

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

« _____ » _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

_____ Олександр САВЧЕНКО

« _____ » _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Удосконалення технології напівкопчених рибних ковбас»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

к.с.-г.н, професор

Наталія СЛОБОДЯНЮК

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доцент

Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

Виконав

Владислав ЛУЦЕНКО

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів
_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА
« ____ » _____ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ
РОБОТИ СТУДЕНТУ
Луценку Владиславу Васильовичу**

Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»
Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «**Удосконалення технології напівкопчених рибних ковбас**»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від “25” листопада 2024 р. № 2093 «С»
Термін подання завершеної роботи на кафедру 01.12.2025 року

Вихідні дані до магістерської роботи: рибні ковбаси; рибний фарш; лабораторні прилади та обладнання; хімічні реактиви; економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: огляд літератури; матеріали та методи досліджень; результати власних досліджень та їх аналіз; економічна ефективність; висновки; список використаної літератури.

Дата видачі завдання “12” лютого 2025 р.

Керівник магістерської роботи _____ **Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА**

Завдання прийняв до виконання _____ **Владислав ЛУЦЕНКО**

Зміст

Вступ.....	5
РОЗДІЛ 1. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	7
1.1. Об'єкт і предмет досліджень	7
1.2. Схема проведення досліджень.....	8
1.3. Методи досліджень	10
РОЗДІЛ 2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	13
2.1. Технохімічні характеристики рибної сировини.....	13
2.2. Рецептури напівкопчених рибних ковбас.....	16
2.3. Структурно-механічні властивості напівкопчених рибних ковбас	19
2.4. Дослідження органолептичних показників готових напівкопчених рибних ковбас	22
2.5. Хімічний склад напівкопчених рибних ковбас.....	26
2.6. Динаміка фізико-хімічних показників якості напівкопчених рибних ковбас під час зберігання.....	27
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ	32
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	40
ВИСНОВКИ.....	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	45

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота складається з 4 розділів, виконана на 48 сторінках, ілюстрована 8 таблицями і 7 рисунками, висновків, списку бібліографічних джерел з 26 найменувань.

Мета магістерської роботи удосконалення технології напівкопчених ковбас.

Об'єкт дослідження - удосконалення технології виробництва напівкопчених ковбас із прісноводної риби, рослинної та тваринної сировини.

Предмет дослідження – рибні напівкопчені ковбаси, показники якості, безпеки, харчова та біологічна цінність, зміна якості при зберіганні, встановлення максимальних термінів зберігання.

Визначені органолептичні показники якості готового продукту та у процесі зберігання. Проведенні фізико – хімічні дослідження, а саме визначення вмісту вологи, граничного напруження зсуву, кухонної солі, жиру, білка, золи, вологоутримуючої здатності фаршу і готового продукту.

Ключові слова: напівкопчені ковбаси, товстолобик, пангасіус, куряче філе, морква, цибуля, копчення, оболонка, фарш.

ВСТУП

Рибна промисловість посідає важливе місце в економіці України на сучасному етапі її розвитку. Впровадження нових технологічних рішень у сфері рибництва та переробки рибної сировини потребує систематичного аналізу інфраструктури ринку рибної продукції. Риба та морепродукти забезпечують близько 20–30 % добової потреби населення в білку, який вирізняється оптимальним амінокислотним складом. Ліпідний комплекс гідробіонтів є унікальним завдяки високому вмісту поліненасичених жирних кислот омега-3 та омега-6. Водночас водні біоресурси характеризуються значним умістом макро- і мікроелементів, жиророзчинних і водорозчинних вітамінів, ферментів та вуглеводів.

Виробництво рибних ковбасних виробів у світі динамічно розвивається, а його початок пов'язують з Японією. Поштовхом до розширення цього напрямку стало збільшення частки дрібної риби та риби зі скромними смаковими характеристиками, яку доцільно переробляти саме на ковбасні вироби.

Для виробництва рибних ковбас придатні численні види промислової риби, які при традиційній обробці не завжди дають продукцію з достатнім попитом. Такий вид переробки дозволяє отримати харчовий продукт високої цінності, збагачений білками, жирами та мінеральними речовинами, а також урізноманітнений за рахунок харчових і смакових добавок.

Рибні ковбаси широко застосовують у дієтичному, шкільному та дитячому харчуванні, оскільки вони не містять кісток. Крім того, ці вироби вирізняються високими санітарно-гігієнічними показниками та добрим зберіганням, особливо за умов використання герметичних оболонки і спеціальних функціональних добавок.

Метою магістерської роботи є вдосконалення технології напівкопчених рибних ковбас на основі прісноводної риби.

Відповідно до поставленої мети визначено такі завдання:

- проаналізувати літературні джерела щодо сучасного стану ринку рибних продуктів, теоретичних аспектів застосування харчових добавок та рослинної сировини у виробництві рибних ковбас;

- дослідити технохімічні властивості рибної й рослинної сировини та показники її безпечності для обґрунтування можливості використання при виготовленні високоякісних напівкопчених рибних ковбас;
- вивчити сучасні технологічні підходи до виробництва напівкопчених ковбас на основі рибних гідробіонтів;
- обґрунтувати та модернізувати технологічний процес виробництва напівкопчених ковбас із риби.

Об'єкт дослідження – технологія виготовлення напівкопчених рибних ковбас із прісноводної риби в поєднанні з рослинною та тваринною сировиною.

Предмет дослідження – рибні напівкопчені ковбаси, їх якісні та безпечні характеристики, харчова й біологічна цінність, зміни показників під час зберігання та визначення граничних термінів придатності.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні методи оцінювання та статистичний аналіз отриманих даних.

РОЗДІЛ 1

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Об'єкт і предмет досліджень

Експериментальна частина роботи виконувалася у 2024–2025 рр. на базі лабораторій кафедр технології м'ясних, рибних і морепродуктів, а також кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Об'єктом дослідження виступала технологія виготовлення напівкопчених ковбас із рибної сировини.

Предмет дослідження охоплював сировину, її харчову та біологічну цінність, зміни якісних показників у процесі зберігання та визначення максимально допустимих термінів зберігання готової продукції.

У дослідженнях застосовували такі види сировини:

- жива риба (товстолоб);
- заморожене рибне філе (пангасіус);
- охолоджене куряче філе;
- свинячий шпик;
- кухонна сіль;
- мелений духмяний перець;
- мелений чорний перець;
- курячі харчові яйця;
- свіжий часник;
- натрій фосфат;
- питна вода;
- картопляний крохмаль;
- свіжа картопля;
- желатин;
- сухе молоко;
- КМЦ;
- свіжа морква;

- свіжа ріпчаста цибуля.

Стан сировини та допоміжних матеріалів відповідав вимогам чинної нормативної документації.

Контрольна рецептура напівкопченої рибної ковбаси включала: фарш товстолоба – 89,69 %, куряче яйце – 10 %, сіль – 1,3 %, мелений духмяний перець – 0,06 %, чорний мелений перець – 0,1 %, свіжий часник – 0,25 %, натрій фосфат – 0,1 %, вода – 1,5 %.

Зразки напівкопчених рибних ковбас зберігали за температури від 0 до +5 °С.

1.2. Схема проведення досліджень

Для досягнення поставленої мети дослідження виконували у три послідовні етапи.

На **першому етапі** було здійснено аналіз наукових джерел та проведено патентно-інформаційний пошук. За результатами огляду літератури визначено актуальність тематики, сформульовано мету роботи та окреслено основні завдання досліджень.

Другий етап експериментальної частини передбачав вивчення властивостей сировини – товстолоба, пангасіуса, курячого філе, моркви та ріпчастої цибулі. Зразки оцінювали за розмірно-масовими показниками, хімічним складом та енергетичною цінністю. На основі отриманих результатів розраховували коефіцієнти білковий, водно-білковий та жирно-водний.

На **третьому етапі** визначали технохімічні, органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні характеристики готових напівкопчених ковбас. Проведено дослідження властивостей фаршевої системи та сформованих ковбасних виробів.

Загальну послідовність та структуру проведених досліджень наведено на рис. 1.1.

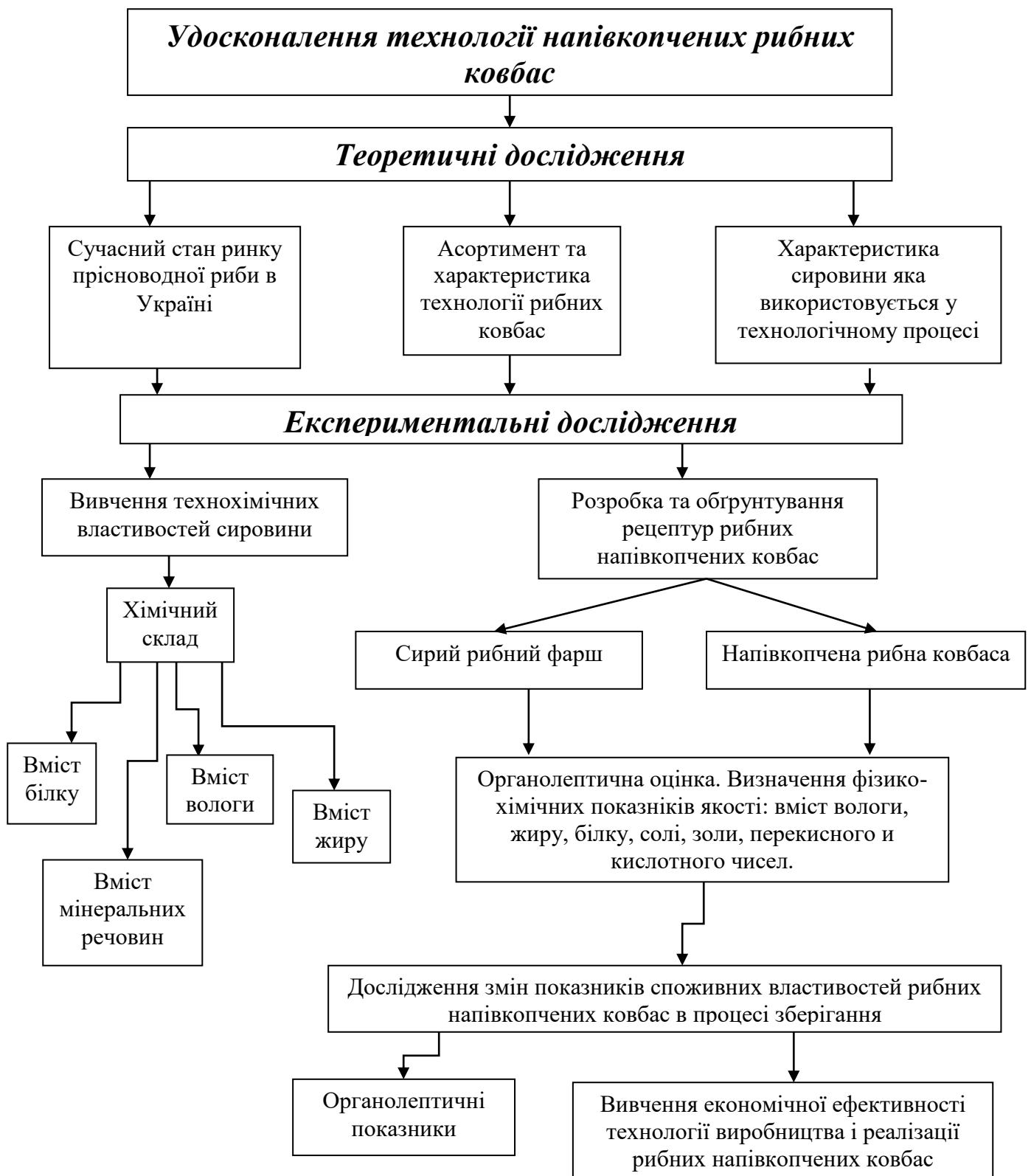


Рис. 1.1. Схема проведення експерименту

У підсумку проведених досліджень була створена удосконалена технологія напівкопчених рибних ковбас, встановлено їх органолептичні характеристики, харчову та біологічну цінність. Вивчено динаміку змін якісних показників продукції

під час зберігання та визначено граничний термін її придатності. Розроблено проєкт нормативної документації, а також здійснено оцінку економічної й соціальної ефективності виробництва отриманих рибних виробів.

1.3. Методи досліджень

Експериментальні дослідження виконували із застосуванням сучасних стандартних та загальноприйнятих методів хімічного, біохімічного, фізико-хімічного, мікробіологічного та органолептичного аналізу, а також методів статистичного опрацювання отриманих результатів. Для органолептичної оцінки використовували модифіковані бальні шкали, адаптовані відповідно до специфіки досліджуваної продукції.

Підготовку зразків для органолептичних, структурно-механічних, фізико-хімічних та мікробіологічних випробувань проводили згідно з вимогами чинної нормативної документації.

Експериментальну частину роботи виконували за такими методичними підходами:

1. **Органолептична оцінка** напівкопчених рибних ковбас проводилася поетапно протягом усього строку їх зберігання із використанням спеціально розробленої п'ятибальної шкали, наведеної у таблиці 1.1.

Органолептична оцінка рибних напівкопчених ковбас по 5-ти бальній шкалі

Бал	Зовнішній вигляд	Консистенція	Соковитість	Смак	Запах
5	Батон з чистою сухою поверхнею, без плям, злипів, ушкодження оболонки, наплив фаршу	Дужа ніжна	Соковита	Дуже смачний, з солонуватим пряним смаком, без стороннього присмаку	Дуже ароматний, властивий даному продукту, з приємним ароматом прянощів, копчення
4	Батон з чистою сухою поверхнею, без плям, злипів, ушкодження	Ніжна, добра	Достатньо соковита	Достатньо смачний з солонувато-гострим смаком, без стороннього присмаку	Достатньо ароматний, властивий даному продукту, з ароматом прянощів, копчення
3	Батони з рихлим, фаршем і лопнутою оболонкою; з великими порожнечами у фарші; з наявністю у фарші шматочків жовтого шпику:	Трохи жорстка, рихла	Трохи сухувата	Середній, солонуватим смаком і кислуватим присмаком	Середній, властиві даному продукту, з легким ароматом копчення
2	Батони з жовтим шпиком; з наявністю у фарші сірих плям, а також блідо-сірі або недоварені	Жорстка, рихла	Сухувата	Пустий, без смаку, є ознаки окислення	Трохи неприємний, є ознаки окислення
1	Батони з напливами вмісту над оболонкою і в місцях перев'язки, цвіль і слиз	Дуже жорстка	Суша	Дуже поганий, неприємний	Дуже поганий

1. **Масову частку вологи** визначали висушуванням наважки продукту до постійної маси при температурі 100–105 °С. Метод базується на видаленні води під дією нагрівання та подальшому фіксуванні зміни маси шляхом зважування.

2. **Вміст золи** встановлювали гравіметричним методом після мінералізації проби в муфельній печі за температури 500–600 °С. Суть методу полягає у спаленні органічних компонентів та видаленні продуктів їх згорання.

3. **Масову частку жиру** визначали методом Сокслета. Принцип ґрунтується на екстрагуванні ліпідів органічним розчинником із попередньо висушеної наважки та подальшому зважуванні виділеного жиру.

4. **Масову частку білка** визначали за методом К'ельдаля шляхом встановлення кількості загального азоту. Озолення проб здійснювали на установці Velp Scientifica серії DK6 (Італія) з вакуумним насосом JP, а відгонку проводили на паровому дистиляторі Velp Scientifica UDK 129 (Італія).

5. **Енергетичну цінність** визначали розрахунковим способом на основі даних про вміст основних нутрієнтів.

6. **Вміст кухонної солі** визначали аргентометричним методом, що передбачає титрування хлоридів у нейтральному середовищі розчином нітрату срібла з використанням індикатора — хромовоокислого калію.

7. **Показники загального хімічного складу**— білково-водний коефіцієнт (БВК) та білково-водно-жировий коефіцієнт (БВЖК) — розраховували відповідно до методики І. П. Леванідова.

8. **Кислотне, перекисне та йодне числа** визначали за стандартними аналітичними методиками згідно з вимогами нормативної документації.

9. **Структурно-механічні властивості** аналізували згідно з запатентованою методикою із застосуванням індентора.

Отримані результати експериментальних досліджень опрацьовували методами математичної статистики з урахуванням повторності дослідів та обчисленням середніх арифметичних значень вимірюваних параметрів. Статистична обробка проводилася відповідно до встановлених методичних рекомендацій.

РОЗДІЛ 2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

2.1. Технохімічні характеристики рибної сировини

Важливими характеристиками якості риби є не лише особливості її хімічного складу, технохімічних та біохімічних властивостей, але й органолептичні показники — зовнішній вигляд, колір, запах, смак і консистенція. Не менш значущим є розмірно-масовий склад, що формується під впливом таких чинників, як вид риби, її вік, стать, фізіологічний стан, сезон та місце вилову, умови вирощування, а також термін і режими зберігання.

Для проведення досліджень був відібраний зразок товстолоба масою 1600 г. За результатами органолептичної оцінки встановлено, що риба повністю відповідає вимогам якості та була придатною для подальшого технологічного оброблення. Органолептичні характеристики охолодженого товстолоба наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Органолептичні показники якості охолодженого товстолобика

Назва показника	Характеристика
Стан: - риби	Поверхня риби чиста, блискуча, ціла без пошкоджень та збитостей луски, слиз прозорий, крововиливи відсутні
- шкірний покрив	Цілий, без видимих ознак пошкоджень
- колір риби	Властивий даному виду риби
- очей	Блискучі, срібляно – розові, роговиця прозора
- зябер	Ярко – червоні, слиз відсутній
- консистенції	Пружна, еластична, при надавлюванні пальцем сліди зникають

Під час оброблення риби важливо враховувати співвідношення їстівних та неїстівних частин, а також знати масу окремих органів і тканин. Такі дані про масову частку компонентів мають значення для вибору оптимального способу первинної обробки та розбирання.

Масово-розмірні показники залежать від статі риби та її загального стану вгодованості. Найбільш інформативними серед цих характеристик є вихід тушки та філе. Узагальнені результати дослідження подано в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Масовий склад товстолобика

Вид риби	Маса риби, г	Вихід, % до загальної маси риби											
		голови	нутро-щів	тушок	філе з шкірою	філе без шкіри	шкі-ри	плав-ників	кіс-ток	лус-ки	ви-хід	від-ходи	втрати
Товсто-лобик	1600	25,9± 0,1	7,2± 0,2	61,1± 0,2	52,7± 0,2	47,1± 0,1	5,7± 0,2	4,3± 0,1	7,8± 0,1	1,5± 0,1	47,1 ±0,2	52,4 ±0,2	0,5± 0,1

Хімічний склад м'яса товстолобика визначається вмістом води, білків, жирів і мінеральних речовин. Він формує його харчову та біологічну цінність, а також впливає на органолептичні характеристики риби. Ці показники не є сталими й змінюються залежно від виду та породи риби, її віку, фізіологічного стану, умов та технології вирощування, місця й часу вилову, а також термінів і умов зберігання. При цьому спостерігаються аналогічні закономірності, як і під час зміни складу цілої рибини.

Узагальнені дані щодо хімічного складу досліджуваної рибної сировини подано в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Хімічний склад товстолобика, %

Вид Риби	Волога	Білок	Жир	Мінеральні речовини	Енергетична цінність, ккал
Товстолобик	74,5±4,4	17,3±2,1	5,5±0,3	1,5±0,02	118,7

М'ясо товстолобика характеризується вмістом води, білків, жирів та мінеральних речовин, що визначає його харчову та біологічну цінність, а також впливає на органолептичні властивості. Склад м'яса не є постійним і змінюється

залежно від виду та породи риби, її віку, фізіологічного стану, умов вирощування, часу та місця вилову, а також термінів і режимів зберігання. При цьому простежуються ті ж закономірності, що й у зміні хімічного складу всієї риби. Систематизовані результати визначення хімічного складу досліджуваної сировини наведені в таблиці 3.3.

Для оцінки структурних і технологічних властивостей товстолобика з урахуванням його хімічного складу були розраховані показники, що характеризують якість сировини: білково-водний коефіцієнт (БВК), білково-водно-жировий коефіцієнт (БВЖК) та сума вмісту вологи і жиру. Результати цих розрахунків подано в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Технологічні показники хімічного складу товстолобика, %

Вид риби	БВК	БВЖК	Сума вологи і жиру
Товстолобик	23,22	21,63	80

Вищі значення білково-водного коефіцієнта (БВК) свідчать про більш щільну та суху консистенцію м'яса риби, тоді як низькі значення цього показника характеризують структуру м'яса як желеподібну або крихтоподібну. Білково-водно-жировий коефіцієнт (БВЖК) дозволяє оцінити соковитість рибного м'яса. Для товстолобика БВЖК складає 21,63 %, що вказує на високу соковитість м'яса.

Результати мікробіологічного аналізу, включаючи визначення кількості МАфАМ, БГКП, золотистого стафілококу, плісняви, дріжджів та патогенних мікроорганізмів, зокрема роду *Salmonella*, наведені в таблиці 2.5.

Мікробіологічні показники товстолобика

Найменування показників	Товстолобик	Допустимі рівні згідно з МБВ №5061-89
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г	$1,6 \times 10^4$	Не більше 1×10^5
Золотистий стафілокок у 0,1 г	Не виявлено	Не допускаються
Бактерії групи кишкових паличок, в 0,01 г	Не виявлено	Не допускаються
Плісняви, дріжджі у 0,1 г	Не виявлено	Не допускаються
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду Сальмонела, у 25 г	Не виявлено	Не допускаються

За результатами мікробіологічного аналізу встановлено, що вміст мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів у сировині становив $1,6 \times 10^4$, що не перевищує нормативні значення. У дослідних зразках товстолобика не виявлено бактерій групи кишкових паличок, золотистого стафілококу, плісняви, дріжджів та патогенних мікроорганізмів, зокрема роду *Salmonella*.

Отже, товстолобик відноситься до безпечних для харчового використання видів риб, характеризується високою харчовою та біологічною цінністю і придатний для всіх видів переробки, зокрема для виготовлення напівкопчених рибних ковбас.

2.2. Рецептури напівкопчених рибних ковбас

На початку дослідження було розроблено 8 рецептур напівкопчених рибних ковбас (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

Рецептури напівкопчених рибних ковбас

Компонент	Маса компоненту в зразках, г									
	контроль	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9
Фарш з товстолоба	86,69	46,69	36,69	70,69	70,69	74,69	71,69	74,69	44	53,69
Фарш з пангасіуса	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-
Фарш з філе курки	-	30	20	-	-	-	-	-	26	-
Шпик свинячий	-	10	10	10	10	10	10	10	16,69	10
Яйце куряче свіже	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Сіль	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Перець душистий	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Перець чорний мелений	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Часник свіжий	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Фосфат натрію	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Вода (для розчинення компонентів)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Крохмаль	-	-	-	6,00	-	-	-	-	-	-
Картопля сира терта	-	-	-	-	6,00	-	-	-	-	-
Желатин	-	-	-	-	-	2,00	-	-	-	-
Молоко сухе	-	-	-	-	-	-	5,00	-	-	-
КМЦ	-	-	-	-	-	-	-	2,00	-	-
Морква										11
Цибуля										12
Всього	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Органолептична оцінка рибних напівкопчених ковбас представлена таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Органолептична оцінка рибних напівкопчених ковбас

Найменування продукта	Оцінка продукта по 5-ти бальній системі						Загальна оцінка у балах
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах (аромат)	Консистенція	Смак	Соковитість	
К	5	4	5	4	4	5	27
№1	5	4	5	5	5	5	29
№2	5	4	5	5	4	5	28
№3	5	5	5	4	4	4	27
№4	5	3	5	4	4	4	26
№5	4	5	5	4	4	5	26
№6	5	4	5	5	4	4	27
№7	5	5	5	4	4	4	27
№8	5	5	5	5	4	5	29

За результатами органолептичної оцінки було визначено, що доцільно використовувати рецептури № 1, 2 та 8, оскільки саме вони продемонстрували найкращі показники за усіма оцінюваними органолептичними характеристиками (рис. 2.1).

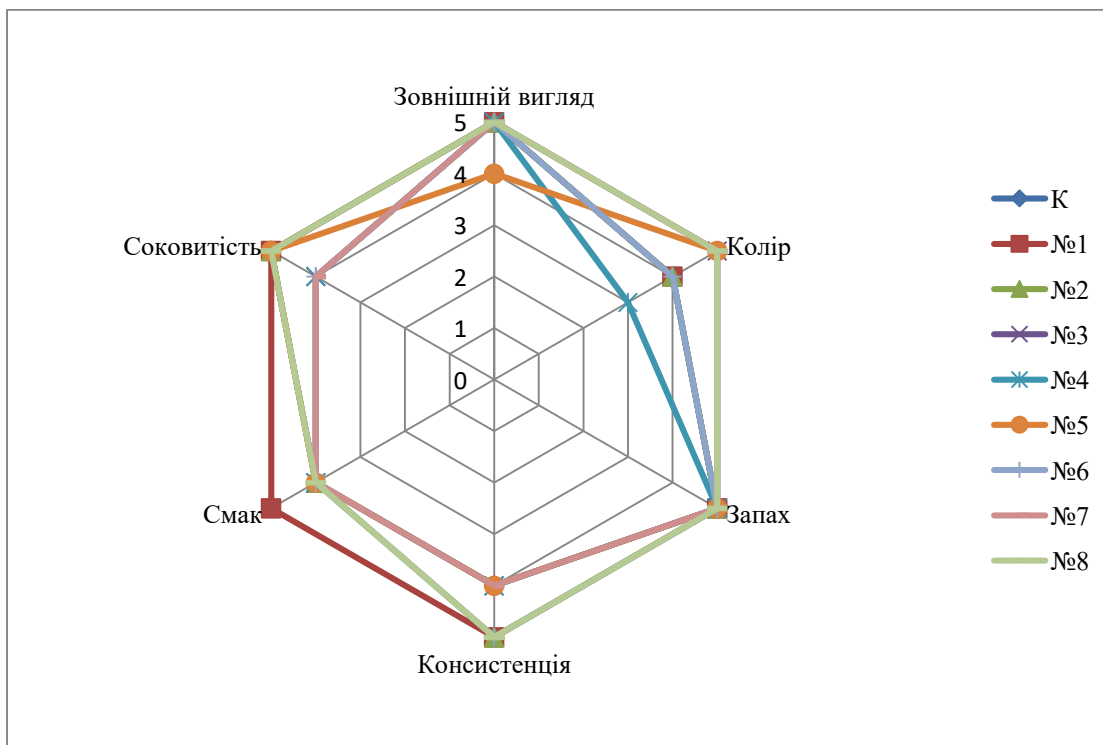


Рис. 2.1 Порівняльна профілограма органолептичної оцінки контрольного і дослідних зразків

Найвищі органолептичні показники продемонстрували зразки № 1, 2 та 8, тоді як найнижчі оцінки отримали зразки № 4 і 5. Зразок № 2 відзначався найкращим смаковим профілем. Зразок № 8 отримав високий бал за колір, проте мав дещо солодкуватий смак. Зразок № 7 характеризувався сухуватістю та жорсткою консистенцією. Зразок № 6 також був сухуватий, мав сіруватий відтінок та легкий солодкуватий присмак. Зразок № 5 мав желеподібну консистенцію, зумовлену додаванням желатину, сіруватий колір та отримав нижчу оцінку за зовнішній вигляд. Найгірші результати за кольором (через використання картоплі) та низькі бали за консистенцію, соковитість і смак отримав зразок № 4.

Виходячи з цього, для подальших досліджень були обрані рецептури напівкопчених рибних ковбас, наведені в таблиці 2.8.

Рецептури напівкопчених рибних ковбас

Компонент	Маса компоненту в зразках, г			
	контроль	№1	№2	№3
Фарш з товстолоба	86,69	53,69	43,69	60,69
Фарш з пангасіуса	-	-	20	—
Фарш з філе курки	-	30	20	—
Шпик свинячий	-	3	3	3
Яйце куряче свіже	10	10	10	10
Сіль	1,3	1,3	1,3	1,3
Перець душистий	0,06	0,06	0,06	0,06
Перець чорний мелений	0,1	0,1	0,1	0,1
Часник свіжий	0,25	0,25	0,25	0,25
Фосфат натрію	0,1	0,1	0,1	0,1
Вода (для розчинення компонентів)	1,5	1,5	1,5	1,5
Морква	—	—	—	11
Цибуля	—	—	—	12
Всього	100	100	100	100

2.3. Структурно-механічні властивості напівкопчених рибних ковбас

Структурно-механічні властивості продуктів (консистенція, жорсткість, механічна міцність), що визначаються просторовим розподілом білків, ліпідів і води, а також формою та міцністю взаємозв'язків між ними, безпосередньо впливають на органолептичні характеристики та поведінку продукту під час розжовування. Такі властивості часто визначають поведінку харчових продуктів у різноманітних технологічних процесах і при впливі енергетичних полів, відображають агрегатний стан, дисперсність, будову структури та характер взаємодії компонентів всередині продукту.

Одним із поширених методів оцінки структурно-механічних властивостей є пенетрація — вимір проникнення конусного тіла в зразок, що застосовується для визначення консистенції фаршу.

У дослідженні використовували метод пенетрації, який полягає у визначенні опору продукту впливу інденторів різної форми та розмірів. Граничну напругу зсуву (ГНЗ) фаршу та готових виробів визначали з інтервалом 5 с на автоматичному пенетрометрі Ulab 3-31M. Для в'язкопластичних фаршів застосовувався

конусоподібний індентор масою 0,1035 кг, а для пружно-еластичних готових ковбас — голчастий індентор масою 0,0027 кг. Кожне занурення індентора повторювали тричі для кожного зразка.

У процесі дослідження рецептур рибних напівкопчених ковбас було проаналізовано структурно-механічні властивості як фаршу, так і готового продукту.

Значення граничного напруження зсуву для фаршу та готових ковбас подано в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9

Граничне напруження зсуву, Па

Зразок	Фарш	Готовий продукт
Контроль	1367,66	3093,66
№1	1268,97	2210,02
№2	1530,42	2023,32
№3	1180,60	1560,83

Значення граничного напруження зсуву для фаршу та готового продукту представлені на рис. 2.2 і 2.3.

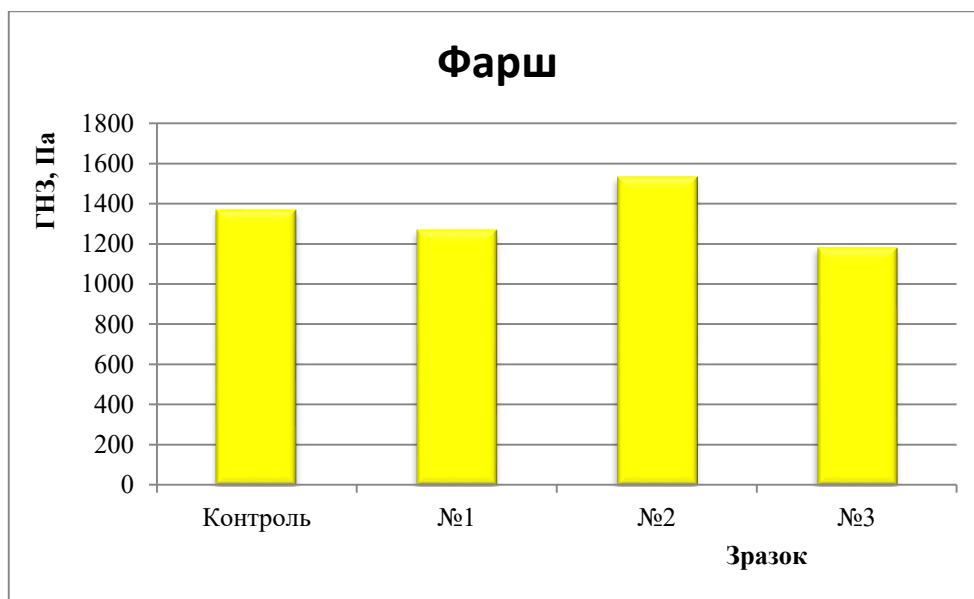


Рис. 2.2 Залежність ГНЗ у фарші в контрольному та дослідних зразках

Згідно з рисунком 2.3, у зразках № 1 та № 3 спостерігається зниження граничного напруження зсуву (ГНЗ), що свідчить про менш щільну структуру фаршу порівняно зі зразком № 2 та контрольним. Така особливість зумовлена поєднанням рибної сировини з компонентами тваринного та рослинного походження.

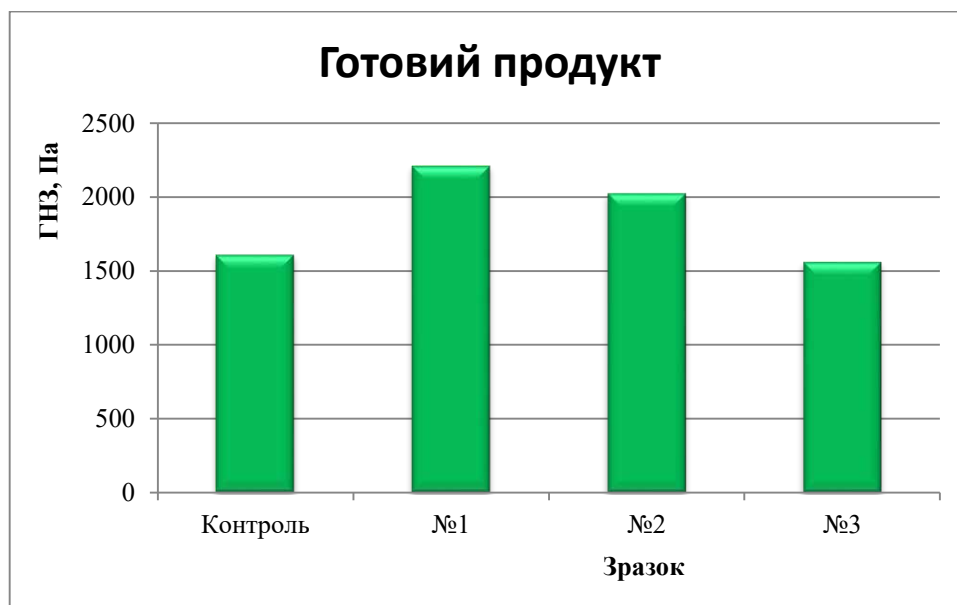


Рис. 2.3 Залежність ГНЗ у готовому продукті в контрольному та дослідних зразках

Під впливом тепла при температурі близько 40 °С у м'ясі починається денатурація білків, а при 55–60 °С відбувається зварювання колагену. М'язові волокна скорочуються, що призводить до втрати вологи продуктом. При досягненні температури близько 70 °С денатуруються міоглобін і гемоглобін, через що м'ясо набуває сіруватого відтінку.

Згідно з рисунком 4, у дослідних зразках спостерігається зниження щільності консистенції, що пов'язано з додаванням у рецептуру шпику та рослинної сировини.

Сполучна тканина в м'ясних виробах розм'якшується повільніше, тому після копчення деякі продукти, наприклад окіст, потребують додаткової термічної обробки, такої як варіння у воді або на пару.

2.4. Дослідження органолептичних показників готових напівкопчених рибних ковбас

Під час оцінки зовнішнього вигляду рибних напівкопчених ковбас враховували колір продукту, стан поверхні, малюнок на розрізі, структуру та розподіл інгредієнтів.

Смак продукту оцінювали за характерністю та приємністю смаку для даного виду ковбас, солоністю, наявністю або відсутністю сторонніх присмаків, а також контролювали наявність небажаних домішок.

Запах продукту визначали за специфічним ароматом, інтенсивністю запаху прянощів і копчення, а також за відсутністю сторонніх запахів.

При оцінці кольору аналізували відповідність відтінку кольору продукту нормі для даного виду ковбас та можливі відхилення.

Консистенція продукту оцінювалася за щільністю, рихлістю, ніжністю, жорсткістю, крихкістю, пружністю та однорідністю маси.

За результатами органолептичної оцінки визначено, що оптимальний термін зберігання напівкопчених рибних ковбас становить 15 діб. При зберіганні понад цей період спостерігається погіршення органолептичних характеристик та зниження загальної якості продукту.

Порівняльні профілограми органолептичної оцінки контрольного та дослідних зразків напівкопчених ковбас протягом 15 діб зберігання наведені на рисунках 2.4–2.6.

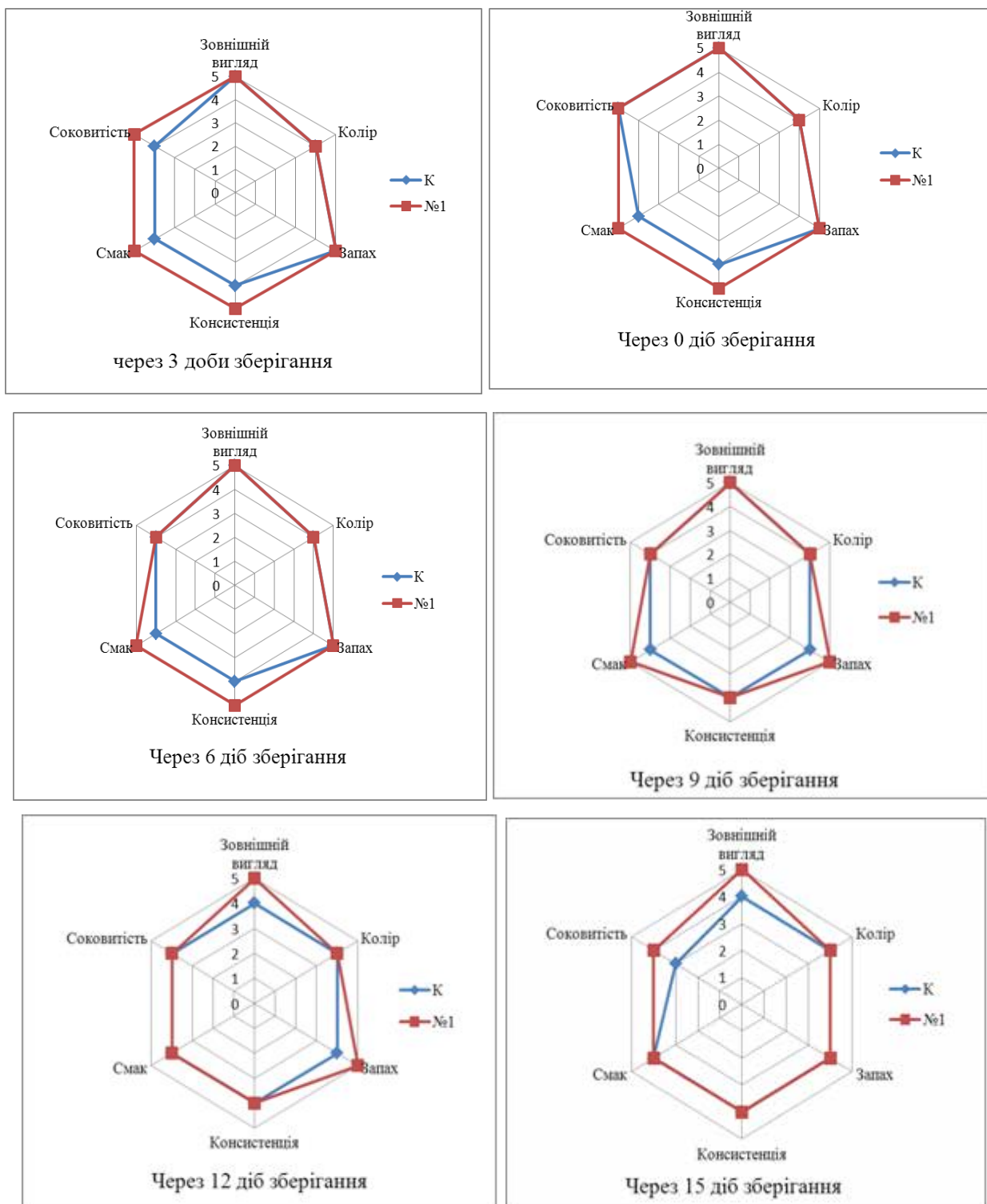


Рис. 2.4. Профілограми органолептичної оцінки напівкопчених ковбас:

1-контроль, 2-зразок № 1

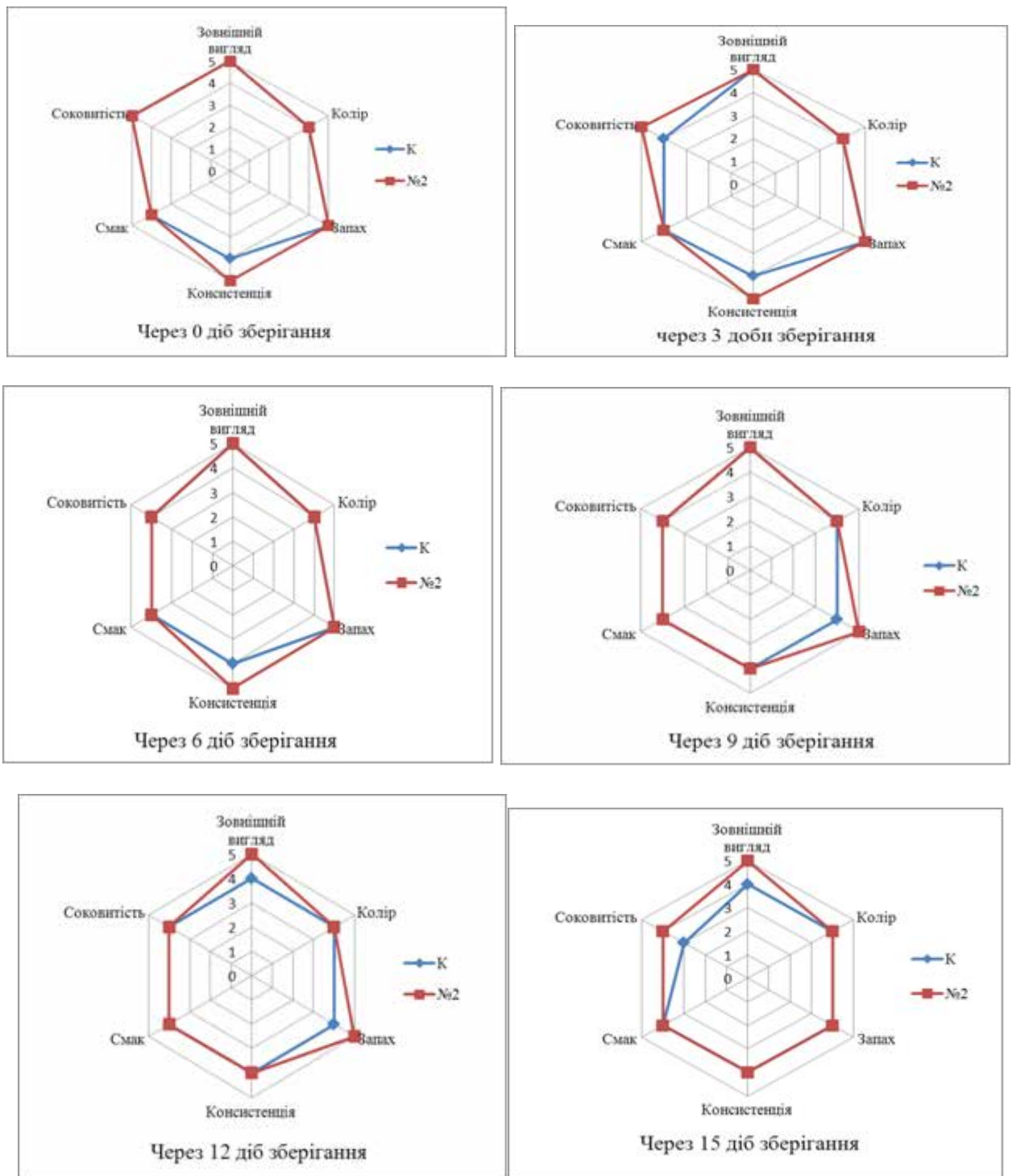


Рис. 2.5. Профілограми органолептичної оцінки напівкопчених ковбас:

1-контроль, 2-зразок № 2

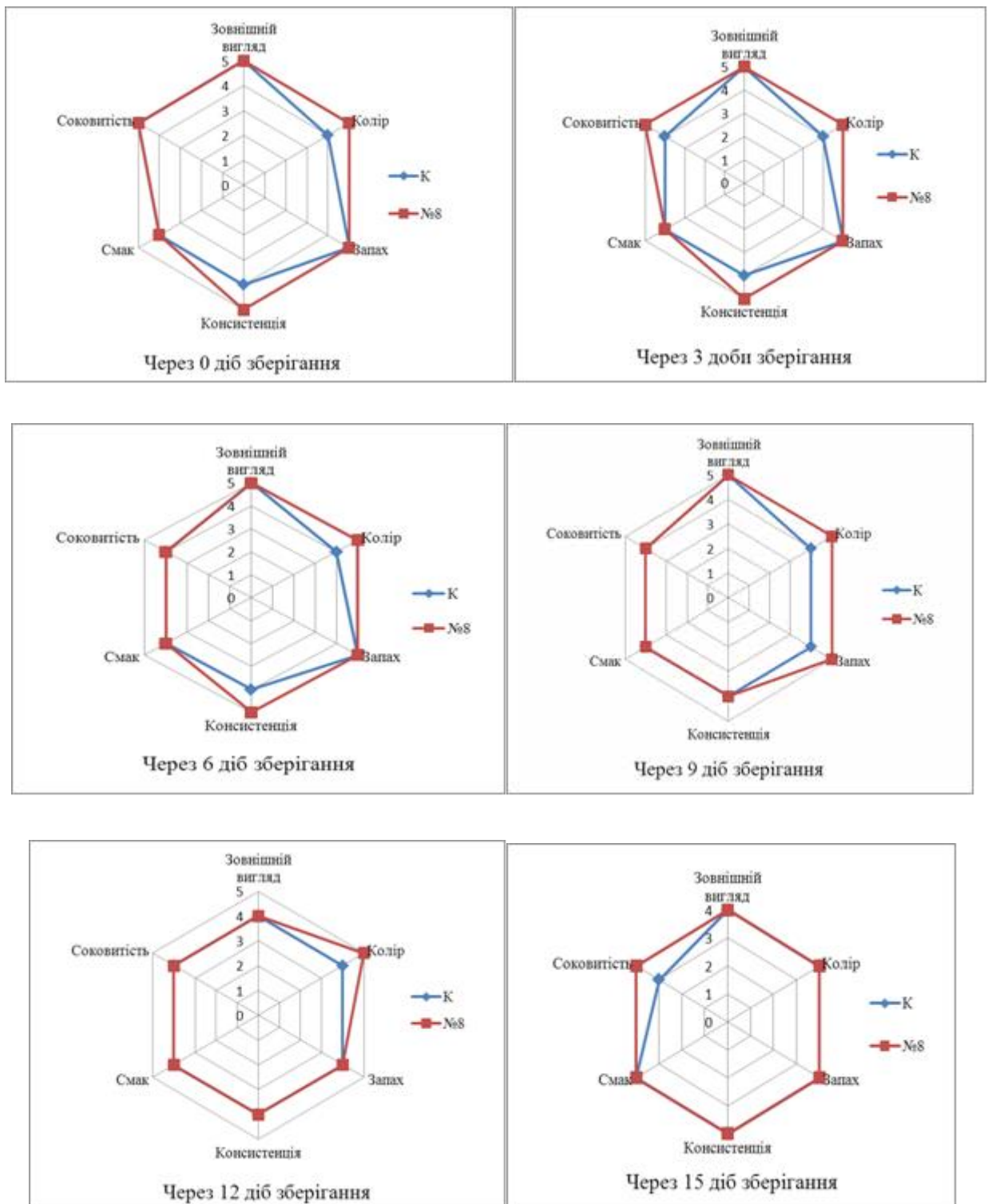


Рис. 2.6. Профілограми органолептичної оцінки напівкопчених ковбас:

1-контроль, 2-зразок № 8

У процесі зберігання, якість органолептичних показників, у контрольному зразку відзначена нижчою ніж у дослідних зразках.

2.5. Хімічний склад напівкопчених рибних ковбас

З метою оцінки якості напівкопчених рибних ковбас проводили дослідження їх хімічного складу. Отримані результати наведені в таблиці 2.10

Таблиця 2.10

Хімічний склад напівкопченої рибної ковбаси

Зразок	Масова частка, %			
	волога	жир	білок	зола
Контроль	54,10±0,69	24,65±0,12	14,85±0,24	2,60±0,12
№1	52,65±0,73	24,7±0,26	15,10±0,28	3,45±0,06
№2	52,46±0,49	24,87±0,39	15,05±0,14	3,62±0,03
№3	55,01±0,90	23,65±0,28	13,72±0,11	3,72±0,03

Згідно з проведеним аналізом хімічного складу, вміст вологи у зразках напівкопчених рибних ковбас коливається від 52,46 до 55,01 %.

Вміст білка становить від 13,72 до 15,1 %, при цьому найменше його міститься у зразку з морквою та цибулею, а найбільше — у зразку з додаванням курячого філе. Це пояснюється тим, що в зразку з куркою більша частка м'язової тканини, що підвищує загальний вміст білка, тоді як у зразку з овочевими добавками частина рибної сировини заміщена морквою та цибулею, через що вміст білка знижується.

Вміст жиру у ковбасах варіює від 23,65 до 24,87 %, що позитивно впливає на смакові властивості та енергетичну цінність продукту.

Мінеральні речовини у дослідних зразках становлять від 2,6 до 3,72 %.

Отже, проведені дослідження свідчать, що зразки напівкопчених рибних ковбас відповідають нормативним вимогам.

Дані щодо вмісту кухонної солі у зразках наведено в таблиці 2.11.

Значення масової частки кухонної солі у напівкопчених рибних ковбасах

Зразок	Вміст солі, %
Контроль	3,8±0,07
З куркою	4,1±0,07
З пангасіусом та куркою	4,0±0,08
З морквою та цибулею	3,9±0,08

Вміст кухонної солі у дослідних зразках відповідає нормативним вимогам. Найнижчий рівень солі зафіксовано у контрольному зразку — 3,8 %, а найвищий — у зразку з курячим філе, який містить 4,1 %.

2.6. Динаміка фізико-хімічних показників якості напівкопчених рибних ковбас під час зберігання

Фізико-хімічні показники зразків напівкопчених рибних ковбас досліджували протягом 15 діб при температурі від 0 °С до 5 °С із порівнянням із контрольними зразками.

Динаміка змін вмісту вологи в напівкопчених рибних ковбасах протягом 15 днів зберігання наведена на рисунку 2.7.

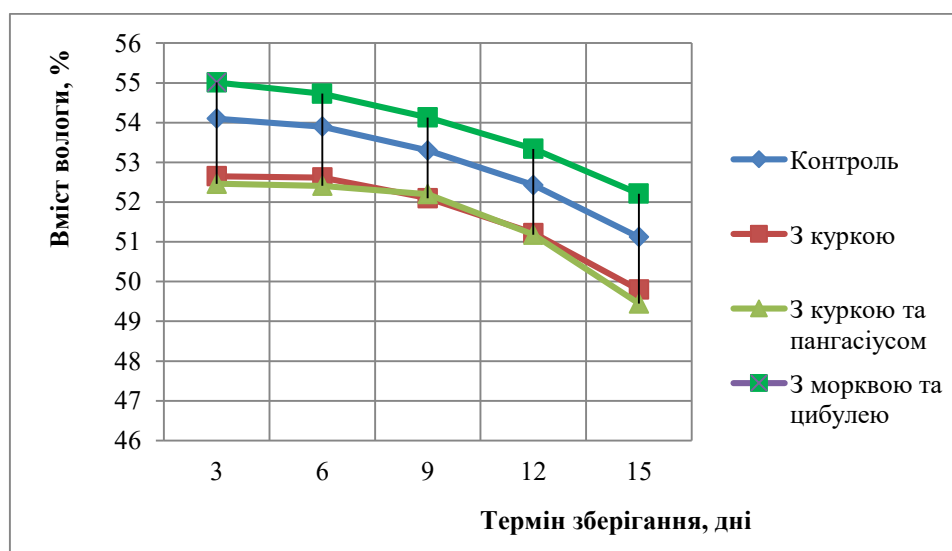


Рис. 2.7. Динаміка зміни вмісту вологи напівкопчених рибних ковбас у процесі зберігання

З рисунку 2.8 видно, що вміст води у напівкопчених рибних ковбас зменшується протягом періоду зберігання. Найбільш помітне зниження води спостерігається у зразку № 3 з додаванням цибулі та моркви, а також у контрольного зразка. У зразків № 2 та № 3 динаміка втрати води під час зберігання проявляється менш інтенсивно.

Вологоутримуюча здатність продукту визначає вихід готової продукції за рахунок зв'язування води. Результати дослідження вологоутримуючої здатності фаршу дослідних зразків напівкопчених рибних ковбас наведено на рисунку 2.9.

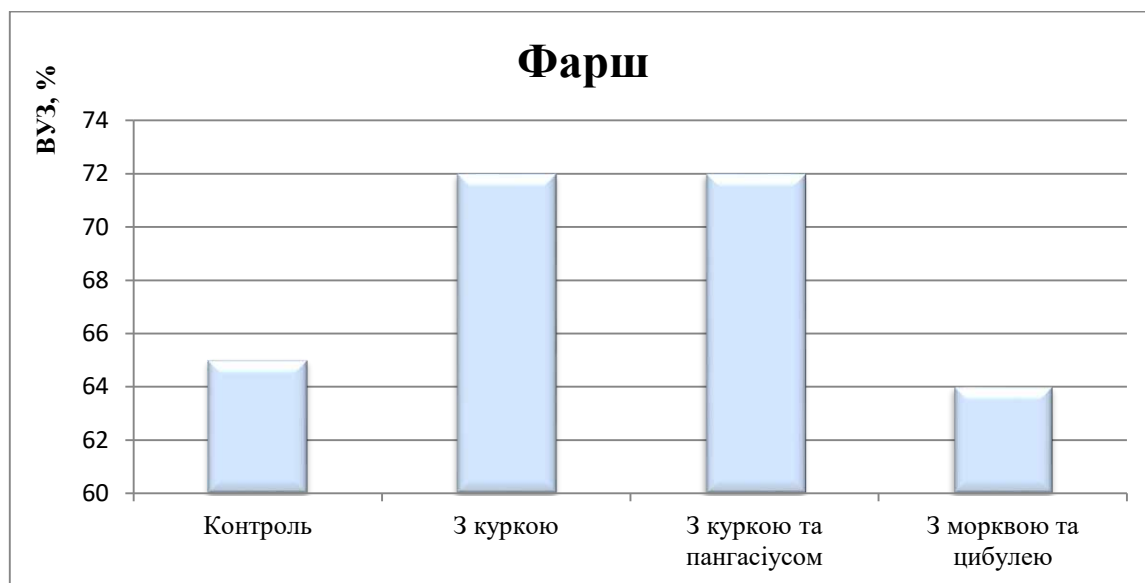


Рис. 2.9. ВУЗ фаршу напівкопчених рибних ковбас

Відомо, що під час процесу посолу створюються умови для переходу солерозчинних білків у розчинну фазу, що сприяє підвищенню вологоутримуючої здатності м'яса.

Отримані результати показують, що додавання моркви та цибулі у фарш зменшує вологоутримуючу здатність (ВУЗ) на 1,0 % порівняно з контролем, тоді як введення курячого філе та пангасіуса підвищує ВУЗ фаршу на 7,0 % відносно контрольного зразка.

Дані щодо вологоутримуючої здатності готових напівкопчених рибних ковбас наведено на рисунку 2.10.

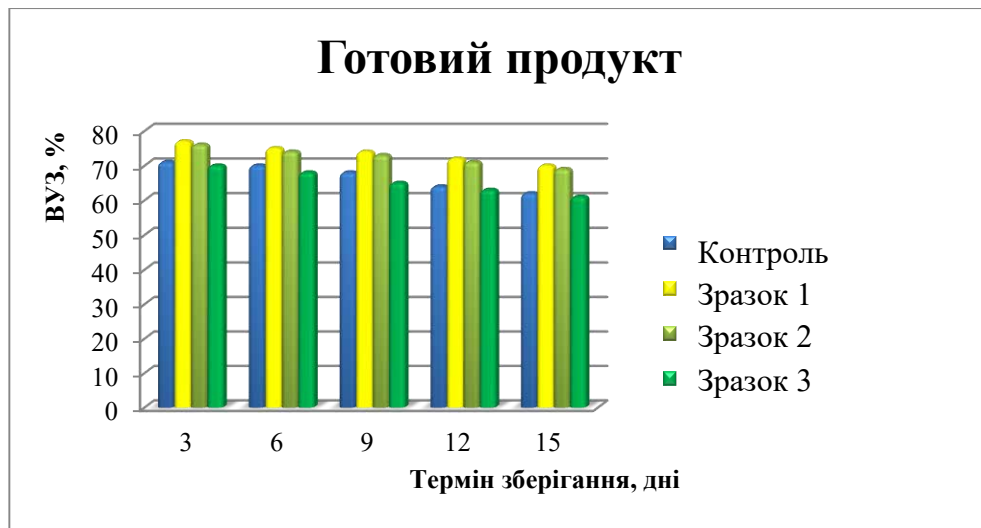


Рис. 2.10. Динаміка зміни ВУЗ готових напівкопчених рибних ковбас під час зберігання

Аналіз змін вологоутримуючої здатності готових напівкопчених ковбас показав, що після термічної обробки ВУЗ продукту підвищується, проте під час зберігання ці показники поступово зменшуються. Зразок із додаванням курячого філе продемонстрував найкращі результати: через 15 днів його ВУЗ становив 70 %, що на 8 % менше порівняно з контрольним зразком.

Динаміка зміни граничної напруги зсуву напівкопчених рибних ковбас протягом 15 днів зберігання наведена на рисунку 2.11.

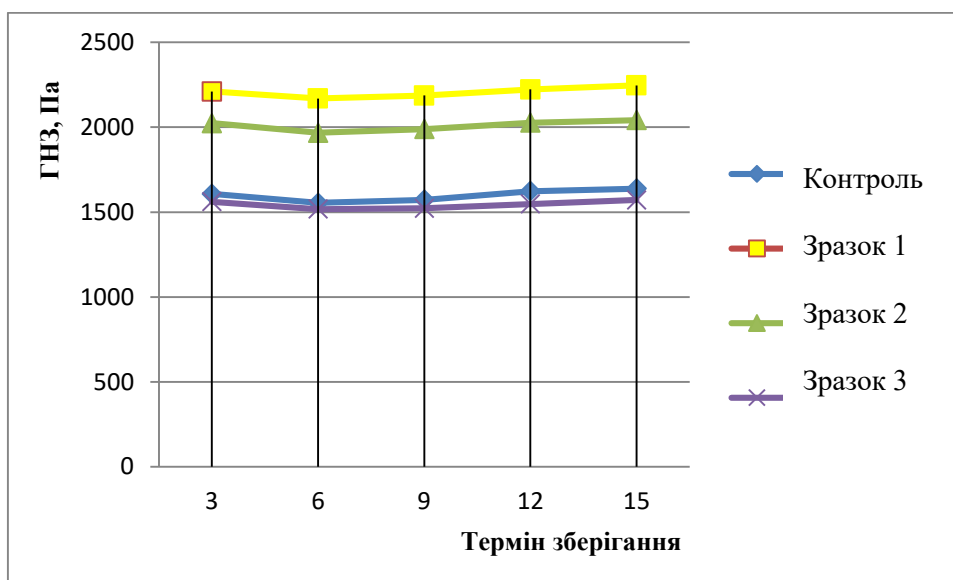


Рис. 2.11. Динаміка зміни ГНЗ напівкопчених рибних ковбас під час зберігання

На початку зберігання гранична напруга зсуву (ГНЗ) напівкопчених ковбас зменшується, проте згодом під час тривалого зберігання вона зростає через усихання продукту.

Кислотне число є одним із основних показників якості жиру, оскільки характеризує ступінь свіжості та визначає вміст вільних жирних кислот, у тому числі тих, що утворюються внаслідок окиснення жиру риби під час зберігання.

Протягом зберігання вільні жирні кислоти накопичуються в результаті гідролізу м'язових ліпідів під впливом тканинних ліпаз. Інтенсивність та спрямованість цього процесу оцінювали за збільшенням вмісту вільних жирних кислот у ліпідах м'язової тканини риби. Динаміка зміни кислотного числа ліпідів у процесі холодильного зберігання дослідних та контрольного зразків напівкопченої рибної ковбаси наведена на рисунку 2.12.

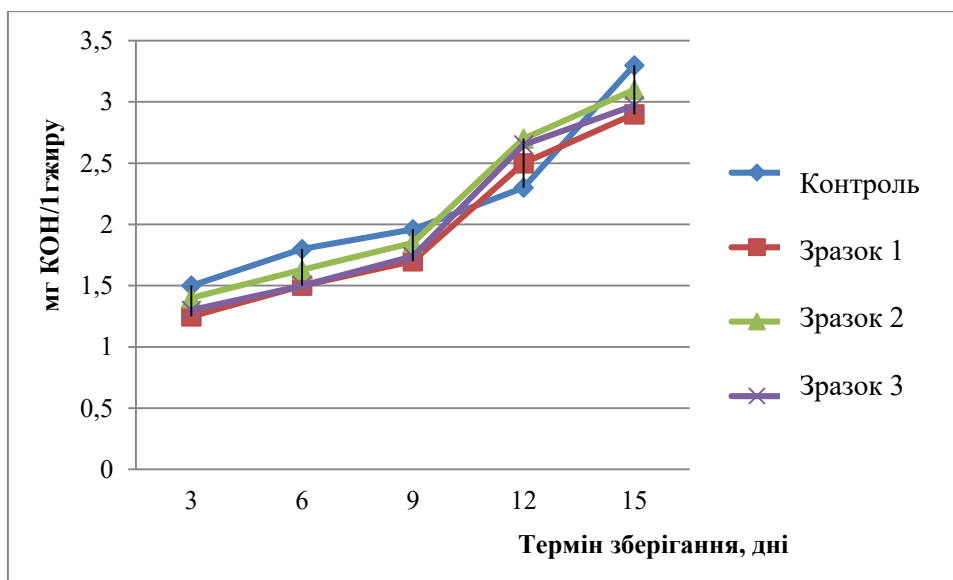


Рис. 3.12. Динаміка зміни кислотного числа напівкопчених рибних ковбас під час зберігання

Окислення ліпідів, зокрема утворених у процесі гідролізу вільних жирних кислот, є основною причиною погіршення якості готового продукту.

Аналіз змін кислотного числа ліпідів дослідних зразків під час холодильного зберігання показав, що темпи його зростання були повільнішими у контрольному зразку порівняно з дослідними. Найменш інтенсивне збільшення кислотного числа спостерігалось у зразку з додаванням курячого філе.

Вміст перекисних сполук у жирі оцінювали за допомогою перекисного числа, яке є чутливим показником, що відображає початок і ступінь окисного псування жиру.

Динаміка зміни перекисного числа ліпідів у процесі холодильного зберігання дослідних та контрольних зразків напівкопченої рибної ковбаси наведена на рисунку 2.13.

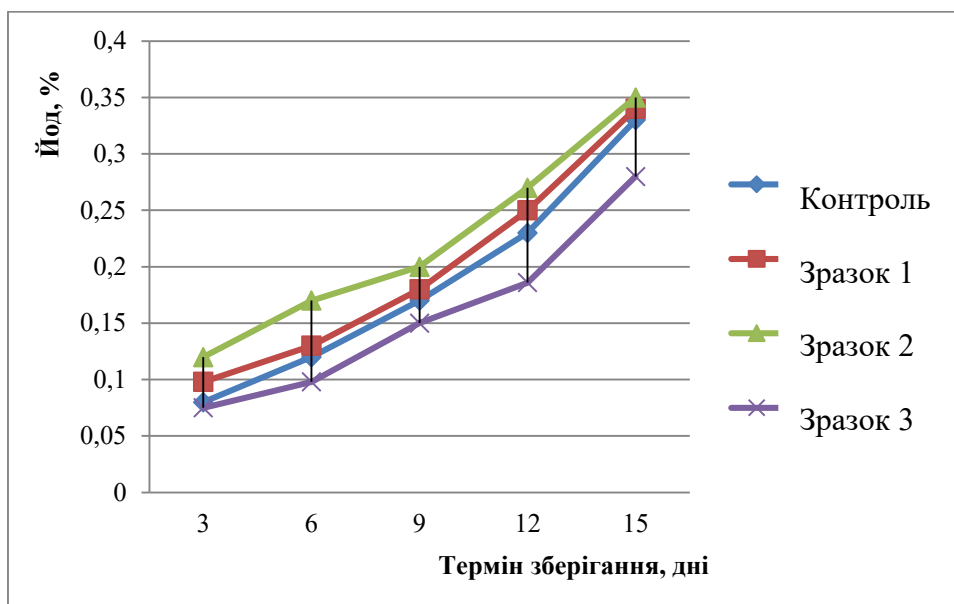


Рис. 2.13. Динаміка зміни перекисного числа напівкопчених рибних ковбас під час зберігання

Визначення перекисного числа дозволяє виявляти окислювальні процеси та появу продуктів псування значно раніше, ніж це можливо за допомогою органолептичного аналізу. Як видно з рисунку 3.13, перекисне число, подібно до кислотного, зростає під час зберігання, проте до кінця терміну зберігання не перевищує допустимих значень.

Аналіз динаміки зміни перекисного числа дослідних зразків у процесі холодильного зберігання показав, що найповільніше його збільшення спостерігалось у зразку з додаванням моркви та цибулі.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

Аналіз стану охорони праці на підприємстві проводиться з метою виявлення причин та чинників, що зумовлюють незадовільний рівень безпеки виробництва, які найбільше впливають на ефективність діяльності підприємства, та для визначення заходів щодо поліпшення умов праці.

Через низьку кваліфікацію персоналу, застаріле обладнання, непрофесійний підхід до виконання робіт та інші фактори працівники рибної галузі піддаються дії численних небезпечних і шкідливих виробничих чинників, що може призводити до травм та погіршення здоров'я. Виробничі чинники, залежно від наслідків їх впливу, поділяють на небезпечні та шкідливі.

Ефективне забезпечення безпеки можливе лише за умови системного аналізу небезпек, що впливають на людину.

Основними причинами професійних захворювань і виробничого травматизму на підприємствах є:

- **Технічні** — механічні та конструктивні недоліки обладнання та інструментів, недосконалість огорожень, запобіжних пристроїв, сигналізації та блокувальних систем;
- **Санітарно-гігієнічні** — недостатнє освітлення, підвищений рівень шуму, шкідливі речовини у повітрі робочої зони, порушення правил особистої гігієни;
- **Організаційні** — порушення правил експлуатації обладнання, недоліки в організації робочих місць та групових робіт;
- **Психологічні** — нервово-психічні та фізичні перевантаження, в тому, викликана великими фізичними чи розумовими навантаженнями, перевантаженням сенсорних систем, стресовими ситуаціями або хворобливим станом.

Під час виробництва напівкопчених рибних ковбас працівники можуть піддаватися впливу небезпечних і шкідливих факторів фізичної, хімічної, біологічної та психофізичної природи.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» та НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці підприємства» [40], на підприємстві діє служба охорони праці. Її діяльність спрямована на забезпечення безпечних умов праці та покращення санітарно-побутових умов для працівників через проведення організаційно-технічних та інших профілактичних заходів.

Служба охорони праці функціонує як самостійний структурний підрозділ і представлена одним спеціалістом-інженером, який безпосередньо підпорядковується генеральному директору.

На підприємствах, де працює менше 50 осіб, функції служби охорони праці можуть виконуватися за сумісництвом працівниками, які пройшли відповідну підготовку. У випадку, коли кількість працівників менше 20 осіб, для виконання цих функцій можуть залучатися сторонні фахівці на договірній основі, також із належною підготовкою.

На підприємстві велика увага приділяється дотриманню роботодавцем вимог трудового законодавства. Тривалість робочого часу працівників не перевищує встановлені законом норми і регулюється «Правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства». Графік змінності погоджується роботодавцем із профспілковим органом. Рациональні режими праці та відпочинку безпосередньо впливають на стан здоров'я працівників, адже перевищення тривалості робочого дня призводить до втоми, зниження концентрації та підвищує ризик виникнення виробничих нещасних випадків і аварій.

Згідно з Кодексом законів про працю України, тижнева тривалість робочого часу не повинна перевищувати 40 годин, а для працівників, зайнятих на роботах зі шкідливими умовами праці, — 36 годин. Працівникам передбачено перерву для відпочинку та харчування тривалістю до двох годин, яка не включається в робочий час і зазвичай надається через чотири години після початку зміни.

Забороняється залучення жінок і неповнолітніх до виконання важких робіт, робіт із шкідливими чи небезпечними умовами праці, підземних робіт, а також підйому та переміщення предметів, маса яких перевищує допустимі граничні норми. Ці вимоги регламентуються НПАОП 0.03-8.07-94 «Перелік важких робіт і

робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх» та НПАОП 0.03-8.08-93 «Перелік важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок».

Працівники підприємства забезпечуються спеціальним одягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту для мінімізації впливу шкідливих виробничих факторів. На підприємстві функціонує оздоровчий пункт, де надається необхідна медична допомога, а в рибопереробних цехах розташовані санітарні пости, що забезпечують дотримання санітарного режиму під час виробництва рибної продукції.

За рахунок коштів підприємства проводяться попередні та періодичні медичні огляди працівників відповідно до НПАОП 0.00-4.02-07 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій». Підприємство також відшкодовує витрати на лікування, професійну та медичну реабілітацію осіб із професійними захворюваннями, а також забезпечує проведення обстежень конкретних умов праці для складання санітарно-гігієнічних характеристик.

Результати медичних оглядів, включаючи щорічні огляди осіб віком до 21 року та висновки про стан здоров'я, заносяться до «Картки особи, яка підлягає медичному огляду» і зберігаються на підприємстві. У разі ухилення працівника від проходження обов'язкових медичних оглядів, директор підприємства має право застосувати до нього дисциплінарні заходи та відсторонити його від роботи без збереження заробітної плати.

Усі працівники підприємства під час прийняття на роботу та у процесі трудової діяльності проходять навчання відповідно до статті 18 Закону України «Про охорону праці» та НПАОП 0.00–4.12–05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» [44]. Вони проходять інструктажі з охорони праці, з надання першої медичної допомоги потерпілим під час нещасних випадків, а також з правил поведінки при виникненні аварійних ситуацій, пожеж та стихійних лих. Перевірка знань правил і норм охорони праці здійснюється у строки та порядок, встановлені для конкретних видів

робіт, професій та посад. Працівники без проходження навчання та перевірки знань з охорони праці до роботи не допускаються, а результати перевірки оформлюються протоколом.

Вступний інструктаж проводиться інженером з охорони праці або особою, що виконує його функції, у спеціально обладнаному кабінеті з використанням сучасних технічних засобів навчання. Первинний інструктаж здійснює бригадир, начальник цеху або технолог безпосередньо на робочому місці для новоприйнятих працівників та осіб, переведених з інших цехів. Повторний інструктаж проводить керівник виробничого підрозділу через 3 або 6 місяців після первинного інструктажу. У разі незадовільних результатів перевірки знань, повторне опитування проводиться через 10 днів.

Позаплановий інструктаж проводиться керівником виробничого підрозділу у випадках змін технологічних процесів, травмування працівника, або після перерви в роботі виконавця понад 60 календарних днів. Цільовий інструктаж призначається для працівників, що виконують разові роботи, під час ліквідації аварій або при роботах за нарядам-допуском.

Всі види інструктажів обов'язково реєструються у «Журналах реєстрації інструктажів з охорони праці» з підписами осіб, що проводили інструктаж, та тих, хто пройшов навчання.

Важливим заходом у сфері охорони праці на підприємстві є проведення адміністративно-громадського оперативного контролю.

Оперативний контроль здійснюється відповідно до «Положення про триступеневий метод контролю безпеки праці» і включає три ступені:

Перший ступінь передбачає щоденну перевірку стану охорони праці на робочих місцях керівником виробничого підрозділу (майстром, начальником цеху тощо) разом з уповноваженим від трудового колективу з охорони праці перед початком робочої зміни. У разі виявлення недоліків керівник вживає заходів щодо їх усунення. Наприкінці зміни вищому керівнику доповідають про неусунуті недоліки, які заносяться до спеціального журналу.

Другий ступінь передбачає контроль один раз на 7–10 днів головним спеціалістом або начальником цеху разом з уповноваженим від трудового колективу. Вони обходять виробничі дільниці, перевіряють стан охорони праці, дотримання трудового законодавства, технічний стан обладнання, наявність інструкцій, проведення інструктажів, дотримання вимог допусків, використання працівниками засобів індивідуального захисту та виконання контролю першого ступеня. Виявлені недоліки заносяться до журналу, а строки їх усунення встановлюються окремо.

Третій ступінь здійснюється комісією у складі керівника підприємства, голови профкому або уповноваженого трудового колективу, інженера з охорони праці та головного спеціаліста. Комісія один раз на місяць проводить комплексну перевірку окремих цехів, галузей або всього підприємства.

Рівень забезпеченості працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) визначається відповідно до НПАОП 0.00–4.01–08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту». Відповідальність за забезпечення працівників ЗІЗ покладається на роботодавця та керівників структурних підрозділів.

На підприємстві основними засобами індивідуального захисту є:

- спецодяг (для всіх працівників);
- гумові рукавиці.

Засоби індивідуального захисту регулярно поновлюються та замінюються за рахунок підприємства відповідно до «Норм безоплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам рибного господарства», затверджених наказом Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 11.04.2006 р. № 214 (НПАОП 05.0–3.03–06).

Окрім ЗІЗ, під час виконання робіт на підприємстві передбачено використання засобів колективного захисту (огорожі, захисні екрани, вентиляційні пристрої тощо) та технологічного оснащення, що забезпечує безпеку праці.

Атестація робочих місць за умовами праці проводиться відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 01.08.1992 р. № 442 «Про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці» (НПАОП 0.00–6.23–92). Правова основа атестації включає чинні законодавчі та нормативні акти з охорони та гігієни праці, списки виробництв, робіт, професій і посад, що дають право на пільгове пенсійне забезпечення та інші компенсації залежно від умов праці.

За результатами проведеної атестації всіх робочих місць було встановлено, що показники умов праці відповідають чинним нормативам.

На підприємстві дотримуються вимог безпеки праці під час виконання технологічних процесів відповідно до НПАОП 05.0–1.05–06 «Правила охорони праці для працівників берегових рибообробних підприємств». Для виробництва напівкопчених рибних ковбас на окремих технологічних операціях застосовуються наступні основні машини, механізми та ручні інструменти: дефростери, риборозбиральні машини, вовчки, кутери, автомати для шприцювання оболонок, коптильні печі, пакувальні автомати та холодильні камери.

Недотримання нормативів безпеки під час роботи або відсутність технічних засобів безпеки може призвести до травмування та професійної захворюваності працівників.

Механічні дефростери повинні мати справне захисне огородження, витяжну вентиляцію та контрольно-вимірвальні прилади. Завантаження та вивантаження риби з машин періодичної дії допускається лише після їх повної зупинки.

Риборозбиральні машини оснащуються захисним огородженням навколо захоплювальних пристроїв або різального механізму та щитками для запобігання розбризкуванню води. Відходи видаляються з цеху вчасно.

Дошки для оброблення та розбирання риби виготовляються з деревини твердих порід, гладко вистругані, без задирок. Для кожного працівника передбачаються спеціальні ножі за призначенням. Шкребки для очищення порожнини риби мають дерев'яні ручки, гладкі та без задирок. Для збору відходів передбачені спеціальні ємності або гідротранспортери.

Порційні машини обладнані захисними кожухами та запобіжними пристроями для різального механізму. Риборізки оснащуються завантажувальними лійками з виносним кінцем на відстані не менше 0,75 м від вістря верхнього ножа.

Приклад формування виробничих небезпек під час виконання технологічних процесів виробництва напівкопчених рибних ковбас наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Потенційні виробничі небезпеки в цеху під час експлуатації машин та механізмів

№ п/п	Технологічний процес, механізми, обладнання	Виробничі небезпеки			Наслідки	Запропоновані заходи
		Небезпечна умова (НУ)	Небезпечна дія (НД)	Небезпечна ситуація (НС)		
1.	Перебування в промисловому холодильнику	Не проведений інструктаж про правила роботи з промисловим холодильником та відсутність запису в обліковому журналі холодильника.	Випадково захопнуті двері, відсутність запису в журналі.	Переохолодження	Захворювання дихальних шляхів, смерть.	Проводить своєчасні інструктажі по правилам роботи з промисловими холодильниками.
2.	Шприцювання оболонки фаршем на автоматі.	Працівнику не проведений інструктаж щодо безпечної роботи з автоматом.	Попадання пальців в зону кліпсування ковбасних батонів.	Пошкодження пальців або рук	Травми рук.	Підтримувати ковбасні батони на відстані від дії кліпсатора.
3.	Переміщення по цеху під час процесу наповнення натуральних оболонки фаршем.	Залишки фаршу та вода на підлозі та біля робочих місць.	Працівник під час виконання технологічної операції підсковзується на залишках сировини чи воді	Падіння на підлогу чи травмування під час падіння об інші об'єкти	Травма	Контролювати чистоту робочих місць. Вчасно здійснювати огляд та ремонт решіток.

Керівник підприємства визначає обов'язки посадових осіб щодо забезпечення пожежної безпеки, призначає відповідальних за пожежну безпеку окремих споруд, будівель, ділянок, приміщень, технологічного та інженерного обладнання, а також за зберігання та експлуатацію технічних засобів протипожежного захисту. Обов'язки таких осіб відображаються у відповідних документах (положеннях, наказах, інструкціях тощо).

Усі працівники підприємства під час прийняття на роботу проходять інструктаж з питань пожежної безпеки відповідно до «Типового положення про інструктаж, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України». Факт проведення інструктажів реєструється у спеціальних журналах.

Посадові особи підприємства зобов'язані проходити навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки не рідше одного разу на три роки. Працівники охорони повинні мати актуальний список посадових осіб підприємства із зазначенням їх домашніх адрес, службових, мобільних та домашніх телефонів.

РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Розрахунок зміни втрат на виробництво проводимо відповідно до «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах рибної промисловості незалежно від форм власності».

Розрахунок зміни витрат по статті «Сировина та основні матеріали». До статті калькуляції "Сировина та матеріали" включається вартість: сировини та матеріалів, що використовуються в технології виробництва даного виду продукту (м'ясо, спеції, тощо). Витрати за статтею калькуляції "Сировина та матеріали" включаються безпосередньо до собівартості окремих видів продукції. Розрахунок зміни витрат по статті «Сировина та основні матеріали» наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Розрахунок сировини та основних матеріалів

Ресурс	Ціна за одиницю продукції, грн.	До впровадження на 1 туб сировини, грн.		Після впровадження на 1 туб сировини, грн.		Різниця «->» «<+»
		Норма витрат на 1 т продукту	Вартість, грн.	Норма витрат на 1 т продукту	Вартість, грн.	
Напівкопчена рибна ковбаса з куркою						
Товстолобик	22	866,9	19071,8	536,9	11811,8	-7260
Куряче філе	52	-	-	300	15600	+15600
Шпик	16	-	-	30	480	+480
Яйце куряче	34	100	3400	100	3400	0
Сіль	3	13	39	13	39	0
Перець чорний	120	1	120	1	120	0
Перець духмяний	130	0,6	78	0,66	78	0
Часник	35	2,5	87,5	2,5	87,5	0
Фосфат натрію	54	10	540	10	540	0

Продовження таблиці 4.1

Ресурс	Ціна за одиницю продукції, грн.	До впровадження на 1 туб сировини, грн.		Після впровадження на 1 туб сировини, грн.		Різниця «-» «+»
		Норма витрат на 1 т продукту	Вартість, грн.	Норма витрат на 1 т продукту	Вартість, грн.	
Вода	0,1	15	1,5	15	1,5	0
Напівкопчена рибна ковбаса з куркою та пангасіусом						
Товстолобик	22	866,9	19071,8	436,9	9611,8	-9460
Пангасіус	38	-	-	200	7600	+7600
Куряче філе	52	-	-	200	10400	+10400
Шпик	16	-	-	30	480	+480
Яйце куряче	34	100	3400	100	3400	0
Сіль	3	13	39	13	39	0
Перець чорний	120	1	120	1	120	0
Перець душистий	130	0,6	78	0,66	78	0
Часник	35	2,5	87,5	2,5	87,5	0
Фосфат натрію	54	10	540	10	540	0
Вода	0,1	15	1,5	15	1,5	0
Напівкопчена рибна ковбаса з морквою та цибулею						
Товстолобик	22	866,9	19071,8	606,9	13351,8	-5720
Шпик	16	-	-	30	480	+480
Яйце куряче	34	100	3400	100	3400	0
Сіль	3	13	39	13	39	0
Перець чорний	120	1	120	1	120	0
Перець душистий	130	0,6	78	0,66	78	0
Часник	35	2,5	87,5	2,5	87,5	0
Фосфат натрію	54	10	540	10	540	0
Вода	0,1	15	1,5	15	1,5	0
Морква	17	-	-	110	1870	+1870
Цибуля	8	-	-	120	960	+960

Розрахунок зміни витрат за статтею «Паливо й енергія на технологічні цілі»

До цієї статті включаються витрати на всі види палива, які використовуються безпосередньо для технологічних потреб основного виробництва. Відхилень витрат за даною статтею не зафіксовано.

Таблиця 4.2

Розрахунок допоміжних і таропакувальних матеріалів

Ресурс	Ціна за одиницю, грн.	До впровадження на 1 туб сировини, грн.		Після впровадження на 1 туб сировини, грн.		Різниця «-» «+»
		Норма витрат на 1 т продукту	Вартість, грн.	Норма витрат на 1 т продукту	Вартість, грн.	
Етикетка	0,005	1000	5	1000	5	0
Оболонка	27	100	2700	100	2700	0

Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати на збут»

Відхилення витрат за цією статтею немає.

Відхилення витрат під впливом впровадження результатів досліджень зведені у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Зміна повної собівартості напівкопченої рибної ковбаси

№ п/п	Стаття Собівартості	Значення показників для рибної ковбаси з куркою			Значення показників для рибної ковбаси з куркою і пангасіусом			Значення показників для рибної ковбаси з морквою та цибулею		
		До впров.	Після впров.	Різниця «-» «+»	До впров.	Після впров.	Різниця «-» «+»	До впров.	Після впров.	Різниця «-» «+»
1	Сировина та основні матеріали	23338	32158	8820	23338	32358	9020	23338	20928	-2410
2	Загальновиробничі витрати	700	665	-35	700	630	-70	700	623	-77
3	Адміністративні витрати	960	912	-48	960	864	-96	960	854,4	-105,6
4	Повна Собівартість	24998	33735	8737	24998	33852	8854	24998	22405,4	-2592,6

Дані розрахунків показників економічної ефективності зведені до таблиці 4.4

Таблиця 4.4

Розрахунок показників економічної ефективності

№ п/ п	Показники	Од. вимір.	Значення показників для рибної ковбаси з куркою			Значення показників для риної ковбаси з куркою і пангасіусом			Значення показників для рибної ковбаси з морквою та цибулею		
			До впров.	Після впров.	Різниця «-» «+»	До впров.	Після впров.	Різниця «-» «+»	До впров.	Після впров.	Різниця «-» «+»
1	Обсяг виробництва	т / добу	1	1,15	+ 0,15	1	1,13	+ 0,13	1	1,2	0,2
2	Оптова ціна	грн / т	47496	64097	+ 16600	47496	64319	+ 16823	47496	42570	- 4927
3	Дохід	грн	47496	73711	+ 26215	47496	72680	+ 25184	47496	51083	+ 3587
4	Собівартість продукції	грн	24998	33735	+ 8737	24998	33852	+ 8854	24998	22405	- 2593
5	Прибуток	грн	18224	24593	+ 6369	18224	24678	+ 6455	18224	16333	- 1890
6	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,53	0,46	- 0,07	0,53	0,47	- 0,06	0,53	0,44	- 0,09
7	Рентабельність	%	0,38	0,33	- 0,05	0,38	0,34	- 0,04	0,38	0,32	- 0,06

Аналіз проведених розрахунків показав, що при виробництві напівкопченої рибної ковбаси з куркою за ціною 47 496 грн та собівартості 24 998 грн прибуток від реалізації 1 т продукції збільшується на 6 369 грн, а витрати на 1 грн виробленої продукції зменшуються на 0,07 грн. При виробництві напівкопченої рибної ковбаси з куркою та пангасіусом за ціною 64 319 грн і собівартості 33 852 грн прибуток від реалізації 1 т продукції збільшується на 6 455 грн, а витрати на 1 грн продукції зменшуються на 0,06 грн. У випадку виробництва напівкопченої рибної ковбаси з морквою та цибулею за ціною 42 570 грн та собівартості 22 405 грн прибуток від реалізації 1 т продукції зменшується на 1 890 грн, а витрати на 1 грн продукції зменшуються на 0,09 грн.

Отже, результати досліджень свідчать про доцільність впровадження розроблених рецептур: збільшується обсяг виробництва, зменшуються витрати на одиницю продукції, покращуються смакові характеристики, харчова та енергетична цінність продукту, що сприяє зростанню попиту на нього.

ВИСНОВКИ

Аналіз літературних джерел показав, що перспективним є виробництво напівкопчених рибних ковбас на основі прісноводної риби внутрішніх водойм, традиційно вирощуваної в Україні. М'ясо товстолоба відноситься до безпечних у харчовому відношенні видів риб, характеризується високою харчовою та біологічною цінністю та придатне для всіх видів переробки, зокрема для виробництва напівкопчених рибних ковбас із додаванням рослинної та тваринної сировини.

Дослідження техно-хімічної характеристики сировини показало, що товстолобик придатний для виробництва напівкопчених рибних ковбас. Органолептична та фізико-хімічна оцінка зразків підтвердила придатність продукції до споживання, наявність привабливого зовнішнього вигляду, приємного смаку та запаху, а також достатньої соковитості.

Розрахунок основних техніко-економічних показників засвідчив доцільність впровадження у виробництво напівкопчених рибних ковбас із додаванням тваринної та рослинної сировини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 2284-2015. Продукти харчові. Методи визначення вмісту вологи. – Київ, 2015
2. ДСТУ 3234–95. М'ясні і м'ясопродукти. Методи визначення вмісту жиру. – Київ, 1995.
3. ДСТУ 7035:2009. Молоко та молочні продукти. Методи визначення кислотності. – Київ, 2009.
4. ДСТУ 3747–98. Риба та рибопродукти. Визначення вмісту білка. – Київ, 1998.
5. ДСТУ 4656:2006. Продукти харчові. Визначення вмісту золи. – Київ, 2006.
6. ДСТУ ISO 959–1:2008. Продукти харчові. Визначення вмісту вуглеводів. – Київ, 2008.
7. ДСТУ 4492:2005. Продукти харчові. Методи визначення харчової цінності. – Київ, 2005.
8. ГОСТ 1368–88. Риба. Довжина і маса. – 1988.
9. Слободянюк Н.М., Голембовська Н.В., Менчинська А.А., Андрощук О.С., Тулуб Д.О. Технологія переробки риби – К.: ЦП «Компринт», 2018. – 264 с.
10. Борисенко, Н. О., Нагорнюк, Т. А., Тарасюк, С. І., Борисенко, Н. А., & Тарасюк, С. И. (2013). Особливості генетичної структури білого і строкатого товстолобиків
11. Духницький, Б. В., Новічков, О. В., & Полупан, В. М. (2017). Ринок овочевих культур в Україні. *Економіка АПК*, (10), 56-60.
12. Коноваленко, К. М., & Овчіннікова, О. П. (2024). Цінний біохімічний потенціал коренеплодів моркви у здоровому харчуванні людини. *Рекомендовано до друку Науково-технічною радою Дослідної станції «Маяк» Інституту овочівництва і багтанництва НААН, протокол № 1 від 29 лютого 2024 р. Відповідальний за випуск: Олександр ПОЗНЯК*, 148.
13. Крушельницька, О. О., & Чабанюк, Я. В. (2023). Екологічні переваги органічного вирощування моркви. *Продовольча та екологічна безпека в умовах війни та повоєнної відбудови: виклики для України та світу*, 43.

14. Рябченко, А. П. Зміна хімічного складу коренеплодів моркви в процесі зберігання: [Електронний ресурс]. *Режим доступу: <http://www.pdaa.edu.ua/nr/pdf/84.pdf>*.
15. Завадська, О., & Бобось, І. (2012). Сушіння—ефективний спосіб переробки моркви. *Продовольча індустрія АПК*, (6), 34-37.
16. Bilenka, O. M., Shcherbyna, S. V., Datsenko, S. M., & Hordiienko, I. M. (2020). Особливості хімічного складу зразків цибулі шалот гібридного походження. *Vegetable and Melon Growing*, (67), 13-22.
17. Лавринюк, О. О., Вербельчук, Т. В., & Вербельчук, С. П. (2025). Сучасні технології модифікації м'ясних продуктів за допомогою природних харчових добавок. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*, (46), 78-83.
18. Кравченко, Х. Ю. (2013). Карамелізована цибуля. *Матеріали VI всеукраїнської студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання.“*, 1, 263-263.
19. Рудь, В. П., Могильна, О. М., Терьохіна, Л. А., & Сидора, В. В. (2023). Ринок цибулі: світовий огляд та внутрішнє виробництво. *Рекомендовано до друку Науково-технічною радою Дослідної станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН, протокол № 1 від 17 лютого 2023 р. Відповідальний за випуск: Позняк ОВ*, 232.
20. НПАОП 05.0-1.05-06 «Правила охорони праці для працівників берегових рибообробних підприємств» – К. : Основа, 2008. – 2 с.
21. Законом України «Про охорону праці» та НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці підприємства»
22. НПАОП 0.00. – 4.02. – 07 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій»
23. Закону України «Про охорону праці» та НПАОП 0.00 – 4.12 – 05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» Стаття 18

24. НПАОП 0.00–4.01–08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту»

25. Постанова № 442 «Про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці» (НПАОП 0.00 – 6.23 – 92)

26. Ємцев В.І. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальностей 6. 091700 -«технологія зберігання, консервування та переробки м'яса» та 6. 091701 - «технологія зберігання, консервування та переробки риби і морепродуктів» денної та заочної форм навчання напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія» усіх форм навчання К.: НУХТ, 2010. — С.62.