.
39. Справочник технолога рыбной промышленности. М.: Пищевая промышленность, 1972 г.
40. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность. учеб.-справ. Пособие/ В. М. Позняковский, О. А. Рязанова, Т. К. Каленик. — Новосибирск: Сиб. Унив. Изд-во, 2005. — 311с.
41. Сарбатова Н. Ю., Шебела К. Ю. Особенности технологии производства колбас с добавлением рыбного сырья // Молодой ученый. — 2015. — №5.1. — С. 41-43.
42. Буй, С.Д. Способ приготовления пресервов из малосозревающей прудовой рыбы [Текст] / С. Д. Буй, М.Д. Мукатова - М.: Рыбное хозяйство, №1,2010.- С.149 - 152.
43. Абрамова, Л.С. Обоснование технологии поликомпонентных продуктов питания с задаваемой структурой и комплексом показателей пищевой адекватности на основе рыбного сырья [Текст] / Л.С. Абрамова //автореферат на дис. док. техн.наук:05.18.04-«Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств» / Абрамова Любовь Сергеевна // Калининград, 2003. - С. 53.
44. Сидоренко, О.В. Наукове обґрунтування і формування споживних властивостей продуктів з прісноводної риби і рослинної сировини [Текст] / О.В.Сидоренко // доктор техн. наук: 05.18.15 - «Товарознавство» / Сидоренко Олена Володимирівна - Київ, 2009. - С. 37.
45. Козлова, С.Л. Технологія фаршевих швидкозаморожених напівфабрикатів з підвищеною біологічною цінністю[Текст] / С.Л. Козлова // .канд. техн. наук: 05.18.16 - «Технология продуктів харчування» / Козлова Світлана Леонидівна. - Київ, 2006. - С. 177.
46. Нгуен, Тхи Чук Лоан Разработка рыбных функциональных продуктов на основе мяса кальмара тихоокеанского и прудовых рыб [Текст] / Чук Лоан Нгуен Тхи // автореферат на канд. техн. наук: 05.18.04 - Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств 05.18.07-

Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ / Нгуен Тхи Чук Лоан. - Воронеж, 2012. - С. 24.

47. Іванюта, А.О. Споживчі властивості структуроутворювачів на основі вторинної рибної сировини з товстолобика [Текст] / А.О. Іванюта // канд. техн.наук: 05.18.15-«Товарознавство / Іванюта Анастасія Олександрівна. - Київ, 2014.- С. 217.

48. Касьянов Г. И., Иванова Е. Е., Одинцов А. Б., Студенцова И. А., Шалак М. В. Технология переработки рыбы и морепродуктов. Ростов-на-Дону, 2001 г., 415 с.

49. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам рыб внутренних водоемов. Под ред. В. П. Быкова. М.: ВНИРО, 1999 г., 207 с.

50. Дончевська, Р.С. Формування споживних властивостей заморожених заливних продуктів з прісноводної риби [Текст] / Р.С. Дончевська // автореферат. канд. техн. наук: 05.18.15 - «Товарознавство» / Дончевська Раїса Степанівна. -Київ, 2011. - С. 23.

51. Маевская, Т.М. Совершенствование технологии промытого фарша из пресноводной рыбы [Текст] / Т.М. Маевская // дне. канд. техн. наук: 05.18.04 - Технология мясных, молочных продуктов и продуктов из гидробионтов / Маевская Татьяна Николаевна. - Киев, 2014. - С. 183.

52. Романенко, О.В. Споживчі властивості нових пресервів на основі прісноводної риби [Текст] / О.В. Романенко // канд. техн. наук: 05.18.15-«Товарознавство харчових продуктів» / Романенко Олена Валерівна. - Київ, 2006. -С. 177.

53. Касьянов, Г. И. Технология переработки рыбы и морепродуктов / Г. И. Касьянов, Е. Е. Иванова, А. Б. Одинцов и др. — Ростов н/Д: «МарТ» 2001. — 415

54. Шебела К. Ю., Сарбатова Н. Ю. Полезные свойства рыбы для питания // Молодой ученый. — 2014. — №17. — С. 112-115

55. О пользе питания рыбой и морепродуктами [Электронный ресурс] [http://diabetinet.narod.ru/cache/diet/more\\_t\\_r.html](http://diabetinet.narod.ru/cache/diet/more_t_r.html)

56. Разработка технологии рыбных продуктов функционального назначения [Электронный ресурс] [http://otherreferats.allbest.ru/cookery/00255560\\_0.html](http://otherreferats.allbest.ru/cookery/00255560_0.html)

57. Шебела К. Ю. Полезные свойства рыбы для питания [Текст] / К. Ю. Шебела, Н. Ю. Сарбатова // Молодой ученый. — 2014. — № 17. — С. 112–115.

58. Шебела К. Ю., Сарбатова Н. Ю. Особенности технологии производства функциональных продуктов из мяса рыбы // Молодой ученый. — 2014. — №20. — С. 233-235.
59. Копейкина, Л.В. Биохимия мяса и мясопродуктов: Учебное пособие / Л.В. Копейкина. – Владивосток.: Изд-во ДВГАЭУ, 2000. – С. 84.
60. Економіка підприємства / С.Ф.Покропивний - Київ: КНЕУ, 2004. – 340с.
61. Планування діяльності промислового підприємства / Орлов О.О. Підручник - К.: Скарби – 2002. – 144с.
62. Гайовий О.Є та ін.. Охорона праці в сільськогосподарському господарстві. Довідник К.: колос., 2000
63. Акимов Н. И. Гражданская оборона на объектах сельскохозяйственного производства / Н. И. Акимов, В. Г. Ильин – М.: Колос, 1984. – 335 с.
64. Бакшеев П. Д. Справочник по охране труда и технике безопасности в животноводстве / П. Д. Бакшеев – К.: Урожай, 1979. – 184 с.
65. Жидецький В. Ц. Практикум з охорони праці / В. Ц. Жидецький, В. С. Джигирей , В. М. Сторожук – Львів: Афіша, 2000. – 348 с.
66. Закон України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру». Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2000, № 40.
67. Закон України «Про правові засади цивільного захисту» Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2004, N 39.
68. Закон України «Про захист населення від впливу іонізуючих випромінювань» № 15/98 - ВР від 14.01.1998 р.
69. Закон України «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи» № 795 - XII - ВР від 28.02.1991 р.
70. Закон України «Про цивільну оборону України» № 2974-ХІІ від 03.02.1993 р.
71. Наказ Міністерства науки і освіти України від 03.09.2009 №1 «Про внесення змін і доповнень до Положення про функціональну підсистему «Освіта і наука України» єдиної державної системи запобігання та реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру».