

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ТА РОЗРОБКА РЕЦЕПТУР КОМБІНОВАНИХ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ З РИБНОЇ ТА М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ

¹Паламарчук А.С., канд. техн. наук, доцент, ²Кушніренко Н.М., канд. техн. наук, доцент
Одеський національний технологічний університет

ORCID: ¹ <https://orcid.org/0000-0002-3194-0391>; ² <https://orcid.org/0000-0002-2514-1577>;

E-mail: ¹ anna.palamarchook@gmail.com, ² kushnirenkonadia@gmail.com

Copyright © 2025 by author and the journal «Scientific Works»

This work is licensed under Vthe Creative Commons Attribution International License (CC By).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Анотація. Одним із перспективних напрямів удосконалення асортименту кулінарної продукції є використання рибної сировини у поєднанні з м'ясною, що створює передумови для розроблення інноваційної кулінарної продукції з покращеним амінокислотним складом, оптимальними жировими характеристиками та підвищеною харчовою цінністю. Такий підхід сприяє раціональному використанню білкових ресурсів гідробіонтів, підвищенню ефективності використання сировини та розширенню асортименту кулінарних напівфабрикатів і готових виробів. Досліджено можливість використання рибної сировини об'єктів товарного рибиництва та котлетного м'яса свинини і яловичини у виробництві комбінованих кулінарних виробів.

Проаналізовано фізико-хімічні, функціонально-технологічні та структурно-механічні властивості сировини. Встановлено, що рибна сировина характеризується високою біологічною цінністю, однак має підвищену обводненість м'язової тканини, знижену водоутримувальну здатність (ВУЗ) та специфічний запах, що обмежує її використання у фаршевих системах. М'ясна сировина відзначається вираженими структуроутворювальними властивостями та покращує консистенцію комбінованих фаршів. Доведено, що поєднання рибної та м'ясної сировини забезпечує взаємну компенсацію функціонально-технологічних властивостей компонентів і формування стабільної структури фаршу.

Розроблено рецептури комбінованих фаршів та виготовлено кулінарні вироби у вигляді шніцелів, паличок і зраз. Встановлено, що раціональним співвідношенням компонентів є риба : м'ясо = 1 : 1, яке забезпечує оптимальні функціонально-технологічні показники напівфабрикатів. ВУЗ рибо-м'ясних фаршевих систем становила 72,4–75,1 %, а після теплової обробки зменшувалася лише на 2,9–3,6 %. Показано, що застосування спеціальних технологічних прийомів обробки рибного філе забезпечує зниження інтенсивності специфічного запаху та покращення структурно-механічних і органолептичних показників продукції. Органолептична оцінка засвідчила формування гармонійного смаку, приємного аромату та соковитої консистенції виробів. Використання комбінованих фаршів сприяє зменшенню втрат маси під час теплової обробки та підвищенню виходу готової продукції.

Отримані результати обґрунтовують доцільність використання комбінованих рибо-м'ясних фаршевих систем у технологіях кулінарної продукції підвищеної харчової та біологічної цінності.

Ключові слова: рибна сировина, гідробіонти, м'ясна сировина, комбіновані фаршеві системи, кулінарні напівфабрикати, технологія виробництва, ресурсозбереження, інноваційні технології.

Вступ. Сучасний розвиток харчової промисловості та зміни споживчих уподобань зумовлюють зростання попиту на продукти підвищеної біологічної цінності, зручні для споживання та збагачені функціональними компонентами. Одним із перспективних напрямів удосконалення асортименту кулінарної продукції є використання рибної сировини у поєднанні з іншими видами білкових ресурсів, зокрема м'ясною сировиною. Формування рибних кулінарних виробів із додаванням м'ясних компонентів відкриває можливості для створення продуктів із покращеним амінокислотним складом, оптимальними жировими характеристиками та підвищеною харчовою цінністю [1, 2].

Рибна сировина є важливим джерелом легкозасвоюваних білків, поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин і біологічно активних компонентів, що визначає її високу біологічну цінність та значний потенціал для використання у виробництві кулінарної продукції [3, 4]. Водночас рибна м'язова тканина характеризується підвищеною вологістю, меншою щільністю структури та зниженою ВУЗ, що

ускладнює формування стабільних фаршевих систем [3, 14, 18]. У цьому зв'язку перспективним напрямом є створення рибо-м'ясних фаршевих систем, у яких м'ясна сировина виконує структуроутворювальну та смакутворювальну функції [5-7].

Використання м'ясних компонентів у складі рибних фаршевих систем сприяє підвищенню щільності структури фаршу, покращенню формостійкості напівфабрикатів та оптимізації органолептичних характеристик готових виробів. Комплексне використання рибної та м'ясної сировини забезпечує збалансування амінокислотного складу продукції, оптимізацію співвідношення насичених і ненасичених жирних кислот та підвищення загальної харчової й біологічної цінності кулінарних виробів [6, 7, 19].

Разом із тим технологічні особливості рибної сировини, зокрема її структурно-фізичні, хімічні та мікробіологічні властивості, ускладнюють розроблення стабільних рецептур і технологічних режимів виробництва рибо-м'ясних напівфабрикатів, що забезпечують необхідні показники якості, безпечності та споживчої цінності продукції [8].

Аналіз науково-технічної літератури та патентних джерел свідчить про активний розвиток досліджень у галузі удосконалення технологій переробки рибної сировини та створення комбінованих харчових систем. Значна увага приділяється розробленню стабілізуючих сумішей, використанню ензимно-модифікованих наповнювачів, а також застосуванню сучасних методів термічної та нетермічної обробки (ультразвук, високий тиск, електропульсація) для покращення текстурних характеристик продуктів на основі рибної сировини [9–12].

У сучасній харчовій індустрії рибна сировина широко використовується для виробництва напівфабрикатів високого ступеня готовності та кулінарних виробів швидкого приготування [13]. Такий підхід дозволяє розширити асортимент продукції, підвищити ефективність використання сировинних ресурсів та сприяє реалізації принципів ресурсозбереження у технологіях переробки гідробіонтів.

Водночас важливою проблемою залишається раціональне використання рибної сировини з ускладненими технологічними властивостями, які характеризуються обмеженими технологічними та органолептичними властивостями [14, 15]. Зміни сировинної бази рибної промисловості України, пов'язані зі зниженням квот на вилов традиційних видів риб, розвитком аквакультури та товарного рибництва, зумовили залучення до переробки нових об'єктів промислу.

До них належать океанічні види риб з обводненою м'язовою тканиною (минтай, ставрида, макрурус), а також об'єкти аквакультури та внутрішніх водойм — карась сріблястий, лящ, тараня, плоскирка, рослинні види риб (товстолоб, білий амур), судак, піленгас та інші [4, 5].

Зазначені види риб характеризуються підвищеною кістлявістю, нерівномірною структурою м'язової тканини, значною обводненістю, специфічним запахом або темним м'ясом та низьким виходом філе [3, 14]. Це суттєво обмежує їх використання у вигляді порційної продукції та обумовлює необхідність пошуку альтернативних технологічних напрямів переробки, зокрема виробництва рибних фаршевих систем і рибо-м'ясних кулінарних виробів [3, 6].

Особливо перспективним напрямом переробки такої сировини є виробництво рибного фаршу та кулінарної продукції на його основі, у тому числі рибних напівфабрикатів із додаванням м'ясної сировини, що дозволяє покращити структурно-механічні властивості фаршу, підвищити соковитість і стабільність структури виробів [18–21].

Що стосується м'ясної сировини, то значну частку під час розбирання туш становить котлетне м'ясо, вихід якого для яловичини, свинини та баранини становить відповідно 40,3; 25,0 та 28,8 % [5]. Таке м'ясо характеризується підвищеним вмістом сполучної тканини та обмеженим використанням у виробництві традиційних кулінарних виробів [1, 7]. Разом з тим його застосування як допоміжного компонента у складі рибо-м'ясних фаршевих систем дозволяє підвищити структурну стабільність фаршу та покращити органолептичні властивості продукції.

Таким чином, розроблення інноваційних технологій рибних кулінарних виробів із додаванням м'ясної сировини є актуальним науково-технічним напрямом, що сприяє раціональному використанню білкових ресурсів гідробіонтів, підвищенню харчової та біологічної цінності продукції, покращенню її технологічних і органолептичних властивостей та розширенню асортименту кулінарних виробів.

Наукова новизна роботи полягає у теоретичному обґрунтуванні та експериментальному підтвердженні доцільності використання рибної сировини з ускладненими технологічними властивостями у поєднанні з м'ясною для формування комбінованих фаршевих систем кулінарного призначення. Встановлено вплив виду м'ясної сировини (яловичини та свинини) і співвідношення компонентів риба : м'ясо на органолептичні та функціонально-технологічні показники виробів. Експериментально визначено оптимальне співвідношення рибної та м'ясної сировини (1 : 1), яке забезпечує найбільш гармонійні органолептичні характеристики та стабільну структуру рибо-м'ясних кулінарних виробів. Отримані результати розширюють наукові уявлення про технологічні можливості комплексного використання білкових ресурсів різного походження та сприяють раціональному використанню рибної сировини з

ускладненими технологічними властивостями у виробництві кулінарної продукції.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є обґрунтування технологічних аспектів та розроблення рецептур комбінованих кулінарних виробів із рибної та м'ясної сировини шляхом визначення раціональних співвідношень компонентів, оптимізації технологічних прийомів обробки та формування фаршевих систем із покращеними функціонально-технологічними й органолептичними показниками.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані такі завдання:

- обґрунтувати доцільність використання рибної сировини з ускладненими технологічними властивостями та м'ясної сировини у складі комбінованих кулінарних виробів;
- розробити технологію та рецептури комбінованих рибо-м'ясних кулінарних виробів;
- визначити технологічні особливості виробництва рибо-м'ясних кулінарних виробів та оцінити їх функціонально-технологічні й органолептичні показники.

Отримані результати мають практичне значення для підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю G13 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології м'ясних і рибних продуктів», зокрема під час вивчення освітніх компонентів «Технології риби і морепродуктів з основами ресурсозбереження», «Спеціальні технології виробництва продуктів з гідробіонтів» та «Інноваційні технології м'ясної та рибопереробної галузей».

Сировина та матеріали, які використовувалися у роботі, повністю відповідали чинним нормативним документам і дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України.

Дослідження проводили в Одеському національному технологічному університеті на базі кафедри «Технології м'яса, риби і морепродуктів».

Комплекс експериментальних досліджень здійснювали відповідно до загальноприйнятих і стандартних методик та методів дослідження.

Об'єктом дослідження є технологія виробництва комбінованих кулінарних виробів підвищеної харчової та біологічної цінності на основі рибної сировини з додаванням м'ясних компонентів, отриманих із рибної сировини з ускладненими технологічними властивостями та м'ясної сировини, що характеризується ускладненими технологічними властивостями [2, 6, 19].

Предметом дослідження є рибо-м'ясні фаршеві системи та кулінарні вироби на їх основі, виготовлені з використанням охолодженої рибної сировини - піленгаса, товстолобика, судака та минтая у поєднанні з яловичиною (котлетне м'ясо з вмістом сполучної тканини понад 10,0 %) та жирною свининою (котлетне м'ясо з масовою часткою жирової тканини понад 30,0 %) [6, 21].

У роботі було виготовлено серію модельних рибо-м'ясних фаршевих зразків із різним співвідношенням рибної та м'ясної сировини. Для досліджень використовували рибну сировину (минтай, піленгас, судак, товстолобик) як основний компонент фаршевих систем та м'ясну сировину - яловичину (котлетне м'ясо) і свинину як додаткову структуроутворювальну сировину.

Було сформовано вісім варіантів рецептур рибо-м'ясних фаршів, у яких співвідношення компонентів риба : м'ясо змінювали в межах 1:1, 2:1, 3:1 та 1:2. У зразках I–III та VII м'ясним компонентом виступала яловичина, тоді як у зразках IV–VI та VIII використовували свинину. Такий підхід дозволив оцінити вплив виду м'ясної сировини та співвідношення компонентів на функціонально-технологічні й органолептичні властивості фаршевих систем.

Формування фаршевих систем здійснювали шляхом подрібнення підготовленої рибної та м'ясної сировини з подальшим змішуванням компонентів рецептури до однорідної консистенції. До складу фаршу також вводили допоміжні компоненти: цибулю ріпчасту, зелень петрушки, куряче яйце, молоко або воду та панірувальні сухарі. Після перемішування фаршеву масу формували у напівфабрикати типу натуральних січених шніцелів із подальшим паніруванням.

Маса одного напівфабрикату становила 100 г. Підготовлені зразки піддавали тепловій кулінарній обробці відповідно до традиційних технологічних режимів виробництва січених кулінарних виробів.

У дослідженні оцінювали органолептичні, фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники фаршевих систем і готових виробів відповідно до загальноприйнятих методик харчових технологій.

Експериментальні дослідження проводили у декількох повторностях, а результати опрацьовували із застосуванням методів математичної статистики для визначення достовірності отриманих даних. Запропонований підхід до дослідження технологічних властивостей рибо-м'ясних фаршевих систем може бути використаний у навчальному процесі під час формування професійних компетентностей здобувачів спеціальності G13 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології м'ясних і рибних продуктів».

Результати досліджень. Вибір рибної та м'ясної сировини для розроблення комбінованих кулінарних виробів ґрунтувався на аналізі фізико-хімічних, функціонально-технологічних і структурно-механічних властивостей, а також доступності, економічності доцільності та можливості раціонального використання у фаршевих і рублених виробах. Для обґрунтування вибору сировини було проаналізовано літературні

джерела, сучасний стан і перспективи розвитку рибної галузі України, рівень імпортозалежності, а також тенденції розвитку аквакультури й товарного рибиництва. З урахуванням отриманих даних для досліджень було обрано такі види рибної сировини: піленгас, товстолоб, судак і минтай.

Зазначені види риб належать до масових і доступних видів рибної сировини, що широко використовуються у вітчизняній практиці переробки гідробіонтів, однак за рядом технологічних характеристик відносяться до рибної сировини з ускладненими технологічними властивостями. [3, 14, 18]. Для обґрунтування доцільності використання зазначених видів сировини було проведено порівняльний аналіз фізико-хімічних та функціонально-технологічних властивостей сировини, результати якого наведено у табл. 1.

Для досліджень використовували рибну сировину - піленгас, товстолоб, судак, минтай та м'ясу сировину - котлетне м'ясо свинини і яловичини. Вибір зазначених видів сировини зумовлений їх фізико-хімічними та функціонально-технологічними властивостями, харчовою цінністю, доступністю та доцільністю використання у виробництві комбінованих фаршевих систем і кулінарних виробів.

Таким чином, вибір піленгаса, товстолоба, судака та минтая у поєднанні з котлетним м'ясом свинини і яловичини є технологічно обґрунтованим. Комбінування зазначених видів сировини дозволяє взаємно компенсувати їхні фізико-хімічні та функціонально-технологічні недоліки, забезпечити формування стабільних фаршевих систем, покращити органолептичні показники виробів і створити передумови для раціонального використання рибної сировини з ускладненими технологічними властивостями у складі комбінованих кулінарних виробів.

Аналіз даних табл. 1 свідчить, що рибна сировина характеризується підвищеною вологістю та відносно низькою ВУЗ, що ускладнює формування стабільної структури готових виробів. Водночас котлетне м'ясо свинини та яловичини має вищу ВУЗ і сприяє підвищенню щільності структури та формостійкості фаршевих систем.

Таблиця 1 - Фізико-хімічні та функціонально-технологічні характеристики рибної та м'ясної сировини

Вид сировини	Фізико-хімічні характеристики	Функціонально-технологічні властивості	Обмеження традиційного технологічного використання	Функціональна роль у комбінованих фаршевих системах
Піленгас	Високий вміст повноцінних білків, помірна жирність, підвищена вологість	Добра гелеутворювальна здатність міофібрилярних білків, середня ВУЗ	Висока кістлявість, специфічний запах, нерівномірна структура м'язової тканини	Доцільний для фаршевих систем; у поєднанні з м'ясною сировиною зменшується інтенсивність запаху та покращується структура
Товстолоб	Високий вміст вологи, невисока жирність, значна частка міофібрилярних білків	Знижена структурна стабільність фаршу, схильність до втрат вологи	М'яка консистенція, низька формостійкість порційних виробів	Комбінування з м'ясною сировиною підвищує щільність структури та стабільність фаршевих систем
Судак	Високий вміст білків, низька жирність, нейтральний аромат	Добрі органолептичні властивості, задовільна ВУЗ	Обмежена сировинна база, відносно висока собівартість	Використовується як структуро- та смакоутворювальний компонент
Минтай	Низький вміст жиру, висока вологість, білки з високою екстрагованістю	Висока емульгувальна здатність, білки з доброю гелеутворювальною здатністю	Нестійка структура фаршу, сухість готових виробів	Доцільний у складі комбінованих фаршів. Для підвищення білкової повноцінності
Свинина (котлетне м'ясо)	Підвищений вміст жиру та сполучної тканини	Забезпечує соковитість, покращує текстуру фаршу	Обмежене використання у традиційних кулінарних виробках	Компенсує сухість рибної сировини, покращує консистенцію комбінованих виробів
Яловичина (котлетне м'ясо)	Високий вміст колагену та еластину, помірна жирність	Підвищує щільність структури, формує виражений м'ясний смак	Жорсткість, знижена соковитість	Покращує аромат і формостійкість комбінованих виробів

Примітка. Фізико-хімічні та функціонально-технологічні характеристики сировини узагальнено на

основі аналізу літературних джерел [3 - 7, 14] та результатів власних досліджень.

Поєднання рибної та м'ясної сировини забезпечує вирівнювання їх функціонально-технологічних властивостей, підвищення стабільності фаршу та покращення органолептичних показників кулінарних виробів.

Отже, обрані види рибної та м'ясної сировини мають взаємодоповнювальні фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості, що підтверджує технологічну доцільність їх використання у складі комбінованих рибо-м'ясних кулінарних виробів. Вперше систематизовано фізико-хімічні та функціонально-технологічні характеристики обраних видів рибної та м'ясної сировини з позицій їх використання у комбінованих фаршевих системах кулінарних виробів.

Відповідно до поставленої мети дослідження під час розроблення технологій і рецептур кулінарних виробів на основі рибної сировини з додаванням м'ясних компонентів основну увагу було зосереджено на визначенні раціональних співвідношень риби та м'яса, а також на виборі способів їх технологічної обробки. Це дало змогу забезпечити стабільне формування фаршевих напівфабрикатів як механізованим способом, так і вручну, та отримати готові вироби з високими органолептичними показниками якості.

Наявний досвід використання білкових добавок у фаршевих системах свідчить, що їх введення можливе лише в обмежених кількостях, які не порушують традиційної структури готових виробів. У таких випадках масова частка добавок, як правило, не перевищує 5,0...10,0 %. Застосування складних фізико-хімічних методів структуроутворення, що дозволяють моделювати макроструктуру традиційних продуктів, істотно ускладнює технологічний процес і часто є економічно недоцільним для практичного використання.

У зв'язку з цим особливого значення набуває правильний вибір сировини та врахування її фізико-хімічних показників, які визначають функціонально-технологічні властивості фаршевих систем. Для поглибленого обґрунтування технологічної доцільності використання обраних видів рибної та м'ясної сировини було проаналізовано їх основні фізико-хімічні показники, що визначають функціонально-технологічні властивості фаршевих систем. Узагальнені результати наведено у табл. 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні та технологічні характеристики м'ясо-рибної сировини

Вид сировини	Вологість, %	Білок, %	Жир, %	pH	ВУЗ, %	Технологічна оцінка та доцільність використання
Піленгас	74,0÷78,0	17,0÷19,0	2,0÷4,0	6,4÷6,8	55,0÷62,0	Добра гелеутворювальна здатність білків; специфічний запах і кістлявість обмежують порційне використання, доцільний у фаршевих системах
Товстолоб	76,0÷80,0	16,0÷18,0	3,0÷6,0	6,5÷6,9	50,0÷58,0	Висока обводненість і нестійка структура; потребує комбінування для підвищення формостійкості
Судак	72,0÷75,0	18,0÷20,0	1,0÷2,0	6,3÷6,6	60,0÷65,0	Висока харчова цінність, нейтральний аромат; використовується як коригувальний компонент
Минтай	78,0÷82,0	15,0÷17,0	0,5÷1,5	6,6÷7,0	48,0÷55,0	Низька жирність і слабка ВУЗ; білки добре екстрагуються, ефективний у комбінованих фаршах
Свинина (котлетне м'ясо)	60,0÷65,0	14,0÷17,0	20,0÷30,0	5,6÷6,2	65,0÷72,0	Забезпечує соковитість і пластичність фаршу; компенсує сухість рибної сировини
Яловичина (котлетне м'ясо)	62,0÷68,0	16,0÷19,0	8,0÷15,0	5,5÷6,1	58,0÷65,0	Формує м'ясний смак і підвищує щільність структури; обмежується жорсткістю

Примітка. Значення отримано за результатами власних експериментальних досліджень та узгоджуються з даними літературних джерел.

Слід зазначити, що в традиційних технологіях виробництва кулінарних виробів з рибної сировини поєднання її з м'ясною сировиною практично не застосовувалося. Розроблення рецептур і технологій рибо-м'ясних кулінарних виробів зумовлене тим, що комбіновані системи потребують урахування відмінностей у фізико-хімічних властивостях рибної та м'ясної сировини. Зокрема, білки риби, особливо після процесів заморожування та розморожування, характеризуються зниженою здатністю до повторної гідратації, що ускладнює формування стабільної просторової структури фаршевих напівфабрикатів. Поєднання рибного фаршу з м'ясною сировиною дозволяє частково компенсувати зазначені недоліки та забезпечити отримання кулінарних виробів із кращими показниками консистенції, соковитості та

формостійкості [6, 7, 19].

До перспективних видів рибної сировини, придатних для використання у складі комбінованих фаршевих систем, належать піленгас, товстолобик, судак і минтай, які є доступними, технологічно доцільними та характеризуються достатнім вмістом повноцінних білків. У зв'язку з цим було проведено комплекс експериментальних досліджень, спрямованих на розроблення технологій і рецептур кулінарних виробів із комбінованої рибно-м'ясної сировини, у яких риба виступає основним компонентом, а м'ясо використовується як допоміжна структуро- та смакоутворювальна складова.

Аналіз науково-технічної літератури засвідчив відсутність систематизованих даних щодо органолептичних і фізико-хімічних показників якості комбінованих котлетних мас, до складу яких одночасно входять рибна та м'ясна сировина. Тому під час розроблення технологій напівфабрикатів поєднання компонентів підбирали таким чином, щоб забезпечити гармонійний смак готових виробів без різко вираженого рибного присмаку, а також зберегти привабливу текстуру і необхідну соковитість.

Із розроблених рибно-м'ясних фаршів виготовляли різні види напівфабрикатів і кулінарних виробів, зокрема шніцелі, палички, зрази та котлети, які використовували для подальшої комплексної оцінки якості. Під час визначення раціонального співвідношення рибної та м'ясної сировини у складі фаршевих систем (табл. 4) основну увагу приділяли органолептичним показникам і зовнішньому вигляду готових виробів.

Таблиця 4 - Варіанти рецептур шніцеля рибно-м'ясного натурального січеного

Найменування сировини	Співвідношення: риба:м'ясо							
	1:1	2:1	3:1	1:1	2:1	3:1	1:2	1:2
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Риба (основна сировина):								
Минтай	32,5	44,0	53,0	32,5	44,0	53,0	22,0	22,0
Піленгас	32,5	44,0	60,0	32,5	44,0	60,0	22,0	22,0
Судак	32,5	44,0	60,0	32,5	44,0	60,0	22,0	22,0
Товстолобик	32,5	44,0	60,0	32,5	44,0	60,0	22,0	22,0
М'ясо (додаткова сировина):								
Яловичина	32,5	21,0	12,0	–	–	–	43,0	–
Свинина	–	–	–	32,5	21,0	12,0	–	43,0
Петрушка (зелень)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Цибуля ріпчаста	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Яйце куряче	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Молоко або вода	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Сухарі панірувальні	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Маса напівфабрикату, г	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

У дослідженнях яловичину та свинину використовували як допоміжні компоненти, тоді як основною сировиною слугувала свіжоморожена риба: минтай, піленгас, судак та товстолобик.

Результати органолептичної оцінки шніцелів, виготовлених за варіантами рецептур, наведеними в табл. 4 (табл. 5), засвідчили чітку залежність якості готових виробів від співвідношення рибної та м'ясної сировини у складі фаршу, а також від виду використаного м'ясного компонента.

Таблиця 5 – Вплив співвідношення компонентів риба : м'ясо та виду м'ясної сировини на органолептичні показники рибно-м'ясних виробів

№ рецептури	Співвідношення риба:м'ясо	Смак	Інтенсивність рибного запаху	Консистенція	Соковитість	Колір і зовнішній вигляд	Загальна оцінка
I	1:1	9,0	9,0	8,5	8,0	8,5	8,6
IV	1:1	9,5	9,5	9,0	9,0	9,0	9,2
II	2:1	8,5	8,5	8,0	7,5	8,0	8,1
V	2:1	9,0	9,0	8,5	8,5	8,5	8,7
III	3:1	6,0	5,5	7,5	7,0	7,5	6,7
VI	3:1	6,5	6,0	8,0	7,5	8,0	7,2
VII	1:2	7,5	7,0	8,0	7,5	8,0	7,8
VIII	1:2	8,0	7,5	8,5	8,0	8,5	8,1

Примітка. Оцінювання проводили за 10-бальною шкалою; вищі бали відповідають кращим органолептичним показникам. Показник «інтенсивність рибного запаху» характеризує вираженість запаху (менша інтенсивність – вищий бал).

За співвідношення риба : м'ясо = 1 : 1 шніцелі характеризувалися найбільш збалансованими

органолептичними показниками: смак був гармонійним, без вираженого рибного присмаку, аромат – приємним, без сторонніх запахів. Вироби відзначалися достатньою соковитістю, рівною поверхнею без тріщин, однорідною консистенцією та рівномірним сіруватим забарвленням на розрізі. Загалом саме ці зразки продемонстрували найкраще поєднання смакових і структурних характеристик.

За співвідношення риба : м'ясо = 2 : 1 у готових виробах зберігався загалом приємний смак, однак більш вираженим ставав рибний присмак, який також відчувався в ароматі. Водночас показники зовнішнього вигляду, консистенції та соковитості залишалися на задовільному рівні.

За співвідношення риба : м'ясо = 3 : 1 спостерігалось домінування рибного смаку та запаху, що негативно впливало на загальну органолептичну оцінку виробів. При цьому формостійкість, консистенція та соковитість залишалися стабільними, а колір фаршу набував більш вираженого сіруватого відтінку.

Окрім зазначених варіантів, було розроблено додаткові рецептури зі співвідношенням риба : м'ясо = 1 : 2, у яких м'ясний компонент представлено яловичиною та свининою (рецептури VII та VIII відповідно). Вироби цих варіантів характеризувалися достатньо високими органолептичними показниками, відзначалися підвищеною соковитістю та ніжною консистенцією, а інтенсивність рибного запаху була менш вираженою порівняно зі зразками з більшим вмістом рибної сировини.

Водночас встановлено, що подальше збільшення частки м'ясної сировини у складі фаршевих систем призводить до зменшення вираженості характерного рибного смаку та зміни сенсорного профілю продукції, унаслідок чого вироби частково втрачають ідентичність рибного кулінарного продукту, що суперечить концепції створення комбінованих кулінарних виробів на основі рибної сировини. Крім того, надмірне введення м'ясного компонента змінює співвідношення білкових систем риби та м'яса у фарші, що не завжди є доцільним з позицій формування збалансованих органолептичних характеристик.

З огляду на це найбільш гармонійні органолептичні показники та оптимальне поєднання структурно-механічних і смакових властивостей були отримані для зразків зі співвідношенням риба : м'ясо = 1 : 1, що забезпечує стабільну структуру фаршу, достатню соковитість та збереження характерного смакового профілю рибо-м'ясних кулінарних виробів.

Отримані результати узгоджуються з сучасними уявленнями про формування комбінованих білкових фаршевих систем, відповідно до яких співвідношення компонентів, близьке до 1:1, забезпечує найбільш збалансовані функціонально-технологічні та сенсорні властивості продукту [6, 7, 20].

Ключовим принципом формування комбінованих рибо-м'ясних фаршевих систем є принцип функціонально-технологічної компліментарності [6, 7, 21]. Комбінування рибної та м'ясної сировини здійснюють таким чином, щоб недоліки одного компонента компенсувалися перевагами іншого.

Найбільш доступна для переробки в Україні рибна сировина – внутрішніх водойм та товарного рибництва, незважаючи на високу харчову та біологічну цінність, залежно від видового складу, як правило, характеризується підвищеним вмістом вологи, зниженою ВУЗ, недостатньою формостійкістю фаршевих систем та наявністю специфічного запаху - як притаманного рибного, так й мулового, кормового, тощо.

М'ясна сировина, у свою чергу, характеризується вираженими структуроутворювальними властивостями, нижчими значеннями рН (особливо яловичина), кращою здатністю до зв'язування вологи та жиру, а також формує характерний м'ясний смак і аромат (табл. 6).

Таблиця 6 - Принцип узгодження показників рН та ВУЗ

Сировина	рН	ВУЗ	Технологічна роль
Рибна сировина	6,4÷7,0	Низька	Білковий, функціональний компонент
Яловичина	5,5÷6,1	Середня	Структуроутворювальний компонент
Свинина	5,6÷6,2	Висока	Компонент, що утворює соковитість

У зв'язку з цим у комбінованих фаршевих системах рибну сировину доцільно розглядати як функціональний компонент - цінне джерело повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин і біологічно активних компонентів, тоді як м'ясна сировина виконує переважно структуроутворювальну та органолептично-коригувальну функцію.

Принцип підбору риби до конкретного виду м'яса. Комбінація «риба – яловичина». Така комбінація доцільна у випадках, коли рибна сировина характеризується підвищеною вологістю, зниженою ВУЗ та формує нестійку структуру фаршу. До таких видів риб належать, зокрема, минтай, хек, пугасу та товстолоб. Яловичина котлетного м'яса має нижчі значення рН (5,5...6,1), високу структуроутворювальну здатність та сприяє формуванню щільної й стабільної текстури, що дозволяє зменшити водянистість рибного фаршу. Сфера застосування: зрази, котлети, формовані кулінарні вироби.

Комбінація «риба – свинина» застосовується, якщо рибна сировина: є нежирною; схильна до сухості після теплової обробки; має специфічний запах. Доцільні види риб: піленгас, судак, тріскові, минтай (за низького вмісту жиру). Свинина котлетного м'яса містить підвищену кількість жиру, що сприяє зростанню соковитості та пластичності фаршу, а також пом'якшує смак і аромат рибної сировини. Сфера застосування: шніцелі, рублені палички, вироби з подрібненої маси.

Оптимальна структура фаршу формується за рахунок вирівнювання значень рН та ВУЗ, що

досягається раціональним підбором комбінації «вид риби – відповідний вид м'яса» [7, 15].

Принцип органолептичної корекції. Риби з нейтральним запахом (судак) доцільно поєднувати з яловичиною. Риби зі специфічним запахом (піленгас, товстолоб) доцільніше комбінувати зі свининою.

Принцип економічної та сировинної доцільності. Для виробництва комбінованих кулінарних виробів використовують: рибну сировину з ускладненими технологічними властивостями; котлетне м'ясо; побічну сировину після жилування та обвалювання. Таке поєднання дозволяє підвищити споживчу цінність продукції при одночасному зниженні її собівартості.

Вибір виду рибної сировини та її поєднання з м'ясною сировиною здійснювали на основі принципу функціонально-технологічної комплементарності. На основі аналізу фізико-хімічних та функціонально-технологічних властивостей сировини було сформовано рекомендації щодо підбору комбінацій рибної та м'ясної сировини для виробництва комбінованих кулінарних виробів (табл. 7).

Таблиця 7 – Обґрунтування вибору комбінацій м'ясо-рибної сировини

Вид рибної сировини	Основні фізико-хімічні та технологічні властивості	Рекомендований м'ясний компонент	Обґрунтування вибору комбінації	Технологічний ефект у фарші	Рекомендовані види виробів
Піленгас	Помірна жирність, підвищена вологість, специфічний запах, добра гелеутворювальна здатність білків	Свинина (котлетне м'ясо)	Жир свинини підвищує соковитість і пластичність фаршу, знижує інтенсивність рибного запаху	Покращення консистенції та органолептичних показників	Шніцелі, рублені палички
Товстолоб	Висока вологість, низька структурна стабільність	Яловичина (котлетне м'ясо)	Білки яловичини компенсують нестійкість структури рибної сировини	Підвищення формостійкості виробів	Зрази, формовані вироби
Судак	Низька жирність, нейтральний аромат, висока харчова цінність	універсальний	Виконує смако-ароматичну коригувальну функцію	Баланс смаку та стабільна структура	Котлети, зрази
Минтай	Висока вологість, низька ВУЗ, висока екстрагованість білків	Яловичина (котлетне м'ясо)	Зменшує водянистість фаршу та стабілізує структуру	Зменшення втрат вологи	Зрази, вироби з начинкою

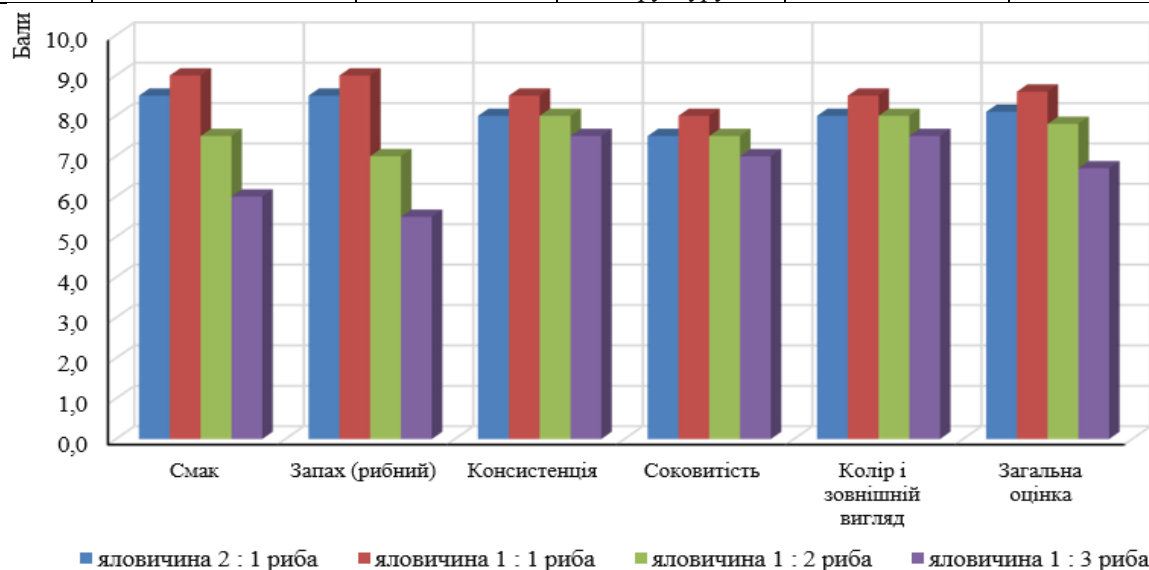


Рис. 1 - Органолептичні показники мясо-рибних виробів з додаванням яловичини

Fig. 1 – Sensory characteristics of meat-and-fish products with added beef

Комбінації «риба – яловичина» застосовували для риб із підвищеною вологістю та низькою ВУЗ з

метою підвищення формостійкості фаршу, тоді як поєднання «риба – свинина» використовували для нежирних видів риб з метою підвищення соковитості та покращення органолептичних показників комбінованих кулінарних виробів.

Встановлено, що вид м'ясної сировини суттєво впливає на органолептичні характеристики рибно-м'ясних виробів. Використання яловичини зумовлювало формування більш щільної консистенції та темнішого забарвлення фаршу, тоді як введення свинини сприяло підвищенню соковитості та ніжності виробів і формуванню світлішого, світло-червоного кольору з сіруватим відтінком рибної сировини.

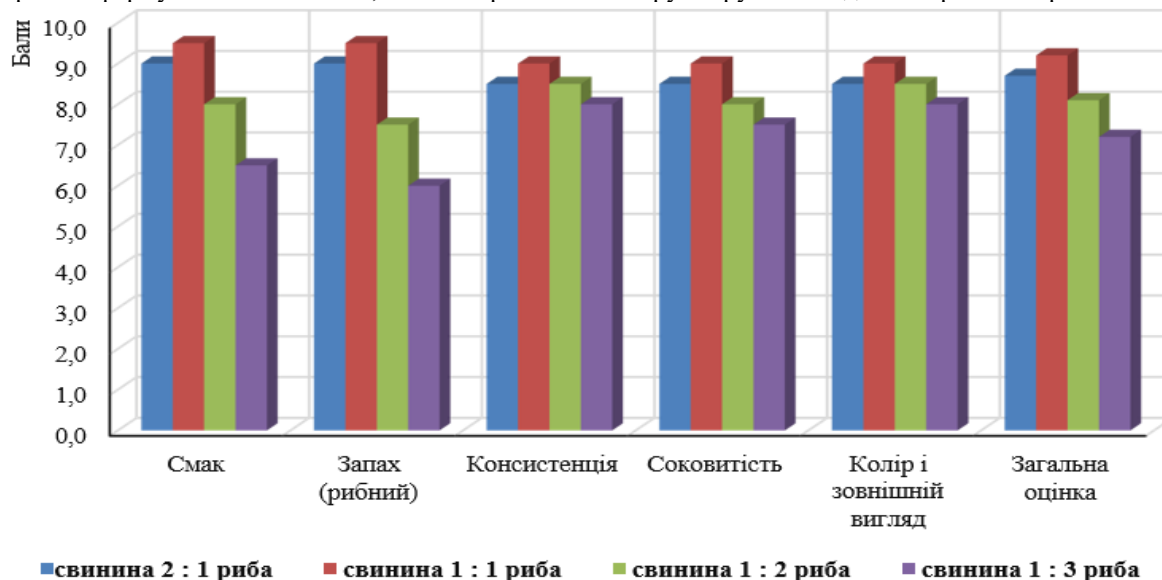


Рис. 2 - Органолептичні показники мясо-рибних виробів з додаванням свинини у співвідношеннях
Fig. 2 – Sensory characteristics of meat-and-fish products with added pork in various ratios

Отримані результати корелюють з даними табл. 5 і свідчать про те, що органолептичні показники рибо-м'ясних виробів визначаються як співвідношенням рибної та м'ясної сировини, так і видом використаного м'ясного компонента. Вироби з додаванням свинини характеризувалися вищими показниками соковитості та ніжності, тоді як використання яловичини сприяло формуванню більш щільної консистенції.

Найвищу загальну органолептичну оцінку отримали зразки зі співвідношенням риба : м'ясо = 1 : 1 з використанням свинини.

З метою зменшення специфічного рибного смаку й запаху застосовували спеціальну попередню обробку (маринування) рибної сировини впродовж 1,5...2,0 год у розчині підготованому за рецептурою, що наведена у табл. 8.

Таблиця 8 - Рецептура маринаду для обробки рибної сировини

Компонент	Кількість на 100 г риби
Вода	85,0
Цукор	5,0
Сіль кухонна	5,0
Оцет 3,0 %-вий розчин	5,0
Разом	100,0

сприяло одержанню комбінованих рибо-м'ясних виробів із гармонійним сенсорним профілем. Зміни інтенсивності рибного запаху рибо-м'ясних виробів до та після спеціальної обробки рибної сировини представлено на рис. 3.

Аналіз результатів органолептичної оцінки показав, що інтенсивність специфічного рибного запаху істотно залежить як від співвідношення рибної та м'ясної сировини, так і від попередньої обробки риби. Найбільш виражений рибний запах спостерігався у виробах зі співвідношенням риба : м'ясо 3:1 та 2:1, особливо за використання свинини, що пов'язано з вищою загальною соковитістю та активнішим вивільненням летких ароматичних сполук.

Обробку рибного філе проводили протягом 1,5...2,0 год за температури $(4,0 \pm 2)^\circ \text{C}$ з подальшим промиванням. У результаті застосування такої обробки відзначено зниження інтенсивності специфічного рибного запаху, що зумовлено частковим видаленням летких сполук та екстрактивних речовин, відповідальних за формування характерного рибного аромату [18, 19]. Оброблена таким чином рибна сировина характеризувалася більш нейтральними органолептичними властивостями, що

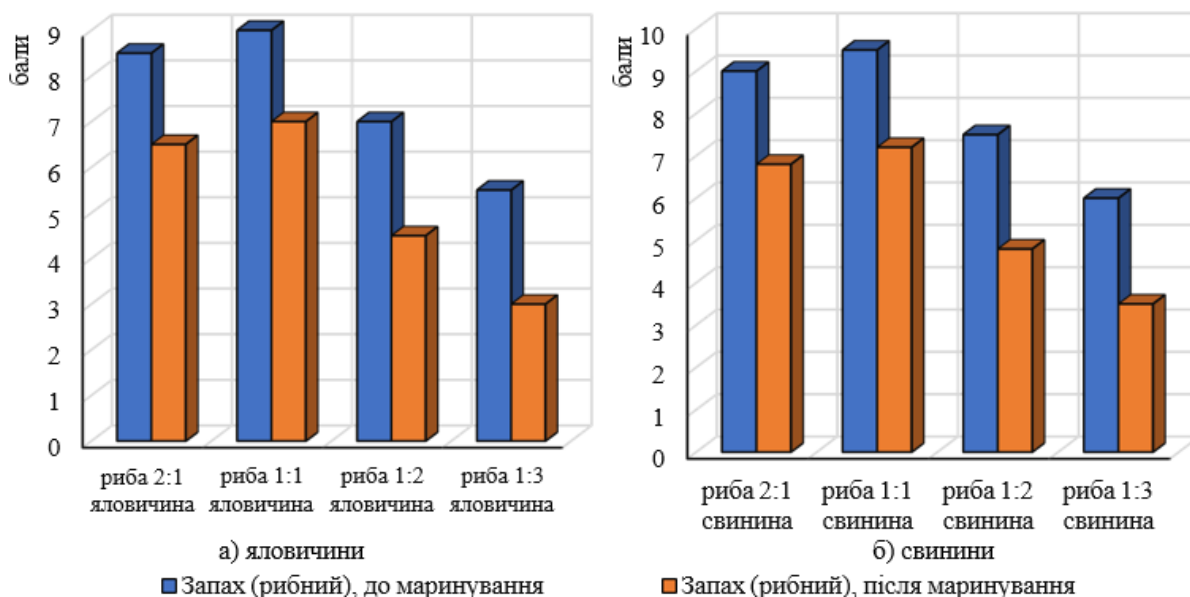


Рис. 3 - Зміна інтенсивності рибного запаху рибо-м'ясних виробів до та після маринування рибної сировини з додаванням

Fig. 3 – Dynamics of fishy odor intensity in fish-meat products before and after fish raw material marination with added: a) beef, b) pork

Застосування маринування рибного філе забезпечувало суттєве зниження інтенсивності рибного запаху в усіх досліджуваних варіантах у середньому на 2,0...2,7 бали, що підтверджує ефективність даного спеціального технологічного прийому (рис. 3).

Для більш повного обґрунтування впливу маринування на властивості комбінованих рибо-м'ясних фаршевих систем було проведено аналіз фізико-хімічних показників фаршевих мас до та після маринування рибного філе. Отримані результати наведено у табл. 10.

Таблиця 10 – Порівняльна характеристика фізико-хімічних показників комбінованих котлетних мас до та після маринування рибного філе

Варіант	Співвідношення риба:м'ясо	рН		Вологість, %		ВУЗ, %		ЖУЗ, %	
		1	2	1	2	1	2	1	2
I	1:1 (риба + яловичина)	6,15	6,00	68,4	69,2	72,1	74,8	68,5	70,4
II	2:1 (риба + яловичина)	6,25	6,10	70,6	71,5	74,8	77,6	70,2	72,1
III	3:1 (риба + яловичина)	6,32	6,18	72,9	73,8	77,4	80,2	72,0	74,0
IV	1:1 (риба + свинина)	6,05	5,90	67,8	68,6	70,3	73,1	74,6	76,9
V	2:1 (риба + свинина)	6,18	6,02	69,9	70,9	73,5	76,4	76,8	79,2
VI	3:1 (риба + свинина)	6,28	6,12	72,1	73,1	76,2	79,0	78,9	81,6
VII	1:2 (риба + свинина)	5,95	5,80	65,4	66,8	68,0	71,5	80,5	83,2

Примітка: 1 - до маринування риби; 2 - після маринування риби

Порівняльний аналіз показав, що маринування рибного філе сприяє помірному зниженню рН, що зумовлює віддалення реакції середовища від ізоелектричної точки білків та активізацію їх гідратаційних властивостей. У результаті спостерігається зростання водоутримуючої та жирутримуючої здатності (ЖУЗ) комбінованих рибо-м'ясних фаршевих мас, а також незначне підвищення масової частки вологи, що позитивно впливає на структурно-механічні та споживчі характеристики готових виробів.

Підвищення ВУЗ після маринування пояснюється комплексною дією компонентів маринаду. Слабокисле середовище та присутність кухонної солі сприяють частковій денатурації та екстрагуванню міофібрилярних білків, що підвищує їх гідратаційну здатність і забезпечує утримання більшої кількості вологи у фаршевій системі [7, 15, 19].

Висновки

1. На основі аналізу наукових і патентних джерел та результатів експериментальних досліджень обґрунтовано доцільність використання рибної сировини з ускладненими технологічними властивостями та котлетного м'яса у виробництві комбінованих кулінарних виробів. Показано, що комплексне використання такої сировини сприяє раціональному використанню білкових ресурсів, підвищенню

харчової та біологічної цінності продукції, а також розширенню асортименту кулінарних напівфабрикатів і готових виробів.

2. Розроблено технологічні підходи та рецептури комбінованих рибо-м'ясних кулінарних виробів на основі фаршевих систем із використанням рибної сировини (минтай, піленгас, судак, товстолобик) та м'ясної сировини (котлетне м'ясо яловичини і свинини). Встановлено, що комбінування рибної та м'ясної сировини забезпечує формування стабільної структури фаршу, покращує формостійкість напівфабрикатів і сприяє підвищенню соковитості готових виробів.

3. Визначено технологічні особливості формування рибо-м'ясних фаршевих систем, що ґрунтуються на принципі функціонально-технологічної комплементарності компонентів. Показано, що поєднання рибної та м'ясної сировини сприяє вирівнюванню структурно-механічних показників фаршу, підвищенню водоутримувальної здатності та покращенню органолептичних характеристик кулінарних виробів.

4. Експериментально встановлено, що раціональним співвідношенням рибної та м'ясної сировини у фаршевих системах є 1:1, яке забезпечує оптимальні функціонально-технологічні властивості напівфабрикатів. Водоутримувальна здатність сформованих рибо-м'ясних напівфабрикатів становила 72,4–75,1 %, а після теплової обробки знижувалася лише на 2,9–3,6 %, що свідчить про стабільність структури фаршу та високу якість готових виробів.

5. Органолептична оцінка показала, що комбіновані кулінарні вироби за співвідношення компонентів риба : м'ясо = 1 : 1 характеризуються гармонійним смаком, приємним ароматом, однорідною консистенцією та достатньою соковитістю. Отримані результати підтверджують технологічну доцільність використання комбінованих рибо-м'ясних фаршевих систем у виробництві кулінарної продукції підвищеної харчової та біологічної цінності.

6. Аналіз отриманих експериментальних даних показав, що рибо-м'ясний фарш, виготовлений за рецептурою І (співвідношення риба : м'ясо = 1 : 1), найбільш повно відповідає поставленій меті дослідження, забезпечуючи оптимальне поєднання функціонально-технологічних та органолептичних показників якості комбінованих кулінарних виробів.

References

1. Toldrá, F., & Reig, M. (2011). Innovations for healthier processed meats. *Trends in Food Science & Technology*, 22(10), 517-522 <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2011.08.007>
2. Shaviklo, A. R. (2015). Development of fish-based products. *Journal of Food Science & Nutrition*, 3(2), 87-96.
3. Borderías, A. J., & Sánchez-Alonso, I. (2011). First processing steps and the quality of fish products. *Journal of Food Science*, 76(1), R1-R5. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01900.x>
4. FAO. (2012). The role of fish in human nutrition. Rome: FAO.
5. Lawrie, R. A., & Ledward, D. (2006). *Lawrie's Meat Science* (8th ed.). Cambridge: Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1533/9781845691615>
6. Ryu, G. H., & Ngadi, M. (2019). Combined meat-fish systems: technological and nutritional aspects. *Food Engineering Reviews*, 11, 203-217.
7. Xiong, Y. L. (2014). Protein functionality in food systems. *Journal of Food Science*, 79(2), R209-R223.
8. Jay, J. M., Loessner, M. J., & Golden, D. A. (2005). *Modern Food Microbiology* (7th ed.). New York: Springer.
9. Ashokkumar, M. (2015). Applications of ultrasound in food processing. *Ultrasonics Sonochemistry*, 25, 17-23. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2014.08.012>
10. Knorr, D., Zenker, M., Heinz, V., & Lee, D. U. (2011). Applications and potential of high-pressure processing in food preservation. *Food Science and Technology*, 44, 112-121.
11. Sun, D. W. (2014). *Emerging technologies for food processing* (2nd ed.). London: Academic Press.
12. Toldrá, F. (2010). *Handbook of Meat Processing*. Oxford: Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9780813820897>
13. OECD-FAO. (2023). *Food Outlook*. Paris: OECD Publishing.
14. Sikorski, Z. E. (2001). *Seafood resources: nutritional composition and preservation*. Boca Raton: CRC Press.
15. Kristinsson, H. G., & Rasco, B. A. (2000). Fish protein hydrolysates: production, biochemical, and functional properties. *Journal of Food Science*, 65, 195-199.
16. Borderías, A. J. (2013). Surimi and related products. *Journal of Food Science*, 78, R1-R12.
17. Park, J. W. (2014). *Surimi and Surimi Seafood* (3rd ed.). Boca Raton: CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b16009-3>
18. Huss, H. H. (1995). Quality and quality changes in fresh fish. *FAO Fisheries Technical Paper*. Rome: FAO.
19. Shaviklo, A. R. (2010). Fish mince and its applications. *Food Reviews International*, 26, 1-14.
20. Borderías, A. J., & Pérez-Mateos, M. (2004). New applications of fish mince. *Food Science and Technology International*, 10(3), 145-156.
21. Shaviklo, A. R., Olafsdottir, G., Sveinsdottir, K., & Thorkelsson, G. (2015). Combined use of fish mince and

plant proteins in food products. Food Science & Nutrition, 3(2), 87-96. <https://doi.org/10.1002/fsn3.191>
22. Prychepa, M. V., Khyzhniak, M. I., & Sherman, I. M. (2020). Current state and prospects of aquaculture development in Ukraine. Aquaculture Reports, 17, 100345. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100345>

JUSTIFICATION OF TECHNOLOGICAL ASPECTS AND DEVELOPMENT OF FORMULATIONS OF COMBINED CULINARY PRODUCTS FROM FISH AND MEAT RAW MATERIALS

A. Palamarchuk, PhD, Associate professor, N. Kushnyrenko, PhD, Associate professor
Odessa National Academy of Food Technologies

Abstract. One of the promising directions for improving the range of culinary products is the combined use of fish and meat raw materials, which creates preconditions for the development of innovative culinary products with an improved amino acid composition, optimal lipid characteristics, and enhanced nutritional value. This approach contributes to the rational utilization of protein resources of aquatic organisms, increases the efficiency of raw material utilization, and expands the assortment of culinary semi-finished and ready-to-eat products. The possibility of using fish raw materials from aquaculture species and pork and beef cutlet meat in the production of combined culinary products was investigated.

The physicochemical, functional-technological, and structural-mechanical properties of the raw materials were analyzed. It was established that fish raw materials are characterized by high biological value; however, they exhibit increased moisture content of muscle tissue, reduced water-holding capacity, and a specific odor, which limits their application in minced systems. Meat raw materials are distinguished by pronounced structure-forming properties and improve the consistency of combined minced systems. It was demonstrated that combining fish and meat raw materials ensures mutual compensation of their functional and technological properties and contributes to the formation of a stable mince structure.

Formulations of combined minced systems were developed, and culinary products in the form of schnitzels, sticks, and zrazy were produced. The optimal ratio of components in the mince systems was determined to be fish : meat = 1 : 1, which ensures optimal functional and technological characteristics of semi-finished products. The water-holding capacity of fish-meat minced systems ranged from 72,4 to 75,1 %, while after heat treatment it decreased only by 2,9...3,6 %. It was shown that the application of specific technological treatments of fish fillets ensures a reduction in the intensity of the characteristic odor and improves the structural-mechanical and sensory properties of the products. Sensory evaluation confirmed the formation of a harmonious taste, pleasant aroma, and juicy texture of the products. The use of combined minced systems also contributed to reduced mass losses during heat treatment and increased yield of finished products.

The obtained results substantiate the feasibility of using combined fish-meat minced systems in technologies for producing culinary products with enhanced nutritional and biological value.

Keywords: fish raw materials, aquatic organisms, meat raw materials, combined minced systems, culinary semi-finished products, processing technology, resource saving, innovative technologies.

Отримано в редакцію 21.11.2025
Прийнято до 03.12.2025
Розміщено в інтернеті 29.12.2025

Received 21.11.2025
Approved 03.12.2025
Available in Internet 29.12.2025