

СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

УДК 637.56:597.551.4:664.952

Менчинська А. А.,

menchinskaya@nubip.edu.ua, ORCID ID: 0000-0001-8593-3325,

Researcher ID: G-4692-2019,

к.т.н., доцент кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Іванюта А. О.,

ivanyuta07@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1770-5774,

Researcher ID: AAG-1139-2021,

к.т.н., доцент кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Очколяс О. М.,

ochkolyas@nubip.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-8483-578X,

Researcher ID: GZG-2751-2022,

к.т.н., доцент кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ АФРИКАНСЬКОГО СОМА (CLARIAS GARIEPINUS) У ТЕХНОЛОГІЇ РИБНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

Анотація. У статті теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено доцільність використання африканського кларієвого сома (*Clarias Gariepinus*) в якості сировини для рибних ковбасних виробів. Метою роботи є розроблення рецептури та технології рибних ковбас з африканського сома. Проаналізовано сучасний стан та перспективи удосконалення технологій рибних ковбас з вітчизняної рибної сировини. На основі літературних даних встановлено, що м'ясо кларієвого сома характеризується високою харчовою, біологічною цінністю, відсутністю рибного смаку та запаху, що визначає його переваги для використання у технології ковбасних виробів з гідробіонтів. Результатами техно-хімічних досліджень підтверджено технологічну придатність африканського сома для виготовлення рибних ковбас. Дослідження розмірно-масового складу показали високий вихід філе та не значну кількість міжм'язових кісток. В результаті досліджень хімічного складу встановлено, що африканський сом є білковою сировиною з середнім вмістом жиру. Експериментально підтверджено високу здатність білків м'язових тканин утримувати воду, що зумовлює відповідну структуру та консистенцію ковбас. Шляхом експериментальних досліджень методом профілю флейвору оптимізовано інгредієнтний склад та розроблено рецептури рибних ковбас на основі кларієвого сома з додаванням скумбрії, морського гребінця, шпикю. За результатами органолептичної оцінки встановлено, що всі зразки мають приємний смак і аромат, відповідну структуру, але найближчими до еталону є ковбаси за рецептурою № 2 і № 3. Показано, що поєднання морської риби з прісноводним сомом, морепродуктами та шпиком забезпечує формування високих органолептичних показників готової продукції. У зразку ковбас, до складу яких з сировини водного походження було включено лише сома, відмічено відсутність рибного присмаку та запаху, що підтверджує цю особливість африканського кларієвого сома. На підставі аналізу теоретичних та експериментальних досліджень удосконалено технологію та розроблено технологічну схему виробництва сирокочених ковбас з африканського сома. Подальші дослідження спрямовані на розроблення нормативних документів на сирокочені ковбаси з африканського сома.

Ключові слова: африканський кларієвий сом, розмірно-масовий склад, техно-хімічні показники, флейвор, рецептура, технологія виготовлення.

Menchynska A. A.,

menchinskaya@nubip.edu.ua, ORCID ID: 0000-0001-8593-3325,

Researcher ID: G-4692-2019,

PhD in Technical Sciences, Associate Professor at the Department of technology of meat, fish and seafood, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

Ivanyuta A. O.,

ivanyuta07@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1770-5774,

Researcher ID: AAG-1139-2021,

PhD in Technical Sciences, Associate Professor at the Department of technology of meat, fish and seafood, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

Ochkolyas O. M.,

ochkolyas@nubip.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-8483-578X,

Researcher ID: GZG-2751-2022,

PhD in Technical Sciences, Associate Professor at the Department of technology of meat, fish and seafood, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

USE OF AFRICAN CATFISH (*CLARIAS GARIEPINUS*) IN THE TECHNOLOGY OF FISH AND SAUSAGE PRODUCTS

Abstract. *The article theoretically substantiates and experimentally confirms the expediency of using African clary catfish (*Clarias Gariepinus*) as a raw material for fish sausage products. The purpose of the work is to develop the recipe and technology of fish sausages from African catfish. The current state and prospects for improving the technology of fish sausages from domestic fish raw materials are analyzed. On the basis of literature data, it was established that the meat of clary catfish is characterized by high nutritional and biological value, lack of fishy taste and smell, which determines its advantages for use in the technology of sausage products from hydrobionts. The results of techno-chemical research confirmed the technological suitability of African catfish for the production of fish sausages. Studies of the size and mass composition showed a high yield of fillets and a small number of intermuscular bones. As a result of research on the chemical composition, it was established that African catfish is a protein raw material with an average fat content. The high ability of muscle tissue proteins to retain water has been experimentally confirmed, which determines the appropriate structure and consistency of sausages. By means of experimental studies using the flavor profile method, the ingredient composition was optimized and the recipes of fish sausages based on clary catfish with the addition of mackerel, sea scallop, bacon were developed. According to the results of the organoleptic evaluation, it was established that all samples have a pleasant taste and aroma, the appropriate structure, but the closest to the standard are the sausages according to the recipe No. 2 and No. 3. The combination of sea fish with freshwater catfish, seafood and lard ensures the formation of high organoleptic indicators of finished products. In the sample of sausages, the composition of which only catfish was included from raw materials of aquatic origin, the absence of fish taste and smell was noted, which confirms this feature of the African clary catfish. Based on the analysis of theoretical and experimental research, the technology has been improved and a technological scheme for the production of raw-smoked sausages from African catfish has been developed. Further research is aimed at developing regulatory documents for raw-smoked African catfish sausages.*

Key words: African clary catfish, size and mass composition, techno-chemical parameters, flavor, recipe, manufacturing technology.

JEL Classification: L 66

DOI: 10.32782/2522-1221-2024-39-01

Постановка проблеми. Рибні ковбасні вироби досить популярні товари на світовому ринку. Ці продукти готові до вживання, характеризуються високими сенсорним показниками та відсутністю кісток, тому мають високий потенціал. Також перевагою ковбасних виробів є те, що

вони виготовляються на основі рибного фаршу, що вирішує питання раціонального використання сировини, створення продуктів, доступних усім верствам населення, із заданими смаковими властивостями, біологічними та структурними характеристиками. Проте, в Україні асортимент

рибних ковбасних виробів залишається обмеженим. Рибопереробні підприємства стикаються з невідповідністю росту попиту та звичними вподобаннями і високими вимогами споживачів. За допомогою класифікації ковбасних виробів і можливості комбінування різних компонентів, внесення додаткової сировини, вітчизняні виробники мають шанс розширити свій асортимент відповідно до потреб споживачів [1].

Сучасні принципи створення високоякісних ковбасних виробів базуються на виборі сировини, обґрунтуванні співвідношення інгредієнтів для забезпечення відповідної якості продуктів, високих органолептичних показників та певних технологічних харчових характеристик [2].

Зменшення обсягів добування риби та морепродуктів, зміни видового складу сировини, зумовлюють необхідність використання нових об'єктів аквакультури. Останнім часом африканському сому (*Clarias gariepinus*), як перспективному об'єкту вирощування та переробки, приділяється велика увага. Він характеризується високими темпами зростання, застосуванням для годівлі недороговартісних кормів, невибагливий до умов утримання [3]. Африканський сом має цінне м'ясо багате незмінними амінокислотами, біологічно ефективними ліпідами, вітамінами та мінералами. Відсутність дрібних кісток робить його зручним для приготування і вживання в їжу. За смаком африканський сом більше нагадує м'ясо тварин, ніж риб [4].

Тому, особливої актуальності набуває питання розроблення ковбасних виробів з африканського сома за удосконаленою рецептурою та технологією для розширення асортименту та забезпечення населення рибними продуктами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розробленню та удосконаленню технології ковбасних виробів з гідробіонтів, в тому числі африканського сома, присвячені дослідження багатьох зарубіжних науковців.

Для виготовлення рибних ковбас можна використовувати м'ясо різних видів риб, проте не рекомендується використання темного м'яса скумбрієвих, тунцевих видів, оскільки після термічного оброблення утворюються чорнувато-червоні плями. Відомі технології рибних ковбас з тріски, мінтаю, ставриди, райдужної форелі, коропа, товстолобика, морського сома [5].

З метою підвищення органолептичних показників та харчової цінної в рецептуру рибних ковбас включають свинячий шпик, морепродукти, водорості, рослинні компоненти, спеції. Роз-

роблено технологію рибних ковбас з морського сома з додаванням 30 % копченого свинячого жиру, що покращило сенсорні властивості запаху, смаку та загального сприйняття, підвищило жирність, зольність, енергетичну цінність і знизило вміст вологи та активність води [6].

Копчені ковбаси з сома виготовляють як традиційним димовим копченням, так і копченням з використанням коптільної рідини. Результати досліджень показують, що обидва способи забезпечують одержання продуктів із хорошими фізико-хімічними, мікробними та біохімічними показниками протягом зберігання [7].

У технології ковбас важливим є забезпечення відповідної текстури та консистенції готової продукції. З цією метою застосовують різні види сировини та варіації компонентів, вводять білково-жирові емульсії, гідроколоїди [8].

Встановлено переваги харчової цінності та текстури рибної ковбаси з нільської тилипії (*Oreochromis niloticus*) порівняно з курячою ковбасою та ковбасою зі свинини [9].

Завдяки високому вмісту поліненасичених жирних кислот, рибні ковбаси є більш здоровою альтернативою звичайним м'ясним ковбасам. Проте, ковбаси з гідробіонтів можуть швидко згіркнути через окиснення, що призводить до втрати їх якості. Для зменшення окислювальних ефектів та збереження якості ліпідної складової, науковці пропонують використовувати такі природні антиоксиданти, як поліфеноли зі спецій, трав, зеленого чаю, а також наноемульсію токоферолу [10].

Не зважаючи на багатий світовий досвід, в Україні не значна увага приділена розробленню та удосконаленню технологій рибних ковбасних виробів. Серед вітчизняних вчених Н. Божко зі співавторами досліджували застосування прісноводних риб у технологіях ковбасних виробів. Науковцями доведено позитивний ефект поєднання м'яса качки (*Anas platyrhynchos*) та прісноводної риби (*Hypophthalmichthys molitrix*) у м'ясних напівкопчених ковбасах [11]. Також було розроблено м'ясовмісну варену ковбасу з м'ясом качки і прісноводної риби сріблястого карася (*Carassius gibelio*) та м'ясомісткі напівкопчені ковбаси з м'ясом мускусної качки та білого амура (*Hypophthalmichthys molitrix*). Одержані результати досліджень свідчать про підвищення споживчої цінності ковбас і підтверджують ефективність використання прісноводної рибної сировини з м'ясом водоплавної птиці у технології ковбасних виробів [12].

Наявний асортимент та інновації у технології рибних ковбасних виробів зумовлюють доцільність та перспективність виробництва високоякісних продуктів із врахуванням світових тенденцій. В Україні необхідні розробки спрямовані на використання нових видів сировини, удосконалення рецептури та технології рибних ковбас для подальшого впровадження у виробництво на вітчизняних підприємствах.

Постановка завдання. Обґрунтувати доцільність використання африканського сома для виготовлення рибних ковбасних виробів, розробити їх рецептури та технологію.

Результати дослідження та їх обговорення. З метою встановлення виходу їстівних частин та обрання раціональних способів оброблення рибної сировини, на першому етапі досліджень визначено розмірно-масові характеристики африканського сома. Розмірний склад наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Розмірний склад африканського сома

Показник	L, см
Довжина:	
абсолютна	50,1± 0,5
промислова	44,3± 0,3
голови	10,3± 0,1
хвостового плавника	6,2± 0,2
тушки	33,2± 0,3
Висота тіла	7,9± 0,2
Товщина тіла	7,3± 0,2

Згідно нормативно-технічної документації, сом довжиною 53 см і більше – це велика риба, довжиною менше 53 см – дрібна риба, тому

досліджувані зразки африканського сома є дрібною рибою.

Масовий склад риби залежить від її статі, фізіологічного стану, пори року та інших факторів. Результати дослідження масового складу африканського сома представлені у таблиці 2.

Таблиця 2

Масовий склад африканського сома

Частини риби	Масова частка	
	г	%
Цілої риби	758± 0,2	100
Риби без плавників	747±0,3	98,5
Риби без нутроців	731±0,9	96,4
Без голови разом з плечовими кістками	524± 0,3	69,1
Філе зі шкірою	440± 1,4	58,0
Філе без шкіри	390± 0,5	51,4
Голови	207± 0,3	27,3
Нутроців	16± 0,9	2,1
Плавників	11±0,3	1,4
Кісток	84± 0,6	11,1
Шкіри	50± 0,5	6,5
Вихід	390± 0,5	51,4
Відходи	368± 0,5	48,6

Аналіз даних таблиці 2 показав, вихід чистого філе становить 51,4 %. Внутрішні органи у сомів займають невеликий обсяг - до 10% від маси риби. Практична відсутність міжреберних кісток, великий вміст м'язової тканини робить африканського сома цінним об'єктом для переробки.

Споживчі властивості м'яса африканського сома багато в чому обумовлені його хімічним складом. Результати дослідження вмісту вологи, білка, жиру та золи наведено на рисунку 1.

Дослідження хімічного складу м'яса африканського сома показали, що африканський

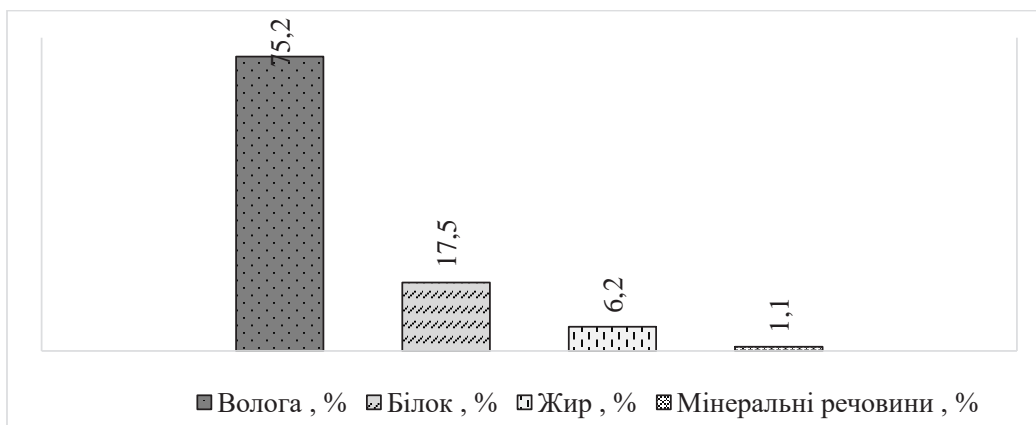


Рис. 1. Хімічний склад м'яса африканського сома

сом є білковою сировиною середньої жирності. Результати досліджень узгоджуються з літературними даними [13].

Одним з показників якості м'язової тканини є вологоутримуюча здатність, яка визначає текстуру та соковитість готової продукції. Дослідження вологоутримуючої здатності свіжого (зразок 2), охолодженого (зразок 3) та замороженого (зразок 1) м'яса представлено на рисунку 2.

Аналіз даних на рисунку 3 свідчить про високу водоутримувальну здатність фаршу, тому ковбасні вироби з африканського сома добре зберігатимуть форму, будуть соковитими та ніжними.

При удосконаленні рецептурного складу завданням було підбір і компоновання інгредієнтів для створення натуральних ковбас без наявного рибного запаху, застосування синтетичних ароматизаторів, підсилювачів смаку, загущувачів. Зразки ковбас розробляли на основі африканського сома з додавання таких інгредієнтів, як: атлантична скумбрія, морський гребінець, шпик свинячий та прянощі.

З метою обґрунтування доцільності поєднання інгредієнтів в рибних ковбасах було проведено органолептичну оцінку сумісності компонентів методом профілю флейвору. Для дослідження смаковитості рибних ковбас було підібрано 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 шкали їх інтенсивності.

Приємний смак та легкий аромат копчення мають всі зразки, але найближчим до еталону є зразки № 2 і № 3, за рахунок поєднання кларієвого

сома, атлантичної скумбрії, морського гребінця і свинячого шпику. 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 вираженого смаку і запаху. Присмак і аромат спецій гарно відчутно в усіх зразках, за рахунок гармонійного поєднання прянощів в композиції. Гарну структуру та пружну консистенцію мають всі зразки, за рахунок поєднання цілих шматочків і фаршу.

Для наочного сприйняття результатів побудовано розгорнуті органолептичні профілі кожного із зразків та порівняно їх з «ідеальним» профілем ковбасного виробу з рибної сировини (рисунок 3).

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

В результаті 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 згідно рецептур. Додавання кмину, паприки, імбиру та часнику надає пікантності та оригінальності смаку виготовленим ковбасам.

Результати проведеної органолептичної оцінки за методом профілю флейвору підтвердили доцільність розроблення ковбас з африканського сома за рецептурами наведеними в таблиці 4.

В якості контролю прийнято ковбасу без додавання м'яса африканського сома.

Технічний результат розробленої рецептури полягає в отриманні рибної сирокопченої ковбаси

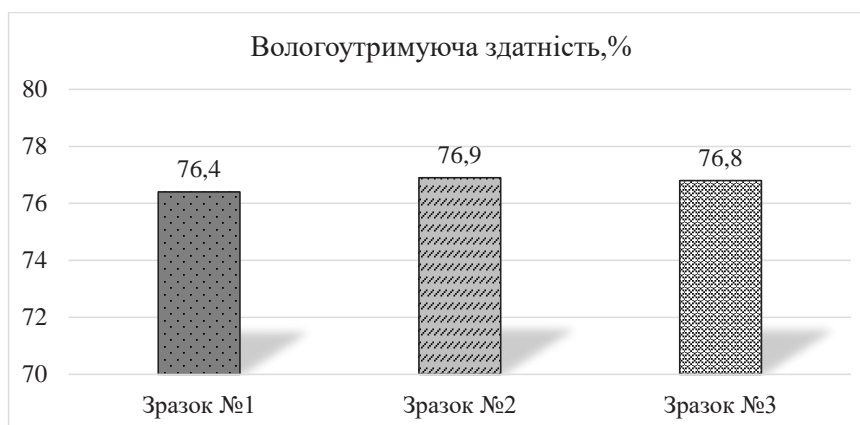


Рис. 2. Вологоутримуюча здатність фаршу з африканського сома

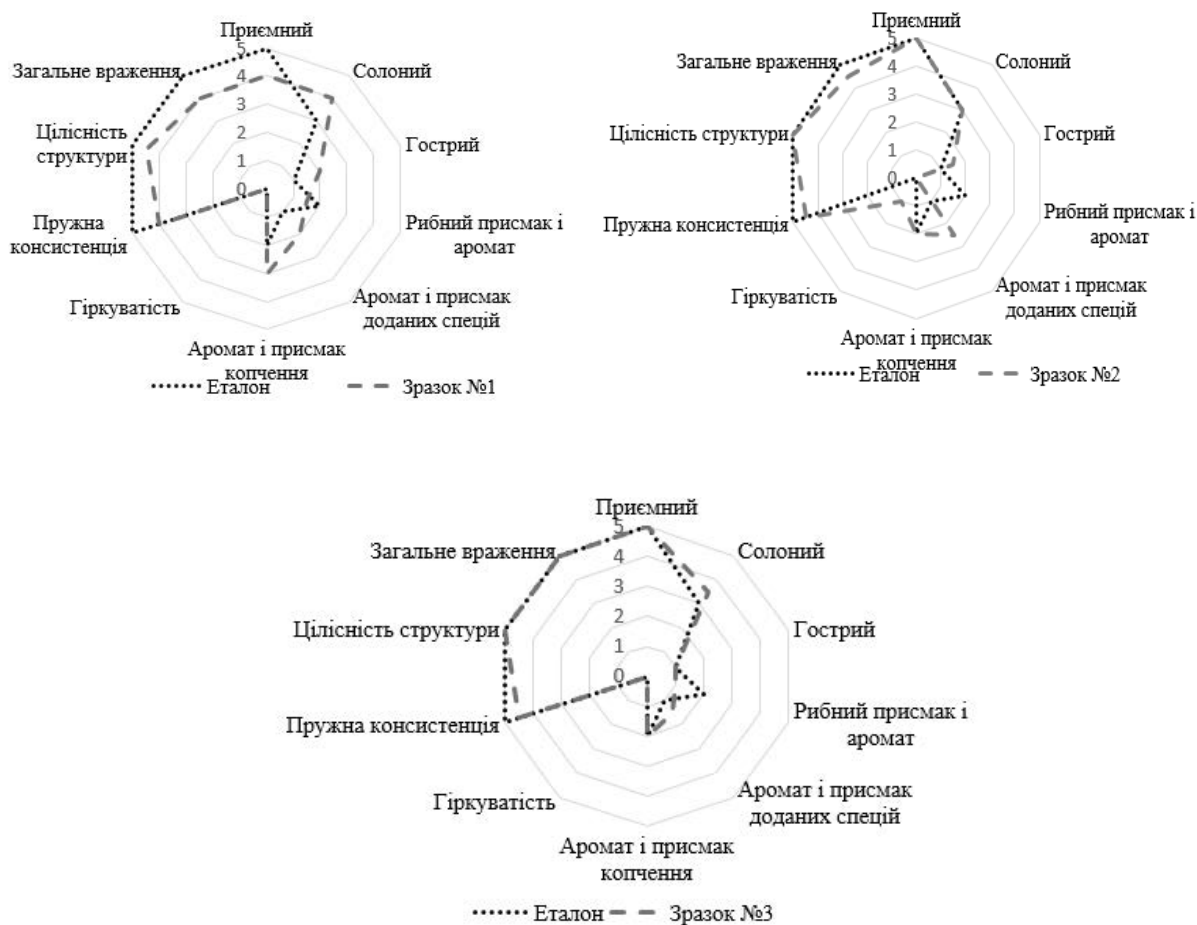


Рис. 3. Профілограми флейвору рибних ковбас

Таблиця 4

Рецептурний склад рибних ковбас

Назва сировини	Вміст інгредієнтів, необхідних для виробництва ковбас, %			
	Контроль	Експериментальні зразки		
		№ 1	№ 2	№ 3
Мінтай далекосхідний (шматочки)	30	-	-	-
Мінтай далекосхідний (фарш)	30	-	-	-
Сом кларієвий (шматочки)		30	40	30
Сом кларієвий (фарш)		45	50	30
Скумбрія атлантична (фарш)	10	15	-	10
М'яз морського гребінця (шматочки)	20	-	-	20
Свинячий шпик несолений	10	10	10	10
Допоміжна сировина, г/100 г сировини				
Сіль кухонна	2,0	2,0	2,0	2,0
Перець чорний мелений	0,1	0,1	0,1	0,1
Коріандр цілий	0,1	0,1	0,1	0,05
Мускатний горіх мелений	0,1	0,1	0,1	0,05
Червоний гострий перець сушений мелений	0,05	0,05	-	0,05
Часник сушений мелений	-	0,1	-	0,1
Паприка мелена	-	-	0,1	0,1
Кмин насіння	-	0,05	0,05	0,05
Імбир сушений мелений	-	0,1	-	0,1

з африканського сома, що має високі органолептичні показники. При цьому кількісне співвідношення вибраних компонентів дозволяє отримати готовий продукт високої якості.

На основі результатів теоретичних та експериментальних досліджень удосконалено технологію та розроблено технологічну схему виробництва сировинних ковбас. Основні технологічні операції включали попередню підготовку гідробіонтів (розмороження, розбирання, миття), подрібнення сировини та приготування фаршу, наповнення оболонки і формування батонів. Отримані напівфабрикати витримували в камері дозрівання за температури від 0°C до 10°C і відносній вологості повітря не більше 75% протягом 12...36 год до середнього значення буферності не менше 70°. Головними технологічними операціями, що забезпечують відповідні органолептичні показники якості і безпечність готової продукції є копчення та сушіння. Копчення проводили конвективним способом за температури повітря 45-60°C до однорідного стану і досягнення середньої вологості не більше 55%. Після копчення отримані ковбасні вироби сушили конвективним способом за температури повітря від 19°C до 25°C і відносній вологості повітря 75...85% до середнього значення масової частки води не більше 50%.

Висновки і перспективи. На підставі результатів теоретичних та експериментальних досліджень обґрунтовано необхідність розроблення ковбасних виробів з африканського кларієвого сома (*Clarias Gariepinus*).

На основі техно-хімічної характеристики африканського сома, підтверджено доцільність використання цієї сировини для виготовлення ковбасних виробів з гідробіонтів. Результати розмірно-масового складу свідчать про високий вихід м'язової тканини. Значення показника вологостримуючої здатності (76,4–76,9 %) свіжого, охолодженого та замороженого фаршу показують високу здатність білків м'язових тканин утримувати воду. Дані хімічного складу свідчать, що африканський сом є білковою сировиною середньої жирності.

В результаті проведеної оцінки сумісності інгредієнтів в ковбасах з риби за методом профілю флейвору, встановлено доцільність комбінування морської і прісноводної риби, морепродуктів, шпиків. За результатами органолептичної оцінки розроблено рецептури ковбас з африканського сома з додаванням скумбрії, морського гребінця та шпиків. Удосконалено технологію рибних сировинних ковбас.

Подальші дослідження спрямовані на розроблення нормативних документів на сировинні ковбаси з африканського сома.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Menchynska A., Manoli T., Ivaniuta A., Ochkolias O., Stepanova V. Quality characteristics of fish sausages made from African catfish (*Clarias gariepinus*). *Animal Science and Food Technology*. 2024. Vol. 15, № 1. P. 74-90. DOI: 10.31548/animal.1.2024.742.

2. Rahayu S.D., Ujianti R.M.D., Nurdyansyah F. Physicochemical Characteristics of Catfish (*Clarias sp*) Sausage with Addition of Moringa Leaf Flour (*Moringa oleifera*). *Advance Sustainable Science. Engineering and Technology*. 2022. № 4(1), P. 0220107-1-0220107-6. DOI: 10.26877/asset.v4i1.11878.

3. Olopade O.A., Dienye H.E., Denson G.C., Onyekwere V.C. Effects of smoking processes on the nutritional value of cultured catfish (*Clarias Gariepinus*). *Food and Environment Safety Journal*. 2023. № 22(1). P.71-78. DOI: 10.4316/fens.2023.007.

4. Adebisi O.F., Oshibanjo O.D. Effect of heat source on the physio-chemical evaluation and sensory evaluation of african catfish (*Clarias gariepinus*). *International Journal of Research and Scientific Innovation*. 2019. № 6(4). P. 309-312. DOI:10.13140/RG.2.2.24757.73443.

5. Coban, O.E., Fadiloglu, E.E., & Coban, M.Z. (2018). Investigation of some quality characteristics of smoked common carp (*Cyprinus carpio*) sausages supplemented with propolis extract. *Ecological Life Sciences*, 13(4), 197-203.

6. Vieira H.P., Barros C.N., Mendes E.S., Maciel M. I. S., Andrade H. A., Oliveira Filho P.R.C. Development and characterization of fresh sausages made with marine catfish *Sciades herzbergii* (Bloch, 1794). *Acta Scientiarum. Technology*. 2019. № 41. P. e40299. DOI:10.4025/actascitechnol.v41i1.40299.

7. Filho P.R.C.D., Araújo I.B., Raúl L.J., Maciel M.I.S., Shinohara N.K.S., Gloria, M.B.A. Stability of refrigerated traditional and liquid smoked catfish (*Sciades herzbergii*) sausages. *Journal of Food Science*. 2021. № 86(7), P. 2939-2948. DOI: 10.1111/1750-3841.15811.

8. Chattopadhyay K., Xavier K. M., Layana P., Balange A. K., Nayak B. B. Chitosan hydrogel inclusion in fish mince based emulsion sausages: Effect of gel interaction on functional and physicochemical qualities. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2019. № 1(134). P. 1063-1069. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2019.05.148.

9. Alda P.C., Coradini M.F., Chambo A.P.S., Correa S.D.S., Mikcha J.M.G., Goes E.S.D.R., Souza, M.L.R.D. Physicochemical and sensory evaluation of mortadella based on Nile tilapia filleting residues.

Ciencia Rural. 2021. № 51(3). P. e120190979. DOI: 10.1590/0103-8478cr120190979.

10. Nikoo M., Regenstein J.M., Noori F., Gheshlaghi S.P. Autolysis of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) by-products: Enzymatic activities, lipid and protein oxidation, and antioxidant activity of protein hydrolysates. *LWT – Food Science and Technology*. 2021. № 140(1). 110702. DOI: 10.1016/j.lwt.2020.110702.

11. Bozhko N., Tischenko V., Pasichnyi V., Shubina Y., Kyselov O., Marynin A., Strashynskiy I. The quality characteristics of sausage prepared from different ratios of fish and duck meat. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 2021. № 15. P. 26-32. DOI: 10.5219/1482.

12. Божко Н. В., Тищенко В. І., Пасічний В. М., Коник М. В. Розробка рецептури варених ковбас із м'ясом водоплавної птиці та малоцінної ставкової риби. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія : Технічні науки*. 2018. № 1. С. 17-24.

13. Oksuz A., Evrendilek G. A., Calis M. S., Ozeren A. Production of a dry sausage from African catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822): microbial, chemical and sensory evaluations. *International Journal of Food Science and Technology*. 2008. № 43. P. 166–172. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2006.01418.x

REFERENCES:

1. Menchynska, A., Manoli, T., Ivaniuta, A., Ochkolias, O., & Stepanova, V. (2024). Quality characteristics of fish sausages made from African catfish (*Clarias gariepinus*). *Animal Science and Food Technology*, 15(1), 74-90. <https://doi.org/10.31548/animal.1.2024.74>

2. Rahayu, S.D., Ujianti, R.M.D., & Nurdyansyah, F. (2022). Physicochemical Characteristics of Catfish (*Clarias sp*) Sausage with Addition of Moringa Leaf Flour (*Moringa oleifera*). *Advance Sustainable Science. Engineering and Technology*, 4(1), 0220107-1-0220107-6. doi: 10.26877/asset.v4i1.11878.

3. Olopade, O.A., Dienye, H.E., Denson, G.C., & Onyekwere, V.C. (2023). Effects of smoking processes on the nutritional value of cultured catfish (*Clarias Gariepinus*). *Food and Environment Safety Journal*, 22(1), 71-78. doi: 10.4316/fens.2023.007.

4. Adebisi, O.F., & Oshibanjo, O.D. (2019). Effect of heat source on the physio-chemical evaluation and sensory evaluation of african catfish (*Clarias gariepinus*). *International Journal of Research and Scientific Innovation*, 6(4), 309-312. doi: 10.13140/RG.2.2.24757.73443.

5. Coban, O.E., Fadiloglu, E.E., & Coban, M.Z. (2018). Investigation of some quality characteristics of smoked common carp (*Cyprinus carpio*) sausages

supplemented with propolis extract. *Ecological Life Sciences*, 13(4), 197-203.

6. Vieira, H.P., Barros, C.N., Mendes, E.S., Maciel, M. I. S., Andrade, H. A., & Oliveira Filho, P.R.C. (2019). Development and characterization of fresh sausages made with marine catfish *Sciades herzbergii* (Bloch, 1794). *Acta Scientiarum. Technology*, 41, article number e40299. doi: 10.4025/actascitechnol.v41i1.40299.

7. Filho, P.R.C.D., Araújo, I.B., Raúl, L.J., Maciel, M.I.S., Shinohara, N.K.S., & Gloria, M.B.A. (2021). Stability of refrigerated traditional and liquid smoked catfish (*Sciades herzbergii*) sausages. *Journal of Food Science*, 86(7), 2939-2948. doi: 10.1111/1750-3841.15811.

8. Chattopadhyay, K., Xavier, K. M., Layana, P., Balange, A. K., & Nayak, B. B. (2019). Chitosan hydrogel inclusion in fish mince based emulsion sausages: Effect of gel interaction on functional and physicochemical qualities. *International Journal of Biological Macromolecules*, 1(134), 1063-1069. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2019.05.148.

9. Alda, P.C., Coradini, M.F., Chambo, A.P.S., Correa, S.D.S., Mikcha, J.M.G., Goes, E.S.D.R., & Souza, M.L.R.D. (2021). Physicochemical and sensory evaluation of mortadella based on Nile tilapia filleting residues. *Ciencia Rural*, 51(3), article number e120190979. doi: 10.1590/0103-8478cr120190979

10. Nikoo, M., Regenstein, J.M., Noori, F., & Gheshlaghi, S.P. (2021). Autolysis of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) by-products: Enzymatic activities, lipid and protein oxidation, and antioxidant activity of protein hydrolysates. *LWT – Food Science and Technology*, 140(1), article number 110702. doi: 10.1016/j.lwt.2020.110702.

11. Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Shubina, Y., Kyselov, O., Marynin, A., & Strashynskiy, I. (2021). The quality characteristics of sausage prepared from different ratios of fish and duck meat. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 15, 26-32. doi: 10.5219/1482.

12. Bozhko, N.V., Tyshchenko, V.I., Pasichniy, V.M., & Konyk, M.V. (2019). Development of a recipe for cooked sausages with waterfowl and low-value pond fish. *PUET Scientific Bulletin: Technical Sciences*, 1(85), 17-24.

13. Oksuz, A., Evrendilek, G. A., Calis, M. S. & Ozeren A. Production of a dry sausage from African catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822): microbial, chemical and sensory evaluations. *International Journal of Food Science and Technology*, 2008, 43, 166–172. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2006.01418.x>

*Стаття надійшла до редакції
26 вересня 2024 року*