

Кислиця Я. О., Паламарчук І. П., Менчинська А. А.

УДК 664.951.32

СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ КОПЧЕНОЇ ПРОДУКЦІЇ З ГІДРОБІОНТІВ

Я. О. КИСЛИЦЯ, аспірант кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів, <https://orcid.org/0009-0005-2223-8428>

E-mail: yarikkicil@gmail.com

І. П. ПАЛАМАРЧУК, доктор технічних наук, професор, <https://orcid.org/0000-0002-0441-6586>

E-mail: vibroprocessing@gmail.com

А. А. МЕНЧИНСЬКА, кандидат технічних наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0001-8593-3325>

E-mail: menchynska@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України

[https://doi.org/10.31548/dopovidi2\(102\).2023.012](https://doi.org/10.31548/dopovidi2(102).2023.012)

Анотація. У роботі обґрунтовано доцільність удосконалення технології риби холодного копчення титу кіперс. На основі аналізу літературних джерел, визначено пріоритетні напрями переробки рибної сировини та розширення асортименту копченої риби. Проведено аналіз існуючих технологій копчених рибних продуктів. Теоретично обґрунтовано доцільність застосування прянощів для створення харчового продукту із покращеними органолептичними показниками та підвищеною харчовою цінністю. Експериментально підтверджено ефективність комбінування різних видів прянощів з рибною сировиною. Розроблено рецептури нових видів копченої риби на основі рибної сировини з додаванням пряно-ароматичних добавок. Проведено дослідження органолептичних, фізико-хімічних показників якості та харчової цінності готової продукції. На основі результатів досліджень встановлено відповідність показників вимогам стандарту. За органолептичними дослідженнями експериментальні зразки одержали вищі загальні бали порівняно з контролем, найвищий бал отримав зразок №2. У результаті проведеної оцінки за методом профілю флейвору, встановлено, що додавання пряно-ароматичних добавок дозволяє одержати продукт з високими органолептичними показниками та скоротити тривалість обробки напівфабрикату коптільним димом, що підвищує безпечність готової продукції. Фізико-хімічні дослідження підтвердили, що вміст солі та вологи в розроблених зразках відповідають встановленим нормам. За хімічним складом контрольний зразок має найвищий вміст білка – $25,39 \pm 0,18\%$, найвищий вміст жиру в зразку №3 – $12,29 \pm 0,15\%$. Результати досліджень хімічно складу свідчать про високу харчову цінність розробленого продукту.

Ключові слова: копчена риба, пряно-ароматичні добавки, технологія, показники якості

Актуальність. Риба є одним з білка, що легко засвоюється найважливіших джерел повноцінного організмом людини та унікальних

Кислиця Я. О., Паламарчук І. П., Менчинська А. А.

жирних кислот. Завдяки особливому хімічному складу і смаковим властивостям, рибні продукти займають одне з перших місць серед продуктів тваринного походження. Поміж рибної продукції найвищі сходинки популярності займає копчена риба. Особливий аромат, унікальні смакові якості та приваблива золотиста скоринка – такий продукт ніколи не залишається поза увагою, тому користується попитом серед населення (Кислиця, Менчинська, 2021).

Копчення є одним з найдавніших способів приготування і консервування риби, що ґрунтується на комплексі фізико-хімічних, біохімічних, дифузійних, теплових процесів, які протікають в напівфабрикаті під впливом коптільного диму. В результаті копчення продукт набуває специфічні смако-ароматичні показники, характерні колір і консистенцію, стає готовим до вживання та стійким в зберіганні (Belichovska et al., 2019; Дубініна та ін., 2012).

З часом технології копчення удосконалюються стають надійними, екологічно чистими. Проте, є ризики, пов'язані зі споживанням копченої риби: ризик неякісного патрання при готуванні, зберіганні з порушеннями норм і, як наслідок, ризик отримання інфекції, що підвищує побоювання споживачів, і обмежує ринок; ризик копчення риби не натуральним способом, а з додаванням

ароматизаторів, які надають рибі відповідні властивості; високий вміст канцерогенних речовин в продукті (Puke, Galoburda, 2020; Васюкова та ін., 2013; Горовий, 2013). Тому, сучасні технології мають бути спрямовані на випуск якісних і безпечних продуктів, інтенсифікацію технологічних процесів та розширення асортименту копчених рибних товарів.

Актуальним напрямом вирішення основних питань технології копченої рибопродукції є удосконалення технології риби холодного копчення типу кіперс.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Кіперс – це продукт із слабосоленої жирної риби у вигляді пласта з головою, який коптять холодним способом протягом короткого періоду. За рахунок зниження вологості, консистенція м'яса стає щільнішою, виникають специфічні для копчених виробів смак і запах, шкірка риби набуває золотаво-коричневого кольору. Традиційною сировиною для виготовлення кіперса є жирні атлантичні та тихоокеанські оселедці (Дубініна та ін., 2012).

Холодне копчення є способом оброблення заздалегідь посоленого напівфабрикату сполуками, що утворюються при неповному згоранні деревини.

Залежно від виду коптільного середовища розрізняють димове,

Кислиця Я. О., Паламарчук І. П., Менчинська А. А.

бездимне і змішане копчення (Романюк, 2018).

За димового копчення продукт обробляється димоповітряною сумішшю, що утворюється при безпосередньому спалюванні деревини. Така продукція має неповторні смако-ароматичними властивості із-за багатого хімічного складу диму. Смак і аромат копчення готовій продукції надають феноли, разом з тим ці сполуки та їхні похідні мають сильні антиокислювальні властивості. У копченій рибі процес окислення жиру настає значно пізніше і відбувається повільніше, ніж у рибі, необробленій димом. Антиокислювальна дія речовин диму на жир значно сильніша ніж синтетичних антиокислювачів. Антисептичні властивості коптільного диму зумовлені також фенолами і їхніми похідними. Велике значення для формування кольору мають формальдегід та органічні кислоти (Hitzel et al., 2014; Ловкис, 2018). Проте, за димового копчення в продукт одночасно потрапляють і шкідливі речовини типу поліциклічні ароматичні вуглеводні, формальдегіду, метанолу, нітрозамінів (Toledo, 2008).

Перевагами бездимного копчення є відповідні санітарно-гігієнічні ознаки коптільних препаратів, можливість механізації та автоматизації виробництва, як стверджують вчені (Dien, et al., 2019; Ким та ін., 2011) та рекомендують

переробним підприємствам перейти на прогресивний, раціональний і науково обґрунтований спосіб копчення із застосуванням коптільних препаратів. Проте, цей спосіб має недоліки пов'язані з недостатнім вивченням хімічного складу коптільних препаратів, доведенням їх якості та безпечності, виникнення ряду труднощів, пов'язаних з отриманням в коптільних препаратах такого ж співвідношення найбільш важливих коптільних інгредієнтів, як і в копчених продуктах, оброблених димом (Яновська, 2011). Тому, поки не вдається досягти повної імітації запаху і смаку копчення, приготованої традиційним способом, хоча органолептичні показники продукції бездимного копчення є прийнятними.

Механізм копчення складається з двох фаз: осадження коптільних речовин на поверхні і переносу їх від поверхні усередину виробу. При цьому швидкість першої фази, в основному, залежить від температури копчення (чим вона вище, тим більше осаджується речовин), від концентрації (щільності) диму, від швидкості його прямування та інтенсивності осадження на поверхні продукту. Інтенсивність переносу коптільних речовин усередину виробу також залежить від багатьох чинників і, у першу чергу, від різниці температур середовища та усередині риби, властивостей поверхні

Кислиця Я. О., Паламарчук І. П., Менчинська А. А.

продукту, утримання вологи в сировині, співвідношення м'язової, жирової і сполучної тканини, ступеню здрібнювання та інших чинників (Puke, Galoburda, 2020). Ці фактори мають важливе значення для інтенсифікації процесу копчення.

У технології холодного копчення важливою технологічною операцією, що визначає якість та тривалість зберігання продукції є зневоднення. Від нього залежать основні показники якості готового продукту, такі як вологість, колір, запах, смакові характеристики. Способи, умови і параметри зневоднення потрібно обирати з урахуванням вмісту та співвідношення форм зв'язку вологи в тканинах гідробіонтів (Степанова, Віннов, 2001). Від перебігу процесу зневоднення залежить консистенція та структура готової продукції.

Серед вітчизняних вчених значний внесок для підвищення ефективності, економічності та екологічної чистоти виробництва копченої риби зробив Д.П. Луценко, розробивши малогабаритну установку холодного копчення риби з рециркуляцією коптильного диму (Луценко, 1999).

Аналіз існуючих методів, які використовують для копчення рибної продукції, показує необхідність удосконалення технології копчення для досягнення високих органолептичних показників, відповідної якості і безпечності готової продукції, а також

підвищення ефективності та екологічності виробництва.

Мета дослідження. Мета роботи полягає в дослідженні споживних властивостей кіперсу, як продукту з покращеними органолептичними властивостями, підвищеної якості та безпечності.

Матеріали і методи дослідження. Об'єктом дослідження були зразки кіперсу з оселедця атлантичного з додаванням різних пряно-ароматичних добавок. За контроль обрано рибу холодного копчення без добавок. В якості сировини обрано оселедець атлантичний (*Clupea harengus*) заморожений, відповідно ДСТУ 4868:2007. Рибу розморожували, розбирали на пласт без голови, мили, солили сухим способом соління поєднаним з ароматизацією смаковими добавками, шляхом натирання пласта риби з двох сторін сухою кристалічною сіллю та сумішшю добавок. Кіперс виготовляли методом холодного копчення, в процесі копчення на різних стадія підтримували наступні температурні режими: підсушування 25-28°C протягом 2 годин; холодне копчення 25-40°C протягом 9 годин.

Визначення органолептичних показників здійснювали профільним методом із застосуванням 5-бальної шкали, аналіз смаковитості за методом флейвору згідно ISO 11036:1994. З метою дослідження смаковитості було підібрано

Кислиця Я. О., Паламарчук І. П., Менчинська А. А.

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. Сенсорні дослідження здійснювали групою підготовлених дегустаторів у складі 20 осіб віком від 18 до 30 років, за результатами яких, складали профіль флейвору розроблених зразків і контролю.

Дослідження хімічного складу 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 дігесторі DK6 (Velp Scientifica, Італія) з вакуумним насосом JP, відгонку здійснювали на апараті для перегонки з парою UDK 129 (Velp Scientifica, Італія). Масову частку кухонної солі визначали за ГОСТ 7636 аргентометричним методом. Показник активності води визначали за допомогою високочутливого приладу Hygro Palm HP23-AW (Великобританія), згідно з ДСТУ ISO 21807.

Результати. З метою вибору раціонального способу розбирання, що забезпечує високий вихід готової продукції проведено дослідження розмірно-масового складу сировини (табл. 1).

1. Розмірно-масовий склад оселедця атлантичного

Співвідношення мас окремих частин тіла, % маси цілої риби						
М'ясо	Голова	Гонади	Печінка	Кістки, плавники	Шкіра, луска	Нутрощі
56	17,2	-	-	9,9	-	15,9

Результати досліджень таблиці 1 свідчать про доцільність застосування способу розбирання на пласт без голови.

З метою обґрунтування та вибору способів, режимів і параметрів основних технологічних процесів (соління, підсушування,

Кислиця Я. О., Паламарчук І. П., Менчинська А. А.

копчення) визначено хімічний склад сировини. Результати дослідження хімічного складу оселедця

атлантичного представлено в таблиці 2.

2. Хімічний склад оселедця атлантичного

Масова частка вологи (W)	Білки (P)	Жири (L)	Мінеральні речовини (M)
68,3 ± 0,11	17,7 ± 0,10	12,5 ± 0,11	1,5 ± 0,04

Результати досліджень хімічного складу показують, що оселедець атлантичний є жирною, високобілковою сировиною, свідчать про здатність напівфабрикату до дозрівання та потребує застосування процесу зневоднення за температури не вище 32°C.

З метою обґрунтування доцільності застосування різних прянощів та овочевих добавок у риби холодного копчення було проведено

органолептичну оцінку сумісності інгредієнтів. Зразки копченої риби були приготовані з оселедця з додаванням паприки, куркуми, часнику, імбиру, базиліка, м'яти, коріандру, кориці, чаберу. На основі результатів органолептичної оцінки було встановлено раціональне співвідношення компонентів та сформовано рецептурний склад риби холодного копчення кіперс з пряно-ароматичними добавками (табл. 3).

3. Рецептурний склад риби холодного копчення типу кіперс, %

Номер рецептури	Риба	Сіль	Прянощі		
Контроль	95	5	-----		
1	88,5	5	Імбир	Коріандр	Кориця
			3,8	1,4	1,4
2	88,5	5	Куркума	Часник	Базилік
			1,4	3,8	1,4
3	90,8	5	Паприка	Чабер	М'ята
			1,4	1,4	1,4

Розроблені зразки на основі копченого оселедця з додаванням паприки,

куркуми, часнику, імбиру, базиліка, м'яти, коріандру, кориці, чаберу, які покращують органолептичні показники.

Метод профілю флейвору є одним із групи методів, що використовуваних для опису сенсорних характеристик. Під поняттям флейвору розуміють комбінований ефект від смакових властивостей, ароматичного

Кислиця Я. О., Паламарчук І. П., Менчинська А. А.

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.

З метою дослідження смаковитості 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.

Смак прянощів з інтенсивністю в 4 бали властивий всім розробленим нами зразками, крім контролю зразку, який не містить прянощів. Найбільшою мірою виражений рибний смак характерний також для копченої риби. Запах копченості з інтенсивністю в 2 бали властивий всім зразкам. Усі зразки були в міру солоні з інтенсивністю в 3 - 4 бали. Найбільшою мірою виражений смак і аромат прянощів був характерний для зразка №3. Для наочного сприйняття результатів аналізу смаковитості копченої риби побудовано розгорнуті органолептичні профілі кожного із зразків та порівняно їх з «ідеальним» профілем (рис. 1-4).

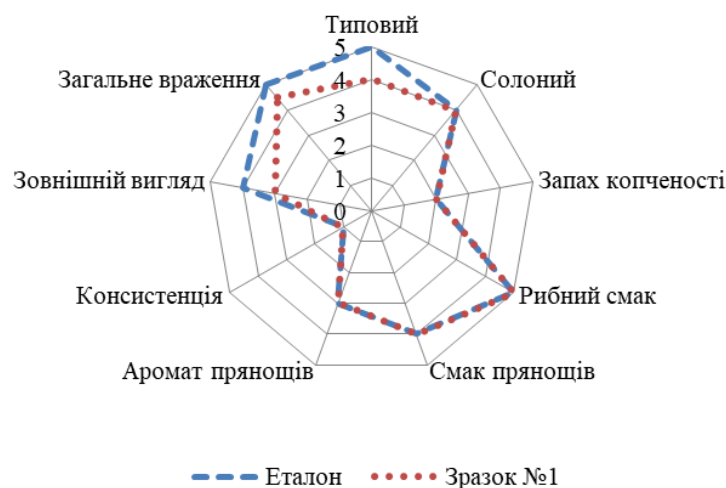


Рис. 1. Профілограма флейвору зразка №1

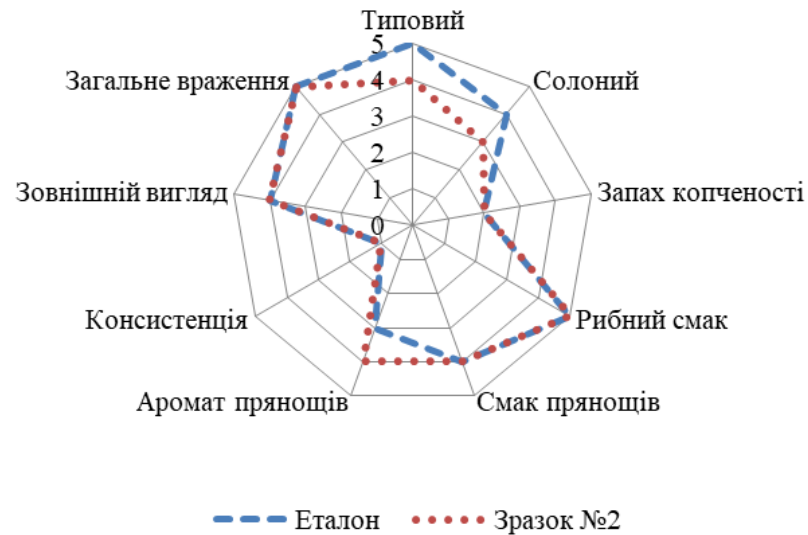


Рис. 2. Профілограма флейвору зразка №2

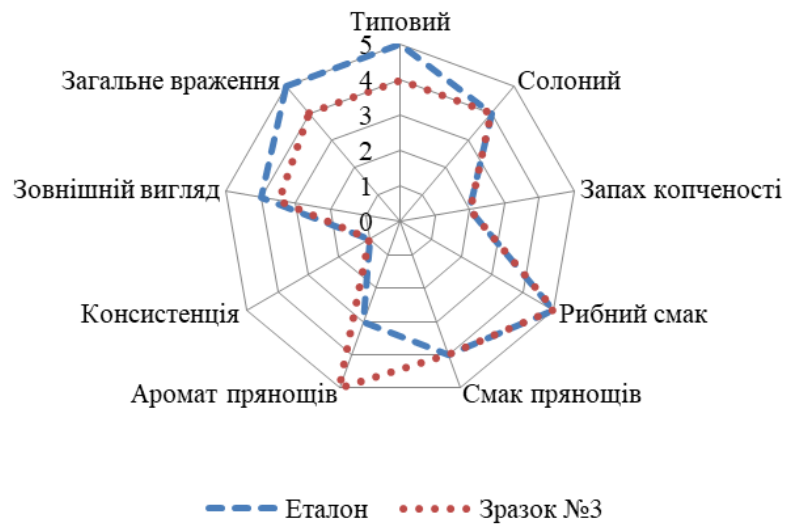


Рис. 3. Профілограма флейвору зразка №3

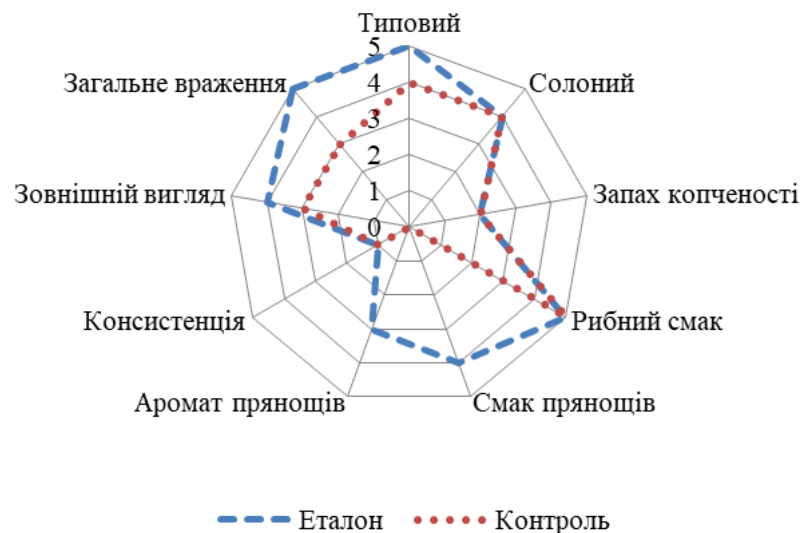


Рис. 4. Профілограма флейвору контрольного зразка

За органолептичними профілями найбільш подібним до «ідеального» є профіль кіперса виготовленого за рецептурою № 3.

У результаті проведеної оцінки за методом профілю флейвору, встановлено, що додавання пряно-ароматичних добавок дозволяє одержати продукт з високими органолептичними показниками та

скоротити тривалість обробки напівфабрикату коптільним димом, що підвищує безпечність готової продукції.

Фізико-хімічні показники свідчать про відповідність продукції вимогам стандарту та стійкість при зберіганні. Фізико-хімічні показники готової продукції наведені в таблиці 4.

4. Фізико-хімічні показники готової продукції

Показники	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Вміст солі, %	6,54± 0,09	6,23± 0,10	6,35± 0,09	6,68± 0,08
Показник активності води	0,96± 0,01	0,97± 0,01	0,97± 0,01	0,96± 0,01

Дані таблиці 5 свідчать, що вміст солі контрольного і дослідних зразків складає від 6,23 % до 6,68 %, що відповідає встановленій стандартом нормі для океанічної риби холодно копчення 5-9 %.

Показник активності води може застосовуватися при прогнозуванні росту мікробів, визначення

мікробіологічної стабільності, обґрунтованого прогнозування тривалості зберігання харчових продуктів. Від значення показника активності води залежать не лише мікробіологічні процеси, а й ферментативний розпад та окиснення основних складових компонентів харчових продуктів. Одержані

Кислиця Я. О., Паламарчук І. П., Менчинська А. А.

значення показника активності води для риби холодного копчення перебувають в діапазоні 0,96-0,97, що нижче оптимального значення активності води для багатьох мікроорганізмів (0,99–0,98). Результати дослідження свідчать про стійкість продукту до розвитку

більшості бактерій, але продукт є сприятливим середовищем для росту цвілі і плісняви.

Харчову цінність продукту характеризує його хімічний склад. Хімічний склад риби холодного копчення типу кіперс наведено в таблиці 5.

5. Хімічний склад риби холодного копчення типу кіперс

Показники	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Вміст води (%)	60,02± 0,19	59,95± 0,16	59,98± 0,19	60,01± 0,15
Вміст білку (%)	25,39± 0,18	24,97± 0,16	24,76± 0,19	24,87± 0,19
Вміст жиру (%)	12,05± 0,17	12,01± 0,19	12,21± 0,16	12,29± 0,15
Вміст соли (%)	2,54 ± 0,10	3,07 ± 0,09	3,05 ± 0,09	2,83 ± 0,10

Аналіз результатів досліджень свідчить, що контрольний і дослідні зразки риби холодного копчення типу кіперс характеризуються високою харчовою цінністю за рахунок високого вмісту білків та ліпідів. Вміст води та жиру відповідають вимогам стандарту для океанічної риби холодного копчення – 60 % і 12 %, відповідно.

Висновки і перспективи. На підставі аналізу теоретичних та експериментальних досліджень удосконалено технологію риби холодного копчення кіперс з метою підвищення якості та безпечності готового продукту, що досягається за рахунок скорочення тривалості обробки напівфабрикату коптільним димом та застосуванням пряно-ароматичних добавок.

Розроблено рецептуру кіперса з оселедця атлантичного з

використанням пряно-ароматичних добавок (імбир, часник, паприка, куркума, м'ята, базилік, чабер, кориця, коріандр).

На основі методу флейвору визначено, що за органолептичними профілями найбільш подібним до «ідеального» є профіль кіперса виготовленого за рецептурою № 3.

Проведено фізико-хімічні та органолептичні дослідження показників якості готової продукції. На основі результатів досліджень встановлено відповідність показників вимогам стандарту. Так, вміст солі не перевищує норми – 5-9 %, вміст води – 60 %.

Аналіз результатів досліджень свідчить, що контрольний і дослідні зразки риби холодного копчення типу кіперс характеризуються високою харчовою цінністю за рахунок високого вмісту білків та ліпідів.

Кислиця Я. О., Паламарчук І. П., Менчинська А. А.

Подальші дослідження спрямовані на розроблення нормативних документів (ТУ і ТП) для

Список використаних джерел

1. Васюкова А. Т., Хлебникова О. А., Федоркина И. А. Влияние различных факторов на качество копченой рыбной продукции. Пищевая промышленность. 2013. № 2, С. 20–21.

2. Горовой В. Как нас обманывают производители с копченой рыбой, лососем в гламуре, икрой с водорослей. Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2013. № 12 (109), С. 36–37.

3. Дубініна А. А., Онищенко В. М., Янчева М. О., Попова Т. М., Томашевська Р. Я. Товарознавство риби та рибних товарів: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2012. 336 с.

4. Ким И. Н., Ким Г. Н., Кривошеева Л. В., Хитрово И. А. Исследования содержания нитропроизводных полициклических ароматических углеводородов в копченой рыбе. Хранение и переработка сельхозсырья. 2011. № 11, С. 25–27.

5. Кислиця Я. О., Менчинська А. А. Удосконалення технології риби холодного копчення типу «Кіпперс». Збірник праць за підсумками Х Міжнародної науково-практичної онлайн конференції вчених, аспірантів і студентів. К.: НУБіП України, 2021.

6. Ловкис З. В., Бубырь И. В. Исследование накопления фенолов в пресноводной рыбе в процессе холодного копчения. Пищевая промышленность: наука и технологии. 2018. Т. 11, № 2, С. 95–101.

7. Луценко Д. П. Розробка та дослідження малогабаритної установки холодного копчення риби з рециркуляцією копильного диму: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.12. Харківська державна академія технології та організації харчування. Харків, 1999. 18 с.

8. Романюк А. Копчение рыбы. Продукты & ингредиенты. 2013. № 8 (105), С. 42–43.

9. Степанова Т. М., Виннов О. С. Підвищення ефективності видалення вологи під час в'ялення малорозмірних риб

риби холодного копчення з додаванням пряно-ароматичних добавок.

зміненням співвідношення форм зв'язку вологи в тканинах. Наукові праці Українського державного університету харчових технологій. Пріоритетні напрями впровадження в харчову промисловість сучасних технологій, обладнання і нових видів продуктів оздоровчого та спеціального призначення. 2001. № 10, Ч. 2, С. 75–76.

10. Яновська М. Копчення рідким димом (на шкоду чи на здоров'я?). М'ясні технології світу. 2011. № 3, С. 66 – 68.

11. Belichovska D., Belichovska K., Pejkovski Z. Smoke and Smoked Fish Production. Meat Technology. 2019. Vol. 60, No. 1, P. 37-43.

12. Dien H. A., Montolalu R. I., & Berhimon S. Liquid smoke inhibits growth of pathogenic and histamine forming bacteria on skipjack fillets. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. 278(1), 12-18.

13. Hitzel A., Pöhlmann M., Schwägele F., Speer K., & Jira W. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and phenolic substances in meat products smoked with different types of wood and smoking spices. Food Chemistry. 2014. 139(1–4), 955–962. DOI: 10.1016/j.foodchem.2013.02.011.

14. Puke S., Galoburda R. Factors affecting smoked fish quality: a review. Research for Rural Development. 2020. Vol. 35, P. 132-139. DOI:10.22616/rrd.26.2020.020.

15. Toledo R. T. Wood Smoke Components and Functional Properties. In: D.E. Kramer and L. Brown (eds.), International Smoked Seafood Conference Proceedings. Alaska Sea Grant College Program, Fairbanks. 2008. pp. 55–61. DOI: 10.4027/isscp.2008.12.

References

1. Vasyukova, A. T., Hlebnikova, O. A., & Fedorkina, I. A. (2013). Influence of various factors on the quality of smoked fish production. *Food industry*, 2, 20-21.

2. Gorovoj, V (2013). How we are deceived by manufacturers with smoked fish, salmon in glamor, caviar from algae. *Bakery*

Кислиця Я. О., Паламарчук І. П., Менчинська А. А.

and confectionery industry of Ukraine, 12 (109), 36-37.

3. Dubinina, A. A., Onyshchenko, V. M., Yancheva, M. O., Popova, T. M., & Tomashevskaya, R. Ia. (2012). *Commodity science of fish and fish products: teaching manual*. K.: Tsentru uchbovoi literatury.

4. Kim, I. N., Kim, G. N., Krivosheeva, L. V., & Hitrovo, I. A. (2011). Studies of the content of nitro-derived polycyclic aromatic hydrocarbons in smoked fish. *Storage and processing of agricultural raw materials*, 11, 25-27.

5. Kyslytsia, Ya. O., & Menchynska, A. A. (2021). Improving the technology of cold-smoked fish of the "Kippers" type. Collection of papers based on the results of the 10th International scientific and practical online conference of scientists, graduate students and students. K.: NUBiP Ukrainy.

6. Lovkis, Z. V., & Buby, I. V. (2018). Investigation of the accumulation of phenols in freshwater fish during cold smoking. *Food industry: science and technology*, 11 (2), 95-101.

7. Lutsenko, D. P. (1999). *Development and research of a small-sized installation for cold smoking of fish with recirculation of smoking smoke (Doctoral thesis, Kharkiv State Academy of Food Technology and Organization, Kharkiv, Ukraine)*

8. Romanyuk, A. (2013). Smoking fish. *Products & ingredients*, 8 (105), 42-43.

9. Stepanova, T. M., & Vynnov O. S. (2001). Increasing the efficiency of moisture removal during drying of small fish by changing the ratio of forms of moisture

connection in tissues. *Scientific works of the Ukrainian State University of Food Technologies. Priority directions of introduction of modern technologies, equipment and new types of health and special purpose products into the food industry*. 10 (2), 75-76.

10. Yanovska, M. Smoking with liquid smoke (for harm or for health?) (2011). *Meat technologies of the world*, 3, 66-68.

11. Belichovska, D., Belichovska, K., & Pejkovski Z. (2019). Smoke and Smoked Fish Production. *Meat Technology*, 60 (1), 37-43.

12. Dien, H. A., Montolalu, R. I., & Berhimon, S. (2019). Liquid smoke inhibits growth of pathogenic and histamine forming bacteria on skipjack fillets. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 278(1), 12-18.

13. Hitzel, A., Pöhlmann, M., Schwägele, F., Speer, K., & Jira, W. (2014). Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and phenolic substances in meat products smoked with different types of wood and smoking spices. *Food Chemistry*, 139(1-4), 955-962. DOI: 10.1016/j.foodchem.2013.02.011.

14. Puke, S., Galoburda, R. (2020). Factors affecting smoked fish quality: a review. *Research for Rural Development*, 35, 132-139. DOI:10.22616/rrd.26.2020.020

15. Toledo, R.T. (2008). Wood Smoke Components and Functional Properties. In: D.E. Kramer and L. Brown (eds.), *International Smoked Seafood Conference Proceedings*. Alaska Sea Grant College Program, Fairbanks, 55-61. DOI: 10.4027/isscp.2008.12.

NUTRITION PROPERTIES OF SMOKED PRODUCTS FROM HYDROBIONTS

Ya. O. Kyslytsia, I. P. Palamarchuk, A. A. Menchynska

Abstract. *The paper substantiates the expediency of improving the technology of cold smoking titu kippers fish. On the basis of the analysis of literary sources, the priority directions of processing fish raw materials and expanding the assortment of smoked fish are determined. An analysis of existing technologies of smoked fish products was carried out. The expediency of using spices to create a food product with improved organoleptic indicators and increased nutritional value is theoretically substantiated. The effectiveness of combining various types of spices with fish raw materials has been experimentally confirmed. Recipes of new types of smoked fish*

Кислиця Я. О., Паламарчук І. П., Менчинська А. А.

based on fish raw materials with the addition of spicy and aromatic additives have been developed. A study of organoleptic, physico-chemical indicators of quality and nutritional value of finished products was conducted. Based on the research results, the compliance of the indicators with the requirements of the standard was established. According to the organoleptic tests, the experimental samples received higher overall scores compared to the control, sample No. 2 received the highest score. As a result of the assessment using the flavor profile method, it was established that the addition of spicy and aromatic additives allows to obtain a product with high organoleptic indicators and to reduce the duration of processing of the semi-finished product with smoking smoke, which increases the safety of the finished product. Physico-chemical studies confirmed that the salt and moisture content in the developed samples correspond to the established norms. In terms of chemical composition, the control sample has the highest protein content - $25.39 \pm 0.18\%$, the highest fat content in sample No. 3 - $12.29 \pm 0.15\%$. The results of chemical composition studies indicate the high nutritional value of the developed product.

Keywords: smoked fish, spicy and aromatic additives, technology, quality indicators