

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З.Гжицького

Факультет харчових технологій та біотехнологій

Кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

Кваліфікаційна робота

магістр

(освітній ступінь)

на тему: «Удосконалення технології варених ковбас за рахунок використання
рибної сировини»

Виконав: студент(ка) 2-го курсу
групи № 1

Спеціальність 181 Харчові технології

Войтович Андрій Мар'янович

Керівник к.т.н. Сімонова І.І.

Рецензент Мусій Л.Я._____

Львів – 2023 року

АНОТАЦІЯ

Якісна сировини і дотримання технологічних схем виробництва – це запорука успішного попиту варених ковбас на ринку. Варені ковбаси рекомендовано споживати більшості населення як дітям так і дорослим. Це зумовлено особливостями виробництва, високою харчовою і енергетичною цінністю, відмінними органолептичними показниками.

Спосіб виробництва вареної ковбаси передбачає підготування сировини, подрібнення м'яса його посіл, введення зв'язуючого компоненту, у якості якого ми пропонуємо використання білкової емульсії з борошна сочевиці та рибної сировини. Наступними технологічними етапами є змішування рецептурних компонентів, витримування для дозрівання фаршу, кутерування, приготування фаршу, шприцювання, в'язку батонів, обжарювання, варіння і охолодження.

Науковою основою сучасної стратегії виробництва продуктів харчування є пошук нових сировинних ресурсів, що забезпечують оптимальне для організму людини співвідношення нутрієнтів. Актуальним є пошук нових джерел повноцінного білка, джерелом якого виступає риба. Поживна цінність риби визначається передусім вмістом повноцінних білків. У різних видів риби цей вміст може коливатися в таких межах: білка – від 15% до 19,5%, жиру – від 0,4% до 5,7%, мінеральних речовин – від 1,2% до 1,7%.

Включення антиоксидантів вважається ефективним методом інгібування або затримки окислення ліпідів, що може призвести до негативних сенсорних і поживних змін м'ясних продуктів, тим самим подовжуючи термін зберігання продуктів.

Питанню комбінування м'ясної і рибної сировини, а також використанню білкової емульсії з борошна сочевиці та екстракту цибулі приділялось мало уваги, що і визначає його актуальність.

Метою магістерської роботи є розробка рецептури варених ковбас з використанням м'ясної і рибної сировини

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити ряд завдань:

- обґрунтувати та розробити рецептури м'ясо-рибних варених ковбас;
- охарактеризувати технологію отримання білкової емульсії, екстракту лушпиння цибулі та їх використання у технології варених ковбас;
- провести дослідження органолептичних, фізико-хімічних, функціонально-технологічних показників дослідних ковбас;
- встановити вплив рецептурних компонентів на термін зберігання.

Об'єктами дослідження були експериментальні варіанти рецептур варених ковбас, до складу яких входили яловичина, свинина, рибна сировина, білкова емульсія, екстракт лушпиння цибулі.

Виготовлено дослідні зразки м'ясо-рибних варених ковбас з комбінуванням м'ясної і рибної сировини, білковою емульсією і екстрактом лушпиння цибулі.

Для приготування емульсії з сочевиці і риби використано зерна сочевиці зеленої, та рибу коропа охолодженого що закуплено в ТМ «Арсен». М'язи риби нарізали дрібними шматочками. Зерна сочевиці подріднили у борошно з розмірами частинок 0,5 мм. Порошок із сочевиці змішували з м'язами риби за співвідношення білків сочевиці та коропа і 1:1. Отриманий білковий порошок використовувався як емульгатор для приготування попередньо емульгованої соняшної олії.

Лушпиння цибулі подрібнювали в дрібний порошок лушпиння цибулі з частинками, рівними або меншими за 250 мкм, і зберігали при кімнатній температурі в темряві до подальшого використання.

Апробацію рецептури м'ясо-рибних варених ковбас здійснювали у виробничих умовах ПП «Смачні ковбаски» м. Стрий, Львівська область.

Фарш шприцювали у поліамідну оболонку, діаметром 40 та поліамідну оболонку бар'єрну синюгу, діаметром 65 мм від ТМ «Ковбасна справа» м. Дніпро, Україна за допомогою вакуумного шприца під тиском 8-10 атм.

Використання у дослідних рецептурах білкової емульсії із борошна сочевиці та риби коропа, філе білого амура та екстракту лушпиння цибулі впливає на технологічні показники варених ковбас. Білки борошна сочевиці та риби впливають на зміну виходу ковбас. У дослідних зразках вихід збільшився з 105 % (у контролі) до 112 та 110 %.

У зразку ковбас м'ясо-рибної масова частка білка зросла до 16,2 %, що майже на 12 % більше порівняно із контролем. , а у зразку м'ясо-рибної структурованої – 16,8 %, що більше на 16 % порівняно з контролем. Використання білкової емульсії з борошна сочевиці та рибної сировини у комбінацією з м'ясною сировиною впливає на зміну фізико-хімічних показників дослідних зразків, а саме на збільшення масової частки білка та жиру.

За результатами органолептичної оцінки якості встановлено, білкова емульсія борошна сочевиці і рибна сировина впливає на органолептичні показники варених ковбас. Загалом під час балової оцінки встановлено не відповідність за показником «зовнішній вигляд» та «смак». На такі результати може вплинути особисте несприйняття нового виду ковбас, та бажання споживати продукцію із класичного асортименту варених ковбас.

Використання білкової емульсії з борошна сочевиці на риби впливає на високу вологоз'язуючу здатність ковбас так як і використання екстракту лушпиння цибулі дозволяє зберегти високі значення рН фаршу.

Ковбасні вироби зберігають у торговельній мережі за температури 0...6°C і відносній вологості повітря 75...78 %. На термін придатності варених ковбас впливає вид упакування. Оболонки, які були використані при виробництві варених ковбас – поліамідні, зберігання готових виробів – 8 днів.

При введенні до фаршу водних лушпиння цибулі відбувається пригнічення процесу окиснення ліпідів під час їх зберігання. Отримані результати динаміка зміни кислотного числа розроблених виробів не перевищували граничні значення. Це пояснюється тим, що листя цибулі містить феноли, кверцетин, що характеризується своїми антиоксидантними властивостями. Завдяки такому

хімічному складу використання екстракту лушпиння цибулі у технології варених м'ясо-рибних ковбас дозволяє збільшити термін придатності готових виробів.

Результати проведених розрахунків економічної ефективності дозволяють зробити висновок, що виробнича і повна собівартість розроблених рецептур відрізняються один від одного за рахунок різної кількості як м'ясної так і рибної сировини, і різних цін на них але їх впровадження у виробництво несе в собі великий соціальний ефект.

Ключові слова: яловичина, свинина, рибна сировина, варені ковбаси, рецептури, технології

ЗМІСТ

	Вступ.....	7
РОЗДІЛ 1	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1	Формування споживних властивостей варених ковбасних виробів.....	9
1.2	Характеристика риби, як сировини у технології варених ковбас.....	18
1.3	Шляхи удосконалення технології м'ясних продуктів на основі раціонального використання рибної сировини.....	20
РОЗДІЛ 2	МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	25
РОЗДІЛ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	29
3.1	Розробка рецептури і технології варених ковбас з рибною сировиною.....	29
3.2	Визначення функціонально-технологічних і фізико-хімічних показників варених ковбас.....	36
3.3	Органолептичні показники якості варених м'ясо-рибних ковбас.....	41
3.4	Вплив терміну зберігання варених ковбас на показники якості і безпеки.....	47
РОЗДІЛ 4	РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ....	53
	Висновки і пропозиції.....	59
	Список використаної літератури.....	60

ВСТУП

Якісна сировини і дотримання технологічних схем виробництва – це запорука успішного попиту варених ковбас на ринку. Варені ковбаси рекомендовано споживати більшості населення як дітям так і дорослим. Це зумовлено особливостями виробництва, високою харчовою і енергетичною цінністю, відмінними органолептичними показниками.

Спосіб виробництва вареної ковбаси передбачає підготування сировини, подрібнення м'яса його посіл, введення зв'язуючого компоненту, у якості якого ми пропонуємо використання білкової емульсії з борошна сочевиці та рибної сировини. Наступними технологічними етапами є змішування рецептурних компонентів, витримування для дозрівання фаршу, кутерування, приготування фаршу, шприцювання, в'язку батонів, обжарювання, варіння і охолодження.

Науковою основою сучасної стратегії виробництва продуктів харчування є пошук нових сировинних ресурсів, що забезпечують оптимальне для організму людини співвідношення нутрієнтів. Актуальним є пошук нових джерел повноцінного білка, джерелом якого виступає риба. Поживна цінність риби визначається передусім вмістом повноцінних білків. У різних видів риби цей вміст може коливатися в таких межах: білка – від 15% до 19,5%, жиру – від 0,4% до 5,7%, мінеральних речовин – від 1,2% до 1,7%.

Включення антиоксидантів вважається ефективним методом інгібування або затримки окислення ліпідів, що може призвести до негативних сенсорних і поживних змін м'ясних продуктів, тим самим подовжуючи термін зберігання продуктів.

Питанню комбінування м'ясної і рибної сировини, а також використанню білкової емульсії з борошна сочевиці та екстракту цибулі приділялось мало уваги, що і визначає його актуальність.

Метою магістерської роботи є розробка рецептури варених ковбас з використанням м'ясної і рибної сировини

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити ряд завдань:

- обґрунтувати та розробити рецептури м'ясо-рибних варених ковбас;

- охарактеризувати технологію отримання білкової емульсії, екстракту лушпиння цибулі та їх використання у технології варених ковбас;
- провести дослідження органолептичних, фізико-хімічних, функціонально-технологічних показників дослідних ковбас;
- встановити вплив рецептурних компонентів на термін зберігання.

Об'єктами дослідження були експериментальні варіанти рецептур варених ковбас, до складу яких входили яловичина, свинина, рибна сировина, білкова емульсія, екстракт лушпиння цибулі.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Формування споживних властивостей варених ковбасних виробів

Формування споживних властивостей варених ковбас здійснюється за рахунок підбирання відповідної сировини і дотримання технологічних схем виробництва.

Спосіб виробництва вареної ковбаси передбачає підготування сировини, подрібнення м'яса його посіл, введення зв'язуючого компоненту, змішування рецептурних компонентів, витримування для дозрівання фаршу, кутерування, приготування фаршу, шприцювання, в'язку батонів, обжарювання, варіння і охолодження. Зв'язуючий компонент готують в вигляді водно-фосфоліпідної емульсії, яка складається із води і масложирового фосфоліпідного продукту. Його отримують шляхом обжарювання харчових рослинних фосфоліпідів від нейтральних ліпідів. Це забезпечує збільшення виходу готової продукції з покращеними органолептичними показниками і збільшеним терміном зберігання [1].

Збільшення рівня жиру при постійній кількості пісного м'яса і додавання до нього води призводять до покращення м'якості фаршу і зменшення жовтизни. М'ясний фарш для ковбас з вмістом жирів менше 3 %, який містить нем'ясні білки (за винятком яєчного білка) знижують ступінь щільності тканини подібно до частин з регулярним вмістом жирів. Для забезпечення м'якості продукту і його аромату найкращим нем'ясним білком є казеїнат натрія [2].

Для виробництва варених ковбас передбачається додавання в якості білковмісної добавки соєвого білка, гомогенізації, приготування фаршу з подальшою термообробкою. В якості білковмісної сполуки додатково використовується гідратований білок в співвідношенні 1:2, що виділений з

хлібопекарських дріжджів. Такі варені ковбаси мають високу біологічну і харчову цінність, збагачені вітамінами.

Вчені довели доцільність використання продуктів переробки сої – в якості додаткового компоненту при виробництві ковбас.

Вивчена можливість використання хітозану при виробництві фаршевих м'ясних виробів. Одним із головним функціонально-технічних показників при виробництві ковбасних виробів є жиропоглинальні і вологотримуючі властивості, набування добавки, що використовується. Високі функціонально-технологічні характеристики фаршевих систем забезпечують виробництво якісної продукції, без технологічних дефектів з добрими органолептичними показниками. Установлено вплив композиційного складу білкової добавки на вологотримувальну і жиропоглинальну здатність, набування. Добрі вологотримувальні властивості із багатокомпонентних сумішей мав зразок, в склад якого додавали 0,2 % карбоксиметилцелюлози, 0,4 % метилцелюлози, 0,6 % агар-агара, 2 % крохмалю, 0,5 % желатину. Встановлено, що додавання хітозану не збільшує вологотримувальну здатність композиції [3].

При виробництві ковбас, використовують гідролізовану свинячу шкірку, що призводить до одночасного здешевлення продукту і покращення її якості. Під час оцінювання органолептичних показників установлено, що ковбаса, вироблена з застосуванням свинячої шкірки, за смаковими властивостями краща, ніж ковбаса, виготовлена без її застосування. Додавання гідролізованої шкірки в не погіршує, а покращує мікробіологічні показники готової продукції. Використання в композиції варених ковбас гідролізованої свинячої шкірки призводить до суттєвого економічного ефекту без погіршення якісних показників готових виробів [4].

Також винайдено спосіб отримання білкової емульсії із свинячої шкірки, що використовується для виробництва ковбас. Спосіб передбачає її знежирення, промивання, подрібнення, обробку колагеназою, повторне подрібнення на кутері. До свинячої шкірки, подрібненої на вовчку з діаметром отворів решітки 2 – 3 мм, додають водяний 1 %-ний розчин ферментного препарату колагенази,

з активністю 1,0 Ед./г білка шкірки при співвідношенні свинячої шкірки до розчину ферментного препарату 1:1. Суміш витримують протягом 6 год. при температурі 4 °С. Спосіб дозволяє збільшити емульгуючі властивості фаршів, пришвидшити процес отримання емульсії, знизити собівартість продукції [5].

Для покращення споживних властивостей вареної ковбаси на основі яловичини використовують мінеральні і інші баласні речовини. Визначена можливість додавання 3 % баласних речовин з і без одночасного застосування 0,23 % мінеральних речовин без негативної дії на смакові якості, зовнішній вигляд і консистенцію в рецептурі ковбас з пониженим вмістом жиру. Ковбаса на основі яловичини має світний колір, м'яку консистенцію, зменшується масова частка води і збільшується кількість харчових волокон. Також розроблена технологія виробництва добавок до варених ковбас із водоростей, введення яких в фарш в кількості 10 % позитивно впливає на смакові якості, пружною консистенцією ароматно-пікантним запахом та смаком [6].

При виробництві варених ковбасних виробів низьких сортів з метою їх здешевлення, широко використовується білкововмісні рослинні наповнювачі. Специфіка застосування і частка заміни м'ясної сировини рослинними білкововмісними наповнювачами визначена їх хімічним складом, технологічними характеристиками даної сировини і особливостями рецептури. Технологічні характеристики наповнювачів рослинного походження характеризуються вмістом білків, вуглеводів, якісним складом мінерального залишку, а також наявністю клітковини в загальній масовій частці вуглеводів. Технологія використання даних наповнювачів легко адаптується в технологічні схеми, що використовується в галузі для виробництва ковбасних виробів. Природною умовою використання даної сировини є врахування технологічних характеристик: сумісність, мікробіологічна стабільність основної м'ясної сировини, білковмісних наповнювачів, що використовуються композиційними сумішами і гідро колоїдів, з урахуванням типу і інтенсивності технологічної дії, що використовується для виробництва даної групи продуктів [7].

У технології м'ясних продуктів широко використовують рослинну сировину. За хімічним складом і харчовою цінністю зернобобові найбільш близькі до тваринного білка – м'яса, риби, а також молока, оскільки містять найбільшу кількість перетравного протеїну лізину, метіоніну. Хімічний склад представлений в таблиці 1.1

Таблиця 1.1

Масова частка компонентів в складі зерен

Назва культури	Масова частка компонентів в складі зерен				
	Білок, %	Жир, %	Вуглеводи, %	Клітковина, %	Зола, %
Соя	35-40	22-24,3	30-32	2,9-11	4,5-6,8
Квасоля	17-32	3,5-5,0	53-72	5,0-7,1	2,5-4,6
Горох	20-36	0,8-2,1	55-75	3,0-6,0	2,0-3,1
Сочевиця	32,6-33,8	3,8-4,6	60,0- 62,8	2,4-4,9	2,0-4,4

Сочевиця відрізняється переважанням водо- і солерозчинних фракцій білка у порівнянні з іншими культурами. Зокрема, кількість водорозчинної фракції білків в сочевиці перевищує відповідну фракцію у сої. Сочевиця є джерелом великої кількості вільних амінокислот, включаючи глютамінову і аспарагінову кислоти, а також велику кількість тирозину. Щодо вмісту незамінних амінокислот, сочевиця майже дорівнює сої і навіть перевершує її за деякими незамінними амінокислотами, такими як валін, ізолейцин та аргінін [69,70].

Ковбаси з низьким вмістом жиру готують з додаванням гідратованого вівсяного борошна чи тофу в якості речовин, що модифікують структуру, і додають їх в концентрації 10, 15 і 25 % (по вазі). Вивчено вплив типу і концентрації речовин на фізичні і органолептичні властивості маложирних ковбас. Доведена їх вологостримуюча здатність завдяки збільшенню концентрації вівсяного борошна, при додаванні тофу значних відмінностей не спостерігалось. При додаванні більших концентрацій добавок отримують ковбасні вироби з меншими втратами вологи при тепловій обробці і з більш м'якою текстурою. Вівсяне борошно має більш високі волого утримуючі властивості. Ковбасні вироби з додаванням тофу мають слабку внутрішню

структуру. Органолептична оцінка показала, що найбільш висока загальна якість ковбас досягається, коли гідратоване вівсяне борошно чи тоф додають в концентрації 15 %/

Функціонально-технологічні властивості мають зразки харчових волокон із зернових і плодових культур, які досліджувались вченими з метою додавання їх у варені ковбаси. Досліджувані зразки, отримані з допомогою ферментативного каталізу. Установлено, що експериментальні зразки можна рекомендувати до використання в якості інгредієнтів м'ясних продуктів. Були проведені дослідження щодо вивчення впливу експериментальних харчових волокон в рецептурі варених ковбас на основі функціонально-технічних властивостей готового продукту. Досліджувалась бул рН, вологоутримуюча здатність, масова частка вологи, пластичність, активність води. Показано доцільність використання в виробництві варених ковбас яблучних, гарбузових, пшеничних, бурякових, солодових харчових волокон, отриманих методом ферментативної обробки сировини. Кращими для використання є пшеничні і гарбузові волокна.

При виробництві тонкоподрібнених ковбас, часто виникають проблеми з утворенням кольору. Не рідко виникає сіро-зелений колір в результаті впливу гетеро ферментативних бактерій, що утворюють молочну кислоту, через вміст свіжої цибулі. Для запобігання цього фірма Moguntia-Werke Gewürzindustrie GmbH (Німеччина) пропонує препарат Farbfest liquid rubin на основі добре розчинної комбінації в колоїдно-кристалічному стані - препарат аскорбінова кислота-аскорбат. Він забезпечує на 30 % більше стабільності кольору. Завдяки способу розчинення, розробленому фірмою, препарат має властивості значно швидше проникати в жирову матрицю виробів із м'яса в порівнянні з традиційними антиоксидантами.

Досліджено доцільність сушіння моркви і ефективність використання моркв'яного порошку в м'ясній промисловості. Варені ковбаси з використанням моркв'яного порошку в якості барвника за показниками кольору майже нічим не відрізнялись від контрольних зразків. Стійкість зафарбовування дослідних

ковбас дещо вищою за рахунок антиоксидантних властивостей моркви. Такі ковбаси відрізняються більш ніжною консистенцією, відрізняються кращими смаковими властивостями і більш вираженим ароматом. Включення сирої моркви у рецептуру гальмує окислення свинячого жиру, тепловий обробіток моркви послаблює її антиокислювальну дію[7].

Паприка (гострий стручковий перець) володіє високою барвною здатністю. Її використовують при виробництві ковбасних виробів. Надає більш високий початковий ступінь кольору ковбасам. Більш висока ступінь червоного кольору, що відповідає вмісту червоно-зеленого компоненту, визначається з допомогою спектрофотометричних одиниць кольору, і зберігається до закінчення терміну зберігання продуктів. Стабільність кольору порушує процес пастеризація, що необхідний для зниження мікробного забруднення паприки. Додавання природних антиоксидантів, наприклад екстракт розмарину, до пастеризованої паприки підтримує рівень кольору (ступінь зафарбовування) м'ясних продуктів протягом терміну зберігання.

Вченими наведені результати експериментальних досліджень по вивченню можливості використання натурального барвника “Лаконос американський” при виробництві варених ковбас.

Для розробки рекомендацій щодо практичного застосування нового виду харчового барвника із лаконоса американського вивчені його хімічний склад, органолептичні характеристики, фізико-хімічні показники, стійкість зафарбовування в залежності від технологічних факторів. Вивчена токсичність натуральних і синтетичних барвників, а також нітриту натрію. Наведені дані щодо порівняльної оцінки антиокислюючих властивостей нітриту натрію і барвника. Відображена можливість безнітритного способу виробництва варених ковбас з використанням барвника із лаконоса американського.

Для покращення смакових властивостей варених використовують пряні трави і спеції. Фірма Rowita (Німеччина) розробила додаткову речовину Rovibase – 541, в якій використовуються функціональні властивості білка сироватки, що утворює гель, аналогічний до вареного яйця. Завдяки спеціальній технології

обробки цей препарат володіє можливостями для утворення жила і зв'язування води. Компанія WilliArnold GmbH (Німеччина) створила добавку Top Frish KA, яка являє собою комбінацію ацетату та лактату. Її використання зберігає свіжість ковбаси і виробів з м'яса.

Представлена нова комплексна харчова добавка "РОМОНАТ", призначена для стабілізації якості м'ясної продукції. Добавка включає збалансований вміст харчових кислот і їх солей. Зменшує усушку готової продукції. Мікробіологічні дослідження підтвердили стабільність показників безпечності готової продукції протягом всього терміну зберігання. Встановлено, що в складі ковбас, вироблених з використанням цієї добавки, жири характеризуються більш низьким значенням кислотних і перекисних чисел в порівнянні з контрольними зразками.

Австрійська фірма Christl пропонує ряд функціональних добавок і смакових речовин для виробництва варених, варено-копчених, сирокочених ковбас, ковбас із субпродуктів, варено-солених і сиро-солених виробів, продуктів швидкого приготування і спеціальних виробів із м'яса. Для їх отримання використовується більше 800 видів сировини.

Після підготування сировини, а саме подрібнення м'яса його посіл, введення зв'язуючого компоненту, змішування рецептурних компонентів, витримування для дозрівання фаршу, кутерування, приготування фаршу, проводиться шприцювання.

Шприцювання, або наповнення фаршем оболонки, краще проводити з допомогою вакуум-шприців. Завдяки видаленню повітря з фаршу він стає щільнішим, виключається утворення пустот. Однак надто щільне наповнення фаршем оболонки може призвести до розривів, адже під час варіння фарш розширюється.

Наповнені фаршем батони на кінцях закріплюють металевими скобками або можуть перев'язувати шпагатом за відповідними схемами. Для ущільнення фаршу батони підвішують на раму, не допускаючи дотику між ними, оскільки в цих місцях погіршується теплова обробка і залишаються світлі смуги.

Осадження батонів проводять у підвішеному стані при температурі 2-8 °С та відносній вологості повітря 80-85% протягом 2-3 год. При цьому відновлюються зв'язки між складовими частинами фаршу, проходять реакції, пов'язані зі стабілізацією фаршу і підсушування оболонки.

В окремих випадках з використанням сучасних способів обробки сировини можуть скорочувати тривалість осадження. Це особливо характерно для ковбас, сировина яких має високі функціональні властивості, відповідний ступінь гомогенізації сировини, вакуумування при виготовленні і шприцювання емульсії.

Обжарювання - це оброблення батонів гарячими димовими газами при температурі 90-110°C. Спочатку оболонка підсушується, а потім обжарюється і набуває золотисто-червоного кольору, підвищену механічну міцність, знижену гігроскопічність, стійкість проти мікроорганізмів, без характерного сирого запаху, стає стерильною. У периферійній частині м'ясних емульсій також мають місце процеси денатурації і коагуляції. Завдяки цьому фіксується форма виробу, поліпшується товарний вигляд батонів, формується приємний смак і запах за рахунок продуктів неповного згоряння деревини, стабілізується яскраво-червоний колір фаршу. Якщо батони захищені від безперервної дії гарячої димоповітряної суміші, тоді вони залишаються більш блідими, а при прямому контакті батонів гарячим потоком можливі опіки оболонки. Затримка партії ковбас після обжарювання більше ніж на 30 хв. може призвести до закисання фаршу, появи сірих плям на розрізі.

Варка здійснюється гострою парою або у воді при температурі 75-85°C до досягнення температури в товщині батона 68-72°C. Вона має вирішальне значення для забезпечення стійкості ковбас при зберіганні, оскільки інші операції не повністю пригнічують розвиток гнилісних мікроорганізмів. Варка зумовлює денатурацію розчинних білків, гідротермічний розклад колагену, поліпшення структурно-механічних властивостей і органолептичних показників. Денатурація більшої частки м'язових білків завершується при температурі 68-70°C. Внаслідок цього зменшується гідратація, розчинність, емульгуючи

здатність білків, і вони утворюють просторовий каркас з пружно-пластичними властивостями. В даних умовах колаген набрякає і розм'якшується, що сприяє поліпшенню консистенції і засвоєння ковбас.

Харчова цінність виробів при варінні значною мірою залежить від умов і глибини денатурації білків. Помірно денатуровані білки краще перетравлюються і засвоюються, оскільки стають більш доступними дії ферментів. Водночас при варінні зменшується вміст водорозчинних вітамінів і деяких амінокислот.

При високій температурі варіння можливе розривання оболонок або переварювання ковбас, яке характеризується сухим, пухким, не соковитим фаршем готових виробів. В умовах зниженої температури або при недостатній тривалості варіння має місце недовар і дуже м'яка консистенція фаршу всередині батону. Такі вироби менш стійкі при зберіганні. Фарш недоварених ковбас темніший і легко прилипає до ножа.

Охолодження ведеться спочатку водою під душем, аерозольним способом холодною водою, а потім в охолоджувальних приміщеннях. Це запобігає швидкому росту бактерій, з батонів змиваються жирові і бульйонні підтікання, попіл, сажа та інші забруднення. Водночас попереджаються висихання і зморшкуватість батонів. В кінці охолодження температура в центрі батону не повинна перевищувати 8-15°C. Встановлення вдосконалених камер охолодження ковбасних виробів прискорює технологічну готовність продукції, а також сприяє зменшенню втрат.

1.2. Характеристика риби, як сировини у технології варених ковбас

За своїм хімічним складом риба характеризується високою харчовою цінністю. До її складу входить від 16 до 26 % білків, від 0,2 до 32 % жирів, від 2 до 3 % мінеральних речовин, а також вітаміни А, D, Е, РР, С, В₁, В₁₂. У м'ясі риби міститься від 65 до 90 % води, як у зв'язаному так і вільному стані.

Хімічний склад риби залежить від середовища проживання, віку і інших чинників.

Поживна цінність риби визначається передусім її вмістом повноцінних білків [10]. Залежно від виду риби, вона містить в різних пропорціях (у %): білка від 15 до 19,5, жиру від 0,4 до 5,7, та мінеральних речовин від 1,2 до 1,7 [11]. Наприклад, у м'язах океанічної риби, такої як сайди, масова частка білка становить 19,1%, у пікші – 18,1% [12], в той час як у м'ясі птиці цей показник складає 18,2% [13].

Порівняльний аналіз хімічного складу різних видів риби з традиційною свининою та м'ясом птиці наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Порівняльний аналіз хімічного складу м'яса різних видів риби з традиційною свининою та м'ясом птиці

Вид риби	Масова частка, %			
	волога	білок	жир	зола
Карась	78,9	17,7	1,8	1,6
Амур	74,0	19,5	5,7	1,7
Короп	77,4	16,0	5,3	1,3
Мінтай	81,9	15,0	0,9	1,3
Хек	79,9	16,6	2,2	1,3
Пікша	81,1	18,2	0,5	1,2
Сайда	79,2	19,1	0,4	1,2
Свинина	72,4	19,4	7,1	1,1
М'ясо птиці	62,6	18,2	18,4	0,8

Біологічна цінність м'яса визначається високим вмістом незамінних амінокислот [9]. Білки м'язів риби відрізняються великою концентрацією таких амінокислот, як лейцин (від 3,9% до 18,0%), ізолейцин (від 2,6% до 7,7%),

фенілаланін (від 1,9% до 14,8%), метіонін (від 1,5% до 3,7%), та треонін (від 0,6% до 6,2%) [14]. Наприклад, у м'язовій тканині океанічної риби, такої як сайди та пікші, вміст лейцину становить відповідно 1,58% та 1,53%, ізолейцину – 0,89% та 0,87%, фенілаланіну – 0,46% та 0,74%, метіоніну – 0,58% та 0,56%, треоніну – 0,85% та 0,89% [15]. У морської хека та мінтая ці показники складають відповідно: лейцин – 1,19% та 0,98%, ізолейцин – 0,75% та 0,57%, фенілаланін – 0,64% та 0,47%, метіонін – 0,51% та 0,37%, треонін – 0,70% та 0,53% [16].

Співвідношення жиру до білка в значний спосіб розрізняється для різних видів риби [17]. Наприклад, у м'язовій тканині річкової риби, такої як короп, це співвідношення становить 1:3, в той час як для карася воно складає 1:9,8. Для морської риби, такої як мінтай та хек, співвідношення становить 1:13, а для океанічної риби, такої як пікша та сайда, воно досягає 1:27.

М'ясо риби багате за жирно кислотним складом. Містить велику кількість різних тригліцеридів. Насичені жирні кислоти складають від 16 до 28 %, а ненасичені – від 68 до 85 %. Фізіологічне значення лінолевої, ліноленової, ейкозотетраєнової жирних кислот полягає у високій біологічній цінності, нормалізації жирового обміну, сприянню виведенню з організму людини залишків холестерину, наданні еластичності кровоносним судинам, захисту від шкідливої дії ультрафіолетових променів. Завдяки вмісту у жирах риби вітаміну Е, при вживанні риби з організму людини виводяться важкі метали.

Крім жирних кислот до складу риби входять також фосфати, стерини, каротиноїди, вітаміни. Кількість та склад жирів у рибі змінюється в залежності від її статі, віку, фізіологічного стану, характеру годування та району вилову.

У м'язах риби міститься вітамін Е, який відіграє роль інгібітору окислення. Наявність вуглеводів у рибі сприяє формуванню смаку, запаху і кольору готового продукту. Продукти гідролізу білків та вуглеводів призводять до зміни кольору м'яса риби під час термічної обробки.

У м'ясі морських риб із мікроелементів міститься фосфор, кальцій, калій, натрій, магній, сірка, хлор, з мікроелементів – залізо, мідь, марганець, кобальт,

цинк, молібден, йод, бром, фтор та інші. У різних видів риби вміст окремих мінеральних речовин у м'ясі змінюється залежно від фізіологічного стану.

Роль біологічних каталізаторів хімічного перетворення речовин при білковому, ліпідному, вуглеводневому обміні відіграють ферменти м'яса риби.

Важливе значення мають протеолітичні ферменти в перетворенні білкових речовин під час технологічної переробки.

Білки риби швидше перетравлюються в шлунково-кишковому тракті людини і краще засвоюються (на 93-98 %), тоді як білки м'яса - 87-89 % [18].

На сьогодні відзначається зростання попиту на продукти, що містять унікальні біологічно активні компоненти і можуть позитивно впливати на здоров'я людини. На полицях супермаркетів України дуже обмежено асортимент м'ясо-рибних напівфабрикатів, і інформація щодо використання рибної сировини при виробництві комбінованих напівфабрикатів є обмеженою. Таким чином, існує необхідність у розробці технології виробництва м'ясо-рибних напівфабрикатів.

1.3. Шляхи удосконалення технології м'ясних продуктів на основі раціонального використання рибної сировини

Науковою основою сучасної стратегії виробництва продуктів харчування є пошук нових сировинних ресурсів, що забезпечують оптимальне для організму людини співвідношення нутрієнтів. Актуальним є пошук нових джерел повноцінного білка. Дефіцит повноцінного харчового білка має світове значення [19].

У зв'язку з попитом споживачів на швидкі та зручні в приготуванні продукти особливої актуальності набуває випуск напівфабрикатів широкого

асортименту: від простих формованих виробів до панірованих, заморожених і упакованих [20]. З погляду виробника напівфабрикати є вигідним продуктом, панірування надає йому міцності та красивого зовнішнього вигляду, одночасно збільшуючи масу. Заморожений фаршевий напівфабрикат у вигляді формованих виробів (рулетки, котлети, битки) після відповідної теплової обробки набувають привабливого зовнішнього вигляду, високих смакових властивостей [21].

Сучасна рибна промисловість як одна із складових включає виробництво рибних напівфабрикатів. У нашій країні та за кордоном виробляється широкий асортимент фаршевих виробів у вигляді напівфабрикатів, а також у вигляді готової продукції [22]. Але, незважаючи на широкий асортимент і досвід виробництва січених рибних виробів, їх повсюдне виробництво в Україні залишається проблематичним [23]. У сучасних умовах необхідні додаткові науково-інформаційні відомості про властивості та функціональність найпоширеніших видів риб, вторинні продукти їх переробки, можливості створення оригінальних, у тому числі комбінованих продуктів різних технологічних форм.

Формовані вироби відрізняються між собою рецептурним складом формою, масою, термічним станом, режимом подальшої теплової обробки, призначенням та ін [24].

Рибний фарш займає вагому частку в напівфабрикатах, властивості якого досліджуються з урахуванням багатьох чинників. Особливості технології виробництва рибного фаршу дозволяють зберегти якість готового продукту в мороженому вигляді значно довше ніж у разі заморожування риби [25]. Виробництво рибного фаршу забезпечує не тільки розширення асортименту рибних продуктів, але й більш раціональне використання сировини.

Фаршеву суміш використовують переважно в якості основного компонента для приготування продуктів. В цьому випадку до подрібненого м'яса додають різні наповнювачі, які змінюють структурно-механічні властивості, смак і запах продукту [26]. Покращення органолептичних показників досягається внесенням у подрібнене м'ясо риби, креветок, устриць та інших

безхребетних. Внаслідок цього з'являються такі продукти як білкові пасти, копчені ковбаси, варені сосиски, крабові палички. Розроблена технологія конкурентоспроможних фаршевих і пастоподібних рибних продуктів на основі моделювання і оптимізації рецептурних сумішей [27]. Запропоновані нові підходи для складання рецептур багатокomпонентних фаршевих і пастоподібних продуктів харчування, які базуються на виділенні домінуючого компонента, що враховують не чіткі характеристики сировинних інгредієнтів і дозволяють отримати продукти із заданими якісними показниками з суттєвою економією сировини [28].

Перспективним вважають прогнозування консистенції рибного фаршу, приготовленого з різних видів риб, що відрізняється за хімічним складом та реологічними характеристиками, тобто ефективною в'язкістю [29].

Вивчена можливість покращення функціонально-технологічних властивостей фаршу з тихоокеанських лососів із неростовими змінами. Показано, що за умови внесення таких структурно-регулюючих добавок як кукурудзяне, пшеничне, рисове борошно спостерігається покращення функціонально-технологічних властивостей рибного фаршу, а саме граничне напруження зсуву, водо – і жиропоглинаюча здатність. Це дозволяє створити продукт із покращеною консистенцією незважаючи на понижену цінність сировини [30].

За результатами дослідження хімічного складу і функціонально-технологічних властивостей глибоководних риб розроблені технології фаршевих систем з цих риб з покращеними органолептичними показниками [31].

В Японії серед риб, що переробляються на фарш, провідне місце займають минтай, морський окунь, хек, тихоокеанська тріска, морський ленок, марліни. Найбільше промислове значення має тріска, пікша, хек і сайда. Фарш виробляється, як правило, із риби з білим м'ясом, блоки якого виготовляються з одного або декількох видів цих риб. Залежно від ступеня підготовки сировини одержують видів цих риб. Залежно від ступеня підготовки сировини одержують

продукти різної якості, що розрізняються кольором, консистенцією, терміном зберігання, а також напрямом використання [32].

У Великобританії виробництвом заморожених рибних котлет займається фірма Johnson & Co. Ltd. Раніше для виробництва рибних котлет фірма використовувала м'ясо риби, яке в певних пропорціях змішували з сушеними картопляними пластівцями, прянощами і водою. Останніми роками замість риби стали використовувати відходи, отримані у процесі філірування та оброблення риби [33].

Великим попитом серед рибної продукції на ринку США, Канади, Англії, Німеччини і деяких інших країн користуються рибні палички і порції, що виробляються з філе тріскових риб та іншої сировини. В Англії в кінці 70-х років була розроблена технологія приготування рибних паличок з фаршу з додаванням альгінатів, внесення яких дозволяє одержувати готові вироби достатньо крихкої і одночасно міцної структури [34].

Виробництво рибних напівфабрикатів і кулінарних виробів набуло значного розвитку і в Скандинавських країнах. Рибні котлети, тюфтельки, пудинги й інші продукти, приготовані з м'яса сайди, пікші, тріски, окуневих, користуються великим попитом у населення цих країн [35]. Найбільша кількість цієї продукції випускається у вигляді швидкозаморожених напівфабрикатів і готових страв, які реалізуються підприємствами харчування.

Патентується спосіб приготування формованих рибних напівфабрикатів, що передбачає подрібнення філе рибного без шкіри з отриманням фаршу, приготування рибної суміші з добавками [36]. Формування у напівфабрикати відрізняється тим, що для приготування філе використовують розморожену або охолоджену рибну сировину і готову солено-копчену продукцію, причому рибна сировина і солено-копчена продукція мають механічні пошкодження або розм'якшення у зв'язку з нерестовими змінами; філе охолоджують до досягнення в товщі температури 5 °С, а в якості добавок застосовують овочі, крупи, морську капусту, смако-ароматичні компоненти і воду за їх співвідношення, мас %:

рибний фарш 54,0; овочеві добавки 10,5; круп'яні добавки 14,0; морська капуста 1,1; смако-ароматичні добавки 1,4, вода 19,0 [37].

Вважають що використання такої добавки як лактоза у складі рибних фаршевих систем є перспективним з урахуванням корекції функціонально-технологічних властивостей у виробництві функціональних продуктів харчування на основі рибної сировини [38]. Вважають, що використання текстурату, який містить соєві шроти, у виробництві рибних котлет дозволяє більш раціонально використовувати рибну сировину, знизити собівартість готового продукту. За рахунок використання білкової добавки покращуються функціонально-технологічні властивості рибного фаршу, підвищується вологозв'язуюча здатність, що збільшує вихід готової продукції. Рибний фарш стає більш пластичним, а це приводить до підвищення ніжності готового продукту, покращення його консистенції [39].

В наукових роботах представлені результати вивчення можливості використання білково-жирової емульсії у виробництві пельменем з рибної сировини. Розроблені рецептури емульсії і напівфабрикатів з її використанням. Досліджено їх вплив на органолептичні і фізико-хімічні показники [40].

Теоретично і експериментально обґрунтована технологія отримання нового комбінованого напівфабрикату функціональної направленості, що враховує особливості складових сировинних компонентів [41]. На основі дослідження динаміки автолітичних процесів в охолоджену і заморожену м'ясі нерпи встановлені оптимальні терміни переробки замороженого м'яса. Доведена доцільність використання вторинної рослинної сировини в якості джерела пектинових речовин. Обґрунтована можливість збагачення комбінованого м'ясо-рибного фаршу харчовими волокнами за рахунок введення пектинів у формах пектату кальцію. Розроблені композиції рибо-рослинних фаршів із використанням тріски, пікші та моркви, збалансованих за хімічним складом [42].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Відбір проб для органолептичних і фізико-хімічних досліджень та підготовку їх до аналізу здійснювали за ДСТУ 4437:2005. Оцінювання органолептичної якості січених напівфабрикатів здійснювалося за 5-бальною шкалою.

При проведенні досліджень були використані наступні методи та методики:

Визначення вмісту вологи – проводили шляхом висушування наважки до постійної маси при температурі 105°C в сушильній шафі.

Визначення рН проводили згідно із загально прийнятою методикою. Величину рН визначав у водяній витяжці, приготовленій у співвідношенні 1:10. Для цього відбирав 10 г фаршу чи подрібненого продукту в конічну колбу місткістю 250 мл, заливав його 100 мл дистильованої води і проводив 30-хвилинну екстракцію при періодичному перемішуванні. Після закінчення екстрагування відфільтровував екстракт через паперовий фільтр і визначав у фільтраті рН.

Перед кожним вимірюванням робочі електроди рН-метра промивав дистильованою водою, а залишок води на їх поверхні висушував фільтрувальним папером. По закінченню дослідів електроди занурював у дистильовану воду.

Метод заснований на вимірюванні електрорушійної сили елемента, який складається з електроду порівняння з відомою величиною потенціалу та індикаторного (скляного) електроду, потенціал якого обумовлений концентрацією іонів водню в досліджуваному розчині.

Для визначення вмісту хлоридів використано аргентометричний метод Мора, що полягає у титруванні водної витяжки досліджуваного продукту після

нейтралізації титрованим розчином азотнокислого срібла з хромовоокислим калієм як індикатор (у відповідності до ДСТУ 4939:2008).

Наявність білкових речовин в продукті визначається за кількістю білкового азоту, який знаходиться за різницею між кількістю загального і небілкового азоту.

Метод визначення азоту (метод К'ельдаля) базується на мінералізації органічних сполук і визначенні азоту за кількістю утвореного аміаку.

Мінералізацію проводять нагріванням наважки з концентрованою сірчаною кислотою в присутності сульфатно-мідної суміші. Утворений аміак вступає в реакцію з надлишком концентрованої сірчаної кислоти і утворює сульфат амонію. Для визначення аміаку сульфат амонію розкладають концентрований гідроксид натрію. Утворений аміак поглинається розчином сірчаної кислоти при титруванні. Надлишок сірчаної кислоти відтитровують гідроксидом натрію і за кількістю зв'язаної кислоти вираховують кількість поглинутого аміаку або відповідну йому кількість азоту.

Визначення вмісту жиру здійснено методом Сокслета проводили в апараті Сокслета розчином дихлоретана спрощеним методом. Кількість жиру визначали по різниці між масою гільзи і матеріалом до і після екстракції.

Цей метод ґрунтується на багаторазовій екстракції жиру з висушеної наважки леткими розчинниками з наступним вилученням розчинника та висушуванням жиру до постійної маси.

Наважку, що залишилася після вилучення вологи, ретельно змішуємо у бюксі з 3 г очищеного піску, після чого переносимо її у паперову гільзу. Скляну бюксу протираємо сухою гігроскопічною ватою, змоченою в етиловому ефірі, потім поміщаємо в екстракційну гільзу, край якої загинаємо усередину так, щоб наважка була закрита. Гільзу з наважкою зважуємо на аналітичних вагах і переносимо в екстрактор апарату Сокслета.

Кількість жиру визначав за формулою 2.1:

$$X = ((m_1 - m) / m_0) \times 100 \%, \text{ де} \quad (2.1)$$

де X – вміст жиру, %;

m_1 – маса гільзи з матеріалом до екстрагування, г;

m – маса гільзи з матеріалом після екстрагування, г;

m_0 – маса наважки продукту до висушування, г.

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 вмішувалась на бензольний паперовий фільтр між двома горизонтально розмішеними скляними пластинами і підлягала накладанню кілограмового вантажу протягом 10 хвилин. Пляма, залишена об'єктом, що досліджується і пляма ви відпресованої (після висихання фільтра) води сю водиться олівцем і за допомогою планіметра визначається площа, обмежена зовнішнім і внутрішнім контурами.

$$B33_m = (a - 8,4 b) \times 100 / m, \quad (2.3)$$

$$B33_a = (a - 8,4 b) \times 100 / a, \quad (2.4)$$

де, $B33_m$ – вміст зв'язаної води, % до продукту;

$B33_a$ – вміст зв'язаної води, % до загальної води;

a – загальний вміст води в наважці, мг;

b – площа вологої плями, см²;

m – маса наважки для пресування, мг.

Визначення КУО МАФМ (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.

Визначення патогенної мікрофлори проводили у Львівська регіональна державна лабораторія Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, згідно нормативних методик з застосуванням приладу miniVidas.



Рис. 2.1. Прилад miniVidas

Salmonella (SLM)
 Ver: R5.3.0
 Lot#: 120418-0
 Standard used:
 Completed: 11:51:05 17Jan12
 RFV = 3594
 TV Negative < 0.23
 TV Positive >= 0.23

Position: B1	Standard 1
Background:	172 RFV: 3568
Position: B2	Standard 1
Background:	175 RFV: 3620

Рис. 2.2. Результат досліджень бактерії роду Salmonella

Listeria monocytogenes II (LM0)
 Ver: R5.3.0
 Lot#: 120202-0
 Standard used:
 Completed: 12:12:16 17Jan12
 RFV = 4141
 TV Negative < 0.05
 TV Positive >= 0.05

Position: A1	Standard 1
Background:	172 RFV: 4082
Position: A2	Standard 1
Background:	175 RFV: 4200

Рис. 2.3. Результат досліджень бактерії роду L.monocytogenes.

На рис. 2.1 – 2.3 зображено прилад і результати досліджень за вмістом бактерії роду Salmonella та L.monocytogenes.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Розробка рецептури і технології варених ковбас з рибною сировиною

Риба є високоякісним продуктом тваринного походження з високим вмістом білка та є доступною сировиною [47]. Під час формування рецептур та розробки технології особливу увагу приділяли сировинним компонентам. Опираючись на їх хімічний склад та технологічні властивості. Оскільки варені ковбаси це продукти емульсійні, а емальгування – це процес емульгування олії з самим харчовим білком як природним емульгатором, який може утворювати міцний комплекс з матрицею білкового гелю за допомогою ковалентного або нековалентного зв'язку, для емульгування вибрано білок сочевиці, який може підвищувати температуру термічної денатурації структури білка міозину, таким чином значно покращуючи здатність до гелеутворення та якість гелю. Через обмеження використання одного білка практична обробка, швидше за все, використовує два або більше білків. Деякі дослідження показують, що додавання подвійних білків може значно покращити твердість, пружність, втрати при варінні та впливати на водоутримуючу здатність гелів, особливо коли співвідношення рослинного та тваринного білка становить 1:1 [48]. Використання подвійного білка є можливим способом введення рослинного білка в м'ясні продукти. Цікавим є вивчення застосування білка сочевиці в технології варених ковбас з рибної сировини.

Одним із завдань магістерської роботи - знайти більш ідеальний спосіб введення рослинного білка в рибну ковбасу, ніж метод прямого додавання, щоб покращити якість гелю рибної ковбаси.

Включення антиоксидантів вважається ефективним методом інгібування або затримки окислення ліпідів, що може призвести до негативних сенсорних і поживних змін м'ясних продуктів, тим самим подовжуючи термін зберігання

продуктів. Незважаючи на те, що останніми роками використовуються синтетичні антиоксиданти, попит на природні антиоксиданти зростає головним чином через потенційно несприятливий вплив синтетичних антиоксидантів на здоров'я людини. Таким чином, стає все більш модним досліджувати вплив природних антиоксидантів з рослинних джерел (наприклад, злаків, фруктів і овочів) як добавок до харчових продуктів [49-51].

Такими рослинними джерелами можуть бути, наприклад, побічні продукти переробки овочів, такі як лушпиння цибулі. Цибуля (*Allium cepa* L.) є другим найбільш культивованим овочем у світі, і лише в Європейському Союзі щорічно утворюються тисячі тонн відходів, що утворюються під час його переробки [52,53]. Повідомлялося, що лушпиння цибулі містить велику кількість харчових волокон, а також поліфенольних антиоксидантів, головним чином кверцетину та його похідних, які належать до групи флавоноїдів [54-55].

Флавоноїди цибулі добре відомі своїми перевагами для здоров'я, такими як антиоксидантна, протизапальна, антимікробна та протипухлинна дія. Крім того, флавоноїди відіграють важливу роль у профілактиці оксидативного стресу, який є фактором ризику розвитку серцево-судинних та неврологічних захворювань [56].

Лушпиння цибулі або екстракти лушпиння цибулі (водні або етанолові) все частіше привертають увагу протягом останніх кількох років як функціональний харчовий інгредієнт, який був включений, наприклад, і м'ясні котлети [57-59], щоб підвищити користь для здоров'я або подовжити термін зберігання продукту.

Іншим завданням магістерської роботи було дослідити вплив введення порошку цибулевого лушпиння у ковбасу, виготовлену з м'яса риби.

Ну і останнім завданням магістерської роботи було проведення досліджень технологічних, фізико-хімічних, органолептичних та мікробіологічних уь виготовлених зразках варених ковбас.

Для приготування емульсії з сочевиці і риби використано зерна сочевиці зеленої, та рибу коропа охолодженого що закуплено в ТМ «Арсен». М'язи риби нарізали дрібними шматочками. Зерна сочевиці подріднили у борошно з

розмірами частинок 0,5 мм. Порошок із сочевиці змішували з м'ясами риби за співвідношення білків сочевиці та коропа і 1:1. Отриманий білковий порошок використовувався як емульгатор для приготування попередньо емульгованої соняшної олії [60]. Матеріал зважували, використовуючи масове співвідношення m (білковий порошок): m (соняшникова олія): m (вода) у кількості 12:44:44. Білок змішували з водою, повільно перемішували протягом двох годин, а потім змішували з соняшниковою олією. Суміш рівномірно диспергували за наспеціальному обладнанні при 11000 об/хв протягом однієї хвилини в водяній бані з п'ятихвилинним інтервалом, повторювали п'ять разів і підтримували при 4 °С. Схема отримання емульсії наведена на рис. 3.1.

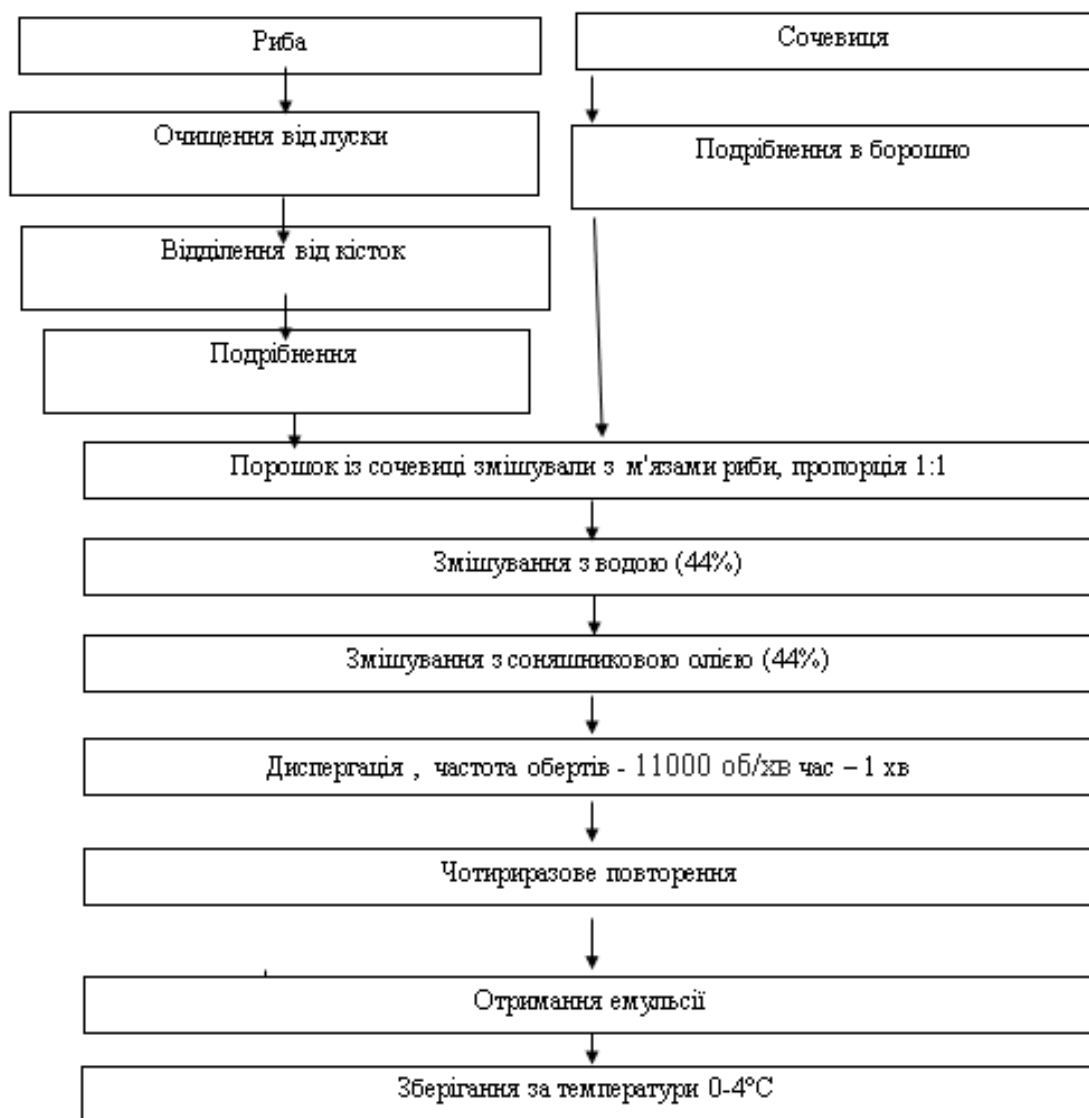


Рис. 3.1. Схема отримання білкової емульсії із борошна сочевиці та риби

Лушпиння цибулі (вміст води 100%) подрібнювали в дрібний порошок лушпиння цибулі з частинками, рівними або меншими за 250 мкм, і зберігали при кімнатній температурі в темряві до подальшого використання. Схема наведена на рис. 3.2.

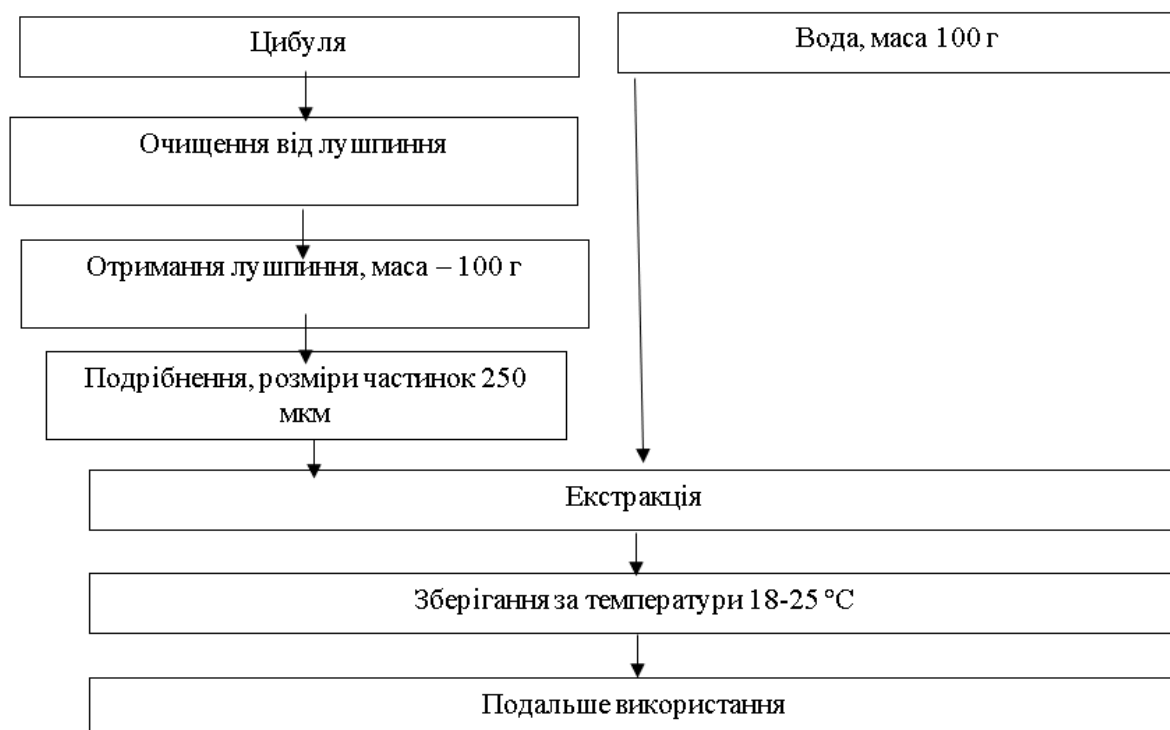


Рис. 3.2. Схема отримання водного екстракту лушпиння цибулі

Рецептура контрольного і дослідних зразків наведена в таблиці 3.1

Таблиця 1

Рецептури м'ясо-рибних варених ковбас

Сировина	Назва зразків, кг на 100 кг		
	Контроль	М'ясо – рибна варена ковбаса	М'ясо-рибна структурована варена ковбаса
Яловичина вищого сорту	34,0	34,0	17,0
Свинина напівжирна	58,2	58,2	37,8
Яйця або меланж	1,6	-	1,6
Молоко сухе	1,1	-	-
Риба амур	-	-	17,0
Білкова емульсія	-	2,7	1,1
Сіль	1,13	1,13	1,13
Лід	3,83	3,83	3,83
г на 100 кг			
Цукор-пісок	100	-	-

Водний екстракт лушпиння цибулі	-	100	100
Мускатний горіх	27	27	27
Нітрит натрію	7,1	7,1	7,1
Разом	100	100	100

За контрольний зразок використано класичну рецептуру вареної ковбас «Лікарської» до складу якої входить, кг на 100 кг: яловичина вищого сорту – 34, свинина напівжирна – 58,2, меланж – 1,6, молоко сухе – 1,1, також сіль, цукор-пісок, нітрит натрію, мускатний горіх. До рецептури дослідного зразка вареної ковбаси м'ясо рибної входить яловичина вищого сорту – 34, свинина напівжирна – 58,2, білкова емульсія із борошна сочевиці та риби коропа – 2,7, сіль, водний екстракт лушпиння цибулі – 100 г, мускатний горіх та нітрит натрію. До рецептури дослідного зразка вареної ковбаси м'ясо рибної структурованої входить яловичина вищого сорту – 17,0, свинина напівжирна – 37,8, філе білого амура – 17,0, білкова емульсія із борошна сочевиці та риби коропа – 2,7, сіль, водний екстракт лушпиння цибулі – 100 г, мускатний горіх та нітрит натрію.

Технологічна схема м'ясо-рибних варених ковбас наведена на рис. 3.3.

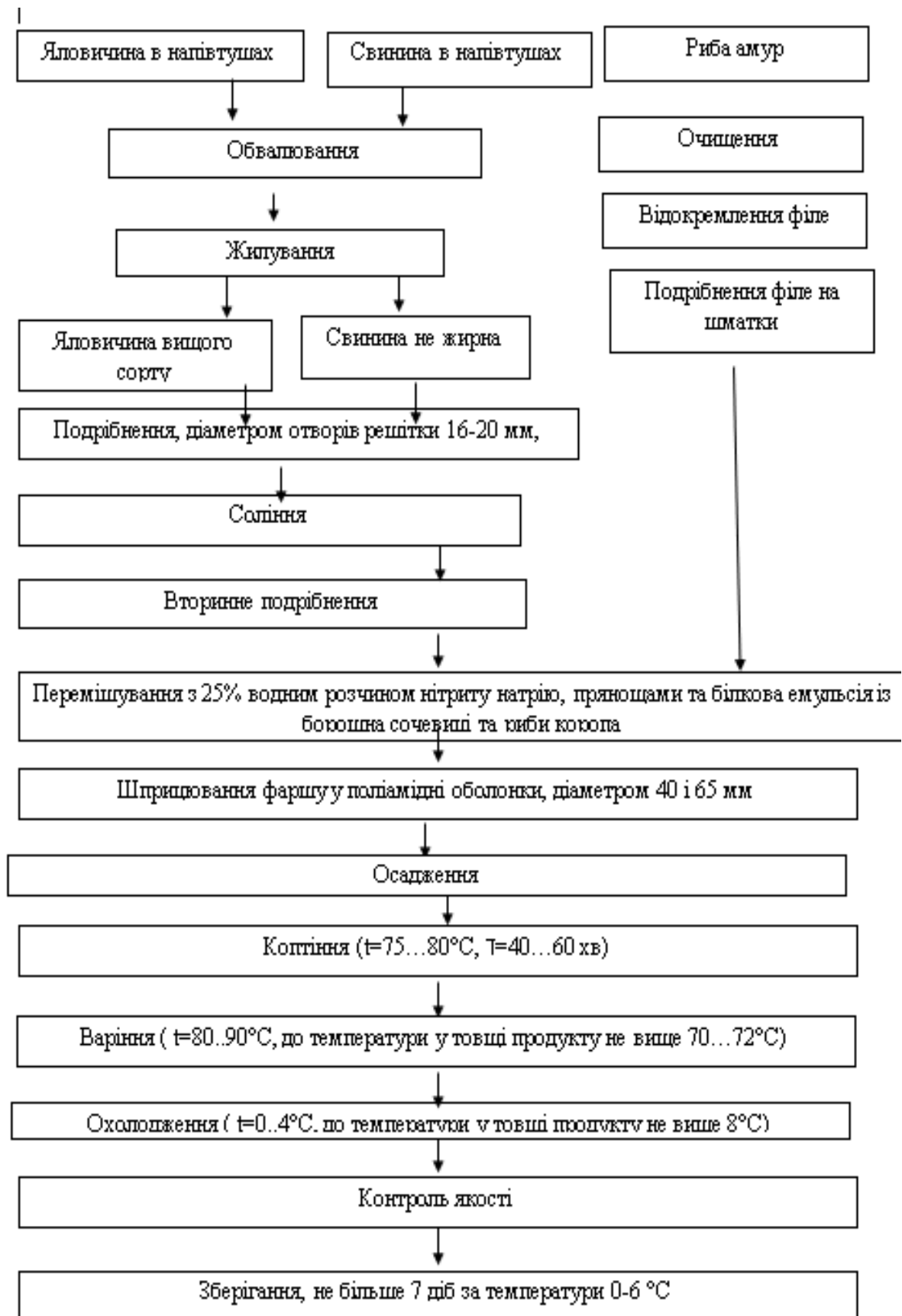


Рис. 3.3. Технологічна схема м'ясо-рибних варених ковбас

Апробацію рецептури м'ясо-рибних варених ковбас здійснювали у виробничих умовах ПП «Смачні ковбаски» м. Стрий, Львівська область.

Технологія вареної ковбаси розпочинається з підготовки м'ясної сировини. Для цього яловичі і свинячі туші розрубують на напівтуші.

Далі здійснюють обвалювання м'яса і жилювання. Під час жилювання м'ясо сортують. Яловичину використовують вищого сорту, а свинину не жирну.

Рибу білого амура для структурованої вареної ковбаси очищають від луски, ділять на частини, відділяють кістки, а філе ріжуть на шматки.

М'ясо сільськогосподарських тварин піддають подрібненню з діаметром отворів решітки 16-20 мм, отримують крупнозернистий фарш- шрот.

Далі здійснюють соління мяса, шляхом завантаження його в тару і додають сіль, цукор, розчинений у воді нітрит натрію (2,5% водний розчин), переміщують у камеру дозрівання з температурою 2-4 °С впродовж 24 год. Під час дозрівання білки м'ясного фаршу набухають, він набуває ніжності, підвищується вологозв'язуюча здатність, що впливає на органолептичні показники, а саме соковитість та вихід готового продукту. Після цього здійснюють вторинне подрібнення м'ясної сировини за допомогою вовчка і кутера, де воно подрібнюється на більш тонші фракції. У кутері в результаті тертя ножів і волокон м'язів фарш нагрівається. Тому щоб запобігти зварюванню білків м'яса і погіршення якості ковбас його охолоджують шляхом додавання води або льоду. В результаті цього температура м'яса знижується до 8-10 °С, що впливає на підвищення вологоємності м'яса і покращення його органолептичних показників.

Наступним етапом є етап складання фаршу. Додають інші компоненти рецептури – білкову емульсію, прянощі і в кінці (для структурованих ковбас) – м'ясо амура. Приготування фаршу здійснюють у вакуумній фаршемішалці, відсутність кисню покращує якість фаршу. Таким чином отримують однорідну за складом суміш з рівномірно розміщеними у фарші шматочками риби (для структурованої ковбаси).

Фарш шприцюють у поліамідну оболонку, діаметром 40 та поліамідну оболонку бар'єрну синюгу, діаметром 65 мм від ТМ «Ковбасна справа» м. Дніпро, Україна за допомогою вакуумного шприца під тиском 8-10 атм.

Ковбасні батони навішують на рами по 4 – 12 штук і відправляють в камеру осадження за температури 3-7°C на 2-4 год, а потім - на термічну обробку в обжарювальні камери, де їх сочатку обробляють димом протягом 40-60 хв, за температури 75-80°C. На цьому етапі оболонка ущільнюється, а температура фаршу в середині батона дросягає 40-45°C. Після цього відбувається варіння під дією пари за температури 75-80°C впродовж 2 год, до досягнення в центрі батона температури 70 -72 °C. Наступним етапом є охолодження під душем з холодною водою до температури в центрі батона 15-18 °C впродовж 10 -15 хв. На виробництві варені ковбаси зберігають за температури 0-6° C впродовж доби.

Термін придатності варених ковбас першого сорту в поліамідних оболонках становить не більше 7 діб за температури 0-6 °C.

3.2. Визначення функціонально-технологічних і фізико-хімічних показників варених ковбас

У технології виробництва ковбасних виробів важливим є комбінування тваринної та рослинної сировини, оскільки тваринні білки перетравлюються та засвоюються організмом людини більш повноцінно. Чим більше жиру в м'ясі, тим менше у ньому білка. З заміною свинини напівжирної рибою амура та білковою емульсією борошна сочевиці та риби, ковбасні вироби будуть відрізнятися покращеним хімічним складом, а комбінування його з рослинною сировиною (сочевицею) дозволить покращити технологічні властивості та хімічний склад.

Використання у дослідних рецептурах білкової емульсії із борошна сочевиці та риби коропа, філе білого амура та екстракту лушпиння цибулі впливає на технологічні показники варених ковбас. Ми дослідили зміни маси

дослідних зразків варених ковбас. Результати дослідження наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

Зміни маси дослідних зразків ковбас після термічної обробки

Назва показника	Назва зразків		
	Контроль	М'ясо-рибна варена ковбаса	М'ясо-рибна структурована варена ковбаса
Вага вареної ковбаси до термічної обробки, кг	50	50	50
Вага вареної ковбаси після термічної обробки, кг	55	62	60
Вихід, % до маси несоленої сировини	105	112	110

Білки борошна сочевиці та риби впливають на зміну виходу ковбас. У дослідних зразках вихід збільшився з 105 % (у контролі) до 112 та 110 %. Такі показники знаходяться в межах норми, і для групи варених ковбас є показником використання якісної та безпечної сировини.

Дослідження водного екстракту лушпиння цибуліф вказують на те, що його додавання до рецептури рибної ковбаси, збільшуються втрати при варінні за рахунок розпаду полісахаридів (особливо пектину) під час термічної обробки рибних ковбас, що може призвести до зниження водоутримуючої здатності клітковини або ж поглинанням клітковиною водина швидше, ніж це роблять солерозчинні білки м'яса, і здатністю вивільняти воду під час приготування, а отже, збільшує втрати при варінні. У нашому випадку втрат маси після термічної обробки не зафіксовано у зв'язку з використанням борошна сочевиці.

Білкова емульсія із борошна сочевиці та риби коропа характеризується вмістом вологи – 4,87 %, вмістом білка – 74 %, вмістом жиру – 5,17 %. Тому вона впливає на зміну фізико-хімічних показників варених ковбас.

Також вже проаналізовано хімічний склад порошку лушпиння цибулі. Воно містять поліфеноли, флавоноли, і має антиоксидантну активність. Води у лушпинні цибулі - $12,31 \pm 0,04$ %. Решту (87,69%) становить суха речовина, яка представлена переважно структурними вуглеводами (клітковиною), де домінує

целюлоза (27,77%), геміцелюлози (2,97%) та лігнін ($1,26 \pm 0,24\%$). Choi et al. [53], який виявив, що целюлоза є одним з основних структурних вуглеводів, присутніх у лушпинні цибулі. Однак добре відомо, що лушпиння цибулі містить високу кількість (до 28%) пектину [54 , 61], який складається переважно з галактуронової кислоти, галактози, рамнози та арабінози, які вважаються частиною розчинної фракції. клітковини [62]. Пектин слід включити в решту сухої речовини (безазотистий екстракт) після виключення сирого протеїну, ефірного екстракту та золи. Склад харчових волокон надає матеріалу особливі властивості, які можуть бути корисними для споживачів з міркувань здоров'я, а також для виробників м'ясних продуктів, оскільки, залежно від складу, клітковина має здатність зв'язувати воду та жир, а також утворювати гелі в м'ясні продукти.

Вміст сирого протеїну та золи, екстракту цибулі становить $2,41 \pm 0,61 \%$, $0,85 \pm 0,03 \%$ та $8,06 \pm 0,01 \%$. Бенітес та ін. [54] повідомили про подібні значення сирого протеїну та золи. З іншого боку, Negesse et al. [63] виміряли набагато нижчі значення не тільки для сирого протеїну та золи, але навіть для лігніну та ефірного екстракту.

Вміст кверцетину, кверцетин-4'- *O* -глюкозиду та кверцетин-3,4' - *O* -диглюкозиду становить відповідно $4,11 \pm 0,15$, $3,40 \pm 0,08$ та $0,63 \pm 0,03$ мг/г. Кверцетин є найбільш поширеним флавонолом, що відповідає висновку Prokhorov et al. [64], які повідомили про подібну концентрацію кверцетину, яка становила 3,36 мг/г FW. Що стосується кверцетин-4'- *O* -глюкозиду, ми виявили подібну концентрацію, як Suh et al. [65], який також визначив цю сполуку в лушпинні цибулі як другу за домінантністю з концентрацією 1,9 мг/г. Такахамою та Хіртою [66] стверджують, що кверцетин в основному присутній у лушпинні цибулі у вигляді аглікону через присутність глюкозидаз, які вивільняють кверцетин із глікозидного зв'язку. Інші автори, однак, виявили концентрацію загальних флавонолів, представлених головним чином кверцетином і лише в меншій мірі кверцетин-4'- *O* -глюкозидом, у лушпинні цибулі в діапазоні від 2,6% до 6,5% за вагою [67].

Концентрація загальних поліфенолів у ОРР становить $78,60 \pm 1,46$ мг ГКЕ/г ФВ. Це значення можна порівняти, але трохи вище, ніж у Chung і інші, які повідомили про концентрацію загальних поліфенолів $69,23 \pm 0,44$ мг GAE/г DM.

Наявність флавонолів у лушпинні цибулі тісно пов'язана з високою антиоксидантною активністю.

Фізико-хімічні показники варених ковбас повинні відповідати вимогам відповідно до ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови» [68]. Результати досліджень наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Фізико-хімічні показники варених ковбас

Назва показника	Норма, відповідно до ДСТУ 4436:2005, для 1 сорту	Назва зразка		
		Контроль	М'ясо-рибна варена ковбаса	М'ясо-рибна структурована варена ковбас
Масова частка білка, не менше ніж, %	10	14,5	16,2	16,8
Масова частка жиру, не більше ніж, %	32	18,9	19,7	19,2
Масова частка вологи, не більше ніж, %	72	60,8	62,3	61,0
Масова частка крохмалю, не більше ніж, %	3	-	1,2	1,2
Масова частка кухонної солі, не більше ніж, %	2,5	1,9	2,0	2,0
Температура в товщі продукту під час випуску в реалізацію, °C	0-15°C	15°C	15°C	15°C

Білкова емульсія з борошна сочевиці та риби, а також самі м'язи риби впливають на збільшення масової частки білка у дослідних зразках. Так, у зразку ковбас м'ясо-рибної масова частка білка зросла до 16,2 %, що майже на 12 % більше порівняно із контролем. , а у зразку м'ясо-рибної структурованої – 16,8

%, що більше на 16 % порівняно з контролем. Такі результати можна пояснити вмістом білка у сочевиці і наявністю його у рибній і м'ясній сировині.

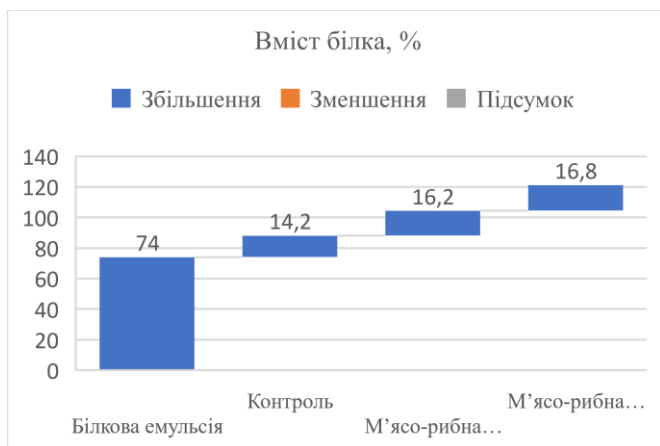


Рис. 3.4. Зміни вмісту білка у варених ковбасах

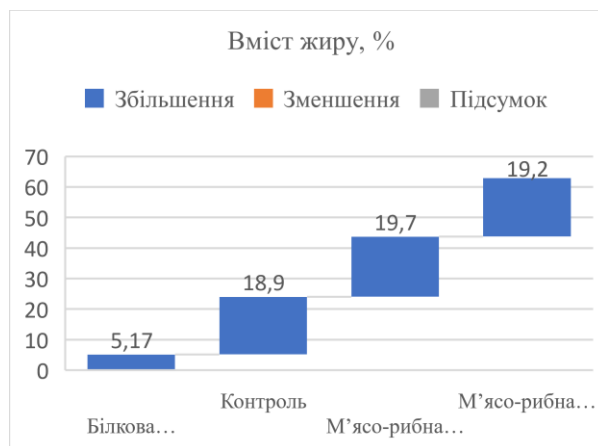


Рис. 3.5. Зміни вмісту жиру у варених ковбасах

Також у дослідних зразках змінюється масова частка жиру у більшу сторону, що пояснюється використанням соняшникової олії у білковій емульсії. У контролі жиру – 18,9 %, у зразку м'ясо-рибної вареної ковбаси на 4 % його більше, у зразку м'ясо-рибної структурованої вареної ковбаси його більше на 1,6 % порівняно з контролем.

Оскільки борошно сочевиці характеризується вмістом крохмалю від 47–60%, наявність його ми досліджували у дослідних зразках. Результати експерименту підтвердили відсутність не відповідності вимогам ДСТУ 4436:2005, для 1 сорту за цим показником, не перевищує норми 3 % і становить у обох дослідних зразках по 1,2%.

Масова частка кухонної солі також знаходилася в межах норми і становила 2,0%.

Отже, використання білкової емульсії з борошна сочевиці та рибної сировини у комбінацією з м'ясною сировиною впливає на зміну фізико-хімічних показників дослідних зразків, а саме на збільшення масової частки білка та жиру.

3.3. Органолептичні показники якості варених м'ясо-рибних ковбас

М'ясо-рибні продукти, такі як ковбаси, салямі, сосиски, гамбургери та кебаби, набувають великої актуальності в останні роки. М'язове філе риби або дешевша сировина м'ясо риби механічної сепарації використовуються як сировинні інгредієнти при виробництві варених ковбас. Також з них отримують ізоляти білків або жирів методом ізоелектричної осадження, що є можливою альтернативою для виробництва білково-жирових емульсій.

Ковбасні вироби виготовлені з 100% рибної сировини або різні їх пропорції, наприклад 0, 20, 40, 60 і 80% у поєднанні з м'ясо наземних тварин дозволяє створити нові продукти та розширити асортимент варених ковбас.

Проте використання у рецептурі переважаючого вмісту рибної сировини впливає на органолептичні показники і викликає неприйнятність споживачів.

Хоча виробництво м'ясо-рибної сировини і дозволяє покращити хімічний склад варених ковбас, підвищити їх енергетичну цінність, все ж цей фактор потрібно враховувати.

У зв'язку з цим у рецептурах м'ясо-рибних ковбас ми у більшій кількості використовуємо м'ясо яловичини і свинини.

Щоб не спотворювати смак і запах ковбас до рецептури м'ясо-рибної ковбаси ми використовуємо білкову емульсію з борошна сочевиці і м'язів коропа у кількості 2,7 і 1,1 кг на 100 кг у обох дослідних зразках, а м'язи білого амура у кількості 17,0 кг на 100 кг використано для формування структури у м'ясо-рибній структурованій вареній ковбасі.

Відповідно до ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні вимоги» повинні відповідати вимогам наведеним у таблиці 3.4.

**Органолептичні, показники якості ковбасних виробів, відповідно до
ДСТУ 4436:2005**

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Батони варених ковбас, батончики сосисок і сардельок з чистою поверхнею, без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків. М'ясні хліби з рівномірно обсмаженою поверхнею
Консистенція	Пружна для ковбас і хлібів; ніжна, соковита для сосисок та пружня, соковита для сардельок. Соковитість сосисок і сардельок визначають у гарячому стані
Вигляд фаршу на розрізі	Ковбасні вироби з однорідною структурою – рожевий або світло-рожевий фарш рівномірно промішаний без порожнин і сірих плям, у виробах з печінкою – світло-сірого або сірого кольору. В варених ковбасах другого або третього сортів з однорідною структурою можлива наявність дрібних часточок сполучної тканини та прянощів. Ковбасні вироби з неоднорідною структурою – рожевий або світло-рожевий фарш з шматочками сала білого кольору або з блідо-рожевим відтінком, жиру-сирцю яловичого або баранячого, язика, грудинки, свинини, яловичини, тощо. На розрізі ковбас першого, другого, третього сортів з неоднорідною структурою, м'ясних хлібів першого та другого сортів дозволено наявність одиничних шматочків сала з жовтуватим відтінком без ознак осалювання
Запах і смак	Властиві даному виду продукту, з ароматом прянощів, в міру солоний, без стороннього запаху та присмаку
Форма, розмір та товарна відмітка (в'язка) батонів	Для варених ковбас – прямі або зігнуті батони довжиною від 15 см до 60 см, у черевах – відкручені кільця чи півкільця з внутрішнім діаметром не більше ніж 25 см. Для сосисок батончики довжиною до 14 см, діаметром від 14 мм до 32 мм, для сардельок - батончики довжиною до 11 см, діаметром від 32 мм до 44 мм. Для м'ясних хлібів – прямокутна, у вигляді трапеції або іншої форми вагою не більше ніж 3 кг. Варені ковбаси, м'ясні хліби кожної назви мають особисту товарну відмітку. Для варених ковбас в натуральній та штучній немаркованій оболонці – з поперечними перев'язками на кінцях, посередині батона, в синюгах – по всій довжині через 5-10 см, у міхурах – овальної форми, перев'язані хрестоподібно, для м'ясних хлібів товарну відмітку визначають на поверхні великою літерою назви хліба

За показником «Зовнішній вигляд» батони м'ясо-рибної вареної ковбаси мають чисту поверхню поліамідної оболонки бар'єрної синюги, діаметром 65 мм, без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків. Батони м'ясо-рибної структурованої вареної ковбаси з чистою поверхнею поліамідної оболонки, діаметром 40 мм, без пошкодження оболонки,

напливів фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків. «Консистенція» у обох ковбас пружна та еластична. «Вигляд фаршу на розрізі» у м'ясо-рибної вареної ковбаси - з однорідною структурою темно- рожевим відтінком, фарш рівномірно промішаний з наявністю дрібних бульбашок повітря, що дещо псують загальне враження про виріб. У м'ясо-рибної структурованої вареної ковбаси структура з світло- рожевим відтінком, фарш рівномірно промішаний з наявністю дрібних бульбашок повітря, містить структуру основної м'ясної сировини, а саме дрібні частинки м'яса яловичини, і включення м'язів риби білого амура. При цьому бульбашки повітря у першому зразку менш помітні на розрізі (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5.

Результати органолептичної оцінки якості м'ясо-рибних варених ковбас

Назва показника	М'ясо-рибна варена ковбаса	М'ясо-рибна структурована варена ковбаса
Зовнішній вигляд	Батони м'ясо-рибної вареної ковбаси з чистою поверхнею поліамідної оболонки бар'єрної синюги, діаметром 65 мм, без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків	Батони м'ясо-рибної структурованої вареної ковбаси з чистою поверхнею поліамідної оболонки, діаметром 40 мм, без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків
Консистенція	Пружна, еластична	
Вигляд фаршу на розрізі	Ковбаси з однорідною структурою темно- рожевим відтінком, фарш рівномірно промішаний з наявністю дрібних бульбашок повітря	Ковбаси з однорідною структурою світло- рожевим відтінком, фарш рівномірно промішаний з наявністю дрібних бульбашок повітря. Містить структуру основної м'ясної сировини, а саме дрібні частинки м'яса яловичини, і включення м'язів риби білого амура.
Запах і смак	В міру солоний, без стороннього запаху та присмаку, властивий м'ясній сировині, присмак риби не відчутний	
Форма, розмір та товарна відмітка (в'язка) батонів	Для варених ковбас – прямі батони довжиною від 15 см до 60 см	

Такі результати можна пояснити використанням білкової емульсії з борошна сочевиці, використаної у різних кількостях. У першому випадку білки рослинної сировини призводять до утворення бульбашок у фарші, що викликає розшаровування емульсії, а погіршення кольору викликане вмістом у фарші рибної сировини. У другому зразку білкової емульсії використано менше (, кг на

100 кг) тому зміна кольору ковбаси менш помітна. Привабливим можна назвати і наявність структури, а саме часточок м'яса яловичини та м'язів білого амура, що в більшості викликає ностальгічні почуття за дитячими роками та наявністю такої ковбаси з виглядом на розрізі та прилавках тодішніх «гастрономів».

«Запах та смак» обох зразків в міру солоний, без стороннього запаху та присмаку, властивий м'ясній сировині., присмак риби не відчутний.

Під час проведення органолептичної оцінки якості нами було застосовано систему бальної оцінки, що в сумі включає п'ять балів для оцінки кожного показника, що досліджується. Дегустацію проводили на кафедрі технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів. У таблиці 3.6 представлено зведені результати оцінки консервів за бальною системою, у відповідності до ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості».

Таблиця 3.6

**Результати сенсорної оцінки якості м'ясо-рибної вареної ковбаси,
вираженої у балах**

Показник	Кількість дегустаторів								Узагальнений показник, бали
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Зовнішній вигляд	4	4	4	4	4	4	4	5	4,13
Запах	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0
Смак	4	4	5	5	5	4	4	4	3,87
Консистенція	4	5	4	5	5	5	5	4	4,62
Загальний індекс якості, бали									3,52

Більшості дегустаторів не сподобався зовнішній вигляд та смак дослідного м'ясо-рибної вареної ковбаси через темно-рожевий відтінок, більшість не сприйняла цей зразок за смаком. На це впливав темно-рожевий колір. Узагальнений показник якості – 3,52 бали.

Наступний зразок м'ясо-рибної структурованої вареної ковбаси характеризувався кращими органолептичними показниками. Результати наведено у таблиці 3.7.

Результати сенсорної оцінки якості м'ясо-рибної структурованої вареної ковбаси вираженої у балах

Показник	Кількість дегустаторів								Узагальнений показник, бали
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Зовнішній вигляд	5	4	5	5	4	5	5	5	4,75
Запах	5	5	4	5	5	5	5	5	4,88
Смак	5	5	4	5	5	5	4	4	4,62
Консистенція	5	5	5	4	5	5	5	5	4,88
Загальний індекс якості, бали									3,82

Меншості дегустаторів не сподобався зовнішній вигляд та смак м'ясо-рибної структурованої вареної ковбаси. Узагальнений показник якості все ж вищий, за попередній зразок – 3,82 бали.



Рис. 3.6. М'ясо-рибна варена ковбаса



Рис. 3.7. М'ясо-рибна структурована варена ковбаса

За результатами органолептичної оцінки якості встановлено, білкова емульсія борошна сочевиці і рибна сировина впливає на органолептичні показники варених ковбас. Загалом під час балової оцінки встановлено не відповідність за показником «зовнішній вигляд» та «смак». На такі результати може вплинути особисте несприйняття нового виду ковбас, та бажання споживати продукцію із класичного асортименту варених ковбас.

3.4. Вплив терміну зберігання варених ковбас на показники якості і безпеки

Ковбасні вироби зберігають у торговельній мережі за температури 0...6°C і відносній вологості повітря 75...78 %. На термін придатності варених ковбас впливає вид упакування. Оболонки, які були використані при виробництві варених ковбас – поліамідні, зберігання готових виробів – 8 днів. Іншого додаткового пакування використано не було.

З метою встановлення впливу екстракту лушпиння цибулі на збереження якісних показників проводили визначення рН та вологозв'язуючої здатності фаршу ковбасних виробів у процесі зберігання. Дослідні зразки фаршу зберігали у холодильних умовах, упакували під вакуумом.

Результати наведено у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Зміна рН під час зберігання

Назва зразка	рН				
	Доби зберігання				
	0	2	4	6	8
Контроль	6,03	6,05	6,1	6,19	6,13
М'ясо-рибна варена ковбаса	6,02	6,08	6,1	6,14	6,12
М'ясо-рибна структурована варена ковбаса	6,01	6,03	6,07	6,11	6,11

Активна кислотність фаршу змінюється впродовж технологічного процесу виготовлення м'ясо-рибних варених ковбас. На це також впливає використання солі, нітриту натрію і процес кутерування. рН зміщується у нейтральний бік і вологоутримуюча здатність фаршу збільшується. У процесі засолювання і складання фаршу інтенсивно знижується вміст молочної кислоти, що сприяє підвищенню величини рН. Це відбувається через те, що під час соління різко

гальмується розпад глікогену і накопичується молочна кислота, а за 5–6 год. після соління цей процес взагалі припиняється. Збільшення показника рН у ковбасах є позитивним результатом, оскільки за рН нижче 5,0 знижується вологозв'язувальна здатність фаршу ковбасних виробів, що негативно впливає на їх якість. Отже, величина рН варених ковбасних виробів свідчить про наявність молочної кислоти у сировині, що й забезпечує вологозв'язуючу здатність фаршу. Масова частка вологи у варених ковбасних виробках не лише збільшує масу виробу, а й прискорює процеси псування.

Результати визначення вологозв'язуючої здатності наведено у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Зміна ВЗЗ під час зберігання

Назва зразка	Взз, %				
	Доби зберігання				
	0	2	4	6	8
Контроль	78,02	65,03	69,11	56,83	71,13
М'ясо-рибна варена ковбаса	73,12	68,18	71,12	69,1	71,1
М'ясо-рибна структурована варена ковбаса	67,9	71,14	73,15	69,5	71,1

Вода, що входить до складу м'яса і м'ясопродуктів, різною мірою зв'язується їх компонентами та структурними утвореннями. Масова частка вологи у досліджених зразках становила 62,3 % та 61,0 %, у контролі 60,8%. Втрати м'ясного соку при тепловій обробці знижують соковитість, погіршують якісні показники готового продукту. Для відновлення вологоутримуючої здатності фаршу варених ковбас, втраченої у процесі холодильної обробки або зберіганні, використовують фосфатні солі або їх суміші, які виявляють специфічну дію на м'язові білки та інші складові фаршевих композицій. Білкова емульсія з борошна сочевиці і риби впливає на зміни вологозв'язуючої здатності фаршу. Під час зберігання у фарші м'ясо-рибної вареної ковбаси це показник зменшується від 73,12 % (одразу після скаладання фаршу) до 68,11 (на 2 добу зберігання). Вплив білкової емульсії допомагає зв'язувати вологу на 4 добу

зберігання (71,12%), після чого веде до погіршення цього показника. На такі результати пояснюються вмістом води у першому дослідному зразку.

У м'ясо-рибній структурованій вареній ковбасі цей показник значно вищий в наступні дні зберігання – 71,14 % (2 доба) та 73,15 % (4 доба) за рахунок зв'язування білків сировини вологи, вмісту солі . Після 6 діб зберігання ВЗЗ знижується за рахунок послаблення зв'язку білків волокон з сіллю і виділяється волога.

Отже, використання білкової емульсії з борошна сочевиці на риби впливає на високу вологоз'язуючу здатність ковбас так як і використання екстракту лушпиння цибулі дозволяє зберегти високі значення рН фаршу.

Термін зберігання варених ковбас визначається показниками, які не повинні змінюватись протягом усього терміну зберігання. Це органолептичні та фізико-хімічні показники. Мікробіологічні показники характеризують окисне перетворення у виробі та змінюються. У той же час через високу кількість ненасичених жирних кислот рибна сировина легко окислюється, що супроводжується накопиченням продуктів окислення (перекисів, гідроперекисів) і розпаду (альдегідів, кетонів, низькомолекулярних жирних кислот, спиртів і ін.), які істотно погіршують смак і запах готових виробів, що є одночасно токсичними елементами для організму людини.

Під час зберігання відбувається гідролітичний розклад жирів, і глибина цього процесу визначається концентрацією вільних жирних кислот. Цей процес характеризується значенням кислотного числа.

Окислення ліпідів готових продуктів включає в себе небажані зміни органолептичних характеристик під час гарантованого терміну зберігання. Крім окислення жирів на скорочення терміну зберігання впливає підвищений вміст вологи, притаманний саме рибній сировині в рецептурах варених ковбас.

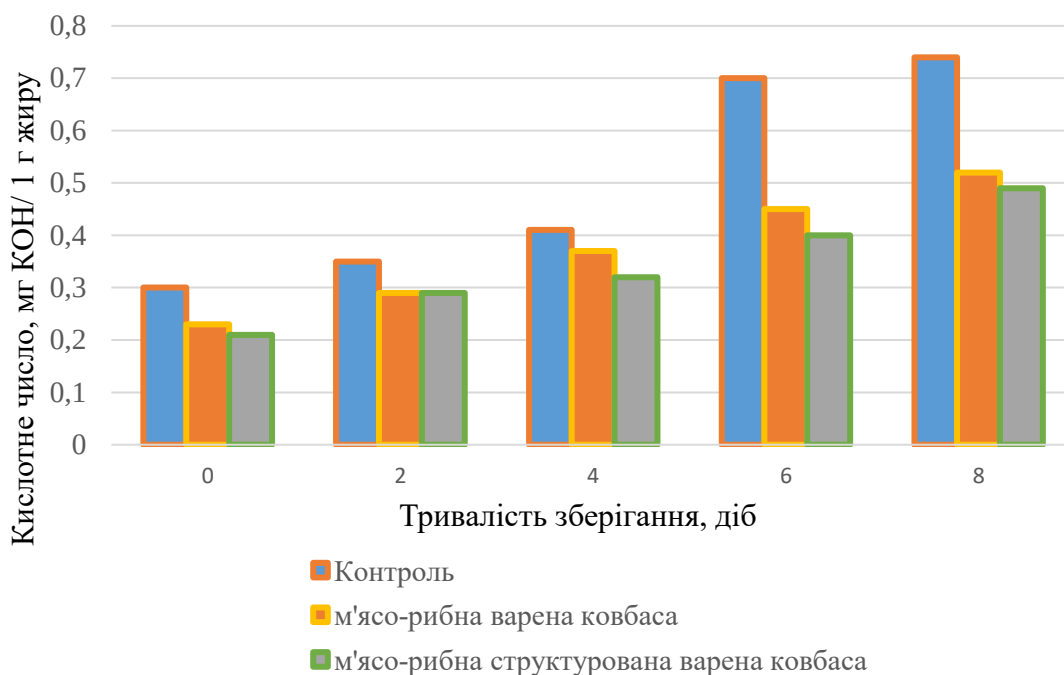


Рис.3.8. Кислотне число досліджуваних зразків, мг КОН/ 1 г жиру

Так як нормованих значень показників окиснювального псування для м'ясо-рибних ковбас не передбачено, то граничні значення для кислотного числа, при яких жир вважається придатним для споживання в їжу, були обрані на основі усередненого значення встановлених норм на топлені жири. Так як співвідношення у дослідних зразках м'ясо-рибної ковбаси – білкової емульсії 2,7 кг, м'ясо-рибної структурованої ковбаси білкової емульсії – 1,1 кг і риби амура – 17,0. При визначенні граничних значень кислотне число для м'ясопродуктів розраховували з урахуванням вмісту жиру в ньому:

- топлені жири – не більше 1,1 мг КОН/г жиру, перерахованого на 1 кг продукту з урахуванням вмісту жиру в ньому згідно ГОСТ 25292–82.

З рис. 3.10 видно, що при введенні до фаршу водних лушпиння цибулі відбувається пригнічення процесу окиснення ліпідів під час їх зберігання. Отримані результати зміни кислотного числа розроблених виробів не перевищували граничні значення. Це пояснюється тим, що листя цибулі містить феноли, кверцетин, що характеризується своїми антиоксидантними властивостями. Завдяки такому хімічному складу використання екстракту лушпиння цибулі у технології варених м'ясо-рибних ковбас дозволяє збільшити термін придатності готових виробів. Кислотне число після 8 діб зберігання

варених ковбас не перевищує 1,1 мг КОН/г у м'ясо-рибній – 0,52 мг КОН/г, м'ясо-рибній структурованій – 0,49 мг КОН/г, що менше порівняно з контролем (0,74 мг КОН/г) на 29,8 % і 33,8%.

Результати мікробіологічних досліджень дослідних зразків варених м'ясо-рибних ковбас наведено у таблиці 3.10 – 3.11.

Таблиця 3.10

Мікробіологічні дослідження м'ясо-рибної вареної ковбаси

Назва показника	Норма згідно ДСТУ 4436:2005	Період зберігання, доби				
		0	2	4	6	8
КМАФАМ, КУО, в 1 г продукту, не більше ніж	$1,0 \cdot 10^3$	$1,1 \cdot 10^1$	$1,9 \cdot 10^1$	$2,4 \cdot 10^2$	$3,9 \cdot 10^2$	$4,5 \cdot 10^2$
Бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	недозволено	-	-	-	-	-
Бактерії групи кишкових палочок, у 1 г продукту	недозволено	-	-	-	-	-
Сульфітредукувальні колостридії в 0,01 г і в 1,0 г продукту (для упакованих під вакуумом)	недозволено	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г продукту	недозволено	-	-	-	-	-
<i>L.monocytogenes</i> , в 25 г продукту	недозволено	-	-	-	-	-

М'ясо-рибна варена ковбаса, що зберігались впродовж 8 діб, зберігали свої якісні показники протягом всього періоду.

Мікробіологічні дослідження м'ясо-рибної структурованої вареної ковбаси

Назва показника	Норма згідно ДСТУ 4436:2005	Період зберігання, доби				
		0	2	4	6	8
КМАФАМ, КУО, в 1 г продукту, не більше ніж	$1,0 \cdot 10^3$	$1,1 \cdot 10^1$	$1,7 \cdot 10^1$	$2,1 \cdot 10^2$	$3,7 \cdot 10^2$	$4,1 \cdot 10^2$
Бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	недозволено	-	-	-	-	-
Бактерії групи кишкових палочок, у 1 г продукту	недозволено	-	-	-	-	-
Сульфітрeredукувальні колостридії в 0,01 г і в 1,0 г продукту (для упакованих під вакуумом)	недозволено	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г продукту	недозволено	-	-	-	-	-
<i>L.monocytogenes</i> , в 25 г продукту	недозволено	-	-	-	-	-

А, отже, використання водного екстракту лушпиння цибулі володіє антиоксидантними властивостями, його використання з метою стабілізації показників якості і подовження термінів зберігання продукції є доцільним.

РОЗДІЛ 4

РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Для підвищення технологічних характеристик основної сировини та харчової збалансованості м'ясо-рибних варених ковбас проведено дослідження щодо можливості розширення використання рибної сировини у технології варених ковбас.

Для визначення економічної були проведено розрахунки повних витрат для виробництва 1 т продукції, прибутку та рентабельності. Після отримання результатів була проведена порівняльна оцінка вартості варених ковбас виготовлених за новою рецептурою розроблених продуктів.

Результати розрахунків представлені у вигляді таблиць.

Розрахунок витрат за статтею «Сировина та основні матеріали»

Дані розрахунків представлені в табл. 4.1 – 4.4.

Таблиця 4.1

Розрахунок кількості основної сировини

Назва продукту	Вихід, %	Кількість основної сировини, кг
М'ясо-рибна варена ковбаса	112,0	1000,0
М'ясо-рибна структурована варена ковбаса	110,0	1000,0

Таблиця 4.2

Розрахунок вартості основної сировини для м'ясо-рибної вареної ковбаси

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн.
1	Яловичина вищого сорту	34,0	340,0	180,0	61200,0
2	Свинина напівжирна	58,2	582,0	120,0	69840,0
3	Білкова емульсія	2,7	270,0	27,7	7479,0
Всього		100	1192		138519

Таблиця 4.3

**Розрахунок вартості основної сировини для м'ясо-рибної структурованої
вареної ковбаси**

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн.
1	Яловичина вищого сорту	17,0	340,0	180,0	61200,0
2	Свинина напівжирна	37,8	378,0	120,0	45360,0
3	Білкова емульсія	1,1	111,0	27,7	3074,7
4	Білий амур	17,0	170,0	229,0	38930,0
5	Меланж	1,6	16,0	50,0	800
Всього		100	1015		149364,7

Розрахунок витрат за статтею «Допоміжні матеріали»

Таблиця 4.4

Розрахунок вартості допоміжних матеріалів для обох дослідних зразків

№	Найменування допоміжних матеріалів	Норми витрат, %	Потреба для виробництва 100 кг виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн.	Вартість, грн
1	Сіль	1,13	113,0	18,10	2045,3
2	Цукор-пісок	0,10	100	30,0	300,0
3	Водний екстракт лушпиння цибулі	0,10	100	14,5	145,0
4	Мускатний горіх	0,027	270	0,5	135,0
5	Нітрит натрію	0,007	7,0	50,0	35,0
6	Поліамідна оболонка	1	2	13	26
7	скоби		4	0,5	2,0
Всього					2688,3

Розрахунок витрат за статтею «Паливо та енергія на технологічні цілі»

Таблиця 4.5

№	Вид енергоресурсів	Одиниця виміру	Витрати на 1 т продукції	Ціна за одиницю, грн	Вартість, грн.
1	Вода	м ³	15,0	10,5	157,5
2	Пар	т	4,6	90,0	414,0
3	Електроенергія	кВт/год	95,0	6,2	584,0
4	Холод	Гкалл	0,8	850,0	680,0
5	Стисле повітря	м ³	95,0	8,85	840,0
6	Газ	м ³	75,0	9,2	690,0
Всього					3365,5

Розрахунок витрат за статтею «Основна заробітна плата»

Фонд основної заробітної плати робітників, що виробляють даний вид продукції та перебувають на відрядній формі оплати праці розраховується, виходячи з розцінки 1т продукції та її кількості. Відрядна розцінка за виробництво 1 т консервів становить 210,55 грн.

Для робітників, зайнятих у виробництві консервів, фонд основної заробітної плати становитиме 210,55 грн/т.

Розрахунок витрат за статтею «Додаткова заробітна плата»

Витрати за цією статтею складають 25% від фонду основної заробітної плати робітників:

$$210,55 * 25/100 = 52,63 \text{ грн/т}$$

Розрахунок витрат за статтею «Відрахування до єдиного соціального фонду»

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 38,7% від суми фонду основної заробітної плати і додаткової заробітної плати:

$$(210,55 + 52,63) * 38,7/100 = 680,0 \text{ грн/т}$$

Розрахунок витрат за статтею «Витрати, пов'язані з розробкою та освоєнням нової продукції»

Приймаємо витрати за цією статтею в розмірі 0,4% від фонд оплати праці основної частини зарплати. Для виготовлення 1 тони продукції ці витрати становлять:

$$210,55 * 0,4/100 = 0,84 \text{ грн/т}$$

Розрахунок витрат за статтею «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання»

Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 60% від фонд оплати праці основної частини зарплати:

$$210,55 * 60/100 = 126,33 \text{ грн/т}$$

Розрахунок витрат за статтею «Загальновиробничі витрати»

Витрати за цією статтею приймаємо в розмірі 280% від фонд оплати праці основної частини зарплати:

$$210,55 * 280/100 = 589,54 \text{ грн/т}$$

Розрахунок виробничої собівартості

М'ясо-рибна варена ковбаса – 146022,14 грн/т;

М'ясо-рибна структурована ковбаса – 156867,84 грн/т;

Розрахунок витрат за статтею «Адміністративні витрати»

Витрати за цією статтею приймаємо в розмірі 2% від виробничої собівартості:

М'ясо-рибна варена ковбаса – 2920,36 грн/т;

М'ясо-рибна структурована варена ковбаса – 3137,35 грн/т;

Розрахунок витрат за статтею «Витрати на збут»

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 1% від виробничої собівартості продукції:

М'ясо-рибна варена ковбаса – 1460,18 грн/т;

М'ясо-рибна структурована варена ковбаса – 1568,68 грн/т;

Розрахунок витрат за статтею «Інші операційні витрати»

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 0,1% від виробничої собівартості:

М'ясо-рибна варена ковбаса – 146,02 грн/т;

М'ясо-рибна структурована варена ковбаса – 156,86 грн/т;

Розрахунок повної собівартості продукції

М'ясо-рибна варена ковбаса – 150548,7 грн/т;

М'ясо-рибна структурована варена ковбаса – 161730,73 грн/т;

1. Прибуток підприємства:

$$П = ТП - Сп = \text{тис. грн.};$$

де ТП – товарна продукція підприємства,

Сп – собівартість продукції, тис. грн.

М'ясо-рибна варена ковбаса – $150548,7 - 146022,14 = 4526,56$ тис. грн.

М'ясо-рибна структурована варена ковбаса – $161730,73 - 156867,84 = 4862,89$ тис. грн.

2. Рентабельність:

$$P = П / Сп \times 100\%;$$

Сх- собівартість продукції.

М'ясо-рибна варена ковбаса – $4526,56 / 146022,14 * 100 = 3,1 \%$

М'ясо-рибна структурована варена ковбаса – $4862,89 / 156867,84 * 100 = 3,1\%$

3. Продуктивність праці

$Ппр = ТП / Чр =$ тис.грн

Чр – чисельність робітників

М'ясо-рибна варена ковбаса – $150548,7 / 25 = 6021,9$ тис. грн.

М'ясо-рибна структурована варена ковбаса – $161730,73 / 25 = 6469,2$ тис. грн.

4. Витрати на 1 грн. товарної продукції :

$З = Сп / ТП =$ Фондовіддача

М'ясо-рибна варена ковбаса – $146022,14 / 150548,7 = 0,96$ грн/грн

М'ясо-рибна структурована варена ковбаса – $156867,84 / 161730,73 = 0,96$
грн/грн

$Фв = ТП / ОВФ =$ грн/грн

5. Термін окупності

$Т = К / П$ року.

К – сума капітальних вкладень.

М'ясо-рибна варена ковбаса – $150548,7 / 4526,56 = 3,3$ р.

М'ясо-рибна структурована варена ковбаса – $161730,73 / 4862,89 = 3,3$ р.

6. Коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень

$Ееф = 1 / Т$

М'ясо-рибна варена ковбаса – $1 / 3,3 = 0,3$

М'ясо-рибна структурована варена ковбаса – $1 / 3,3 = 0,3$

Результати економічної ефективності розроблених продуктів зводимо в таблицю 4.6

Таблиця 4.6

Економічна ефективність впровадження

Назва	Статті витрат						
	Виробнича собівартість, грн/т	Повна собівартість, грн/т	Прибуток підприємства, тис,грн.;	Рентабельність, %	Фондовіддача, грн/грн	Термін окупності, р	Коефіцієнт економічної ефективності і капіталовкладень
М'ясо-рибна варена ковбаса	146022,14	150548,7	4526,56	3,1	0,96	3,3	0,3
М'ясо-рибна структурована варена ковбаса	156867,84	161730,73	4862,89	3,1	0,96	3,3	0,3

Висновки до розділу: результати проведених розрахунків дозволяють зробити висновок, що виробнича і повна собівартість розроблених рецептур відрізняються один від одного за рахунок різної кількості як м'ясної так і рибної сировини, і різних цін на них але їх впровадження у виробництво несе в собі великий соціальний ефект.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Під час написання магістерської роботи здійснено огляд літератури, охарактеризовану сировину. Що використовують у технології варених ковбас та види оболонок.

Актуальність теми полягає у розробці технології м'ясо-рибних варених ковбас з комбінуванням м'ясної та рибної сировини, що є молочивченим питанням. Не менш актуальним також є використання білкових емульсій для зв'язування структури виробів і вивчення їх технологічних показників. Використання поліамідних оболонок і екстракту лушпиння цибулі впливає на збереження якісних показників під час зберігання.

В результаті проведених досліджень зроблено такі висновки:

1. Для приготування емульсії з сочевиці і риби використано зерна сочевиці зеленої, та рибу коропа охолодженого що закуплено в ТМ «Арсен». М'язи риби нарізали дрібними шматочками. Зерна сочевиці подріднили у борошно з розмірами частинок 0,5 мм. Порошок із сочевиці змішували з м'язами риби за співвідношення білків сочевиці та коропа і 1:1. Отриманий білковий порошок використовувався як емульгатор для приготування попередньо емульгованої соняшної олії.

2. Екстракт лушпиння цибулі здійснено у такий спосіб: лушпиння цибулі (вміст води 100%) подріднювали в дрібний порошок лушпиння цибулі з частинками, рівними або меншими за 250 мкм, і зберігали при кімнатній температурі в темряві до подальшого використання.

3. Рецептури дослідних зразків: до вареної ковбаси м'ясо рибної входить яловичина вищого сорту – 34, свинина напівжирна – 58,2, білкова емульсія із борошна сочевиці та риби коропа – 2,7, сіль, водний екстракт лушпиння цибулі – 100 г, мускатний горіх та нітрит натрію. До рецептури дослідного зразка вареної ковбаси м'ясо рибної структурованої входить

яловичина вищого сорту – 17,0, свинина напівжирна – 37,8, філе білого амура – 17,0, білкова емульсія із борошна сочевиці та риби коропа – 2,7, сіль, водний екстракт лушпиння цибулі – 100 г, мускатний горіх та нітрит натрію.

4. Білкова емульсія із борошна сочевиці та риби коропа характеризується вмістом води – 4,87 %, вмістом білка – 74 %, вмістом жиру – 5,17 %. Тому вона впливає на зміну фізико-хімічних показників варених ковбас: у зразку ковбас м'ясо-рибної масова частка білка зросла до 16,2 %, що майже на 12 % більше порівняно із контролем. , а у зразку м'ясо-рибної структурованої – 16,8 %, що більше на 16 % порівняно з контролем.

5. Запропонована сировина впливає на зміну органолептичних показників, що відповідає умовам стандарту та не знижує їх якість.

6. Білкова емульсія з борошна сочевиці і риби впливає на зміни вологоз'язуючої здатності фаршу, вона її збільшує. При введенні до фаршу водних лушпиння цибулі відбувається пригнічення процесу окиснення ліпідів під час їх зберігання і забезпечує стабільність за мікробіологічними показниками.

СПИСОК ВКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Hathwar S.C., Rai A.K., Modi V.K., Narayan B. Characteristics and consumer acceptance of healthier meat and meat product formulations: A review. *J. Food Sci. Technol.* 2012. 49. P. 653–664.
2. Decker E.A., Park Y. Healthier meat products as functional foods. *Meat Sci.* 2010. 86. P. 49–55.
3. Ekmekcioglu C., Wallner P., Kundi M., Weisz U., Haas W., Hutter H.-P. Read meat, diseases, and healthy alternatives: A critical review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2018. 58. P. 247–261.
4. Beriain M.J., Gomez I., Ibañez F.C., Sarries M.V., Ordoñez A.I. Improvement of the functional and healthy properties of meat products. In *Food Quality: Balancing Health and Disease*, 1st ed.; Holban, A.M., Grumezescu, A.M., Eds.; Academic Press: London, UK. 2018. 13. P. 1–74.
5. Cofrades S., Benedí J., Garcimartin A., Sánchez-Muniz F.J., Jimenez-Colmenero F. A comprehensive approach to formulation of seaweed-enriched meat products: From technological development to assessment of healthy properties. *Food Res. Int.* 2017. 99. P. 1084–1094.
6. Novakovic S., Djekic I., Klaus A., Vunduk J., Djordjevic V., Tomovic V., Sojic B., Kocic-Tanackov S., Lorenzo J.M., Barba F., The effect of *Cantharellus cibarius* addition on quality characteristics of frankfurter during refrigerated storage. *Foods.* 2019. 8. P. 635.
7. Carrasco-González J.A., Serna-Saldívar S.O., Gutiérrez-Uribe J.A. Nutritional composition and nutraceutical properties of the *Pleurotus* fruiting bodies: Potential use as food ingredient. *J. Food Compos. Anal.* 2017. 58. p. 69–81.
8. Wolfer T.L., Acevedo N.C., Prusa K.J., Sebranek J.G., Tarté R. Replacement of pork fat in frankfurter-type sausages by soybean oil oleogels structured with rice bran wax. *Meat Sci.* 2018. 145. P. 352–362.
9. Stephan A., Ahlborn J., Zajul M., Zorn H. Edible mushroom mycelia of *Pleurotus sapidus* as novel protein sources in a vegan boiled sausage analog system: Functionality and sensory tests in comparison to commercial proteins and meat sausages. *Eur. Food Res. Technol.* 2018. 244. P. 913–924

10.Пешук Л. В. Технологія виготовлення м'ясних маринованих напівфабрикатів з акцентом вишуканості та функціональності/ Л. В. Пешук, Т. М. Іванова, І. І. Гагач, І. І. Штик// В Матеріали 81 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, Київ, Україна, квітень 23-24, 2015; НУХТ. – 2015. - С. 266.

11. Mit Kräutern im Trend. Fleischwirtschaft. 2009. 8. S. 49.

12. Vollösliche Specialwürzung Fleischwirtschaft. 2010. 2. S. 64.

13. Antioxidative Kirschen werten Hackfleisch anf Fleischwirtschaft. 2009. 10. S. 69.

14. Veredelung auf ganzer Ebene Fleischwirtschaft. 2007. 8. S. 61.

15. Vollösliche Specialwürzung Fleischwirtschaft. 2010. 2. S. 64.

16. Fur den letzten Pfiff Fleischerei. 2007. 9. S. 24-30.

17. Multifunktionales Pflanzenextrakt Gempel Fritx Lippere Marcus Fleischerei. 2008. 9. S. 40-441.

18. Дец Н.О., Міщенко М.О., в: Проблеми формування здорового способу життя у молоді: матеріали VII Всеукраїнської науково практична конференція молодих учених та студентів з міжнародною участю Оцінка якості пряно-олійних сумішей (ОНАХТ: Одеса, 2014), с. 144.

19. Економічний дискусійний клуб. (2020, 1 вересня). Експрес-огляд основних індикаторів продовольчої безпеки в Україні у 2019 році. [Електронний ресурс]– дата звернення: 2021, 1 жовтня. Режим доступу: <http://edclub.com.ua/analytika/ekspres-oglyadosnovnyh-indykatoriv-prodovolchoyi-bezpeky-v-ukrayini-u-2019-roci>

20. Cropotova J. Sensory and Physicochemical Quality Characteristics of Haddock Fish Cake Enriched with Atlantic Mackerel / J.Cropotova, R. Mozuraityte, I. Beate Standal, O. Szulecka, T. Kulikowski, A. Mytlewski, T. Rustad //Food Technol. Biotechnol. 2021. 59, (1). – P. 4–15.

21. EUMOFA Monthly highlights, no. 1/2018. European Market Observatory for Fisheries and Aquaculture Products. Brussels, Belgium: Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries of the European Commission; 2018. [Електронний

ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eumofa.eu/documents/20178/111091/MH+1+2018+07.02..pdf>.

22. Fish eater – An insight report on the Norwegian seafood consumer. Tromsø, Norway: Norwegian Seafood Council; 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://seafood.no/markedsinnsikt/fiskespiseren>.

23. Tjurikova I. S. Rozroblennja tehnologii' plodoovochevyh smuzi z vykorystannjam biologichno cinnogo volos'kogo goriha / I. S. Tjurikova, M. I. Peresichnyj // Naukovyj visnyk Poltavs'kogo universytetu ekonomiky i torgivli. Serija: Tehnichni nauky. 2015. №1. P. 27–37.

24. Gasmalla M. Health benefits of milk and functional dairy products. / M. Gasmalla, A. A. Tessema, H. A. Salaheldin, A. Alahmad, K. H. Hassanin // MOJ Food Process Technol. 2017. 4(4). P. 108–111.

25. Zdobnov, A. Y., Sbornyk retseptur bliud y kulynarnykh yzdelyi: dlja predpriatyi obshchestvennoho pytanyia / A. Y. Zdobnov, V. A. Tsyhanenko, M. Y. Peresychnyi. –1996.

26. Пасічний В. М., Удосконалення технологій м'ясо-рибних напівфабрикатів / В. М. Пасічний, І. О. Степаненко, М. Ю. Міщук, М. Р. Макарчук, С. В. Вишнівенко, О. С. Петрусь, Ю. А. Ястреба/ // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького. 2015.17. 1(4). С. 76–79.

27. Шемета О. О. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя/ О. О., Шемета, К. М. Дожук.// Ліки України. 2015. 1(186). С 24–27.

28. ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 24 с.

29. Tolga Dinçer M. Determination of quality changes of fish sausage produced from saithe (*Pollachius virens* L., 1758) during cold storage / M. Tolga Dinçer E. Burcu Şen Yılmaz, Ş. Çaklı // Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. – 2017. 34(4). P. 391-399

30. Prashant T. Phytochemical screening and Extraction: A Review.

Internationale Pharmaceutica Scientia. 2011. 1. 1. P. 98-106.

31. Ferioli F. Comparison of two extraction methods (high pressure extraction vs. maceration) for the total and relative amount of hydrophilic and lipophilic organosulfur compounds in garlic cloves and stems. An application to the Italian ecotype “Aglia Rosso di Sulmona” (Sulmona Red Garlic) .Food Chemistry. 2020. 312. P. 126086.

32. Del Campo J. Antimicrobial Effect of Rosemary Extracts / J.Del Campo, M.-J. Amiot, C. Nguyen-the. Journal of food protection. 2000. 63 (10). P. 1359–1368.

33. Garg G. Antibacterial potential of polyphenol rich methanol extract of Cardamom (Amomum subulatum). Journal of Innovative Biology. . 2016. . 3 (1). .P. 271-275.

34. Gallego G. Antioxidant properties of three aromatic herbs (rosemary, thyme and lavender) in oil-in-water emulsions. Journal of the American Oil Chemists Society 2013. 90 (10). P. 1559-1568.

35. Zeng Z. Essential oil and aromatic plants as feed additives in non-ruminant nutrition: a review. Journal of Animal Science and Biotechnology. 2015. 6:7

36. Gavalko Y.V. Influence of gerodietetic meat pate on metabolic parameters in the elderly: the role of vitamin B12. Advances in gerontology Uspekhi gerontologii. 2015. № 28(3). P. 571–578.

37. Drachuk U. The study of lentil flour as a raw material for production of semi-smoked sausages. Eastern-european journal of enterprise technologies. 2018. №6, 11 (96), P. 44-50.

38. Youling J. J. Natural antioxidants as food and feed additives to promote health benefits and quality of meat products: A review. Meat Science. 2016. 120. P.107-117.

39. Mattioli S. The effect of dietary Digestarom herbal supplementation on rabbit meat fatty acid profile, lipid oxidation and antioxidant content. Meat Science. 2016. 121.P. 238-242.

40. Burgaz M. I. The current state of fish market in Ukraine. Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences. 2019. 2, 3.P. 6-10.

41. Ryu B. Muscle Protein Hydrolysates and Amino Acid Composition. *Mar. Drugs*. 2021. 19. P.377,
42. Державна статистика України; 2020. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua> (in Ukrainian).
43. Pasychnyi V. N. Stabylyzatsiya kachestvennykh pokazatelei varenykh kolbasnykh yzdelyi s yspolzovanyem kombynyrovannykh napolnytelei / V. N. Pasychnyi // *Miasnoe delo*. 2009, № 7, s. 32 - 33.
44. Brühwurst. Krickmeier Janet, Schnäckel Wolfram. *Fleischwirtschaft*. 2008. 88. 3. s. 110 - 114.
45. Yang H.-S., Choi S.-G., Jeon J.-T., Park G.B., Joo S.-T. Textural and sensory properties of low fat pork sausages with added hydrated oatmeal and tofu as texture-modifying agents. *Meat Sci*. 2007. 75. 2. p. 283 - 289.
46. Ascorbinsäure-Ascorbat-Präparat sorgt für mehr Farbsicherheit. *Fleischwirtschaft*. 2007. 87. 11.s. 48.
47. Kondjoyan A., Sicard J., Cucci P., Audonnet F., Elhayel H., Lebert A., Scislowski V. Predicting the Oxidative Degradation of Raw Beef Meat during Cold Storage Using Numerical Simulations and Sensors—Prospects for Meat and Fish Foods. *Foods*. 2022. 11. p. 1139.
48. Yang L., Jiang Y., Tu Y., Bi Y.W., Liu J., Yang Y.J., Xu M.S. Effect of Ovalbumin and Soybean Protein Isolate Mixtures on Gel Properties and Microstructure of Minced Meat Products. *Food Sci*. 2021. 42. P. 22–27.
49. Das A.K., Nanda P.K., Madane P., Biswas S., Das A., Zhang W.G., Lorenzo J.M. A comprehensive review on antioxidant dietary fibre enriched meat-based functional foods. *Trends Food Sci. Technol*. 2020. 99. P. 323–336.
50. Munekata P.E.S., Gullón B., Pateiro M., Tomasevic I., Domínguez R., Lorenzo J.M. Natural antioxidants from seeds and their application in meat products. *Antioxidants*. 2020. 9. P. 815.
51. Shah M.A., Bosco S.J.D., Mir S.A. Plant extracts as natural antioxidants in meat and meat products. *Meat Sci*. 2014. 98. P. 21–33.

52. Bravi E., Marconi O., Sileoni V., Rollo M.R., Perretti G. Antioxidant effects of supercritical fluid garlic extracts in canned artichokes. *J. Food Sci. Technol.* 2016. 53. P. 3744–3751.
53. Choi I.S., Cho E.J., Moon J.H., Bae H.J. Onion skin waste as a valorization resource for the by-products quercetin and biosugar. *Food Chem.* 2015. 188. P. 537–542.
54. Benítez V., Mollá E., Martín-Cabrejas M.A., Aguilera Y., López-Andréu F.J., Cools K., Terry L.A., Esteban R.M. Characterization of industrial onion wastes (*Allium cepa* L.): Dietary fibre and bioactive compounds. *Plant Food Hum. Nutr.* 2011. 66. P. 48–57.
55. Jaime L., Mollá E., Fernández A., Martín-Cabrejas M.A., López-Andréu F.J., Esteban R.M. Structural carbohydrate differences and potential source of dietary fiber of onion (*Allium cepa* L.) tissues. *J. Agric. Food Chem.* 2002. 50. P. 122–128.
56. Ren F.Y., Nian Y.Q., Perussello C.A. Effect of storage, food processing and novel extraction technologies on onions flavonoid content: A review. *Food Res. Int.* 2020. 132. P. 108953.
57. Bedrníček J., Laknerová I., Linhartová Z., Kadlec J., Samková E., Bárta J., Bártová V., Mráz J., Pešek M., Winterová R.; et al. Onion waste as a rich source of antioxidants for meat products. *Czech J. Food Sci.* 2019. 37. P. 268–275
58. Chung Y.K., Choi J.S., Yu S.B., Choi Y.I. Physicochemical and storage characteristics of Hanwoo Tteokgalbi treated with onion skin powder and blackcurrant powder. *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.* 2018. 38. P. 737–748.
59. Kurt S., Ceylan H.G., Akkoç A. The effects of onion skin powder on the quality of cooked chicken meat patties during refrigerated storage. *Acta Aliment.* 2019. 48. P. 423–430.
60. Gani A., Benjakul S. Impact of virgin coconut oil nanoemulsion on properties of croaker surimi gel. *Food Hydrocoll.* 2018. 82. P. 34–44.
61. Babbar N., Baldassarre S., Maesen M., Prandi B., Dejonghe W., Sforza S., Elst K. Enzymatic production of pectic oligosaccharides from onion skins. *Carbohydr. Polym.* 2016. 146. P. 245–252.

62. Dhingra D., Michael M., Rajput H., Patil R.T. Dietary fibre in foods: A review. *J. Food Sci. Technol.* 2012. 49. P. 255–266.
63. Negesse T., Makkar H.P.S., Becker K. Nutritive value of some non-conventional feed resources of Ethiopia determined by chemical analyses and an in vitro gas method. *Anim. Feed Sci. Technol.* 2009. 154. P. 204–217.
64. Prokopov T., Slavov A., Petkova N., Yanakiev V., Bozadzhiev B., Taneva D. Study of onion processing waste powder for potential use in food sector. *Acta Aliment.* 2018. 47. P. 181–188.
65. Suh H.J., Lee J.M., Cho J.S., Kim Y.S.й, Chung S.H. Radical scavenging compounds in onion skin. *Food Res. Int.* 1999. 32. P. 659–664.
66. Takahama U., Hirota S. Deglucosidation of quercetin glucosides to the aglycone and formation of antifungal agents by peroxidase-dependent oxidation of quercetin on browning of onion scales. *Plant Cell Physiol.* 2000. 41. P. 1021–1029.
67. Slimestad R., Fossen T., Vågen I.M. Onions: A source of unique dietary flavonoids. *J. Agric. Food Chem.* 2007. 55. P. 10067–10080.
68. DSTU 4436: 2005 Kovbasy vareni, sosysky, sardelky, miasni khliby. [Boiled sausages, sausages, sausages, meat breads]. *Zahalni tekhnichni umovy: DSTU 4436:2005 [State Consumer Standard of Ukraine]*. Kyiv, 2006. 32 p
69. Паска, М. З.; Маркович, І. І. Дослідження фізико-хімічних показників напівкопчених ковбас вироблених при використанні сочевиці. *Науковий Вісник ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького* 2013, 1 (55), с 134-138.
70. Маркович, І. І. Дослідження амінокислотного складу напівкопчених ковбас з використанням сочевиці, ялівцю та чебрецю. *Східноєвропейський журнал передових технологій* 2014, 6/10 (72), с 38-44.