

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ АПК

УДК 637.523'81/.83

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК
Завідувач кафедри технологій м'ясних, рибних та морепродуктів

Л.В. Баль-Прилипко

Н.М. Слободянюк

« _____ » 2022 р.

« _____ » 2022 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Розроблення технології ковбасних виробів з африканського сома»

Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

К.С.-Г.Н., доцент

Слободянюк Н.М.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

К.Т.Н., доцент

Менчинська А.А.

Виконала

Тернова А.Ю.

КНІВ – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК
З А Т В Е Р Д Ж У Ю
Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

к.с.г.н., доцент _____ Н.М.Слободянюк
« _____ » _____ 2022 року

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

Терновій Альоні Юріївні

Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
Тема магістерської роботи «Розроблення технології ковбасних виробів з
африканського сома»

затверджена наказом ректора НУБіП від «19» січня 2022 р. №114 "С"

Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедру 05. 11. 2021 р.

Вихідні дані до магістерської роботи: вид продукту - ковбаси; сировина - сом
африканський; лабораторні прилади та обладнання; хімічні реактиви;
нормативно-технічна документація (ДСТУ, ГОСТ, ТУ); економічно-
статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності.

Перелік питань, що підлягають дослідженню

1. Огляд літературних джерел
2. Організація, об'єкти, предмети і методи досліджень
3. Результати дослідження виготовлення ковбаси з африканського сома
4. Удосконалення технологічної схеми на основі результатів досліджень
5. Охорона праці
6. Розрахунки економічної ефективності
7. Висновки
8. Список використаної літератури

Перелік ілюстрованого матеріалу (таблиці, схеми, графіки тощо):

таблиць _____;
рисунків _____.

Дата видачі завдання « _____ » _____ рік.

Керівник випускної роботи _____ Менчинська А.А.

Завдання до виконання прийняла _____ Тернова А.Ю.

РЕФЕРАТ

Магістерська робота містить 6 розділів, 103 сторінки, 26 таблиць, 21 рисунок, 2 технологічні схеми та 60 використаних літературних джерел.

Метою магістерської роботи є розроблення технології ковбасних виробів з африканського сома.

Об'єкт дослідження – технологія виготовлення ковбасних виробів з африканського сома.

Предмет дослідження – показники якості, безпечності рибною сировини; показники якості та безпечності готового продукту та їх зміна в процесі зберігання; економічна ефективність виробництва ковбаси з африканського сома.

Розроблено та вдосконалено технологію виготовлення ковбаси з сома, доведено використання сома та рослинних компонентів, досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники готової продукції, розраховано економічну доцільність виробництва продукту.

Ключові слова: ковбаса, африканський сом, технологічна схема, рецептура, харчова цінність.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Сучасний стан рибної промисловості України	8
1.2. Аналіз існуючих технологій ковбасних виробів з гідробіонтів	12
1.3. Характеристика рибної сировини, що використовується для виробництва ковбасних виробів з гідробіонтів	22
РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
2.1. Організація, об'єкти і послідовність досліджень	30
2.2. Методи досліджень	33
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ КОВБАСИ З АФРИКАНСЬКОГО СОМА	37
3.1. Дослідження показників якості та техніко-хімічних властивостей сировини для виробництва ковбаси з африканського сома	37
3.2. Обґрунтування рецептурного складу ковбасних виробів	41
3.3. Оцінка сумісності інгредієнтів у складі ковбаси	43
3.4. Дослідження органолептичних, фізико-хімічних показників та харчової цінності ковбасних виробів	48
3.5. Динаміка органолептичних та фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості мусів під час зберігання	53
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ	56
4.1. Технологічна схема виготовлення ковбаси з африканського сома	56
4.2. Опис технологічної схеми виготовлення рибних ковбас	57
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ	Ошибка! Закладка не определена.
РОЗДІЛ 6 РОЗРАХУНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	Ошибка! Закладка не определена.
6.1. Техніко-економічне обґрунтування	Ошибка! Закладка не определена.
6.2. Розрахунок економічної ефективності впровадження результатів дослідження	Ошибка! Закладка не определена.
ВИСНОВКИ	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65
ДОДАТКИ	Ошибка! Закладка не определена.

НУБІП України

ВСТУП

В даний час риба та продукти її переробки займають все більшу питому вагу в раціоні харчування людини, в першу чергу за рахунок високих харчових переваг, пов'язаних з хімічним складом. Асортимент продукції, що випускається рибопереробними підприємствами України практично постійний, що не забезпечує зростання попиту та високі вимоги споживачів.

Свіжа, охолоджена та морожена риба вимагають додаткових витрат часу для її обробки та доведення до кулінарної готовності; вживання солоної, маринованої рибної продукції, пресервів, в'яленої, копченої риби суперечить тенденції здорового харчування, а випуск кулінарної продукції з риби в Україні незначний. В даний час, у країнах ближнього та далекого зарубіжжя розробляються та впроваджуються технології виробництва ковбасних виробів з гідробіонтів.

Актуальність створення багатокомпонентних продуктів, зокрема для рибного господарства, стає очевиднішою рік у рік. Це зумовлено збільшенням частки дрібної риби з низькою харчовою цінністю в балансі сировини поряд із зростанням обсягів аквакультури в країні.

Перевагою ковбасних виробів є те, що вони виготовляються на основі рибного фаршу, у зв'язку з чим вирішується питання про комплексне, практично безвідходне використання сировини, створення продуктів, доступних усім верствам населення від школярів до пенсіонерів, із заданими смаковими властивостями, біологічними та структурними характеристиками.

Виробництво ковбасних виробів освоюється в багатьох країнах світу, а в Україні вироблення цих товарів обмежене. Це, можливо, пов'язано з тим, що виробники дотримуються традиційних технологій виготовлення рибної продукції (копчена, в'ялена, сушена риба), оскільки розширення асортименту може супроводжуватися певними ризиками, витратами на придбання додаткового обладнання, сировини та маркетингові дослідження.

Випуск рибних ковбас – новий напрямок для рибопереробних підприємств України, тому особливої актуальності набувають розробки, спрямовані на вдосконалення технологічного процесу виробництва та існуючого рецептурного сировинного складу. Крім того, класифікація ковбасних виробів відкриває можливості виробництва великого спектра товарів – ковбаси, сосиски, сардельки, при комбінуванні рецептурних компонентів яких (включення до складу додаткової сировини) вирішується проблема розширення асортименту ковбасних продуктів.

Останнім часом африканському сому (*Clarias gariepinus*), як перспективному об'єкту вирощування та переробки, приділяється велика увага. Він має цінне м'ясо, характеризується високими темпами зростання, застосуванням для годівлі недороговартісних кормів, невибагливий до умов утримання. Тому актуальним являється розробка ковбасних виробів з африканського сома для подальшого впровадження в виробництво на вітчизняних підприємствах.

Мета магістерської роботи - розроблення технології ковбасних виробів з африканського сома.

Завдання дослідження:

- визначити характеристику сировинної бази ринку України;
- вивчити сучасні технології виготовлення ковбасних виробів з гідробіонтів;
- провести аналіз харчової та біологічної цінності сировини для виготовлення ковбасних виробів;
- розробити технологію та рецептури ковбас з африканського сома;
- визначити показники якості і безпеки ковбас з африканського сома під час зберігання;
- удосконалити технологічну схему на основі результатів досліджень;
- охарактеризувати стан охорони праці;

розрахувати економічну ефективність впровадження технології виготовлення ковбас з африканського сома.

Предмет дослідження – технологія виготовлення ковбаси з африканського сома.

Об'єкт дослідження – показники якості, безпечності сировини; ковбаси, виготовлені на основі м'яса африканського сома, з додаванням м'яса скумбрії атлантичної, морського гребінця, шпиків свинного, часнику, спецій; показники якості та безпечності ковбас в процесі зберігання; економічна ефективність виробництва рибних ковбас.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУВБІП України

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасний стан рибної промисловості України

Тенденція поступового зменшення виробництва риби в умовах аквакультури спостерігалася протягом таких років: 2018 рік – 20193 тонн, 2019 рік – 18603,7 тонн, 2020 рік – 18567,8 тонн. Скорочення виробництва риби в аквакультури було наслідком різних факторів, в тому числі політичних, економічних процесів у країні, а також інших викликів, наприклад, змін клімату. Кліматичні зміни зумовлюють зростання температури води та повітря, зменшення обсягів поверхневих вод, збільшення кількості аномальних погодних явищ, зміни екосистем водних об'єктів тощо.

У 2021 році загальний обсяг добування (вилову) риби та інших водних біоресурсів підприємствами рибної галузі України склав 73,7 тис тонн. Так, діяльність, пов'язану з промисловим виловом водних біоресурсів у рибогосподарських водних об'єктах загальнодержавного значення, на яких затверджені ліміти та прогнози допустимого спеціального використання водних біоресурсів, здійснювали 429 суб'єктів господарської діяльності.

У загальній структурі зовнішньої торгівлі сільськогосподарською продукцією питома вага вартості експорту риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів протягом 2021 року становила 0,2 %, імпорту – 13 %. За даними митних органів вартість експортованої риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів у 2021 році збільшилася на 16,2 млн дол. США та у загальному склала 68,6 млн дол. США, що на 31 % перевищує показник 2020 року (52,4 млн дол. США). Всього за 2021 рік вага нетто експортованої Україною риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів склала 13,1 тис. тонн, що більше на 3 % показника 2020 року (12,7 тис. тонн). Протягом 2021 року майже по всіх товарних позиціях спостерігалася збільшення обсягів

поставок рибної продукції на зовнішні ринки, крім експорту ракоподібних (-46 %), моллюсків (-36 %) та готової або консервованої риби (-16 %).

Статистичні показники свідчать, що на ринку риби та морепродуктів України частка імпорту значно перевищує частку експорту. Хоча вилов риби на внутрішніх водоймах росте, у структурі українського ринку риби близько 80% займає імпортна продукція, 20% — це риба, виловлена та вирощена в Україні.

Згідно даних за 2021 рік, у структурі експорту рибної продукції переважну частину у кількісному та вартісному вимірі займають підгрупи 3040 «Філе рибне та інше м'ясо риб (включаючи фарш)» – 38,4% (5 тис. тонн) та 1604 «Готова або консервована риба, ікра риб або її замітники» – 25,8% (3,4 тис. тонн) від усього експорту. У грошовому вимірі тільки філе рибне або інше м'ясо риб складає більше 60% (41,6 млн дол. США) загальної вартості експортованої продукції. В асортименті риби, що експортується, у підгрупі філе рибне або інше м'ясо риб, більше ніж 90-95% продукції становить лосось, судак, тріска та форель (тушки, філе або фарш). По підгрупі готова або консервована риба, ікра риб або її замітники основну частину, а саме 60-70% складають готові або консервовані сардини, сардинела, кілька або шпроти.

Найбільші обсяги рибної продукції Україна експортувала до Німеччини, Молдови, Данії, США, Грузії, Кореї та інших країн.

В 2021 році Україна імпортувала риби та морепродуктів на 804,4 млн. доларів США, що на 7,9% більше, ніж в 2020 році (745 млн. дол. США).

В тоннажі імпортовано 411 000 тонн риби та морепродуктів, що на 4% більше, ніж в 2020 році (395 000 тонн). В основному риба імпортується в замороженому вигляді — близько 85% від усіх обсягів імпорту. У розрізі продукції Україна імпортувала: Замороженої риби: 223,4 тис. тонн (290,5 тис.

тонн в 2018 році) на суму 290,9 млн дол. США. Рибного філе: 24,7 тис. тонн (24,6 тис. тонн у 2018 році) на суму 49,3 млн дол. США. Живої, свіжої та охолодженої риби: 17,3 тис. тонн (15,4 тис. тонн у 2018 році) на суму 106,7 млн дол. США.

Наразі в Україні активно розвивається рибопереробна галузь, особливо у сегменті виробництва рибного філе, консервів та пресервів, заморожених напівфабрикатів. Значна частина такої продукції виробляється з імпоротної сировини та постачається на ринки інших держав. Вартість реалізованої переробленої та консервованої риби, ракоподібних і молюсків (без ПДВ) протягом 2021 року склала майже 7,9 млрд грн, що на 20 % більше показника 2020 року. З них обсяг реалізованої за межі держави продукції склав 0,451 млрд грн, що на 56 % перевищує аналогічний показник у 2020 році. Середні споживчі ціни на рибу та рибну продукцію у 2021 році за даними Держстату збільшилися по всіх позиціях та у середньому зросли на 11,8%. Найбільше підвищилася ціна на оселедець (+26,2 %), рибу живу або охолоджену (+14,0 %) та крабові палички (+12,5 %).

Основними факторами, що вплинули на зменшення виробництва риби та рибної продукції, є зменшення загальних обсягів вилову, а також подорожчання імпоротної продукції. Близько 50% у структурі виробництва товарно-харчової рибної продукції склав випуск рибних консервів – 33,3 тис. тонн. Окрім того, у 2019 році у структурі виробництва рибної продукції були такі позиції: філе рибне та м'ясо риби інше (перероблене або не перероблене на фарш), свіжі чи охолоджені – 3452 тонни (на 34,8% більше 2018 року); філе рибне заморожене – 293 тонни (на 6,9% більше); філе рибне в'ялене, солоне чи у розсолі (крім копченого) – 1594 тонни (ріст на 51,8%); оселедці солоні – 3512 тонн (більше на 1,9%); лосось тихоокеанський, атлантичний та дунайський копчений (включаючи філе лосося; крім риб'ячих голів, хвостів та черевиць) – 627 тонн (на 23,9% більше); продукти готові й консерви з оселедця, цілі чи шматочками, в олії, олії, маринаді, томаті (крім фаршу та готових страв із риби) – 3272 тонни (ріст на 13,4%)¹. Разом з тим, виробництво переважної частини рибної продукції здійснюється з імпортованої мороженої риби та філе, а саме: оселедця, скумбрії, сардини, кільки та шпрот. Українська риба представлена на ринку здебільшого у

вигляді сушеної, в'яленої і копченої риби: бичок, тюлька, хамса, шпрот, лящ, плітка,

НУБІП УКРАЇНИ

Середнє споживання риби в Україні

За попередніми даними у 2021 році підвищилося споживання риби та рибної продукції до 565 тис. тонн, що становить 13,7 кг на душу населення. У 2020 році за даними Держстату ці показники склали 517 тис. тонн та 12,4 кг відповідно.

Фонд споживання складається з імпорту, який, як зазначено вище, склав 411 тисяч тонн у 2020 році, а також власного вилову, який за офіційними оцінками становить близько 100 000 тонн і складається з океанічного вилову, морський вилову (Чорне та Азовське моря), внутрішнього вилову і аквакультури. Слід врахувати, що частина українського вилову знаходиться в тіні, в силу різних причин, за різними оцінками це від третини до половини від офіційних цифр. Обсяги експорту відносно невеликі, близько 12 000 тонн на рік.

Таким чином, загальний фонд споживання риби в Україні за 2020 рік становить близько 550 000 тонн риби і морепродуктів.

$550\,000\,000\text{ кг} / 37\,000\,000\text{ чоловік} = \text{майже } 15\text{ кг на людину в рік.}$

Динаміка позитивна і українці все більше віддають перевагу рибі та морепродуктам. Але ми все ще відстаємо від середнього споживання по Європі (22 кг) та рекомендованої норми Всесвітньої організації охорони здоров'я (20 кг).

Продовольчої безпеки держави, а також рекомендованої норми споживання рибної продукції на одну особу можливо досягти, зокрема, шляхом підтримки розвитку вітчизняної аквакультури внутрішніх водоем, що забезпечить попит населення у свіжій рибі, сприятиме відновленню природних нерестовищ у рибогосподарських водоймах, зниженню собівартості рибних продуктів, їх конкурентоспроможності на ринку України.

Динаміка останніх 5 років свідчить про зростання інтересу у споживачів до риби та морепродуктів. Учасникам ринку (імпортерам, виробникам, ритейлу) слід підтримувати цей тренд як за рахунок розширення асортименту, так і за рахунок комунікації зі споживачами, в тому числі через онлайн-ресурси, поступово розвиваючи та формуючи культуру споживання риби та морепродуктів в Україні.

1.2. Аналіз існуючих технологій ковбасних виробів з гідробіонтів

Теоретичні знання та накопичений в галузях медицини, технології харчування та геронтології досвід дозволяє із впевненістю стверджувати, що продукти функціонального призначення в найближчі часи будуть займати чи не основну ланку в структурі харчування. Нутрієнти, що надходять в організм людини повинні відповідати біологічним особливостям людей різних вікових груп. З раціоном повинна потрапляти оптимальна кількість білків, жирів, вітамінів та мінеральних речовин, вирішення цієї проблеми покладено на полікомпонентні продукти. Сучасні принципи створення високоякісних полікомпонентних продуктів харчування базуються на виборі та обґрунтуванні певних видів сировини в таких співвідношеннях, які б забезпечували досягнення прогнозованої якості продуктів, високих органолептичних показників та певних технологічних харчових характеристик.

Ковбасним фаршем називають суміш відповідним чином підготовлених складових частин, узятих в кількостях, встановлених рецептурою для даного виду і сорту ковбасних виробів. Виробництво рибного фаршу в якості технологічного напівфабрикату відкриває нові можливості для раціонального використання рибної сировини.

Сировиною для виробництва рибних ковбас є: м'ясо риби або інших тварин, шпиг свинячий, крохмаль, сухе молоко, яйця, тобто частини ковбасного фаршу, які містять поживні речовини. До допоміжних речовин відносяться сіль, спеції, прянощі, хімічні речовини (фосфати, нітрити та ін), стабілізатори та ін. Сировина з якості повинно бути не нижче 1 сорту і відповідати вимогам чинної нормативно-технічної документації.

Такі види риби, як хек, сайра, путасу, сом, мінтай, скумбрія та інші, можуть застосовуватися для приготування високоякісних ковбасних виробів. Установлена також можливість вживання м'яса кальмарів, гребінців і риби внутрішніх водойм для виготовлення ковбасних виробів.

З метою випуску рибних ковбасних виробів хорошої якості контроль технології відповідно до затверджених технологічних інструкцій і стандартів повинен проводитися особливо ретельно. Технологія виготовлення ковбасних виробів включає попередню обробку сировини і матеріалів, складання ковбасних сумішей, шприцювання сумішей, термічну обробку та зберігання виробів.

Якість харчової продукції оцінюється в основному органолептичними показниками. Властивості ковбасних виробів навіть одного виду коливаються в значних межах, що викликано різницею хімічного складу сировини і різним ступенем його обробки. Якість продукції відповідно до нормативно-технічної документації пред'являються наступні вимоги: пружна консистенція, чиста і суха поверхня, приємний колір, смак і аромат виробів.

У зв'язку з розширенням випуску товарів рибної промисловості у містах з розвиненою рибним господарством, налагодився випуск нових видів продукції, таких як рибні ковбаси. На жаль, цей продукт не має великого асортименту випуску, оскільки не отримав широкого поширення на ринку товарів. Актуальним є розробка технологій і рецептур рибних ковбасних виробів для розширення асортименту і популяризації даних виробів серед споживачів.

Відома рецептура м'ясомісткої ковбаси вареної з м'яса водоплавної птиці, яка включала інгредієнти в такому співвідношенні: м'ясо качине (мускусна качка) обвалене – 30-40 %, фарш рибний (карась сріблястий) – 40-50 %, шпик – 10 %, суха молочна сироватка – 5 %, борошно пшеничне – 1 %, яйця або меланж – 4 % та спеції. За аналог було взято ковбасу варену першого сорту, у яку входили такі інгредієнти: яловичина першого сорту – 55 %, свинина напівжирна – 40 %, яйця або меланж – 4 %, борошно пшеничне – 1 % та спеції. Виготовлення зразків проводили згідно з технологією приготування фаршу варених ковбас.

Розроблено та змодельовано технологію ковбаси вареної з додаванням м'якого тіла прісноводних моллюсків та ДДСБ «Сивоселен плюс», що дозволяють зробити склад вареної ковбаси більш збалансованим та задовольнити потребу споживачів у якісних продуктах харчування. Додавання ДДСБ «Сивоселен плюс» сприяє стабілізації фаршевих систем ковбаси вареної «Фірмова плюс».

Дослідження модельних зразків паст із різними концентраціями ДДСБ «Сивоселен плюс» показали, що додавання її у кількості 0,46 г на 100 г продукту сприятливо впливає на органолептичні і функціонально-технологічні властивості фаршу.

Проведено дослідження функціонально-технологічних і структурномеханічних властивостей ковбасного фаршу при додаванні мяса товстолобика та лососся. Виготовлення модельних зразків фаршу проводили згідно з технологією при виробництві варених ковбас. Часткова заміна м'ясної сировини на сировину рибного походження при складанні фаршу м'ясо-рибних варених ковбас покращує зв'язування, сприяє кращому формуванню просторової структури, в якій вони утримуються та дозволяє частково пластифікувати фарш.

Було розроблено 6 зразків вареної ковбаси із використанням м'яса прісноводної риби. За аналог обрали рецептуру «М'ясовмісна варено-копчена ковбаса з м'ясом качки мускусної». Дослідні зразки містили свинину напівжирну 40 %, фарш рибний білого товстолобика 40 %. В якості нетрадиційного інгредієнту використовували протеїн насіння коноплі (зразок 1 – 8 %, 2 – 10 %, 3 – 12 %) та борошно з насіння коноплі (зразок 4 – 8 %, 5 – 10 %, 6 – 12 %).

Комбінування конопляного борошна та протеїну із свининою, яловичиною і прісноводною аквакультурою у складі варених ковбас поліпшує вихід готових виробів на 14,20 %.

Завданням заявленого винаходу є створення делікатесної сиров'яленої ковбаси з рибної сировини, що володіє високими споживчими властивостями та харчовою цінністю, розширення асортименту рибних ковбас. Поставлене завдання досягається тим, що сиров'ялена ковбаса з рибної сировини, що містить рибний фарш, сіль, цукер, смакоароматичні добавки, згідно винаходу додатково

містить гомогенізовані молоки риб і подрібнений шпик. Для досягнення технічного результату компоненти беруть у наступних співвідношеннях: рибний фарш – 60%, гомогенізовані молоки риб – 30%, шпик – 5%, сіль – 1,5%, цукор – 1,0%, смакоароматичні добавки – 2,5%. Готують рибний фарш, для чого

використовують дзигу, з діаметром отворів решітки дзиги 2...6 мм. Потім гомогенізують молоко на гомогенізаторі до однорідного стану. Рибний фарш, гомогенізовані молоки та всі функціональні компоненти у зазначеній послідовності та певній кількості перемішують у фаршемішалці до однорідної маси при кожному внесенні компонентів протягом 2...10 хвилин залежно від

об'єму та швидкості перемішування. Потім здійснюють формування оболонку шляхом стандартного шприцювання фаршу. Після формування фаршу роблять його осаджування - витримка при температурі 2... 4°C в камерах з вологістю 90%.

Процес дозрівання відбувається в камері, де ковбаски підвішують на рейки, гаки або розкладають на ґратах у холодильній камері. Тривалість дозрівання 48...72 години при температурі від 1 до 10°C та відносній вологості - не більше 75%.

В'ялять у природних умовах або в камері для в'ялення до однорідного стану та досягнення вологи продукту від 30 до 45%. Температура в'ялення сиров'ялених рибних ковбас від 23 до 26°C. Час в'ялення визначається залежно від товщини та розміру ковбасок, від 48 до 120 годин.

В основу корисної моделі поставлена задача розробки комбінованої вареної ковбаси, яка містить рибний фарш, збагаченої натуральними рослинними волокнами, які у поєднанні із високоякісною м'ясною сировиною змогли б відповідати органолептичним показникам та мати лікувально-профілактичні властивості, яка має високу харчову та біологічну цінність, органолептичні та споживчі характеристики, збагачена моно- та поліненасиченими жирними кислотами родини ω -3, вітамінами та харчовими волокнами. Поставлена задача вирішується за рахунок того, що комбінована варена ковбаса, яка містить яловичину знежировану другого гатунку, свинину знежировану напівжирну, крохмаль, перець чорний мелений, горіх мускатний, сіль кухонну, нітрит натрію,

згідно з корисною моделлю, як білоквмісну сировину використовують фарш білого товстолобика та додатково вносять клітковину вівсяних висівок.

У цьому дослідженні оцінили вплив включення рибного фаршу на якість ковбасок з тилапії. Дослідили у сенсорному тесті ознаки зовнішнього вигляду, кольору, аромату, смаку, текстури, загального враження та наміру покупки. Тести проводили з використанням однакового складу інгредієнтів, змінювали лише сировину, в результаті чого було отримано 5 різних рецептур.

Що стосується сенсорної оцінки, було виявлено, що споживачі продемонстрували більше сприйняття рецептури, яка мала баланс між додаванням рибного фаршу і філе тилапії (50%). Загалом, різні рецептури ковбаси тилапії показали задовільні результати, оскільки показали хороші оцінки гедонічної шкали. Ці результати демонструють, що якщо продукт був доступний на ринку, його, можливо, придбали б споживачі. Таким чином, розробка цього продукту є життєздатною альтернативою використанню відходів риб тилапії.

Винахід відноситься до галузі технології та способів одержання рибних продуктів, зокрема до способу отримання рибної ковбаси способом повітряної сушки. Виготовлена способом, запропонованим у винаході, рибна ковбаса має хороший смак і консистенцію, може зберігатися при кімнатній температурі і готова до споживання.

Предметом даного винаходу є свіжа рибна ковбаса, виготовлена з рибної сировини і спецій, яка набивається в тонку оболонку, вживається в смаженому або вареному вигляді. Таким чином, розробили свіжу ковбаси виключно з риби та спецій, яку можна споживати протягом п'яти днів після її виготовлення та яка має гарні органолептичні властивості.

Технічним завданням заявленого винаходу є створення делікатесної ковбаси, що володіє високими споживчими властивостями, безпечною для споживача з тривалим терміном зберігання, крім того, освоєння сиров'ялених виробів нетрадиційно для вітчизняного виробника. Поставлене завдання досягається тим, що сиров'ялена ковбаса містить рибний фарш, суміш

смакоароматичних та стартових культур, нітритну сіль, анісомін БЕ та консервант Бактостоп Універсал.

Розроблено технологію виробництва рибних ковбасних виробів з шинковою структурою, яка дозволяє виробляти новий асортимент формованих продуктів із шматків м'язової тканини різних видів риб, у тому числі раніше невикористовуваних при виробництві подібної продукції, а також отримувати ковбасні вироби, що володіють високими харчовими цінностями та органолептичними властивостями. Обґрунтовані м'які режими термічної обробки рибних ковбасних виробів можуть бути рекомендовані для використання на рибопереробних заводах при проведенні процесу термообробки рибної сировини.

Обґрунтовано критерії якості рибних ковбасних виробів з шинковою структурою та технологічні параметри їх виробництва. Новизна даної технології полягає у застосуванні нового способу посолу шматкової сировини, використанні тонкоподрібненого рибного фаршу та різних структурорегулюючих добавок як сполучного компонента, формуванні напівфабрикату, а також застосуванні раціональних режимів термічної обробки.

Спосіб отримання формованого рибного продукту, що включає посол м'яса риби, витримку його для дозрівання, додавання до м'яса риби компонентів, передбачених рецептурою, перемішування, формування отриманої маси в оболонки з отриманням формованого рибного продукту, який відрізняється тим, що як м'ясо риби використовують філе, посол і дозрівання філе риби здійснюють одночасно в посольному розчині, що містить спеції та комплексну добавку для дозрівання, протягом 3...4 діб при температурі від +2 до +5°C, після посолу та дозрівання філе підсушують протягом 3...4 год при температурі від +20 до +24°C, формований рибний продукт витримують під вантажем, що забезпечує рівномірний тиск 6-8 г/см².

Відомий спосіб одержання формованого рибного продукту, що включає змішування великоподрібненої м'язової тканини риби з сполучною масою, яка містить рибний фарш, желатин, смакові добавки. Спосіб дозволяє збільшити

вихід готового продукту, збільшити асортименти делікатесної продукції з використанням сировини, яка не користується великим попитом у населення.

Метою винаходу є створення харчового продукту на основі м'ясної суміші, який повністю виключає домішування звичайних порожніх жирів, що компенсується додаванням нежирного м'яса риби з високим вмістом природних морських омега-3 жирних кислот (незамінних жирних кислот), наявні в м'ясі риби певних видів риби і, якщо необхідно, домішка незамінних рослинних і морських омега-3 жирних кислот у формі тригліцеридів та/або їх етилових ефірів (можливі модуляції), а також ізоляти рослинних білків, вода -розчинні

антиоксиданти та/або антиоксиданти на масляній основі для досягнення чотирьох цілей: оптимальний смак; уникнення захворювань, пов'язаних зі способом життя, навіть при більшому споживанні, у кращому випадку навіть досягнення позитивного ефекту; безперервний метаболізм, тобто можливий протягом 24

годин, завдяки комбінації морських омега-3 жирних кислот (ЕРА та ДГК; на основі тригліцеридів), отриманих із використаного м'яса риби, і додатково домішаних омега-3 жирних кислот етилового ефіру в надчистий вид. Способи одержання алкілового ефіру жирної кислоти, наприклад, переестерифікацією тригліцеридів, що містяться в різноманітних оліях і жирах.. Порівняно з

тригліцеридами, етиловий ефір омега-3 жирної кислоти має перевагу в тому, що він є більш гідрофільним і тому легше включається в емульсії; значне покращення смакових властивостей протягом періоду зберігання, особливо нарізаних ковбас,

які явно залишаються стабільними понад звичайні показники порівнянних продуктів після завершення процесу приготування продуктів (запобігання природному гниттю шляхом звичайного процесу дозрівання у вареній і варені ковбаси). У першому варіанті здійснення мета винаходу досягається за допомогою сировинної композиції для приготування ковбасного м'яса, що містить

- а) від 3 до 15 масових частин м'яса та/або замітника м'яса,
- б) від 0,01 до 20 масових частин кларієвого африканського сома
- в) від 1 до 5 масових частин льоду та/або води.

Винахід відноситься до способу виробництва ковбас на основі м'яса риби, при якому м'ясо риби обробляють разом з льодом і з додаванням м'яса риби прісноводного сома надкласу Heterobranchidae. Спосіб відрізняється тим, що використовують тільки м'ясо риби прісноводного сома надкласу

Heterobranchidae. Спосіб за п. 1 або 2, відрізняється тим, що використовують суміш з м'яса кларієвого сома (*Clarias gariepinus*) з м'ясом прісноводного сома (*Heterobranchus longifillus*). Для приготування фаршу використовують м'ясо риби з вмістом жиру менше 7%, переважно менше 5%, особливо переважно менше 3%.

За рецептурою до рибного фаршу додають сіль та/або нітрит для маринування та спенії. Технологія даної ковбаси відрізняється тим, що в м'ясну основу під час процесу нарізання додають гідрокарбиди на основі вуглеводів, такі як ксантан, карбоксиметилцелюлоза або інші речовини з групи гідроколоїдів. Температура вихідного матеріалу наприкінці процесу різання не перевищують 10 °С, переважно не більше 8 °С.

Спосіб виготовлення ковбаси відрізняється тим, що в основу м'ясної маси додатково додають рослинний білок з люпину або гороху та розчинну або нерозчинну клітковину, таку як волокна злаків, волокна бобових, цитрусові, глюкани або пектини. До готового рибного фаршу для виробництва ковбасної пасти можна додавати нерозчинні білкові препарати рослинного білка або сироваткового білка. До м'ясної основи додають щонайменше одну рослинну олію, доданий вміст олії становить менше 10%, переважно менше 8%.

В якості м'яса риби, що використовується для рибної ковбаси згідно з даним винаходом, можна використовувати різні види риби, такі як тунець, скумбрія і тріска, які традиційно використовуються для рибної ковбаси. Як приправи до отриманого рибного фаршу додають цукор, сіль, саке, а також відомі спеції, такі як перець, мускатний горіх, паприка, насіння селери, зерна гірчиці, лавр. Крім того, для надання м'ясу риби клейкості можна додати відповідну кількість крохмалю, яєчного білка і рослинної олії. В даній технології використовують пальмову олію і масло какао, які мають високу температуру плавлення серед невсипаючих олій, які додають до фаршу змішаного з спеніями. Пальмова олія

має температуру плавлення від 27°C до 50°C, а какао-масло має температуру плавлення від 32°C до 39°C, близька до яловичого жиру з температурою плавлення від 44 до 45 ° C і сала з температурою плавлення від 46 до 70 ° C. Ці рослинні олії підходять для надання відчуття соковитості м'ясу риби, яке має тенденцію до висихання.

Даний винахід відноситься до способу виробництва ковбаси з рибного м'яса, дана технологія забезпечує не тільки чудову текстуру без використання свинини або свинячого жиру, але дозволяє збільшити термін зберігання. Як сировину переважно використовують суміш мінтая та морського ляща у

співвідношенні 6:4. Спосіб виробництва ковбаси з м'яса риби включає етап подрібнення м'яса риби; етап емульгування м'яса риби; етап змішування фаршу з всіма інгредієнтами; етап шприцювання оболочок та етап термічної обробки.

Картопляний крохмаль, який найчастіше використовують як загусник в технології виготовлення ковбас є причиною погіршення існуючої якості рибних ковбас. Тому в даній рецептурі в якості стабілізатора застосовують картопляний крохмаль, модифікований картопляний крохмаль і крохмаль таниоки у співвідношенні 7:2:1. Також до фаршевої суміші як загусник додають карагенан.

В рецептурі використовують такі приправи: сіль кухонну, цукор-пісок, соєвий соус, суміш перців, сирний та буряковий порошок.

Розроблена технологія вирішує проблему короткого терміну зберігання, спричинену використанням натурального крохмалю в існуючих рибних ковбасах.

Це технологія з дуже високим промисловим ефектом, оскільки вона може сприяти збільшенню продажів і підвищенню прибутків.

Даний винахід відноситься до рибної ковбаси, виготовленої шляхом змішування подрібненого м'яса риби з приправами, такими як сіль і цукор, спеції, крохмаль, рослинна олія та іншою допоміжною сировиною. Розроблена ковбаса відноситься до рибної ковбаси, придатної для термічної обробки, такої як обсмажування. Рибна ковбаса характеризується тим, що від 10 до 18% маси сала змішують з іншими інгредієнтами, щоб не гомогенізувати. Дана технологія може

забезпечити виробництво рибних ковбас для смаження овочів, оскільки сало, що міститься в рибних ковбасах, функціонує як олія для смаження.

Винахід відноситься до галузі техніки переробки водних продуктів, а саме до виготовлення сирної рибної ковбаси з високим вмістом кальцію. Рибні кістки перетворюються в надтонку пасту з рибних кісток і додаються до рибної ковбаси.

Дана технологія знижує собівартість ковбасних виробів. Рибна ковбаса з високим вмістом кальцію, виготовлена за винаходом, є багата поживними речовинами і особливо придатна для споживання дітьми та людьми похилого віку.

Перевагою даної технології є те, що вона покращує технологію смаження фруктово-овочевої композитної рибної ковбаси шляхом регулювання операції додавання сировини та термічної обробки. При належному розчиненні та з'єднанні отримана композитна рибна ковбаса має більш еластичну текстуру,

помірну твердість і однорідну текстуру, ніж рибна ковбаса, виготовлена за попереднім рівнем техніки. Спосіб приготування описаних фруктових і овочевих гранул складається з наступних етапів: Моркву подрібнюють і пропускають через соковижималку, отриманий овочевий сік змішують з коагулянтном у співвідношенні 1:2, розчиняють у воді та кип'ятять протягом 4...5 хвилин і охолоджують розчин до 30...40°C. Витримують 20...40 хвилин для утворення

гелю та нарізають на гранули розміром 0,5...1,5 см³. Після додавання до рибної ковбаси, гранули можуть зберігати оригінальний смак і колір фруктів і овочів, а його еластичність схожа на еластичність рибної ковбаси. Як коагулянт можна використовувати пектин, альгілату натрію, агар, карагенан.

Рибна ковбаса за даним винаходом містить м'ясо риби, сурімі, картопляний крохмаль, соєвий білок, модифікований крохмаль тапіоки, соєві волокна, сіль, цукор, часниковий порошок, рослинну олію, яйця курячі.

Інноваційна технологія виготовлення сирокопченої рибної ковбаси на основі комбінованої сировини включає в себе: фаршеву суміш (фарш товстолобика – 70 % і бланшировані курячі печінка - 10 % та серце - 20 %); комплексну харчову добавку "Салями Стар 2"; суміш стартових культур "Старт Стар", спеції (кухонну сіль, перець червоний та чорний, мускатний горіх).

Результати дослідження дозволяють стверджувати, що спосіб виготовлення ковбас із комбінованої сировини - рибного фаршу та вторинної сировини птахопереробних підприємств є перспективним.

У ході досліджень встановлено, що: представлений біохімічний спосіб видалення шкірного покриву є перспективним та ефективним і його рекомендується застосовувати у промислових умовах. Використання анодиту ЕХА-розчину для ополіскування дозволяє знизити обсімененість вихідної сировини. Додавання водно-спиртового настою з лікарських трав підвищує ВУС і знижує обсіменіння рибного фаршу, а іхтіожелатин, отриманий зі шкіри риби, також позитивно впливає на ВУС і реологічні властивості рибного фаршу. Використання нетрадиційних добавок, таких як іхтіожелатин та водно-спиртовий настій, дозволяє отримувати рибні ковбаси з функціональним призначенням. При цьому готові продукти володіють вищим вмістом білка та покращеними органолептичними показниками.

1.3 Характеристика рибної сировини, що використовується для виробництва ковбасних виробів з гідробіонтів

Риба і морепродукти мають високу харчову цінність, тому по праву займають важливе місце в харчуванні людини, і є одним з Найбільш динамічні сегменти продовольчого ринку. Вони широко використовуються у повсякденному раціоні, у функціональному харчуванні, так як є джерелом повноцінного білка тварини. Технологічні властивості рибної сировини характеризуються її органолептичними, структурно-механічними та іншими показниками, включаючи хімічний та масовий склад, водоутримуючу здатність м'яса.

Аналіз літературних джерел підтвердив недостатність інформації, що дозволяє об'єктивно оцінити технологічні властивості кларієвого сома, оскільки цей вид прісноводної риби – новинка для рибоводних господарств України. Разом з тим, і в опублікованих роботах немає повної ясності щодо даної проблеми. У зв'язку з вищесказаним, проведення досліджень щодо визначення масового

складу, харчової цінності та інших показників є актуальним, та має велике практичне значення.

Африканський кларієвий сом (лат. *Clarias gariepinus*) у природі зустрічається по всій Африці, включаючи водойми Сахари, в басейні річки Йордан, в Південній і в Південно-Східній Азії.



Рис. 1.1. Африканський кларієвий сом (*Clarias gariepinus*)

Це досить велика риба, довжини сягає до 1,7 метрів при вазі 60 кг. Середня довжина становить 1-1,5 метри. За своєю довжиною претендує на звання найбільшого сома Африки. Голова велика, масивна, плоска, кістяна. Рот широкий, витягнутий до очей. Також має великі допоміжні органи дихання, що складаються з модифікованих зябрових дуг. Тулуб вугроподібний. Грудні плавники мають шипи. Забарвлення спини синювато-чорне або темно-сіре, черевце – біле. Якщо порівнювати європейського та африканського сома, то у другого менш жирне і більш темне м'ясо. Жир має щільну консистенцію білого кольору (схожий на сало теплокровних тварин). В тілі сома він накопичується у вигляді жирового валика і може вирости до значних розмірів. Внутрішні органи займають невеликий обсяг (близько 10%) від маси тіла.

Досягає віку статевої зрілості через 1-1,5 г, його вага в цей час складає 400-500 г, а довжина – близько 300-400 мм. В довжину представники цього виду досягають 170 см та ваги 60 кг. Мешкають близько 8 років. Розвинуто спеціальний орган для дихання атмосферним киснем. Від зябрової порожнини виходить деревopodobно розгалужений наджаберний орган, стінки якого пронизані безліччю кровоносних судин і мають дуже велику поверхню. Іншими словами, це справжня легеня, що замінює зябра, коли риба знаходиться поза

водою. Спеціальні дослідження показали, що наджаберний орган містить тільки повітря і найбільш ефективний за вологості повітря 81%. Найкраще кларієвий сом почувається, коли концентрація розчиненого у воді кисню перевищує 4,3 мг/л і доступ можливий до поверхні. Якщо умови у водоймі не відповідають цим вимогам, він повзає в інший. Оптимальним середовищем проживання кларієвого сома є вода з рН 6,5-8,0 та температурою 25-30°C, але також добре він переносить температуру 12-18°C, стійкий до перепадів температури, що переносить рівень солі у воді до 10 проміле.

Кларієвий сом – хижак, але може харчуватися рослинною їжею, органічними рештками. Вживають в їжу також наземних комах і фрукти.

Як об'єкт промислового культивування в штучно створених екосистемах є достатньо популярним та поширеним у світовій аквакультури. В Україні цей об'єкт рибництва є одним із найбільш динамічних, загальні обсяги вирощування даного виду щороку зростають у декілька разів. На Чернігівщині, також є початківці – рибоводи, які займаються вирощуванням кларіаса. Порівняно з іншими видами риб кларієвий сом володіє найбільшими темпами росту, є невибагливим до умов утримання та легко адаптується до їх зміни, добре споживає будь-які корми. Стійкий до різних захворювань. Саме ці особливості

роблять кларіаса одним із найбільш доступних об'єктів рибництва. Основна перевага вирощування кларієвого сома – високі щільності посадки, завдяки можливості дихати атмосферним повітрям. Основна умова вирощування африканського сома - підтримання комфортної для нього температури в 25-28 °С.

За найсприятливіших умов за півроку африканський сом може вирости навіть до 1,5-2 кг. В одному кубометрі води зростає 200-300 кг дорослої риби. Годують кларієвого сома спеціальним комбікормом. Собівартість вирощування 50-60 гривень за один кілограм, реалізують по ціні 70 – 80 гривень.

Від українського прісноводного сома відрізняється не лише меншою жирністю, а й кількістю вусів (вісім проти двох) та повною відсутністю запаху, паразитів тощо.

М'ясо кларієвого сома має високі харчові та кулінарні властивості. Завдяки оптимальному поєднанню білків жиру і амінокислот, риба ідеально підходить для дитячого і дієтичного харчування, а відсутність дрібних кісток робить його зручним для приготування і вживання в їжу. Високий вміст Омега-3 поліненасичених жирних кислот сприяє зниженню рівня холестерину в крові, запобігає тромбоутворенню, а також сприятливо впливає на зміщення судин головного мозку. Продукт гіпоалергенний. М'ясо можуть вживати в їжу навіть люди з яскраво вираженою алергією на рибу і морепродукти. За смаком «африканський сом» більше нагадує м'ясо тварин, ніж риб.

Біологічна цінність м'яса визначається вмістом в ньому амінокислот. У межнерестовий період в м'ясі африканського кларіаса достовірно підвищується кількість усіх амінокислот. Домінуючу позицію із незамінних амінокислот займають лізин і триптофан. Це має виняткове значення для живого організму.

Триптофан незамінний при синтезі вітаміну В3, який володіє вазопротекторною дією, знижує рівень холестерину і забезпечує профілактику гіпоксії клітин і тканин. Лізин є джерелом карнітину, стимулює мітози, забезпечує профілактику остеопорозу, стимулює процеси регенерації кісткової тканини. Згідно з проведеними дослідженнями, лізин здатний запобігти розвитку і облегчити протягом хвороби Альцгеймера. Використання в їжі продуктів з високим рівнем вмісту триптофану і лізину в кінцевому рахунку сприяє підвищенню якості життя. Високий вміст лізину і триптофана дозволяє віднести м'ясо африканського сому до незамінної складової дитячого і спортивного харчування.

Вітамінний та мінеральний склад м'яса кларієвого сома представлені в таблицях 1.1, 1.2.

Таблиця 1.1.

Вміст вітамінів у м'ясі кларієвого сома

Показник	Вміст мг/100 г м'яса
Аскорбінова кислота (C)	0,72±0,04
Холекальцеферол (D)	500±15
Тиамін (B ₁)	0,23±0,02
Рибофлавін (B ₂)	0,12±0,01
Пантотенова кислота (B ₅)	0,82±0,04
Піроксидин (B ₆)	0,11±0,01
Фолієва кислота (B ₉)	10,3±0,5
Ціанкобаламін (B ₁₂)	2,4±0,12

Таблиця 1.2.

Вміст мінеральних речовин у м'ясі кларієвого сома

Показник	Вміст мг/100 г м'яса
Залізо (Fe)	0,63±0,02
Магній (Mg)	23,3±0,7
Фосфор (P)	210 ±15
Калій (K)	359 ±15
Натрій (Na)	43,4±0,8
Цинк (Zn)	0,5 ±0,02
Селен (S)	0,013±0,002

Аналіз даних таблиць 1.1 і 1.2 показує, що вітамінний та мінеральний склад м'яса кларієвого сома досить різноманітні та здатні доповнити фізіологічну потребу організму людини у вітамінах та мінералах. Споживання продукту у кількості 100 г дозволить задовольнити добову потребу у селені не менше ніж на 40 %, у фосфорі – більш ніж на 20%.

Критеріальні показники харчової цінності м'яса африканського кларієвого сома зображені в таблиці 1.3.

Показники харчової цінності м'яса африканського сома

Білково-водний коефіцієнт	26,8
Ліпідно-водний коефіцієнт	9,1
Коефіцієнт харчової насиченості	0,37

Аналізуючи ліпідно-білковий коефіцієнт, можна зробити висновок про консистенцію м'язової тканини. Чим вище значення цього коефіцієнта, тим м'ясо ніжніше.

Коефіцієнт харчової насиченості відображає характеристику харчової цінності продукту. Залежно від величини цього коефіцієнта всю харчову сировину поділяють на низьконасичену, при цьому коефіцієнт харчової насиченості менше 0,3, середньонасичене, коли величина коефіцієнта харчової насиченості від 0,3 до 0,6 та високонасичене - коефіцієнт харчової насиченості від 0,6 до 1,5. Згідно з результатами, м'ясо африканського кларіасу можна віднести до середньонасичених харчових продуктів.

На рис. 1.2 представлений амінокислотний склад м'язової тканини африканського кларіасу.



Рис.1.2. Амінокислотний склад м'язової тканини африканського сома (в перерахунку на суху речовину), мг/100 г

Домінуючу позицію у пробах м'язової тканини риби займають
глютамінова кислота (8915 мг/100 г), аспарагінова кислота (5750 мг/100 г),
лейцин (5816 та 4135 мг/100 г) та лізин (7989 мг/100 г).

На рис.1.3. представлений вміст незамінних амінокислот в складі м'яса
кларієвого африканського сома.



**Рис.1.3. Вміст незамінних амінокислот в м'язовій тканині
африканського сома (в перерахунку на суху речовину), мг/100 г**

За результатами досліджень, м'язова тканина африканського кларієвого
сома включає всі незамінні амінокислоти. Аналіз отриманих результатів
дозволив виявити, що із незамінних амінокислот лімітуючими є метіонін (1987
мг/100 г) та ізолейцин (1680 мг/100 г). Переважало, в свою чергу, вміст лізину
та триптофану.

З метою оцінки біологічної цінності м'яса розраховують амінокислотний
СКОР м'язової тканини африканського кларієвого сома. Результати
розрахунків СКОРа досліджуваних проб наведено на рис. 1.4.

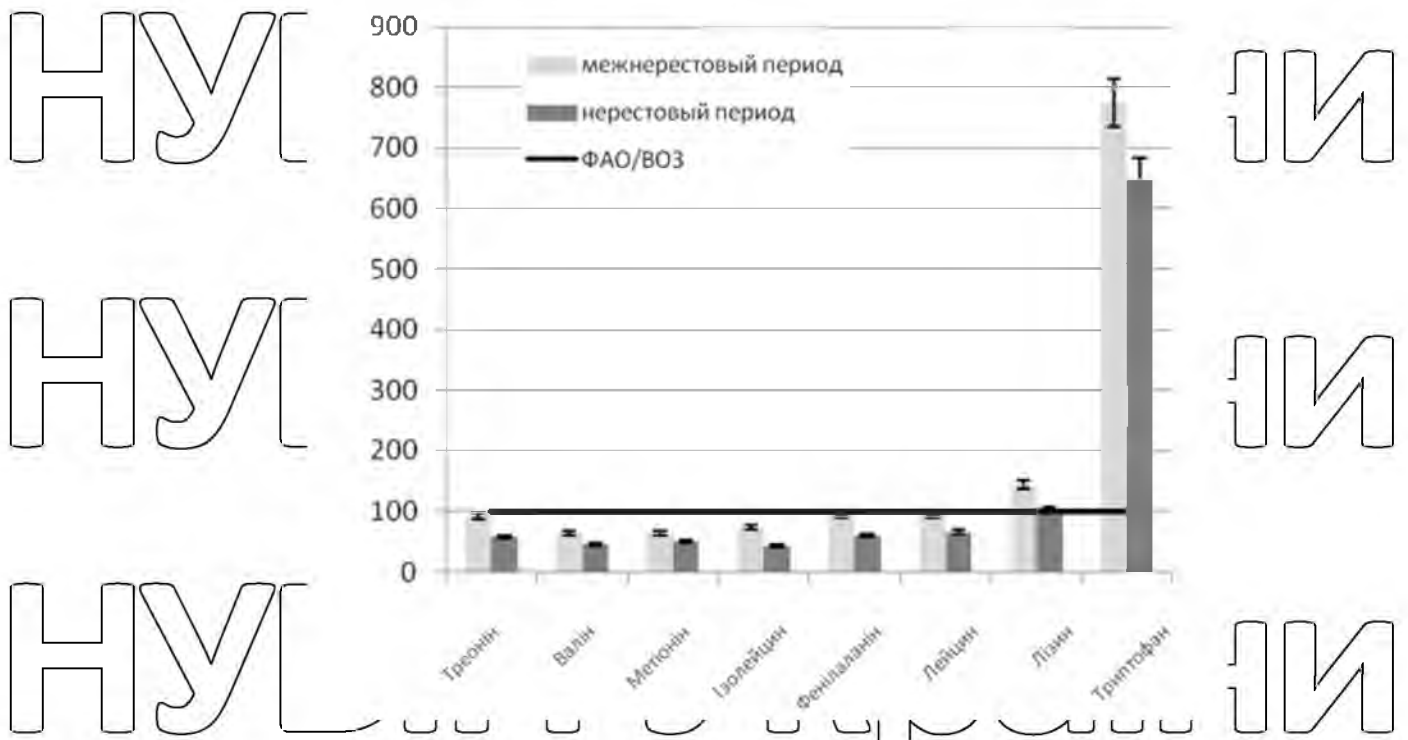


Рис. 1.4. Амінокислотний СКОР м'язової тканини африканського кларієвого сома

У м'язовій тканині риб обох дослідчених груп виявлено дві амінокислоти, які відповідають вимогам FAO/WHO (лізин та триптофан). В інших амінокислот СКОР нижче 100%.

Для оцінки біологічної цінності м'яса африканського кларієвого сома проводять розрахунок амінокислотного індексу відношення незамінних амінокислот до загальних амінокислот. Цей показник становить для "стандартного" білка 0,36. Згідно з отриманими результатами він склав 0,45–0,48, що також свідчить про високу біологічну цінність м'яса африканського кларієвого сома.

В результаті аналізу харчової та біологічної цінності сировини для виготовлення ковбасних виробів з африканського сома можемо сказати, що африканський кларієвий сом характеризується високим вмістом повноцінного білку, ліпідів сімейства омега-3, омега-6 та біогенними макро-, мікроелементами.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організація, об'єкти і послідовність досліджень

Вся сировина, допоміжні матеріали, тара та упаковка, які надходять на підприємство, мають відповідати критеріям тієї нормативно-технічної документації, що їх якість. Партія продукції обов'язково має бути позначена маркувальним ярликом на кожному тарному місці (ящику, флязі, бочці тощо) із зазначенням дати виготовлення і терміну реалізації.

Сировина, що надходить на підприємство спочатку поступає на етап вхідного контролю. При дефектах тари, відсутності супровідних документів, наявності слідів пошкодження гризунами, наявності стороннього смаку або запаху сировина не приймається на послідовну обробку та утилізується.

Якщо сировина пройшла вхідний контроль, вона направляється на подальшу обробку та проба з партії надходить на аналіз до бактеріологічної лабораторії підприємства. Якщо мікробіологічне забруднення перевищує норми, які допустимі для приготування мусів, то таку сировину відстороняють від подальшої обробки, всю партію утилізують, або вона може бути використана тільки на виготовлення напівфабрикатів - таких, що в технології передбачають застосування високих температур.

Сировина в умовах виробництва має зберігатися в холодильниках та належних умовах, що забезпечують зберігання сировини без її псування. Для допоміжної сировини та матеріалів мають бути окремо відведені кладські приміщення з додатковими умовами, які вимагають умов зберігання даних видів продуктів. При зберіганні сировини і допоміжних матеріалів використовують піддони, стелажі, полиці.

Пакувальні матеріали зберігають в запакованому вигляді в ізольованому приміщенні з низьким рівнем вологості та на відстані більше 1 метру від опалювальних приладів.

Готова продукція та сировина мають зберігатися окремо в холодильних камерах. На невеликих підприємствах, які мають одну холодильну камеру, допускається сумісне їх зберігання з відповідними розмежуваннями [28].

Для виробництва експериментальних рецептур ковбасних виробів використано наступну сировину:

1) риба жива африканський кларієвий сом (*Clarias gariepinus*) згідно з ДСТУ 2284:2010. Використовували рибу весняного вилову, яка була вирощена у водосховищах поблизу смт. Требінки, Київської області;

2) риба заморожена скумбрія атлантична (*Scomber scombrus*) згідно з ДСТУ 4868:2007;

3) морський гребінець (*Pectinidae*) морожений згідно з ДСТУ ГОСТ 30314:2009;

4) шпик свинний несолений згідно з ДСТУ 4590:2006;

5) оболонка натуральна ковбасна (черева свинні солоні) згідно з ДСТУ 4285:2004;

6) сіль кухонна харчова виварена сорт "Екстра" згідно з ДСТУ 3583-97;

7) насіння коріандру згідно з ДСТУ 8007:2015;

8) паприка сушена мелена згідно з ДСТУ ISO 939:2008;

9) перець стручковий гострий мелений згідно з ДСТУ ISO 972:2008;

10) кмин цілий згідно з ДСТУ ISO 6465:2003;

11) імбир сушений мелений згідно з ДСТУ 29046:91;

12) перець чорний мелений згідно з ДСТУ ISO 959-1:2008;

13) часник сушений мелений згідно з ДСТУ ДСТУ 3233-95

14) мускатний горіх мелений згідно з ДСТУ 7411:2013.

Якість сировини та матеріалів відповідали вимогам нормативної документації.

Мета і завдання дослідження. Метою магістерської роботи є розробка технології рибних ковбас підвищеної біологічної цінності на основі м'яса африканського сома, м'яса атлантичної скумбрії, м'яса морського гребінця та рослинної сировини.

Об'єкт дослідження – технологія ковбасних виробів на основі м'яса африканського кларієвого сома.

Предмет дослідження – показники якості, безпечності рибної сировини; ковбаси, виготовлені на основі м'яса африканського сома з додаванням м'яса атлантичної скумбрії, м'яса морського гребінця, шпику свинного та спецій; показники якості та безпечності рибних ковбас в процесі зберігання; економічна ефективність виробництва рибних ковбас з кларієвого сома.

При написанні дипломної роботи були використані теоретичні та експериментальні дослідження. Експериментальна частина проводилась за розробленою схемою (див. рис. 2.1) у лабораторії кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.



Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

Ми бачимо, що дана принципова схема досліджень ілюструє взаємозв'язок і відображає послідовність досліджень.

2.2 Методи досліджень

При виконанні магістерської роботи було використано загальноприйняті, стандартні методи досліджень, які забезпечили виконання поставлених завдань.

Для проведення експериментальних досліджень використовували органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні методи, методи математичного моделювання та статистичної обробки результатів досліджень, із використанням комп'ютерних технологій.

Прийняті в роботі показники якості сировини визначали за такими методиками: розмірно-масовий склад сировини – згідно ГОСТ 1368; масову частку загального азоту та білкових речовин – згідно з ГОСТ 7636 методом К'ельдаля з використанням автоматичного аналізатора Velp Scientifica; вміст азоту летких основ (АЛО), масову частку жиру, золи, вологи – згідно з ГОСТ 7636; кислотне число ліпідів – за ДСТУ 4350: 2004 (ISO 660: 1996, NEQ), пероксидне число ліпідів згідно з ДСТУ 4570:2006.

Визначення органолептичних показників здійснювали профільним методом із застосуванням 5-бальної шкали (табл. 2.1) та профільний аналіз смаковитості за методом профілю флейвору згідно з ISO 11036:1994.

Визначення мікробіологічних показників проводили відповідно до Порядку санітарно-мікробіологічного контролю виробництва продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах і судах за стандартними методиками.

На якість продукції, безпечність в епідемічному відношенні, стабільність при зберіганні впливає суворий контроль над вхідною сировиною, дотримання умов процесів технологічної обробки, санітарного стану, організація мікробіологічного контролю сировини, обладнання, допоміжних матеріалів і готової продукції.

Високу якість продуктів в Україні забезпечує дотриманням вимог ДСТУ, ГОСТів, ТУ, санітарних правил та норм, гігієнічних та інших вимог санітарного законодавства, які обов'язкові для усіх форм власності (для

фізичних та юридичних осіб, для громадян), виробничих та тихий, що поставляють продовольчі товари.

Таблиця 2.1

Бальна шкала органолептичної оцінки ковбас з африканського сома

Показник	Характеристика показника	Бал
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста, рельєфна через шматочки шпику, рівномірно розподіленого в одиниці об'єму. На зрізі чітко видно шматочки риби, рівномірно перемішані у всій масі зі шматочками шпику та гребінця, що надають мрамуровий малюнок готовому продукту.	5
	Поверхня рівна, трохи рельєфна через шматочки шпику, нечасто, але рівномірно розподіленого в одиниці об'єму. На зрізі видно темні ділянки риби та гребінця, рівномірно перемішані в одиниці об'єму з рештою маси.	4
	Поверхня дуже рельєфна, подекуди випирають шматочки шпику. На зрізі видно неоднорідно перемішані шматочки риби з додатковою сировиною.	3
	Поверхня потріскана, подекуди присутні розриви оболонки. Нерівномірно перемішані по всій масі шматочки риби.	2
	Поверхня черезмірно рельєфна, оболонка розірвана. На зрізі видно неоднорідну структуру. Присутні сторонні домішки	1
Колір	Насичений жовто-коричневий різних відтінків та переходів, однорідний по всій поверхні	5
	Коричнево-жовтий, однорідний по всій поверхні	4
	Жовтий з легким коричневим відтінком злегка неоднорідний по всій поверхні	3
	Темний коричневий, неоднорідний по всій поверхні, колір	2
	Коричневий, з плямами чорної сажі, неоднорідний по всій поверхні	1

Консистенція	Консистенція пружна, щільна, волокниста, цілісність структури при надрізі не порушується	5
	Консистенція щільна, цілісність структури при надрізі не порушується	4
	Консистенція не щільна, при розрізі цілісність структури злегка порушується	3
	Консистенція не пружна, при розрізі по декуди структура не тримає форми	2
	Консистенція ослаблена, при розрізі структура не тримає форми	1
Смак	Гармонійний, приємний, властивий даному виду продукту, з присмаком копчення, смак риби не відчувається	5
	Приємний, властивий даному виду продукту, смак риби та доданих компонентів маловідчутний	4
	Приємний, властивий даному виду продукту, смак доданих компонентів вміру виражений	3
	Рибний, відчувається гіркий присмак копчення	2
	Неприємний, рибний з гірким присмаком	1
Запах	Приємний, властивий даному виду продукту з легким ароматом копчення і доданих прянощів	5
	Приємний, властивий даному продукту, злегка виражений рибний запах	4
	Виражений рибний запах, прянощі не відчуваються	3
	Виражений запах риби і копчення	2
	Дуже сильно виражений запах копчення	1

Відбір проб для органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних досліджень проводили згідно з ГОСТ 7631-85, ГОСТ 26668-85 [27, 28].

Для порівняння отриманих зразків між собою застосовували метод «багатокутника якості». Для цього використовували метричні умовні бальні шкали. Метричні бальні шкали – це шкали, над оцінками в яких можна проводити різні арифметичні дії, як надзвичайними числами, а потім зробити висновок про те, на скільки чи у скільки раз одна оцінка вища чи нижча від іншої. Найчастіше використовують 5-ти бальні шкали, за якими:

- 1 бал – нестандартний, непридатний до вживання продукт;
- 2 бали – продукт незадовільної якості;
- 3 бали – продукт задовільної якості;
- 4 бали – продукт доброї якості;
- 5 балів – продукт відмінної якості.

Дослідження хімічного складу готового продукту проводили за наступними методиками:

- масову частку вологи – методом висушування зразка продукту до постійної маси у сушильній шафі СНОЛ (Лабимпекс ЛТД, Україна) за температури 100-105°C згідно ДСТУ 8029:2015;
- масову частку золи – ваговим методом, після мінералізації наважки продукту в муфельній печі СНОЛ (Лабимпекс ЛТД, Україна) за температури 500-600°C згідно ДСТУ 8718:2017;

- масову частку ліпідів – екстракційно-ваговим методом Сокслета згідно ДСТУ 8718:2017 на апараті SOX 406 Fat Analyzer (Hanon Instruments, Китай);

- масову частку білка – визначенням загального азоту за методом Кьельдаля, який базується на здатності органічної речовини проби продукту окислюватися концентрованою сірчаною кислотою в присутності каталізатора за ДСТУ 8030:2015, при цьому озолення зразків проводили на дигесторі DK 6 (Velp Scientifica, Італія) з вакуумним насосом JP, відгонку здійснювали на апараті для перегонки з парою UDK 129 (Velp Scientifica, Італія).

Отже, використовувалися загальноприйняті стандартні методи досліджень, які дають можливість охарактеризувати хімічний склад, харчову цінність, органолептичні показники об'єктів досліджень.

РОЗДІЛ 3
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ КОВБАСИ З
АФРИКАНСЬКОГО СОМА

3.1. Дослідження показників якості та технічних властивостей
сировини для виробництва ковбаси з африканського сома

Органолептичну оцінку якості живого африканського кларієвого сома проводили згідно до ДСТУ 2284:2010 «Риба жива. Загальні технічні вимоги», яка наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Органолептичні показники живого кларієвого сома

Найменування показника	Характеристика живого кларієвого сома
Зовнішній вигляд	Випуклі. Рогова оболонка прозора, у передній камері окремі крововиливи
Жабри	Яскраво-червоні, чисті, без запаху та слизу
Слиз	Прозорий, без запаху
М'язова тканина	Щільна, пружна. При натисканні ямка, що утворилася, швидко і повністю відновлюється, важко відокремлюється від кісток, на розрізі має колір, характерний для кларієвого сома
Черевце	Нормальне
Анальний отвір	Рожевий, не випинається
Нутрощі при розтині	Ясно помітні, легко відокремлюються один від одного, без запаху
Запах	Свіжий, специфічний, без запаху мулу

Аналізуючи дані таблиці 3.1 робимо висновок, що риба свіжа, кларієвий сом перебував у стадії посмертних змін - на початку закятіння.

Провели визначення розмірного і масового складу африканського сома згідно з ГОСТ 1368-2003 Рыба. Длина и масса (Риба. Довжина і маса). Визначення розмірного складу кларієвого сома зображено на рис. 3.1.



Рис. 3.1. Визначення розмірного складу кларієвого сома

При визначенні довжини рибу поміщали на плоску поверхню і вимірювали лінійкою по прямій лінії від вершини риля до початку хвостового плавця (для промислової довжини). Результати вимірювань показані в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Розмірний склад кларієвого сома

Показник	L, см		
	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Довжина:			
- абсолютна	45,3	49,3	50,1
- промислова	40,2	43,6	44,3
- голови	10,0	10,2	10,3
- хвостового плавника	7,0	6,0	6,2
- тушки	29,4	32,8	33,2
Висота тіла	7,5	8,0	7,9
Товщина тіла	6,0	7,8	7,5

Відповідно до ГОСТ 1368-2003, сом відноситься до великої риби при довжині 53 см і більше, і до дрібної - при довжині менше 53 см, отже, досліджувані зразки кларієвого сома – риба дрібна.

Масовий склад риби залежить від її статі, фізіологічного стану, пори року та інших факторів. Залежність масового складу від статі риби обумовлена різними розмірами та масою зрілих стадієвих продуктів у самців і самок, а

сезонні відмінності пов'язані зі зміною розмірів статевих продуктів у процесі їх розвитку та нересту, а також з нерівномірністю харчування та різною вгодованістю риби. З віком риби маса істивних частин збільшується за рахунок розвитку жирової та м'язової тканин. Результати дослідження масового складу кларієвого сома представлені у таблиці 3.3.

Масовий склад кларієвого сома

Таблиця 3.3

Показник	Результати					
	Зразок №1		Зразок №2		Зразок №3	
	г	%	г	%	г	%
цілої риби	629	100	796	100	758	100
Риби без плавників	620	98,5	784	98,4	747	98,5
Риби без нутрощів	603	95,8	765	96,1	731	96,4
Без голови разом з плечовими кістками	379	60,2	542	68,1	524	69,1
Філе зі шкірою	318	50,5	449	56,4	440	58,0
Філе без шкіри	282	44,8	392	49,2	390	51,4
Голови	224	35,6	223	28,0	207	27,3
Нутрощів	17	2,7	19	2,3	16	2,1
Плавників	9	1,4	12	1,5	11	1,4
Кісток	80	12,7	93	11,6	84	11,1
Шкіри	36	5,7	57	7,2	50	6,5
Вихід	282	44,8	392	49,2	390	51,4

Відходи	347	55,2	404	50,8	368	48,6
---------	-----	------	-----	------	-----	------

Аналіз даних таблиці 3,3 показав, вихід чистого філе становить 44,8% від маси риби. Внутрішні органи у сомів займають невеликий обсяг - до 10% від маси риби. Практична відсутність міжреберних кісток, великий вміст м'язової тканини робить кларієвого сома цінним об'єктом для переробки.

Споживчі властивості м'яса кларієвого сома багато в чому обумовлені його хімічним складом. Дослідження якісного складу м'яса кларієвого сома показали, що середній вміст вологи становить близько 75,7%, білка - 16,7%, жиру - 6,2% (рисунок 3.2).

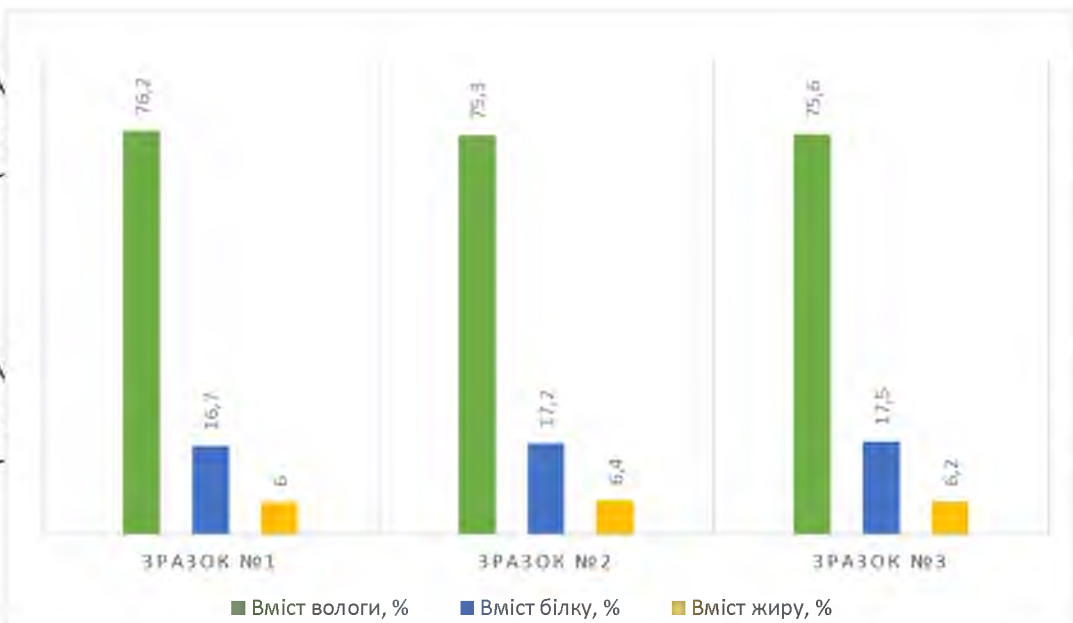


Рис.3.2. Хімічний склад зразків м'яса кларієвого сома

Дослідивши масові частки вологи, білка та жиру можна зробити висновок, що кларієвий сом є білковою середньо-жирною рибою, але припустити, що кількість жиру варіюватиме залежно від інтенсивності рухової активності, тому що при вирощуванні та годуванні риби у неї відпадає необхідність добувати собі їжу.

Провели дослідження вмісту мінеральних речовин, що містяться в м'ясі африканського сома, шляхом спалювання наважки подрібненого м'яса сома в муфельній печі. Результати дослідження наведені в таблиці 3.4

Таблиця 3.4
Вміст мінеральних речовин м'яса кларієвого сома

Показник	Вміст, %		
	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Зола	1,1	1,1	1,05

При дослідженні встановлено, що середній вміст золи, отриманий при спалюванні м'яса в середньому складає 1 %.

Одним із показників якості м'язової тканини є водоутримуюча здатність. Водоутримуюча здатність вище у свіжій сировині, яка не була піддана будь-якому температурним та іншим впливам – підморожуванню, заморожуванню та і т.д. Дослідження водоутримуючої здатності представлено на рис. 3.3.

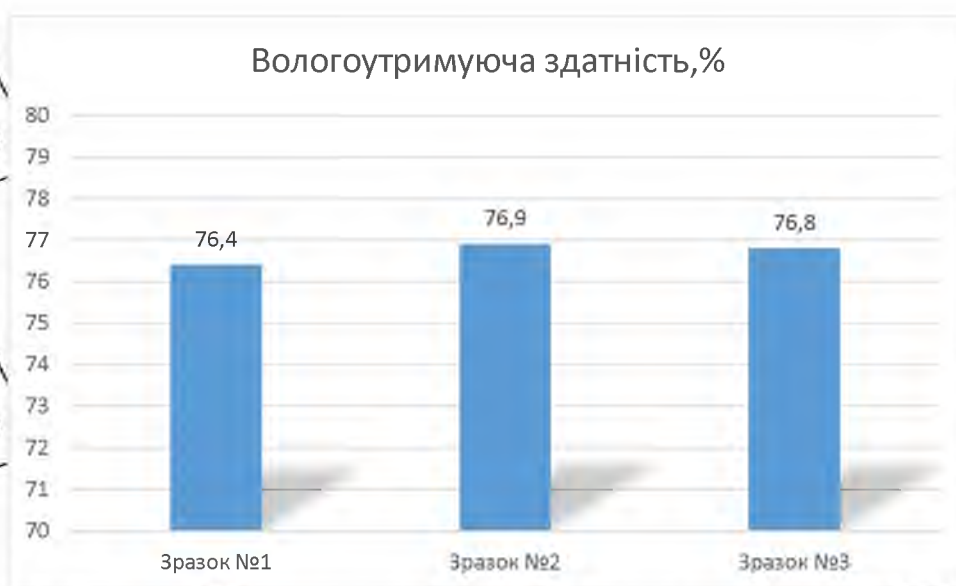


Рис.3.3. Вологоутримуюча здатність фаршу із кларієвого сома

Аналіз даних рисунка 3 показує, що у свіжій сировині висока водоутримуюча здатність, та різні напівфабрикати з кларієвого сома теоретично повинні чудово зберігати свою форму, бути соковитими та ніжкими.

Функціонально-технологічні властивості м'язової тканини характеризують коефіцієнти: обводнення (К) – кількість співвідношення води та білка в м'язовій тканині, який становив 4,45; білково-водний (БК) – кількість білка (в г), що припадає на 100 г води – 0,23.

3.2. Обґрунтування рецептурного складу ковбасних виробів

На поширення виробництва ковбасної продукції впливає поширення технологій безвідходного виробництва.

Ці технології дозволяють використання риб з механічними ушкодженнями і частини м'яса риби чи морепродуктів після їх розбирання, що сприяє виробництву великої кількості додаткової не менш цінної та якісної продукції.

Ринок вітчизняної продукції представляє невеликий асортимент рибних ковбас, в основному це напівфабрикати заморожені з хека, мерлузи або дороговартісні ковбаси з лососевих. Тому перспективним є направлення на розробку нових рецептур рибних ковбас, для подальшого впровадження їх у виробництво.

Завданням нашої роботи при розробці рецептурного складу було підбір і комбонування інгредієнтів для створення натуральних ковбас без наявного рибного запаху, застосування синтетичних ароматизаторів, підсилювачів смаку, загущувачів.

Розроблені зразки ковбас на основі африканського сома з додавання таких інгредієнтів, як атлантична скумбрія, морський гребінець, шпик свинний та прянощі, які покращують органолептичні показники готових ковбасних виробів, підвищують харчову та біологічну цінність готових продуктів, збагачують склад додатковими мінеральними речовинами, вітамінами.

Обґрунтування рецептурного складу ковбасних виробів проводили на основі органолептичної оцінки.

Порівняльна характеристика контрольного та експериментальних зразків ковбасних виробів представлена у табл. 3.5.

Таблиця 3.5
Порівняльна характеристика рецептурного складу контрольного та експериментальних зразків ковбас з кларієвого сома

№п/п	Назва продуктів	Витрата сировини на 100 г			
		Контроль	№1	№2	№3
1	Мінтай (шматочками)	30	-	-	-

2	Мінтай (фарш)	30	-	-	-
3	Сом кларієвий (шматочками)		30	40	30
4	Сом кларієвий (фарш)		45	50	30
5	Скумбрія атлантична (фарш)	10	15	-	10
6	М'яз гребінця (шматочки)	20		10	20
7	Свинячий шпик несолоний	10	10	-	10
8	Сіль екстра	2,0	2,0	1,2	1,5
9	Перець чорний	0,1	0,1	0,0	0,1
10	Корандр цілий	0,1	0,1	0,1	0,1
11	Мускатний горіх	0,1	0,1	0,1	0,1
12	Червоний гострий перець сушений мелений	0,05	0,05	-	0,05
13	Часник сушений мелений	-	0,2	-	0,2
14	Паприка мелена	-	-	0,1	0,2
15	Кмин насіння	-	0,05	0,1	0,05
16	Імбир сушений мелений	-	0,1	-	0,1

Технічний результат розробленої рецептури полягає в отриманні високоякісної рибної сирокоченої ковбаси з африканського сома, що має високу харчову цінність за рахунок поєднання попередньо посоленої рибної сировини і сирі нерибної сировини. При цьому кількісне співвідношення вибраних компонентів дозволяє отримати готовий продукт високої якості.

3.3 Оцінка сумісності інгредієнтів у складі ковбаси

З метою обґрунтування доцільності поєднання м'яса кларієвого сома з м'ясом атлантичної скумбрії, м'яза морського гребінця і сировиною рослинного походження було проведено органолептичну оцінку сумісності даних інгредієнтів в рибних ковбасах методом профілю флейвору.

Метод профілю флейвору є одним із групи методів, що використовуваних для опису сенсорних характеристик і вважається

основоположним для багатьох інших описових методів. Під поняттям флейвору розуміють комбінований ефект від смакових властивостей, ароматичного сприйняття та відчуттів дотику в порожнині рота.

Метод профілю флейвору – це спроба охарактеризувати "флейвор", беручи до уваги всі дескриптори, які формують загальне враження від продукту. Цей метод описує загальне враження від продукту з точки зору п'яти основних критеріїв: характеру дескрипторів, їх інтенсивності, порядку прояву цих дескрипторів, післясмаку та їх повноти (феномен, який виражається загальним враженням від поєднуваності складових продукту)

З метою дослідження смаковитості рибних ковбас було підбрано дескриптори органолептичного профілю та визначено «ідеальний» органолептичний профіль (еталон). Для побудови «ідеального» органолептичного профілю було проведено споживчу дегустацію для отримання даних щодо рівня бажаності інтенсивності дескрипторів за п'ятьма зразками і шкали їх інтенсивності. Результати профільного аналізу смаковитості рибних ковбас наведено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Профільний аналіз смаковитості ковбас з сому

Дескриптори	Інтенсивність характеристик, бал				
	Еталон	Рецептури рибних ковбас			
		Контроль	№1	№2	№3
<i>Характеристика аромату та смаку</i>					
Приємний	5	4	4	5	5
Солодий	3	2	4	3	3,5
Гострий	1	1	2	1,5	1
Рибний присмак і аромат	2	2	1,5	1	0
Аромат і присмак доданих спецій	1	3	2	2,5	1,5
Аромат і присмак копчення	2	3,5	3	2	2
Гіркуватість	0	0	0	0	0

	Характеристика консистенції				
Пружна консистенція	5	4	4,0	4,5	4,5
Цілісність структури	5	4,0	4,5	5	5,0
Загальне враження	5,0	4,5	4,0	4,5	5,0

Присмний смак мають всі зразки, але найбличим до еталону є зразки №2 і №3.

За рахунок поєднання кларієвого сома, атлантичної скумбрії, морського гребінця і свинного шпикю найбільш повний смак має зразок №3. Рибний присмак є присутнім в усіх зразках, крім зразка №3, за рахунок того, що кларієвий сом є унікальною рибою без яскравого смаку і запаху риби. Злегка гіркуватий присмак відчутно в зразку №2 за рахунок проведення операції копчення.

Присмак і аромат спецій гарно відчутно в усіх зразках, за рахунок гармонійного поєднання прянощів в композиції. Аромат копчення присутній в усіх зразках.

Гарну структуру та пружну консистенцію мають всі зразки, за рахунок поєднання цілих шматочків і фаршу. Найкращу консистенцію має зразок №3.

Для більш наочного сприйняття результатів побудовано розгорнуті органолептичні профілі кожного із зразків та порівняно їх з «ідеальним» профілем ковбасного виробу з рибної сировини (рис. 3.4-3.7).



Рис.3.4. Профілограма флейвору рибної ковбаси за контрольним зразком



Рис.3.5. Профілограма флейвору рибної ковбаси за зразком №1

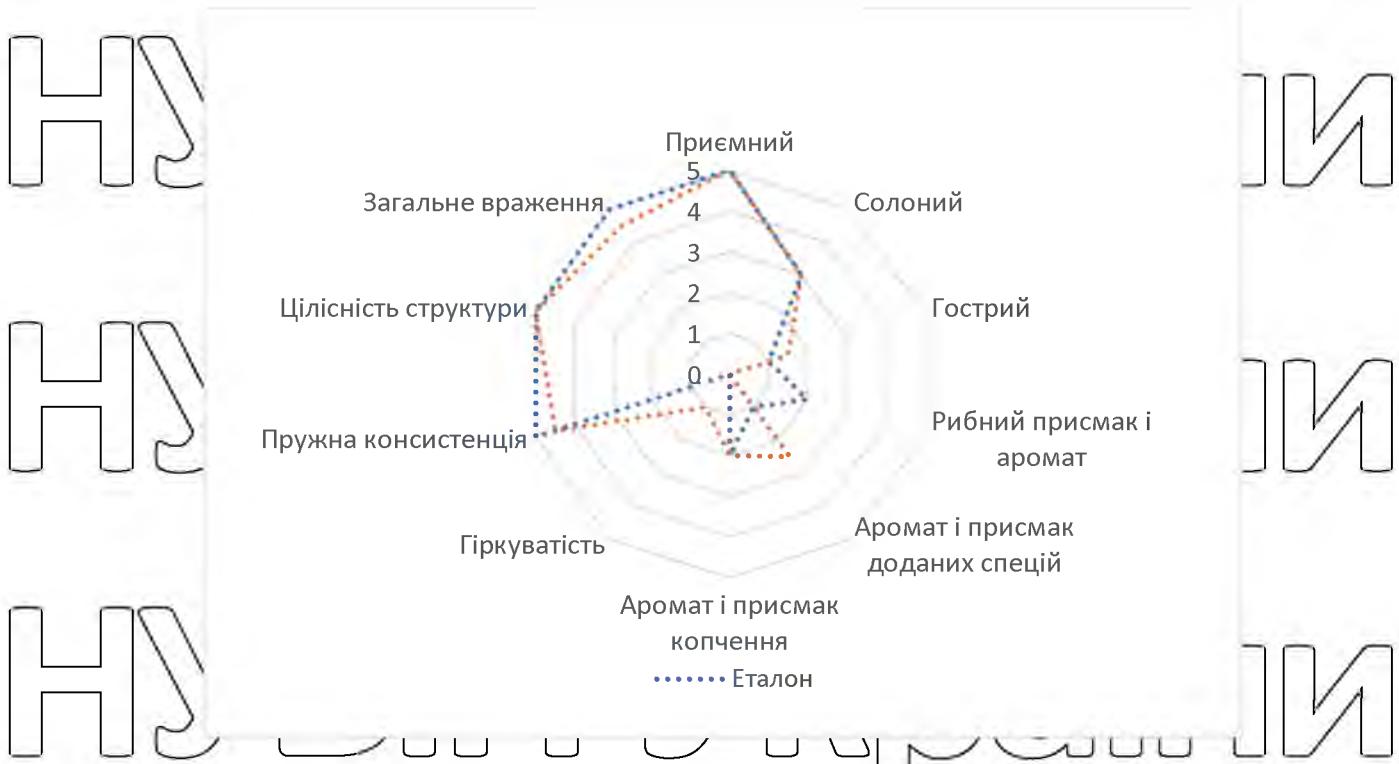


Рис.3.6. Профілограма флейвору рибної ковбаси за зразком №2

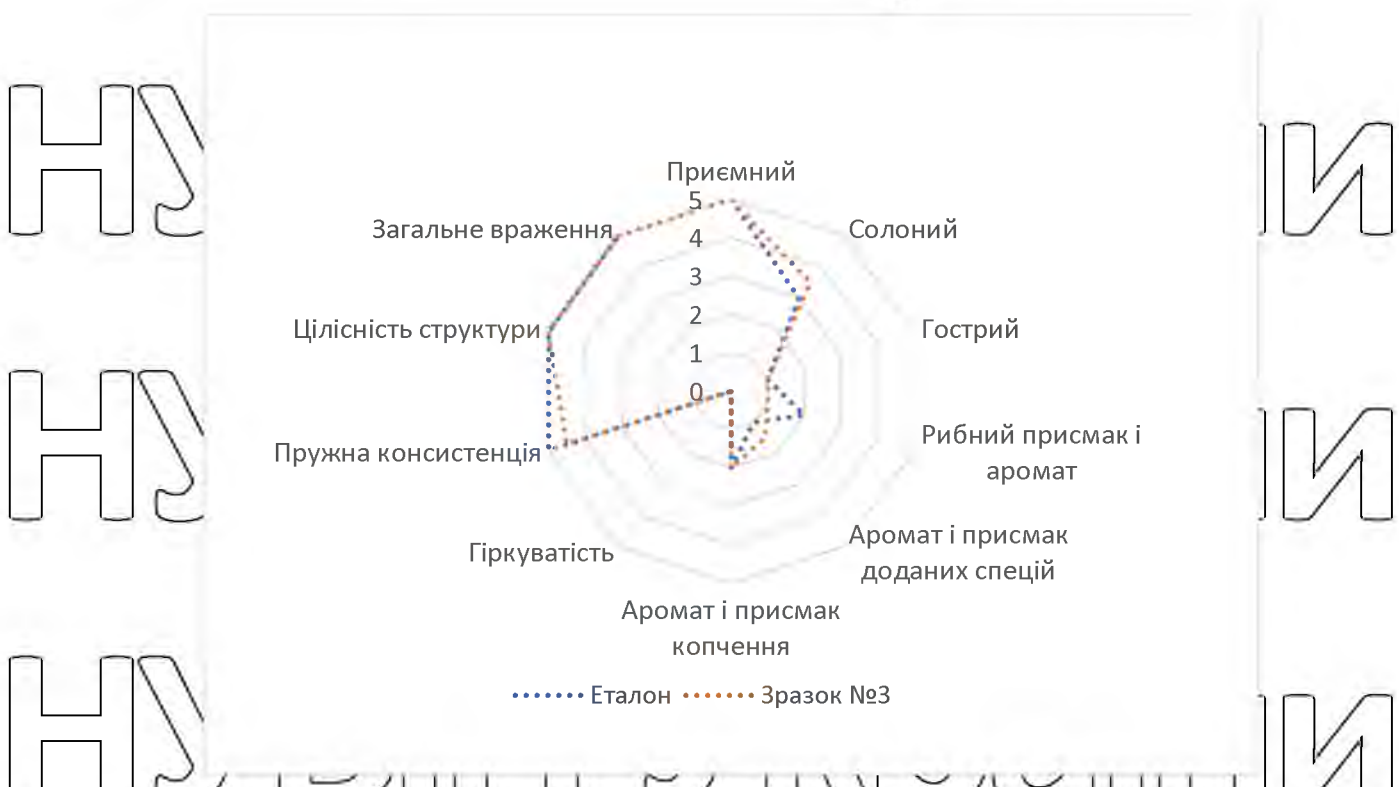


Рис.3.7. Профілограма флейвору рибної ковбаси за зразком №3

За органолептичними профілями найбільш подібним до «ідеального» є профіль рибної ковбаси виготовленої за рецептурою № 3.

В результат проведеної оцінки сумісності інгредієнтів в ковбасах з риби за методом профілю флейвору, встановлено, що додавання до фаршу з

нежирної риби фаршу жирної риби, а саме скумбрії, та шматочків шпику і морського гребінця підвищує смакові властивості, зовнішній вигляд та створює пружну консистенцію і цілісну структуру ковбаси.

Смако-ароматичні показники покращують спеції та прянощі, які були додані нами згідно рецептур.

Додавання кмину, паприки, імбиру та часнику надає пікантності та оригінальності смаку виготовленим ковбасам.

3.4. Дослідження органолептичних, фізико-хімічних показників та харчової цінності ковбасних виробів

Органолептичну оцінку рибних ковбасних виробів здійснювали за такими показниками: зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція.

Для диференційованого органолептичного аналізу ковбас була розроблена п'ятибальна шкала, що дозволяє установити оцінку інтенсивності окремих показників якості. Результати оцінки виражали в балах за умовною шкалою зі зростаючою послідовністю чисел.

Згідно цієї таблиці оцінили контроль та вироблені зразки, результати представлені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Оцінка органолептичних показників зразків

Найменування зразку	Показники					Загальний бал
	Зовнішній вигляд	Колір	Консистенція	Смак	Запах	
Контроль	5	5	4	4	4	22
Зразок №1	5	4	5	5	4	23
Зразок №2	4	4	5	5	5	23
Зразок №3	5	5	4	5	5	24

Дані зразки ковбас одразу після приготування оцінювали і порівнювали будуючи «багатокутники якості» і визначаючи їх площу. Найкращим зразком вважали той, площа якого була найбільшою.

Порівняння отриманих зразків рибних ковбас між собою за допомогою «Багатокутника якості» наведено на рисунку 3.8.



Рис. 3.8. Органолептична оцінка зразків рибних ковбас за допомогою «Багатокутника якості»

Наглядно видно, що розроблені зразки ковбас відрізняються між собою за органолептичною оцінкою. За результатами органолептичної оцінки зразок №3 найкращий, тому що його площа є найбільшою, а контролю – найменшою.

Дослідження фізико-хімічних показників готової продукції

До фізико-хімічних показників відносять вміст солі, показник пенетрації та активність води. Ці показники суттєво впливають на якість продукту та термін його зберігання.

Вміст солі наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Показник вмісту солі у рибних ковбасах

Назва зразка	Вміст солі, %	Вміст солі за стандартом
Контроль	2,0	2,0 – 2,5
Зразок №1	2,4	
Зразок №2	2,0	
Зразок №3	2,2	

Дані таблиці 3.8 показують, що вміст солі в ковбасах з риби відповідає вимогам стандарту.

Показник penetрації вимірюють з метою визначення та оцінки консистенції продукту.

Результати вимірювань цих показників наведено у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Показник значення penetрації у дослідних зразках

Назва досліджуваних зразків	Середнє значення числа penetрації, Па	Середній бал по консистенції
Контроль	186	4,5
Зразок №1	191	4,45
Зразок №2	167	4,45
Зразок №3	202	4,6

Результати досліджень наведені в таблиці 3.9 свідчать, що зразок №3 характеризується найвищим значенням граничної напруги зсуву – 202 Па і відповідно має найбільший середній бал по консистенції – 4,6.

Одним із важливих фізико-хімічних показників є активність води. Показник активності води дозволяє встановити взаємозв'язок між станом слабозв'язаної вологи в продукті та можливістю розвитку в ньому мікроорганізмів, бо з усієї води, що міститься в продукті, мікроорганізми можуть використовувати для своєї життєдіяльності лише певну – активну її частину. Тому показник активності води a_w (вільної, незв'язаної вологи харчових продуктів) дає можливість, зокрема, судити про життєздатність бактерій, що містяться в м'ясі та м'ясних продуктах, їх стійкість до теплової обробки, а також схильність до продукту мікробіологічного псування.

При низькій величині a_w активність мікроорганізмів пригнічується. Мінімальні критичні величини a_w для зростання мікроорганізмів у м'ясних продуктах такі: *Pseudomonas* - 0,98; *Salmonella*, *Escherichia* – 0,95; *Streptococcus* - 0,94; для більшості дріжджів – від 0,90 до 0,87; для цвілевих грибів – від 0,86 до 0,62.

Активність води може бути показником якості продукції. Визначення її в ході технологічного процесу виготовлення продукту дає можливість контролювати його і активно впливати на вихід та якість продукції, що випускається.

Активність води у готовому продукті зображено у таблиці 3.10

Таблиця 3.10
Активність води рибних ковбас

Назва зразку	Активність води	Мікроорганізми, що можуть розвиватись
Контроль	0,96	Бактерії, дріжджі, цвілеві гриби
Зразок №1	0,96	
Зразок №2	0,95	
Зразок №3	0,94	

Згідно даних таблиці 3.10 робимо висновок про те, що рибні ковбаси є швидкопсувними продуктами, так як показник активності води в них є високим. Діапазон таких значень дозволяє стверджувати нам, що продукт є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів (бактерій, плісень, дріжджів).

В сучасному світі головною проблемою є забезпечення людей корисними продуктами харчування, які мають в своєму складі якомога більше корисних/життєво необхідних харчових нутрієнтів та якомога менше шкідливих елементів.

Продукти харчування оцінюються за харчовою, біологічною та енергетичною цінністю. Під харчовою цінністю продукту мають на увазі вміст у ньому харчових речовин та ступінь їх засвоєння організмом, а також смакові переваги.

Харчова цінність – це комплексне поняття продовольчих товарів, що включає енергетичну, біологічну, фізіологічну та органолептичну цінність, засвоюваність та доброякісність.

Харчова цінність страви (виробу) визначається кількістю продуктів, що входять до нього (за масою їстівної частини), засвоюваністю, ступенем

збалансованості по харчових речовин (при оптимальному співвідношенні між ними).

За формулою збалансованого харчування харчова цінність кулінарної продукції кількісно може бути виражена інтегральним скором (узагальненим показником) та характеризується відсотковим вмістом в продукті білків, жирів, вуглеводів в 100 грамах продукту.

Результати досліджень загального хімічного складу рецептур зводимо у табл. 3.11.

Таблиця 3.11

Загальний хімічний склад рецептур

Рецептура	Хімічний склад на 100 г, %				Енергетична цінність, ккал
	Волога	Жир	Білок	Вуглеводи	
Контроль	44,22	20,91	24,72	0,68	289,79
№1	54,51	21,83	24,61	1,07	299,64
№2	52,42	24,93	25,74	0,99	329,89
№3	52,64	24,86	25,34	1,05	324,4

Згідно дослідів, склали порівняльну діаграму характеристики харчової цінності виготовлених зразків та контролю, яка зображена на рисунку 3.9.

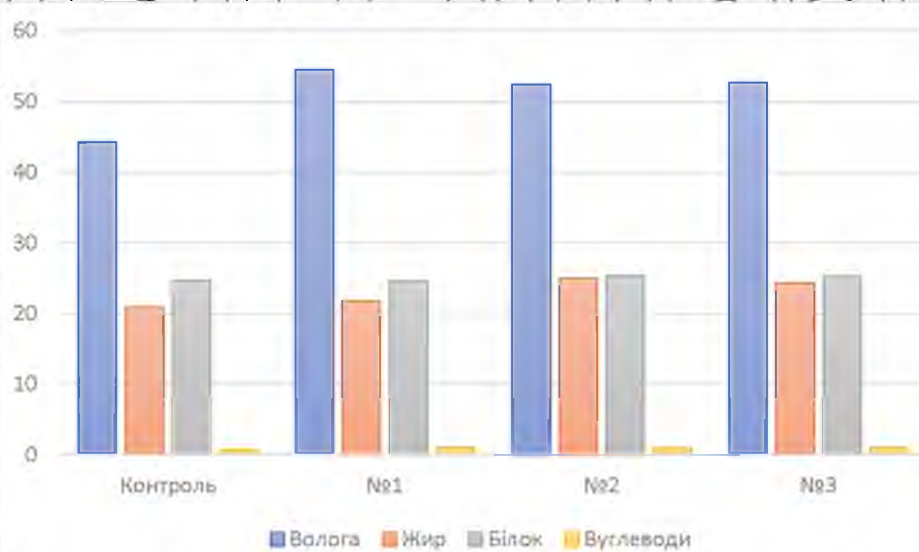


Рис.3.9. Порівняльна характеристика хімічного складу рецептур рибних ковбас

Науочно бачимо, що найвищий вміст води в рецептурі зразка №1, а найнижчий в контрольному зразку, найвищий вміст жиру у зразку №2, а найнижчий в контрольному, вміст білку найвищий в зразку №2, а найнижчий в зразку №1, вуглеводів найвищий вміст в рецептурі №1.

Енергетична цінність - кількість енергії (в ккал, кДж), вивільненої в організмі людини із карбових речовин для забезпечення його фізіологічних функцій [41].

В 1 грамі вуглеводів та білків міститься 4 ккал, а в 1 грамі жиру 9 ккал.

На рисунку 3.10 зображена порівняльна характеристика енергетичної цінності рецептур мусів.



Рис. 3.10. Порівняльна характеристика енергетичної цінності рецептур рибних ковбас

Згідно підрахунків, найвища енергетична цінність у рецептурі зразку №2, це пов'язано з тим, що рецептура містить велику кількість шпиків, через який і вищу жирність. Контрольний зразок має найменшу калорійність, бо вміст білку в ньому менший.

Зразки які вироблені нами, мають значно вищу енергетичну цінність, що обумовлено високим вмістом повноцінного білку, так як основну масу продукту складає риба і морепродукти.

3.5. Динаміка органолептичних та фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості ковбас під час зберігання

Стабільність м'ясних виробів під час зберігання визначається рівнем початкового мікробіологічного обсіменіння, якісним складом мікрофлори, видом сировини, рівнем рН, вмістом води, станом поверхні виробу,

температурою, вологістю середовища та швидкістю циркуляції повітря, недотриманням температурних режимів зберігання, видом упакування, наявністю бактерицидних і бактериостатичних засобів оболонки.

Жири, що входять до складу ковбасних виробів, окиснюються повітрям.

через це погіршується їх харчова цінність, у виробках акумулюються токсини.

погіршуються товарні якості.

Показниками якості продовольчих товарів є їхній зовнішній вигляд, запах, смак, консистенція, вміст в них окремих хімічних речовин.

Результати досліджень якості та органолептичних показників виготовлених зразків в процесі зберігання при температурі 5-6°C протягом 72 годин зображено на рисунку 3.11.

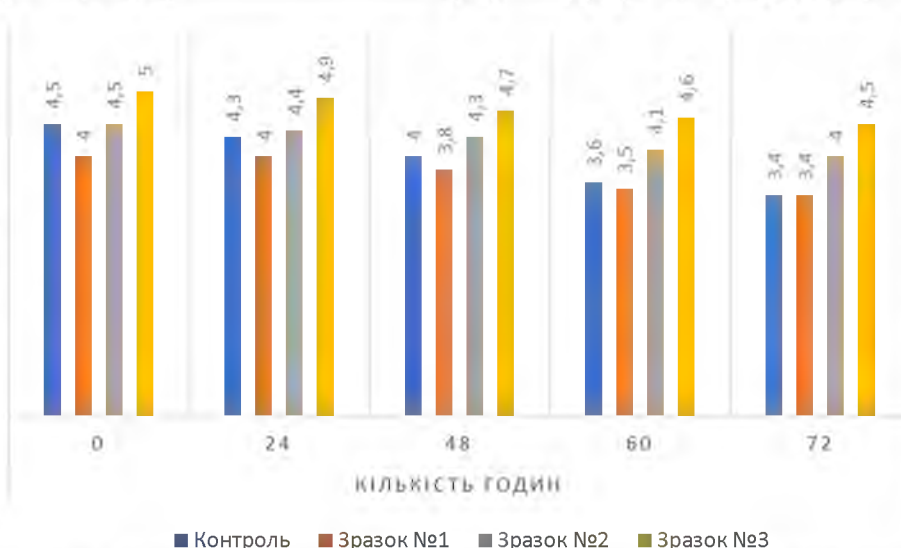


Рис. 3.11. Органолептична оцінка рибних ковбасних продуктів в процесі зберігання

Із рисунка 3.11 видно, що поступово при тривалому зберіганні ковбасні вироби знижують свої органолептичні показники.

Відповідно до закону України «Про безпеку та якість харчових продуктів» харчовий продукт має бути безпечним, тобто не створювати шкідливого впливу на здоров'я людини безпосередньо чи опосередковано за умов його виробництва та обігу з дотриманням санітарних правил і норм та споживання за призначенням.

Мікробіологічні показники готових виробів значною мірою обумовлені початковим обсіменінням сировини. Якщо риба вміщує невелику кількість мікроорганізмів, їх зростання настає по закінченню 3–5 діб або пізніше.

При більшому обсіменінні – розмноження мікроорганізмів може початися уже на першу добу, а інколи і в перші години. Збільшення кількості мікроорганізмів і їх видів, а також зміна органолептичних показників, що відбуваються в м'ясі, визначають терміни зберігання продуктів.

Отже, на основі органолептичної оцінки рибних ковбас, допустимий термін зберігання при температурі від 0 до +5°C для рибних сирокочених ковбас становить більше 72 годин.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

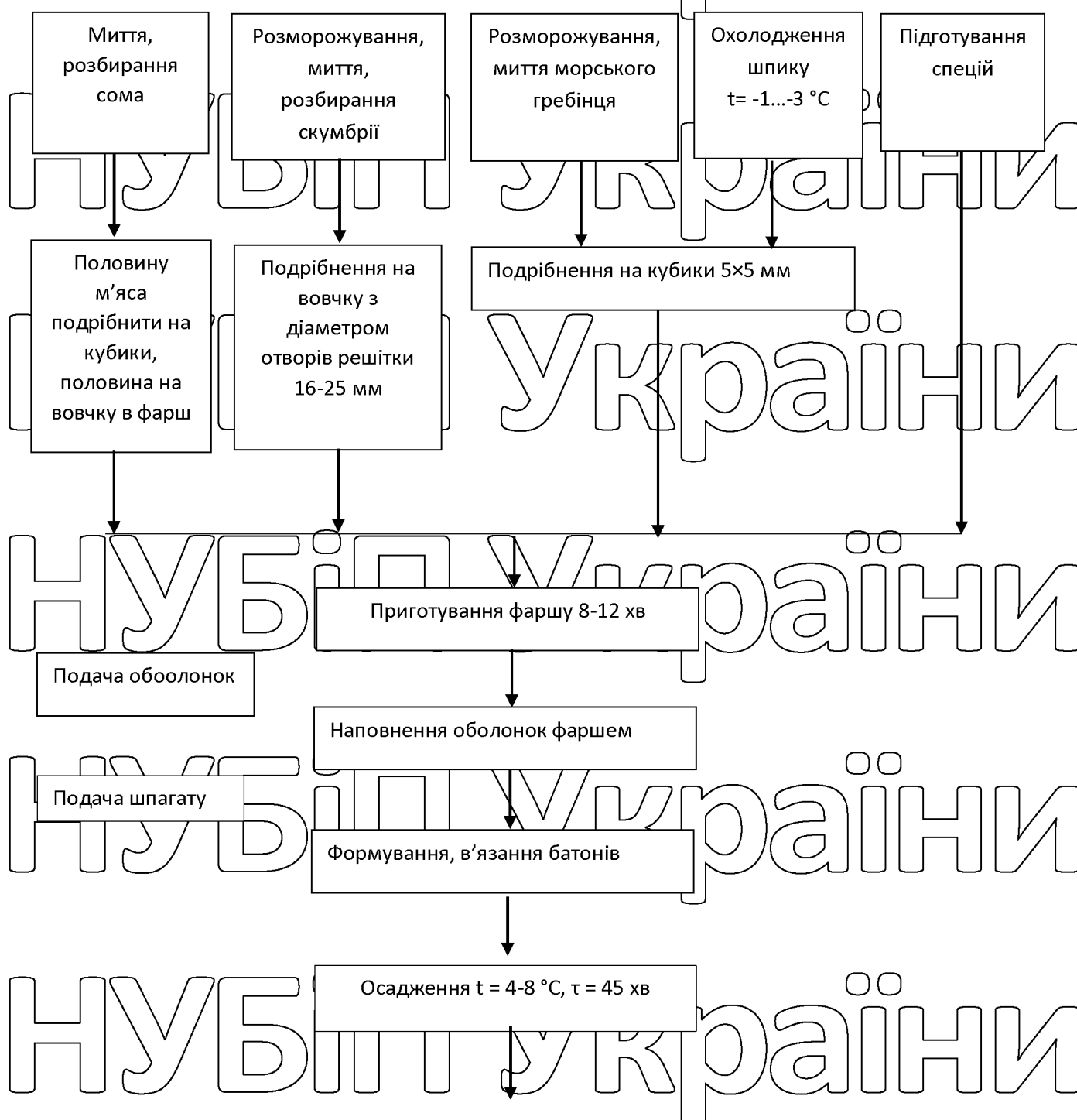
РОЗДІЛ 4

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ НА ОСНОВІ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Технологічна схема виготовлення ковбаси з африканського сома

Після проведених досліджень нами було розроблено технологічну схему виробництва ковбаси з африканського сома.

Розроблена технологія представлена у вигляді схеми на рисунку 4.1.



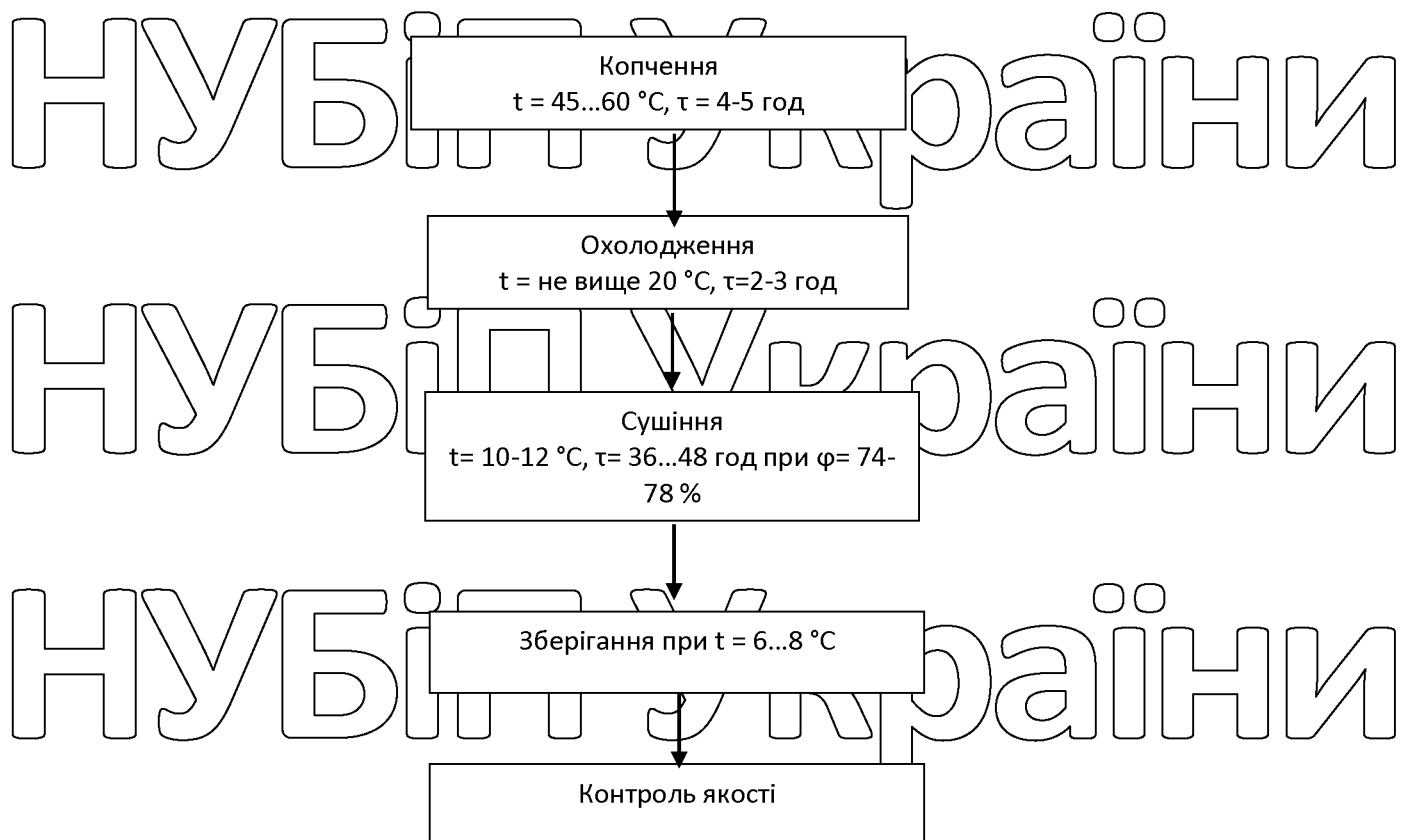


Рис.4.1. Технологічна схема виготовлення ковбаси з африканського сома

4.2. Опис технологічної схеми виготовлення рибних ковбас

Приймання сировини

Для виготовлення рибних ковбас використовують свіжу і морожену рибу за якістю не нижче першого сорту, яка надійшла в цілому вигляді. Для отримання ковбас високої якості рибу заморожують відразу після вилову при більш низькій температурі (до мінус 30 °C) протягом 4-4,5 год, упаковують в картонні ящики і зберігають при температурі не вище мінус 18 - мінус 20 °C.

Заморожену рибу приймають партіями. Якість партії, маса і розміри повинні відповідати нормативно-технічній документації. Прийом проводять у відповідності з ГОСТ 7631 «Риба, морські ссавці, морські безхребетні і продукти їх переробки».

Кожна партія мороженої продукції повинна супроводжуватися документом встановленої форми, що засвідчує її якість, з вказівкою в ньому наступних даних.

НУБІП УКРАЇНИ

- найменування підприємства-виготівника;
- найменування і сорти продукту (за наявності сортів);
- номери партії;

НУБІП УКРАЇНИ

- дати пакування;
- маси нетто продукту;
- кількості транспортної тари з продукцією і її вигляду;
- результатів органолептичної оцінки якості продукту;
- результатів фізичних, хімічних і мікробіологічних показників;

НУБІП УКРАЇНИ

- результатів оцінки паразитології продукції;
- термінів та умов транспортування;
- позначення нормативно-технічного документа;
- термінів та умов зберігання;
- дати відвантаження.

Дефростація

НУБІП УКРАЇНИ

При надходженні у виробництво мороженої риби, відсортовують частково розморожені екземпляри, які розморожують окремо від загальної партії. Розморожування проводять у воді. Співвідношення риби та води має бути не менше 1:3, а температура води 15-20 °С. Під час розморожування рибу

НУБІП УКРАЇНИ

обережно перемішують, не допускаючи пошкодження і змерзання її. Тривалість розморожування близько 40-60 хвилин. Розморожування закінчують, коли температура тіла риби підвищиться до 1 °С нижче нуля.

Миття

НУБІП УКРАЇНИ

Для видалення з поверхні риби слизу і інших забруднень рибу мийуть в проточній воді, температура якої не перевищує 15 °С, з частою зміною води.

Сортування

Перед розбиранням рибу сортують за розмірами і якістю.

Розбирання

НУБІП УКРАЇНИ

Розбирання риби ведуть вручну. При обробленні видаляють голову, плавники, нутрощі, плечові кістки, плавальний міхур, плівки та роблять ретельне зачищення крові. Розроблюють на філе, видаляючи голову разом з

грудними плавниками рівним зрізом в сторону спинки, злегка натискаючи на черевце ножем, витягають нутрощі і зачищають черевну порожнину металевою петлею. Хвостовий плавник видаляють або підрізають.

Підготовка інгредієнтів

При виготовленні розроблених рецептур ковбас нам необхідно додатково розморозити гребінець та подрібнити на шматочки, додатково подрібнити шпик на шматочки. Додаткової підготовки потребують і всі допоміжні компоненти: натуральну оболонку (свинячі черева) необхідно промити і замочити. Всі прянощі, такі як паприка, мелений перець, сіль, часник тощо потрібно зважити і дозувати. Внесення компонентів – вносимо всі заздалегідь підготовлені компоненти згідно до рецептур.

Соління

Розроблену на філе рибу солять і витримують при температурі від 0°C до 10°C протягом 6...12 годин до середнього значення вмісту солі щонайменше 3%. М'яз морського гребінця вводять до складу фаршевої суміші в сирому вигляді. Для збільшення швидкості процесу дозрівання та кращого просолювання гребінця його попередньо змішують із фаршем солоної жирної риби. Посол і подальше спільне з рибною сировиною дозрівання морського гребінця відбувається за рахунок солі, що знаходиться в м'язовій тканині посоленої риби, а також за рахунок її протеолітичних ферментів, що розщеплюють пептидні зв'язки між амінокислотами в білках і пептидах, і ліполітичних ферментів, що розщеплюють жири. Введення до складу фаршевої суміші м'яз сирого морського гребінця підвищує харчову цінність готового продукту.

Для отримання адекватної солоності готових структурованих ковбасних виробів, що дорівнює 3...6%, вміст солі в рибній солоній сировині перед внесенням у фаршеву суміш повинен мати значення не менше ніж 3%.

Приготування фаршу

Для підвищення харчової цінності та покращення органолептичних показників якості готового продукту шпик свинячий вносять у фаршеву суміш

у вигляді шматочків розміром $0,5-1,0 \times 10-2$ м для надання «рельєфної» структури та малюнка, властивого сирокопченим ковбасам. Для отримання волокнистої структури готових ковбасних виробів частину рибної нежирної сировини і м'язів морського гребінця вносять до складу фаршевої суміші у подрібненому на шматочки вигляді з геометричними розмірами, рівними $1,0-2,0 \times 10-2$ м.

Як смакоароматичні добавки використовують, наприклад, пряну суміш зі спецій, що складається з чорного перцю, коріандру цільного і мускатного горіха в рівних пропорційних співвідношеннях. Спочатку перемішують фарш солоного оселедця і шаткований сирий м'яз морського гребінця для максимально швидкого просолювання і початку дозрівання останнього. Потім додають решту підготовлену солону рибну сировину (шматочки і фарш мінтаю), подрібнений свинячий шпик, харчові та смакоароматичні добавки.

Перемішування всіх компонентів проводять у фаршемішалці до отримання однорідної маси.

Наповнення оболонки фаршем

Підготовлену оболонку промивають і надягають на конус ковбасного шприцю. Готовим фаршем заповнюють оболонку, рівномірно натискаючи на шприц і вирівнюючи сировину по об'єму оболонки. Випускають зайве повітря і обмотують кінці сформованого батона шпагатом.

Дозрівання і осадження

Отримані батони направляють у камеру для дозрівання при температурі від 0°C до 10°C та відносній вологості не більше 75% на 12...36 годин до середнього значення показника буферності (показника дозрівання сировини) не менше 70°. Після процесу дозрівання з отриманих батонів можна готувати сирокопчену ковбасу, направляючи їх на копчення з наступним сушінням, відповідно.

Копчення

Копчення проводять конвективним способом при температурі повітря $45-60^{\circ}\text{C}$ до однорідного стану та досягнення середнього значення вмісту води

не більше 55%. Після копчення отримані ковбасні вироби відправляють на сушіння.

Сушать конвективним способом при температурі повітря від 19°C до 25°C та відносній вологості повітря 75...85%. Процес чергують із відпочинком кожні 24-48 год на 6...12 год при температурі повітря від 0°C до 10°C, при якому відбувається перерозподіл води всередині продукту. Сушіння проводять до середнього значення масової частки води не більше 50% - для сирокопченої.

Охолодження

Охолодження рибних ковбасних виробів проводять повітрям. Тривалість цього процесу залежить від виду виробів, їх діаметра, теплофізичних характеристик, температури охолоджувальної середовища.

Охолодження ковбас необхідно для запобігання швидкого зростання мікрофлори і збереження належного вигляду і якості продукції

Пакування, маркування та зберігання

Маркування здійснюється відповідно до ДСТУ 4518-2008. Нанесячи на етикетку, методом друку, умовні позначення:

- найменування, повна адреса і телефон підприємства-виробника, адреса потужностей виробництва (місце знаходження);
- повна назва мусу, маса нетто;
- склад в порядку переваги складових, що використовуються під час виробництва;
- харчової та енергетичної цінності 100г;
- кінцевої дати споживання;
- номер партії;
- умови зберігання;
- позначення діючих технічних умов.

Ковбасні вироби відносяться до швидкопсувних продуктів і тривалому зберігання не підлягають. Після теплової обробки з використанням

штучних оболонок і консервантів, дотримуючись технології і санітарію виробництва, можна зберегти хорошу якість ковбасних виробів порівняно тривалий час. Напівкопчені ковбаси зберігають не більше 15 діб при температурі 6...12 °С і відносній вологості повітря $75 \pm 5\%$.

В ході виконання досліджень розробили та удосконалили технологічну схему виробництва сирокопченої ковбаси з африканського сома, визначили оптимальний спосіб обробки сировини, подрібнення інгредієнтів, приготування фаршевої суміші, копчення та описали всі технологічні етапи виробництва та реалізації продукції.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

На підставі аналізу теоретичних та експериментальних досліджень розроблено технологію виробництва ковбасних виробів з африканського сома з додаванням рослинної та тваринної сировини.

1. На основі даних аналізу ринку рибної сировинної бази в Україні визначено, що обсяг вилову прісноводної риби збільшується, також зростає обсяг експорту та імпорту риб та рибопродуктів. Це свідчить про актуальність розроблення технології кулінарних продуктів на основі риби, а саме – африканського сома.

2. На основі техно-хімічної характеристики африканського сома, тваринних та рослинних компонентів, підтверджено доцільність їх використання у технології ковбасних продуктів з гідробіонтів.

3. Розроблено рецептури виготовлення сирокочених ковбас з африканського сома з додаванням таких тваринних компонентів як сьомбрія, морський гребінець, шпик.

4. Проведено фізико-хімічні та органолептичні дослідження показників якості готової продукції. На основі результатів дослідень встановлено відповідність показників вимогам стандарту. Так, вміст солі не перевищує норми – 2,5%, усі зразки мають пружну консистенцію і щільну структуру. За органолептичними показниками найвищу балову оцінку отримав зразок №3. За хімічним складом зразок №2 має найвищий показник білка – 25,39 грамів на 100 грам готового продукту, найвищий вміст жиру у зразку №2 – 24,92 г, а найменший у контрольному зразку – 20,91 г. Вміст вологи у контрольному зразку складає 44,22%, у зразку №1 – 54,51 %, зразку №2 – 52,42 %, зразку №3 – 52,64 %.

5. Досліджено економічну ефективність виготовлення продукту. Завдяки використанню у рецептурі кларієвого сома рентабельність збільшилась на 6,9 % при виробництві зразка 1, на 8,2 % - зразка 2 та на 4,2% - зразка

3. Витрати на 1 гривню виробленої продукції зменшилися на 0,06 у зразку №1, на 0,03 у зразку №2 та на 0,02 у зразку №3.

Отже, розробка технології виготовлення ковбаси з африканського сома з додаванням тваринних та рослинних компонентів дозволяє отримати продукт з високою харчовою цінністю, високим вмістом білку та високими смаковими властивостями. Продукт є економічно доступний для споживачів та конкурентоспроможний на ринку товарів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Fresh fish sausage and manufacturing procedure: пат. 2 824 837, Іспанія, №201930988, заявл. 13.11.2019, опубл: 13.05.2021, 9 с.

2. Salchicha fresca de pescado y procedimiento de fabricacion: пат. 2 824 837, Іспанія; заявл. 13.11.2019; опубл: 13.05.2021, 9 с.

3. Salchicha fresca de pescado y procedimiento de fabricacion: пат. 2 824 837, Іспанія; № 201930988; заявл. 13.11.2019; опубл: 13.05.2021, Бюл. № 13. 9 с.

4. Антипова Л.В. Расширение ассортимента рыбных продуктов / Л.В. Антипова // Рыбное хозяйство. – 2002 – № 2. – С. 57 – 59.

5. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України / О. М. Прокопенко. // К.: Державна служба статистики України, 2020. – 60 с.

6. Білоквісна сировина регіонального виробництва в технології м'ясомісткої варено-копченої ковбаси. Режим доступу: <http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/7583/1/1.pdf>

7. Борисочкина Л. И. Новые виды продукции из рыбы и беспозвоночных на мировом рынке / Л. И. Борисочкина // Информационный пакет. ВНИЭРХ. Обработка рыбы и морепрод. – 1998. – Вып. V(III). – С. 1-27.

8. Бредихина О. В. Научные основы производства рыбопродуктов / О. В. Бредихина, М. В. Новикова, С. А. Бредихин – М.: Колосс, 2009. – 152 с.

9. Войналович О. В. Охорона праці у рибному господарстві. [текст] навчальний підручник / О. В. Войналович, Є. І. Марчишина. – К. : «Центр учбової літератури», 2016. – 630 с.

10. ГОСТ 30469-95. Мясопродукты. Методы определения пенетрации конусом и игольняым индентором [Действующий от 2002. 01. 01] К.: Госстандарт Украины, 2001. 12 с.

11. ГОСТ Р ИСО 21807-2012. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Определение активности воды. [Действующий от 2013-07-01]. М.: Стандартинформ, 2013. 8 с.

12. Держрибгентство: Виробництво копченої риби збільшилося майже на 40% [Електронний ресурс] // Державне агентство рибного господарства України - Урядовий портал - Режим доступу:

<https://www.kmu.gov.ua/news/derzhribagentstvo-virobnictvo-kopchenovi-ribi-zbilshilosya-majzhe-na-10>

13. Дослідження технологічних властивостей м'ясо-місткої вареної ковбаси з продуктами переробки коноплі. Режим доступу:

http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/9819/1/%D0%A2%D0%B8%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE_%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B6_%D0%9D%D0%A3%D0%A5%D0%A2_3.pdf

14. ДСТУ 4440:2005 «Креветки морожені. Технічні умови» [Діючий з 01.07.2006]. К.: Держстандарт України, 2006.

15. ДСТУ 4868:2007. Риба морожена. Загальні технічні умови. Діє з 2009.01.01. К.: Видавництво стандартів, 2009. 26 с.

16. Звіт про обсяги використання водних біоресурсів за лімітами та прогнозами за 2021 рік. Режим доступу:

<https://darg.gov.ua/zvit-pro-obsiagi-0-0-0-10835-1.html>

17. Инновационная технология изготовления сырокопченой рыбной колбасы на основе комбинированного сыра/ М.Д.Мукатова, Н.О. Киричко // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2017. – №4. – С. 165-173.

18. Исследование технологических свойств клариевого сома/ И.В. Бубырь, О.Н. Минюк // «Актуальные научные исследования в современном мире». – 2020. – №6(62). – С. 59-65.

19. Їжа зі смаком саямі з використанням рибних пластівців і орбітальної жирової тканини, а також метод її виробництва: пат. Японія № 2000232297; заявл. 26.06.2000; опубл. 08.01.2002, Бюл. №10. 6 с.

20. Комбінована варена ковбаса з м'ясом риби "Ваєнявська": пат. 112616, Україна; заявл. 06.06.2016; опубл. 26.12.2016, Бюл. № 24, 5с.

21. Корієв В. Л., Корман І. І. Основні підходи до формування ціни на ринку риби та морепродуктів України // Держава та регіони. К.: 2012. С. 120

22. Марчишина Є. І. Охорона праці у галузі (Харчові технології). К.: Центр учбової літератури. 2018. 582 С.

23. Моделювання крафтової технології вареної ковбаси «фірмова ппос». Режим доступу:

<http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/8834/1/%d0%9c%d0%9e%d0%94% d0%95%d0%9b%d0%ae%d0%92%d0%90%d0%9d%d0%9d%d0%af.pdf>

24. Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам рибного господарства:

НПАОП/05.0-3.03-06. – [Діючий від 2006-04-21]. – К.: Основа, 2006. – 19 с.

25. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці»

26. НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці».

27. Огляд рибного ринку України за 2020 рік [Електронний ресурс] // Асоціація «Українських імпортерів риби та морепродуктів» – Режим доступу: <https://uifsa.ua/news/news-of-ukraine/overview-of-the-fish-market-in-ukraine-for-2020> (12.01.2021)

28. Орлова Т.А. Технології получения продуктів біологически активних веществ из морских гидробионтов / Т.А. Орлова, В.С. Зензеров, // Апатиты. Изд. КНЦ РАН, 2004. – 227 с.

29. Перелік важких робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок: НАОП 0.03-8.08-93. – [Діючий від 1994-03-30]. – К.: Основа, 1994. – 17 с.

30. Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту: НПАОП 0.00-4.01-08. – [Діючий від 2008-03-24]. – К.: Основа, 2008. – 13 с.

31. Полуфабрикаты рыбные из клариевого сома:ТУ ВУ 692108924 003-2019- Введ. 09.12.19. – Пінск: Полес. гос. ун-т, 2019. – 24 с.

32. Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці: НПАОП 0.00-6.23-92. – [Діючий від 1992-08-21]. – К.: Основа, 1992. – 7 с.

33. Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій: НПАОП 0.00-4.02-07. – [Діючий від 2007-05-21]. – К.: Основа, 2007.

34. Правила охорони праці для працівників берегових рибообробних підприємств: НПАСП 05.0-1 05-06. – [Діючий від 2006-06-16]. – К.: Основа, 2006. – 21 с.

35. Правила пожежної безпеки в Україні. – К.: Основа, 2005. – 88 с.

36. Про затвердження Типового положення з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості / постанова Кабінету Міністрів України від 26 квітня 1996 р. № 473 – Режим доступу : <http://uzazakon.com/big/text/580/pg1.html>

37. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов: ГОСТ 26668-85. – [Введен 1986-12-04]. № 26668-85 (Межгосударственный стандарт)

38. Процес виробництва нарізаної ковбаси: пат. JP4694535B2, Японія; заявл. 11.07.2007; опубл: 08.06.2011, 10 с.

39. Процес виробництва рибної ковбаси: пат. JP5002620B2, Японія; заявл. 18.06.2009; опубл: 15.08.2012, 6 с.

40. Публічний звіт державного агентства рибного господарства України 2020 р. Режим доступу: <https://www.krpu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik2018/zvit2020/dfish-zvit-2020.pdf>

41. Рибна ковбаса для закарки: пат. JP2008182897A, Японія; заявл. 25.01.2007, опубл: 14.08.2008, 4 с.

42. Рибне господарство України в умовах глобалізації економіки: Монографія /Н.М. Вдовенко. – К.: ЦП Компрінт, 2016. – 476 с.

43. Різновид рибної ковбаси з плодоовочевої суміші: пат. CN106333278A, Китай; заявл. 19.09.2016; опубл: 18.01.2017, 8 с.

44. Розробка рецептури варених ковбас із м'ясом водоплавної птиці та малецької ставкової риби / Н. В. Божко, В. І. Тищенко, В. М. Пасічний, М. В.

Коник. // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. – 2018. – №85. – С. 17–24

45. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа : ГОСТ 7636–85. – [Введен 1986–01–01]. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – (Межгосударственный стандарт)

46. Сирна рибна ковбаса з високим вмістом кальцію та спосіб її приготування: пат. CN107095204A, Китай; заявл. 28.04.2018; опубл. 29.08.2017, 7 с.

47. Сирохман І. В. Технологія приготування страв і харчових продуктів із риби та морепродуктів / І. В. Сирохман, М. І. Філь, М.-М. В. Калимон – Л.: Вид-тво Львівської ком. акад., 2015

48. Спосіб виготовлення рибних ковбас повітряно-в'ялених: пат. CN104116091A, Китай, заявл. 26.04.2013; опубл. 29.10.2014, 4 с.

49. Спосіб виробництва ковбасних виробів: пат. WO2006094475A1, Німеччина; заявл. 07.03.2005; опубл. 14.09.2006, 28 с.

50. Способ получения формованного рыбного продукта: пат. 2360541, Росія; №2007118584/13; заявл. 18.05.2007; опубл. 10.07.2009 Бюл. № 19, 5 с.

51. Способ приготовления вареного рыбного колбасного изделия: пат. 2471381, Росія; №2011116800/13; заявл. 27.04.2011; опубл. : 01.2013 Бюл. № 1, 13 с.

52. Способ производства структурированных рыбных колбас: пат. 2552027 Росія; № 2014103757/13; заявл. 04.02.2014; опубл. 10.06.2015, Бюл. № 16. 8с.

53. Справочник технолога рыбной промышленности, Том 2, издательство «Пищевая промышленность», М.-1964.-796с.

54. Сырокопченая колбаса из рыбного сырья: пат. 2 496 352 Росія, № 2012118432/13; заявл. 03.05.2012; опубл. 27.10.2013 Бюл. № 30, 5 с.

55. Т.К. Лебська. Технологія галузі, частина 1. Сировина рибної промисловості / Лебська Т. К. – К.: АГРАР-МЕДІА ГРУП, 2012. – 242 с.

56. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці: НПА ОП 0.00-4.12-05. [Діючий від 2005-01-25]. – К.: Основа, 2005. – 31 с.

57. Україна встановила рекорд з експорту риби // Асоціація «Українських імпортерів риби та морепродуктів» – Режим доступу: <https://ufsa.ua/news/news-of-ukraine/ukraine-has-set-a-record-for-fish-exports>

58. Українська раллянська енциклопедія / За ред. М. Барана. – 2-ге вид. – К., 1974—1985

59. Шишман Г. Публічний звіт голови Державного Агенства рибного господарства України [Електронний ресурс] // Державне агентство рибного господарства України. Режим доступу: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civ/k_2018/zvit2020/dfish-zvit-2020.pdf (2020)

60. Ярошевич Т. С., Пахолюк О. В. Український ринок риби та морепродуктів: проблеми та перспективи / Т. С. Ярошевич. Луцький національний університет. – Луцьк, 2021. – 11 с.