

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

УДК 664.951.1

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

« _____ » _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« _____ » _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Удосконалення технології швидкозаморожених напівфабрикатів
з риби»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

к.с.-г.н, доцент

_____ Наталія СЛОБОДЯНЮК

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доцент

_____ Олександр САВЧЕНКО

Виконав

_____ Владислав БАЧИНСЬКИЙ

КИЇВ – 2024

**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

« _____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Бачинському Богдану Валерійовичу

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «**Удосконалення технології швидкозаморожених
напівфабрикатів з риби**»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 17.01.2024р. № 53 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15.11.2024 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: вид продукту - швидкозаморожені напівфабрикати з риби; сировина – стерлядь, арахіс, кунжут, стерлядь та ін.; лабораторні прилади та обладнання; хімічні реактиви; нормативно-технічна документація (ДСТУ, ТУ); економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: огляд літературних джерел; організація, об'єкти, предмети і методи досліджень; результати дослідження та їх аналіз; розрахунки економічної ефективності; висновки; список використаної літератури.

Дата видачі завдання «15» березня 2024 р.

Керівник магістерської роботи _____ Олександр САВЧЕНКО

Завдання до виконання прийняв _____ Владислав БАЧИНСЬКИЙ

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему «Удосконалення технології швидкозаморожених напівфабрикатів з риби» містить 67 сторінок, 27 таблиць, 17 рисунків та 57 літературних джерел.

Мета роботи – удосконалення технології рибних паличок із стерляді, з використанням різних видів панірування.

Об'єкт дослідження – розроблення швидкозаморожених напівфабрикатів із стерляді.

Предмет дослідження – використання арахісу, кунжуту та мигдалю в якості паніровки напівфабрикатів.

Визначені органолептичні показники якості готового продукту та проведенні фізико – хімічні дослідження, а саме визначення вмісту вологи, кухонної солі, жиру, білку, активної кислотності, мінеральних речовин, показників якості жиру.

Ключові слова: стерлядь, напівфабрикати, технологія, паніровка, мигдаль, кунжут, арахіс.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	6
1.1. Сучасний стан рибної промисловості України	6
1.2. Асортимент рибних напівфабрикатів	10
1.3 Характеристика сировини, що використовується у технології швидкозаморожених напівфабрикатів	16
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
2.1 Організація, об'єкти і послідовність досліджень	27
2.2 Методи досліджень	28
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
3.1. Технохімічна характеристика рибної сировини	31
3.2. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості допоміжної сировини	35
3.3. Розробка рецептури	36
3.4. Органолептичні показники якості готових напівфабрикатів	37
3.5. Фізико-хімічні показники якості готових напівфабрикатів	39
РОЗДІЛ 4. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ШВИДКОЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ	44
4.1 Опис технологічної схеми	44
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	47
РОЗДІЛ 6 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	55
6.1. Техніко-економічне обґрунтування	55
6.2. Розрахунки основних показників економічної ефективності впровадження результатів дослідження	58
ВИСНОВКИ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62

ВСТУП

У рибній промисловості важливу роль відіграє раціональне використання сировинної бази, оскільки на виробництво риба надходить із механічними пошкодженнями, різних розмірів, з дефектами. Технологія з виготовлення рибних напівфабрикатів відкриває нові можливості в галузі раціонального використання вторинної рибної сировини, дає можливість розширити асортимент рибних продуктів. Біологічно активні харчові речовини належать до природних компонентів їжі й володіють вираженим фізіологічним і фармакологічним впливом на основні регуляторних та метаболічних процесів організму.

Поряд із цим, вони є ефективним способом боротьби з авітамінозом. Біологічно активні харчові речовини містяться в сучасній технології виробництва харчових продуктів рослинної сировини. Зараз актуальною темою є збагачення повсякденного раціону біологічно активними речовинами. Вони ефективно усувають дефіцит вітамінів, органічних кислот і мінеральних речовин.

Споживання в їжу продуктів, які несуть негативний вплив на наш організм, примушує переглянути правила сучасного харчування. Внесення їх у рецептуру, дає можливість збагатити раціон біологічно активними речовинами, отримати високоякісні вироби з хорошими органолептичними показниками, а також розширити асортимент уже наявних страв. Відповідно розроблення швидкозаморожених напівфабрикатів із стерляді з додаванням кунжуту, арахісу, мигдалю є актуальною науково-практичною тематикою.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасний стан рибної промисловості України

Рибогосподарський комплекс як постачальник цінних продовольчих ресурсів відігравав і нині відіграє важливу роль у продовольчому забезпеченні України. Рівень споживання риби та продуктів її переробки є одним із важливих показників якості життя населення. Риба і рибопродукти – цінний і часто незамінний продукт харчування, який забезпечує потребу людини насамперед у білках тваринного походження. Тому рибні ресурси є надзвичайно важливим джерелом харчових і кормових продуктів.

Україна має значний фонд природних та штучних водних об'єктів для вирощування об'єктів аквакультури, що перевищує 1 млн га, з них водосховищ — близько 800 тис. га, ставів — 122,5 тис. га, озер — 86,5 тис. га, водоймоохолоджувачів — 13,5 тис. га, інших категорій — 6 тис. га. Розрахункова потенційна рибопродуктивність яких становить 100-350 кілограмів з гектара. Для її досягнення річний обсяг штучного зариблення водних об'єктів повинен дорівнювати близько 60 млн. штук молоді коропа, рослиноїдних риб, карася, ляща, судака, щуки, сома, піленгаса та інших промислових видів риб. За наявності водного фонду Україна посідає одне з перших місць у Європі [1-3].

У товарному рибництві спад (майже 70 відсотків) обсягів вирощування та вилову товарної риби пов'язаний із значним скороченням (близько 90 відсотків) використання штучних рибних кормів через їх високу вартість, значним податковим тиском, незадовільним кредитуванням в умовах сезонного характеру та дво- трирічним циклом виробництва. Знижується продуктивність рибницьких ставків, втрачається генетичний потенціал, застосовуються технології вирощування риби з доведенням частки рослиноїдних риб до 70-80 відсотків, фактично припиняють функціонування тепловодні басейнові та садкові рибницькі господарства через високу ресурсоємність (корми, енергоресурси, трудовитрати) виробництва [4].

На рибопереробних підприємствах спад виробництва зумовлений скороченням обігових коштів і кількості сировини, застосуванням недосконалих

технологій, старінням активної частини основних виробничих фондів, недосконалою ціновою, податковою і кредитною політикою, різким зниженням купівельної спроможності населення. Внаслідок недостатнього захисту власного товаровиробника триває ввезення продукції з риби та інших водних живих ресурсів, яка може вироблятися в достатній кількості в Україні. У цілому виробничий потенціал рибопереробних підприємств галузі використовується на 30-40 відсотків.

Знижується рівень матеріально-технічного забезпечення рибного господарства. Більшість суден, машин і механізмів відпрацювали амортизаційні строки, значно підвищилися витрати на їх ремонт і технічне обслуговування. У зв'язку із зростанням різниці в паритеті цін на продукцію з риби та інших водних живих ресурсів, зниженням платоспроможності рибогосподарських підприємств ними не здійснюється закупівля сучасних рибпромислових та інших суден, нової техніки.

Загострюють кризову ситуацію недостатні обсяги капіталовкладень у розвиток рибного господарства. У 2010-2021 роках обсяги капітальних вкладень у рибогосподарський комплекс за рахунок різних джерел фінансування зменшилися порівняно з 1990 роком більше ніж у десять разів [5-6].

У 2022 році, у зв'язку з війною, розпочатою рф, та введенням воєнного стану промисловий вилов припинили або частково припинили близько 80 % користувачів водних біоресурсів. Вилов водних біоресурсів зменшився на понад 60 %, у порівнянні з аналогічним періодом минулого року

Загальний вилов водних біоресурсів у 2022 році скоротився майже на 40 тис. тонн. Всього протягом 2022 року було добуто лише 31,6 тис. тон водних біоресурсів [7].

Добування водних біоресурсів в 2023 році наведено в таблиці 1.1. На основі даних таблиці 1.1. можна зробити висновок про зростання обсягу добутих водних біоресурсів у 2023 році порівняно з 2022 роком. Фактично із розрахунку на одну особу на рік добувається близько 1,7 кг водних біоресурсів, включно

майже 1 кг риби, що становить відповідно в середньому 8–10% до потреб. Решта імпортується [8].

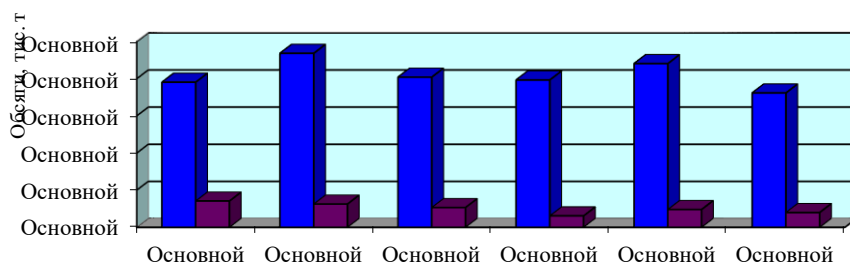
Таблиця 1.1

**Добування водних біоресурсів за рибальськими районами промислу
в 2023 році***

Райони промислу	Обсяг добутих водних біоресурсів, т у	
	2023 р.	2023 р. у % до 2022 р.
Водні біоресурси		
Усі райони промислу	35490,2	112,3
Аквакультура	8452,0	101,5
Внутрішні водні об'єкти	14878,7	105,1
Риба		
Усі райони промислу	23493,0	104,2
Аквакультура	8450,2	101,5
Внутрішні водні об'єкти	14859,4	105,1
Зона Чорного моря	183,4	206,7
Інші водні біоресурси		
Усі райони промислу	11997,2	132,4
Аквакультура	1,8	229,7
Внутрішні водні об'єкти	19,3	107,2

*Дані наведено без урахування тимчасово окупованих російською федерацією територій та частини територій, на яких ведуться бойові дії.

Аналізуючи дані щодо обсягів вилову риби та добування морепродуктів, окремо за цими напрямками, можна зазначити наступне. Частка морепродуктів (в основному безхребетних тварин) від загальних обсягів промислу риби та морепродуктів незначна і в середньому становить 11,3% (рис. 1.1).



Рік

■ Загальний обсяг вилову риби ■ Загальний обсяг добування морепродуктів та ракоподібних

Рис. 1.1 Обсяги вилову риби та добування морепродуктів та ракоподібних за 2005-2021 рр.

Такі показники пов'язані з обмеженим доступом України до ресурсів, а також особливостями кліматичних умов власне України, де ці ресурси обмежені. Для забезпечення населення морепродуктами Україна, в більшості, імпортує їх.

Таким чином, ситуація, що склалася в інфраструктурі ринку риби, свідчить про необхідність її реформування, створення нової моделі розвитку, покращення інвестиційної привабливості [9-10].

Безумовно, відсутність позитивної динаміки виробництва продукції аквакультури в Україні та значне відставання обсягів виробництва продукції аквакультури від обсягів продукції промислового рибальства вказують на необхідність стимулювання подальшого розвитку аквакультури [11].

Структура імпорту рибної продукції тісно пов'язана зі структурою споживання. У топ-5 продукції за видами риби входять: на першому місці - оселедець з часткою в загальному обсязі імпорту 20% за підсумками 2016 р далі - хек (17%), скумбрія (13%), салака (10%), лосось (6%). Україна імпортує рибу майже з 60 країн світу (рис. 1.2) .

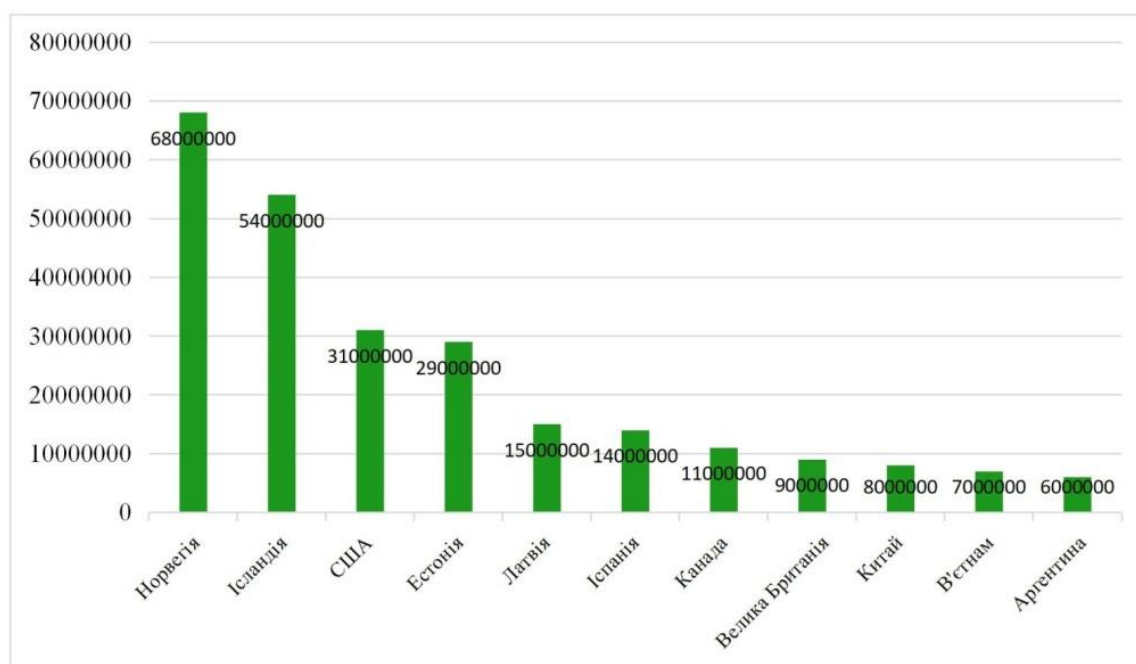


Рис.1.2. Десять найбільших експортерів риби і морепродуктів в Україну

62% від загальних обсягів імпорту припадає на п'ять найбільших експортерів риби в Україну. На першому місці Норвегія з часткою 22%. Майже кожна четверта риба в Україні - це норвезька продукція. Далі - Ісландія з часткою 16%.

У різні роки частка імпорту з цієї країни коливається. Потім - Естонія (9%), Канада (8%) і США (7%) [12-13].

У 2022 році імпорт риби в Україну знизився під впливом війни, що значною мірою зруйнувала логістику, скоротила економіку та знизила купівельну спроможність населення.

Також на ємність ринку впливають окупація територій та руйнація або окупація переробних підприємств.

За офіційними даними у 2022 році імпортна риба подорожчала на третину. Українці надають перевагу більш дешевим видам риби, таким як хек, мойва, скумбрія, оселедець

В 2024 році очікується, що стан економіки продовжить погіршуватися, проте темпи падіння знизяться. Можна прогнозувати зниження імпорту ще на 5-7% [14-17].

1.2. Асортимент рибних напівфабрикатів

Рибні напівфабрикати – це продукти, які максимально підготовлені до теплової обробки. Їх реалізують в охолодженому або мороженому вигляді.

До них відноситься риба спеціального оброблення, рибне філе, фарш рибний харчовий, рибний шашлик, рибні котлети, рибні пельмені, рибні супові набори.

Риба спеціального оброблення – тушка або шматок риби зі шкірою. Напівфабрикат готують з живої, свіжозаснулої і охолодженої риби, піддають фіксації (зануренню в розчин куховарської солі і заморожують (поштучно або блоками) до температури в середині блоку або тушки -18°C . Морожені блоки глазурують. Зберігають рибу спецоброблення в мороженому вигляді на холодильниках при відносній вологості повітря 90-95% і температурі -18°C протягом 6 місяців з моменту виготовлення і в магазинах при температурі -18°C – 28 діб, від -10 до -12°C – 21 добу, від -4 до -6°C – 14 діб. Риба спецоброблення неморожена зберігається з моменту виготовлення не більше доби при температурі від -2 до 2°C .

Рибне філе – це м'ясо риби з шкірою і без неї, одержане при її обробленні шляхом послідовного відділення неїстівних частин. Філе рибне заморожене, приготоване з живої, свіжоснулої, охолодженої риби, піддається фіксації і заморожуванню (блоками) до температури в товщі блоку -18°C .

Морожені блоки глазурують (маса глазури 3%). Зберігають рибне філе на холодильниках при відносній вологості повітря 90-95% і температурі -18°C протягом 5 місяців з моменту вироблення, в магазинах при -18°C – 28 діб, при $-10 \div -12^{\circ}\text{C}$ – 21 добу, при $-4 \div -6^{\circ}\text{C}$ – 14 діб [18].

Рибний шашлик виготовляють з м'яса осетрових риб порціями по 100 г, які містять 80 г м'яса та 20 г цибулі. На гладенько обстругану суху (без смоли) паличку завдовжки 20 см нанижують чотири куски риби по 20 г, які перешаровують цибулею, та укладають в маринад на 1 годину. Після стікання маринаду шашлик загортають в целофан, упаковують в ящики місткістю 10 кг і негайно направляють в торгову мережу. При температурі до 6°C шашлик можна зберігати протягом не більше 18 годин.

Рибні котлети готують з м'якоті тріски, судака, морського окуня, щуки, жереха, камбали, далекосхідних лососів. М'якоть подрібнюють на вовчку разом з пшеничним хлібом і обсмаженою цибулею. У рибний фарш додають вершкове масло, рибний бульйон, перець та сіль, ретельно перемішують і формують котлети вагою 45-50 або 80-85 г. Потім котлети обмакують у борошно з сухарів і укладають у вистелені папером лотки похило на ребро в один ряд. Котлети повинні мати овальну або круглу форму, рівномірно обкачану в сухарях поверхню, однорідний фарш, в'язку консистенцію, сірий з жовтуватим відтінком колір на розрізі й запах властиво риби, з ароматом прянощів. Товщина котлет повинна становити 1,5-2 см, а солі вони мають містити 1,5-2,5 %. Зберігають котлети при температурі від 2 до -2°C протягом 12 годин [19-20].

Рибні пельмені готують з фаршу малокісткових риб (тріски, судака, осетра, лососевих) і пшеничного тіста. В фарш додають прянощі, масло, яйця, цукор. Пельмені на лотках, обсипаних тонким шаром борошна, заморожують при температурі не вище -15°C до температури усередині пельменів не вище 6°C і

розфасовують в картонні коробки місткістю 350 г. Зберігають їх при температурі не вище -8°C не більш 10 діб [21].

Рибні супові набори – це суміш цінних харчових рибних відходів: голів, зрізів м'яса і хрящів осетрових риб, тьошки морського окуня; хрящів, плечових кісток і плавників зубатки; продуктів, одержаних при обробленні м'ясистих і жирних риб, що направляються в обробку в охолодженому або мороженому вигляді.

Заморожені до -12°C супові набори розфасовують в целофан порціями по 500 г. При температурі не вище -10°C їх можна зберігати 1 місяць, а при температурі 6°C – не більш 12 годин.

Рибні кулінарні вироби є продукцією, готовою до вживання. Деякі з них піддають підігріву, короткочасному варінню або обжарюванню [22-23].

Кулінарні вироби виробляють в надзвичайно широкому асортименті. Залежно від способу кулінарної обробки розрізняють наступні групи кулінарних виробів: *натуральні* (риба смажена, відварна, печена, рибні рулети, заливна риба); *формовані на основі фаршу* (риба фарширована, котлети, битки, тефтельки, фрикадельки, ковбаски, сосиски рибні); *рибоборошняні* (пиріжки, пампушки, кулеб'яки, чебуреки, соломка рибна і ін.); *з ікри* (запіканки), *рибомасляні* (масло оселедцеве, лососеве), *заморожені рибні вироби* (пельмені, рибні палички, крабові палички, рибокартопляні битки, солянка рибна, риба смажена з гарніром і ін.) [24-25].

Натуральні. Риба смажена. Смаженими готують багато видів риб. Для цього використовують морожений сирець або солоний напівфабрикат. Морожену рибу дефростують, а солону відмочують до змісту солі не вище 3%. Крупну рибу порціонують, а дрібну лише ретельно промивають, підсолюють, а потім шматки крупної риби і дрібну рибу панірують. Після короткого відлежування для зрівнювання солоності й набухання панірувального борошна або сухарної крихти рибу смажать у рослинному маслі при температурі $150-170^{\circ}\text{C}$ до готовності. Потім її охолоджують, сортують і упаковують. Смажена риба повинна бути однорідного кольору, від золотисто-жовтого до коричневого,

з м'ясом приємного смаку, що легко відділяється від кісток. Вміст солі 1,5-2%, а у виробках з солоного сирцю 2-4%.

Печеною готують цілу або оброблену рибу. Потрошать камбалу, горбушу, кету, а морського окуня, всі тріскові і інші океанічні риби потрошать і відрізують голови, а в тріскових видаляють плавальний міхур і чорну плівку. Промиту і підсолену рибу укладають на листи, змазані рослинним маслом, і витримують в прожарувальних шафах або печах при температурі від 100 до 150°C протягом 0-40 хвилин (залежно від розміру і товщини риби). Печена риба повинна мати однорідну поверхню від світло-сірого до коричневого кольору, а також соковите м'ясо, що відділяється від кісток, приємний типовий смак. Вміст солі до 4%. Смажену і печену рибу, яка зберігається при температурі не вище 8°C, потрібно реалізувати протягом 2-х діб.

Заливну рибу приготують з відварних осетрових, лососевих та частикових риб. Порція має вагу 220-230 г, в яку входять 100 г варених лососевих (частикових) або 75 г відварної осетрини, укладеної на желе, прикрашена кружком крутого яйця чи лимона або вареними овочами. Все це поміщають на 2-3 години у холодильник з температурою 2-3 °C, щоб захоллоло. Строк реалізації при температурі зберігання 6°C 12 годин.

Дієтичні кулінарні вироби призначені для лікувального харчування. Їх виготовляють з високоякісної сировини шляхом відварювання у воді, овочевому бульйоні, молоці або виготовленням на пару. При виготовленні виробів на парі зберігаються поживні речовини й вітаміни, при відварюванні у воді або бульйоні значна частина розчинних речовин переходить в бульйон. До дієтичних рибних кулінарних виробів відносять заливний і відварний судак, відварну осетрину.

Рибні вироби в соусах і гарнірах – це риба з овочами в білому соусі, риба в томатному соусі, вінегрет овочевий з оселедцем і ін. Приготовлені за відповідними рецептурами, вони повинні мати типовий, приємний смак, без ознак, що порочать.

У маринаді готують як дрібну рибу (корюшка, салака, кілька), так і крупну (морський окунь, тріска і ін.). Заздалегідь посмажену рибу заливають праним маринадом з кислотністю 0,8-1%.

Вироби з рибного фаршу. Котлети і шніцелі фактично відрізняються тільки рецептурою. Формою вони можуть бути круглими і загостреними з протилежних сторін. У котлетах, як правило, відсутні яйця і вершкове масло, а у фарші для шніцелів близько 1,5% яєць і близько 3,5% вершкового масла. Решта добавок в обох виробках однакова: перець, сіль, цибуля, хліб з пшеничного борошна, масло рослинне. Готують ці вироби головним чином з тріскових і інших океанічних риб. У дієтичні котлети додають 40% свіжої моркви. Після формування котлети і шніцелі панірують і смажать в рослинному маслі до готовності. Вироби повинні мати правильну форму, рівномірно запаніровану і однорідно забарвлену поверхню – від темно-золотистої до коричневої. Фарш на зламі повинен бути однорідної структури і одного кольору, смак – приємний, з відчутним запахом прянощів.

Зрази – це вироби з фаршу, начинені капустою, смаженою цибулею, сумішами різних смажених овочів з відварною крупою або без крупи. Показники їх якості такі ж, як котлет.

Риба фарширована готується з щуки, судака, тріски і інших риб. Існує декілька рецептур, відмінних наявністю або відсутністю у фарші яєць, а також різною кількістю перцю. У фарш додають цибулю ріпову сиру, масло вершкове і рослинне, хліб пшеничний, бульйон або воду. Підготовлений фарш формують у вигляді батона. Батон загортають в целофан, перев'язують шпагатом і варять в підсоленій воді при температурі 95°C до готовності. Після охолодження рибу пакують. Реалізують рибу фаршировану разом з целофановою оболонкою. Батони повинні мати правильну форму і діаметр 8-12 см, а фарш – соковиту консистенцію, приємний смак і аромат прянощів.

До борошняних виробів з рибою відносять пампушки, начинені рибою, пиріжки з рибою і пироги рибальські.

До заморожених кулінарних виробів відносяться рибні обсмажені палички, рибний плов; риба, смажена з овочевим гарніром; солянка з голів осетрових риб, судак відварний під яєчно-олійним соусом.

Рибні палички готують з розпиляного на палички (завдовжки 10-12 см, шириною 4-5 см, заввишки 1,5-2 см) замороженого філе, які покривають шаром рідкого тіста, а потім сухарним борошном, і обсмажують в рослинній олії при температурі 190-195°C протягом 55-90 сек. Після охолодження палички укладають в коробки з парафінованого картону і заморожують до температури -18°C.

Палички повинні поступати в продаж з температурою -12°C і нижче. Розігрівають їх без попереднього відтавання в шафі при температурі 200-210°C протягом 10-15 хвилин. Висока температура і малий час обжарювання забезпечують ніжність м'яса і його гарний вигляд.

Крабові палички виробляють з м'яса тріски або минтаю, яєчного білка, цукру, крохмалю, ароматизаторів і фарбників. Риба ретельно промивається і обробляється. З рибного фаршу і інших згаданих продуктів заміщується маса. Палички ароматизуються. Унікальність крабових паличок полягає у високому вмісті в них фаршу рибного (суримі). Суримі – це продукт переробки очищеного від шкіри і кісток філе білої риби тріскових порід, що містить найцінніше: чистий білок, йод і залізо. Крабові палички можна використовувати без додаткової кулінарної обробки як вишуканий компонент в салатах, коктейлях, бутербродах, піццах, омлетах і інших делікатесних продуктах.

Зберігають рибні кулінарні вироби при температурі від 2 до 6°C: рибу смажену – 36 год., печену – не більше 48 год., котлети смажені – 12 год., рибоборошняні вироби – не більше 24 год., ковбаски рибні – не більш 2 діб. Строк зберігання паличок крабових заморожених – 18 місяців при температурі -18°C [26].

1.3. Характеристика сировини, що використовується у технології швидкозаморожених напівфабрикатів

Стерлядь (Acipenser ruthenus) - представник роду Осетер (*Acipenser*) з родини осетрових. Стерлядь — єдина з осетрових живе у прісних водах. Як і інші представники родини, відкладає ікру за один прийом. Вони влаштовують свої нерестовища в руслах річок, де є кам'яністі місця, або дно вкрите галькою чи грубозернистим піском. До них і приклеюються ікринки, з яких виводяться личинки.



Рис.1.3. Стерлядь

Серед осетрових стерлядь найменша за довжиною тіла й масою. Її довжина не перевищує 35—55 см, а маса 5—6 кг, Зрідка довжина риби досягає близько 80 см, а маса — понад 15 кг. У стерляді, як і в інших осетрових, тіло видовжене, звужується до хвоста, вкрите п'ятьма рядами кісткових щитків -«жучків», хвіст нерівно лопатевий, рот міститься на нижній частині голови. Риба відрізняється від інших осетрових тонким загостреним рилом, на якому є вусики.

Веде придонний спосіб життя, обираючи найглибші місця в річках. Вона віддає перевагу прохолодній, чистій, швидкій воді, Це надзвичайно обережна риба. Інколи, переважно вночі або ввечері, вона піднімається до поверхні води, щоб поживитись комахами, зокрема одноденками, які падають на воду. Для цього риба перекидається догори черевом. Живиться стерлядь придонними організмами: черв'яками, личинками комах, іноді поїдає ікру інших риб. Узимку

не живиться. У цей час табуни стерляді перебувають у глибоких ямах. Вони залишають їх лише після скресання криги, перед початком нерестової міграції.

М'ясо стерляді є дієтичним, і водночас дуже цінним за своїм складом. Літературні дані хімічного складу м'яса стерляді наведені в таблиці 1.2

Таблиця 1.2

Хімічний склад м'яса стерляді

Назва	Волога, ,%	Білок, %	Жир, %	Зола, %	Калорійність, кКал	Їстівна частина, %
Стерлядь	75	17,5-18	6	1	184,6	55

Амінокислотний склад м'яса стерляді наведено в таблиці 1.3

Таблиця 1.3

Амінокислотний склад м'яса стерляді

Назва амінокислоти	Вміст, % до загального азоту
Аргінін	13,84
Тирозин	2,38
Цистин	1,10
Гістидин	3,08
Фенілаланін	-
Лізін	11,66
Триптофан	2,13
Метіонін	-

З даних видно, що м'ясо стерляді цінне такими амінокислотами, як лізін і аргінін. В організмі людини лізін зменшує ризик захворювання атеросклерозом, сприяє засвоєнню кальцію, пригнічує розвиток вірусних хвороб, нормалізує обмін речовин. Аргінін укріплює імунну систему, стимулює виробіток організмом гормону росту, впливає на зменшення жирової тканини, робить м'язи більш рельєфними.

Вміст хімічних елементів в м'ясі стерляді наведено в таблиці 1.4

Таблиця 1.4

Вміст хімічних елементів в м'ясі стерляді

Назва хімічного елемента	Вміст, мг/ 100 г
Калій	0,228
Кальцій	0,130
Магній	0,171
Фосфор	0,670
Кремній	0,72
Свинець	0,02

Найбільше в м'ясі стерляді такого макроелемента, як фосфор. З'єднання фосфору приймають участь в обміні енергії, впливає на м'язову і розумову діяльність [27].

Мигдаль - (Prunus dulcis) кущ або невелике дерево роду слив (*Prunus*), часто класифікується до підроду мигдаль (*Amygdalus*).

Плід мигдалю - шкіряста, вкрита волосками кістянка, що розтріскується при дозріванні. Його поверхня гладка або зморшкувата. Кісточка такої ж форми, що і сам плід, покрита дрібними ямками, іноді з борозенками, 2,5 - 3 см завдовжки. Плід має продовгувату стиснуту з боків форму, буває великий (завдовжки до 69 мм) і дрібний (завдовжки до 30 мм);

82% усього мигдалю у світі походить з американського штату Каліфорнія, де він є ключовим складником експорту сільськогосподарської продукції.

Серед інших експортерів мигдалю – Австралія (близько 5% світових запасів) і Європейський Союз (в основному Іспанія, 6%)

Мигдаль буває двох видів: гіркий, що має сильний аромат, і солодкий - менш ароматний. Завдяки вмісту синильної кислоти і гіркому смаку кількість гіркого мигдалю у кулінарних виробках рекомендується використовувати не більше 4 % загальної маси. Ядра мигдалю використовують, не звільняючи від оболонки. Хімічний склад насіння мигдалю наведено в таблиці 1.5 [28]

Хімічний склад насіння мигдалю

Назва	Волога, %	Білок,%	Жир , %	Зола, %	Клітковина, %	Калорійність ,кКал
Мигдаль	4	18,6-19	49-58	3,7	12,3	164

Амінокислотний склад насіння мигдалю наведено в таблиці 1.6.

Амінокислотний склад насіння мигдалю

Назва амінокислоти	Вміст, мг на 100 г продукту
Незамінні амінокислоти, в тому числі:	5437
Валін	936
Ізолейцин	671
Лейцин	1278
Лізин	473
Метіонін	475
Треонін	478
Триптофан	132
Фенілаланін	994
Замінні амінокислоти	13058
Аланін	740
Аргінін	2195
Аспарагінова кислота	1966
Гістидин	482
Гліцин	1075
Глутамінова кислота	4152
Пролін	921
Серин	759
Тирозин	551
Цистин	217

З усіх амінокислот найбільше в мигдалі глютамінової кислоти, яка відіграє основну роль у азотному обміні, є стимулятором окислювально-відновних процесів в головному мозку; вона нормалізує обмін речовин і підвищує стійкість організму до гіпоксії.

Вміст хімічних елементів насінні мигдалю наведено в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7

Вміст хімічних елементів в насінні мигдалю

Назва хімічного елемента	Вміст, мг/ 100 г
Макроелементи :	
Калій	748
Кальцій	273
Магній	234
Сірка	178
Натрій	10
Фосфор	473
Хлор	39
Мікроелементи :	
Залізо	4200
Йод	2
Кобальт	-
Марганець	1920
Мідь	140
Молібден	-
Фтор	91
Цинк	2120

Високий вміст заліза в насінні мигдалю впливає на утворення гемоглобіну та деяких важливих ферментів. Цинк входить в склад гормону інсуліну, який бере участь у вуглеводному обміні, впливає на статевий розвиток організму людини.

Вміст вітамінів у насінні мигдалю наведено в таблиці 1.8

Вміст вітамінів у насінні мигдалю

Назва вітаміну	Вміст, мг на 100 г продукту
Вітамін А	-
β-каротин	0,02
Вітамін Е	30,90
Вітамін С	1,5
Вітамін В ₆	0,30
Біотин	Сліди
Вітамін В ₃ (Ніацин)	4,0
Пантотенова кислота	0,40
Вітамін В ₂ (Рибофлавін)	0,65
Вітамін В ₁ (Тіамін)	0,25
Фолацин	40,0

Високий вміст вітаміну Е сприяє процесу дихання тканин, утворенню жирів і білків. Впливає на розвиток статевих та деяких інших залоз.

Вміст ліпідів насінні мигдалю наведено в таблиці 1.9

Вміст ліпідів у насінні мигдалю

Показник	Позначення	Вміст, г на 100 г продукту
Сума ліпідів		57,70
Тригліцериди		57,10
Фосфоліпіди		0,10
β-ситостерин		0,10
Жирні кислоти, (сума)		54,50

Показник	Позначення	Вміст, г на 100 г продукту
Насичені ,в т.ч.:		5,0
Міристинова	C _{14:0}	0,30
Пальмітинова	C _{16:0}	3,60
Стеаринова	C _{18:0}	1,10
Мононенасичені, в т.ч.:		36,70
Пальмітолеїнова	C _{16:1}	0,30
Олеїнова	C _{18:1}	36,40
Поліненасичені, в т.ч.:		12,80
Лінолева	C _{18:2}	12,50
Ліноленова	C _{18:3}	0,30

Олеїнова кислота, вміст якої у насінні мигдалю найбільший серед жирних кислот знижує загальний рівень холестерину, при цьому підвищуючи рівень ліпопротеїнів високої щільності, і знижуючи вміст у крові ліпопротеїнів низької щільності. Вона сповільнює розвиток хвороб серця і сприяє виробленню антиоксидантів.

Арахіс - рослина висотою 25-40 см, з гіллястим стеблом і опушеними прямостоячим листям. У плодах міститься від однієї до трьох насінин, покритих тонкою, рожевою або червонувато - коричневою оболонкою.

Походить з Бразилії та росте у дикому вигляді в Південній Америці. Широко культивується в Індії, Китаї, Африці, США, глибоко ввійшов до культури цих країн. Вирощується також у Закавказзі, Середній Азії; в Україні — в степовій, частково в лісостеповій зонах. В Україні перші посіви були зроблені в районі Одеси.

Хімічний склад бобів арахісу наведено в таблиці 1.10

Хімічний склад бобів арахісу

Назва	Волога ,%	Білок, %	Жир , %	Зола %	Вуглеводи %	Клітковина ,%	Калорійні сть ,кКал
Арахіс	3,0-3,6	19,5- 22,5	48- 55	2,6 - 3,0	4,17 – 6,44	2,3-3,5	551

Вміст вітамінів у бобах арахісу наведено в таблиці 1.11.

Вміст вітамінів у арахісі

Назва вітаміну	Вміст, мг на 100 г продукту
Вітамін С	1,5
Вітамін В ₃ (Ніацин)	4,0
Вітамін В ₂ (Рибофлавін)	0,65
Вітамін В ₁ (Тіамін)	0,25

Вітамін В₃ необхідний для метаболізму білка, синтезу генетичного матеріалу, корисного холестерину і жирних кислот, а також для нормальної роботи мозку і центральної нервової системи. Ніацин нормалізує вміст холестерину в крові. Він підтримує працездатність серця і підсилює кровообіг; бере участь у великій кількості реакцій, пов'язаних з трансформацією цукру і жирів в енергію .

Вміст хімічних елементів в бобах арахісу наведено в таблиці 1.12

Вміст хімічних елементів в бобах арахісу

Назва хімічного елемента	Вміст, мг/ 100 г
Макроелементи :	
Калій	650
Кальцій	75
Магній	180
Натрій	22
Фосфор	350
Мікроелементи :	
Залізо	5,0

Високий вміст калію в арахісі дозволяє регулювати кислотно – лужну реакцію крові. Бере участь в передачі нервових імпульсів, активізує роботу ряду ферментів, нормалізує тиск крові.

Кунжут (Sesamum indicum L.) або сезам - рослина роду сезам (*Sesamum*), що росте в дикому вигляді в тропічній і південній Африці та широко розводиться в тропічних районах Азії і Америки. Олійна культура, насіння широко використовується в кулінарії. Насіння містить до 60% олії.

Хімічний склад насіння сезаму наведено в таблиці 1.13

Таблиця 1.13

Хімічний склад насіння сезаму

Назва	Волога %	Білок, %	Жир ,%	Зола %	Вуглеводи %	Клітковина ,%	Калорійність ,кКал
Сезам	4,2-4,7	17,7	49,7	4,5	11,7	11,8	573

Насіння кунжуту складаються в основному з тригліцеридів, поліненасичених, органічних і насичених жирних кислот, ефірів гліцерину. Крім цього кунжут містить сезамін - це природний антиоксидант, який попереджає

розвиток безлічі захворювань, знижуючи рівень холестерину в крові. Також кунжутне насіння збагачені харчовими волокнами, лецитином, магнієм, фосфором, залізом, калієм, кальцієм, амінокислотами, вітамінами, білками і вуглеводами. Речовини, які присутні в маслі кунжуту, попереджають захворювання суглобів, нормалізують тиск, обмін речовин і виводять токсини з організму.

Вміст вітамінів у насінні сезаму наведено в таблиці 1.14

Таблиця 1.14

Вміст вітамінів у насінні сезаму

Назва вітаміну	Вміст, мг на 100 г продукту
Вітамін А	0,008
Вітамін Е	0,25
Вітамін В ₆	0,79
Вітамін В ₃ (Ніацин)	4,5
Пантотенова кислота	0,05
Вітамін В ₂ (Рибофлавін)	0,25
Вітамін В ₁ (Тіамін)	0,79
Холін	26,5

Холін володіє мембрано протекторною, антиатеросклеротичною функцією; покращує метаболізм в нервовій тканині, запобігає утворенню жовчних каменів, нормалізує обмін жирів і допомагає знизити вагу.

Вміст хімічних елементів в насінні сезаму наведено в таблиці 1.15 [28]

Вміст хімічних елементів в насінні сезаму

Назва хімічного елемента	Вміст, мг/ 100 г
Макроелементи :	
Калій	468
Кальцій	975
Магній	351
Натрій	11
Фосфор	651
Мікроелементи :	
Залізо	14,55
Марганець	2,46
Мідь	4,08
Селен	34,4
Цинк	7,75

Селен, вміст якого перевищує інші хімічні елементи знижує ймовірність виникнення онкологічних захворювань, захищає клітини від порушень ДНК, відновлює пошкоджені клітини; бере участь у виробленні гормонів щитовидної залози, нормалізує роботу ендокринної системи; допомагає роботі підшлункової залози; зміцнює імунну систему людини [29].

Результати літературного аналізу технологічних та біохімічних властивостей стерляді, мигдалю, арахісу та сезаму, свідчать про високі показники харчової та біологічної цінності цих видів сировини і підтверджують доцільність їх використання для виробництва рибних заморожених напівфабрикатів.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація, об'єкти і послідовність досліджень

Експериментальні дослідження проводилися протягом 2023-2024 р. в лабораторіях кафедри технології м'ясних, рибних і морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Об'єкт дослідження – розроблення швидкозаморожених напівфабрикатів із стерляді.

Предмет дослідження – використання арахісу, кунжуту і мигдалю в якості паніровки напівфабрикатів.

При виконанні досліджень використовували таку сировину:

- ДСТУ 2284:2010 «Риба жива. Технічні умови» [30]
- ДСТУ 3583:97 «Сіль кухонна кам'яна» [31]
- ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови [32]
- ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (*Piper nigrum* L.) [33]
- ДСТУ 7709:2015 Сухарі здобні пшеничні. Традиційний асортимент.

Загальні вимоги. Зі Зміною (ІПС № 1-3-2016) [34]

- ДСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» [35]
- ДСТУ 4286:2004 Крохмаль картопляний. Технічні умови. [36]
- ДСТУ 4492:2005 «Олія соняшникова» [37]
- ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови» [38]
- ДСТУ 2659-94 Перець солодкий свіжий. Технічні умови [39]
- ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості [40]
- ДСТУ 7012:2009 Кунжут. Технічні умови. З поправкою [41]

Якість сировини та матеріалів відповідали вимогам нормативної документації.

2.2 Методи досліджень

Принципова схема досліджень (рис.1) ілюструє взаємозв'язок об'єкта досліджень та показників, і відображає послідовність досліджень, зв'язок між об'єктами і методами досліджень

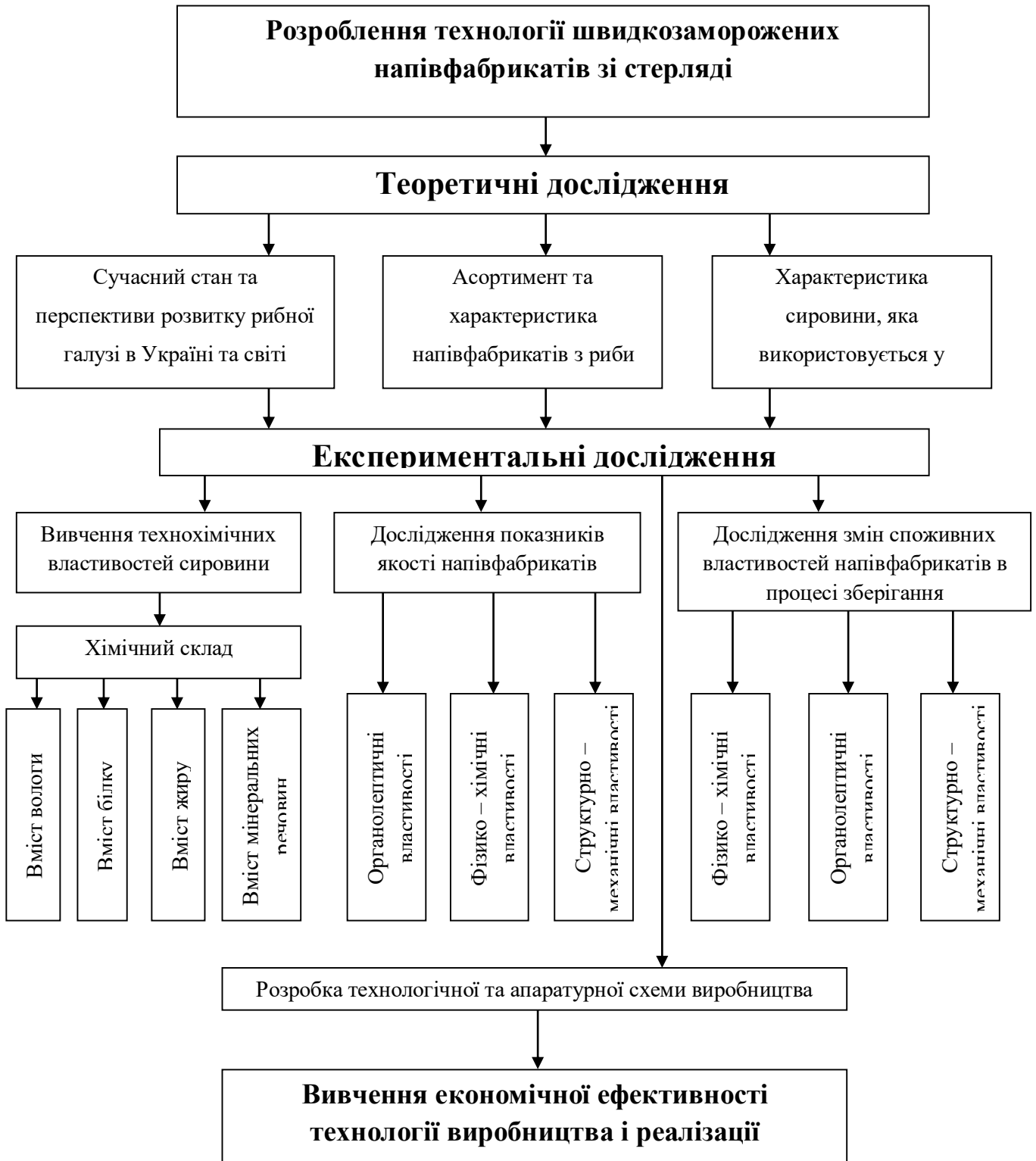


Рисунок 1. Схема проведення досліджень

Результати експериментів обробляли методом математичної статистики, де враховувалась повторність експерименту та середнє арифметичне значення вимірювальних параметрів. Математично – статистична обробка експериментальних даних проводилась згідно методичних вказівок.

Прийняті в роботі показники на різних етапах дослідження визначали за наступними методиками:

1. Масову частку вологи визначали методом висушування зразка продукту до постійної маси при температурі 100-105 °С.

2. Масову частку золи - ваговим методом, після мінералізації наважки продукту в муфельній печі при температурі 500-600 ° С.

3. Масову частку ліпідів методом Сокслета згідно, який полягає у тому, що жир зважують після його екстракції розчинником із сухої наважки в апараті Сокслета, заснований на визначенні зміни маси зразка після екстракції жиру розчинником.

4. Масову частку білка - визначенням загального азоту за методом Кьельдаля. Озолення зразків проводили на VelpScientifica серії DK6 (Італія) з вакуумним насосом (JP). Відгонку здійснювали на апараті для перегонки з парою VelpScientifica UDK 129 (Італія).

5. Масову частку клітковини - методом видалення з продукту кислотного – лужного розчинних речовин і визначенні маси залишку, умовно прийнятого за клітковину.

6. Водний показник (рН, активна кислотність) – потенціометричним методом.

7. Органолептичну оцінку напівфабрикатів проводили у декілька етапів упродовж усього терміну зберігання за п'ятибальною шкалою, яка містить п'ять основних рівнів якості для оцінки кожного показника: 5 балів – відмінний рівень якості; 4 бали – добрий рівень якості; 3 бали – задовільний; 2 бали – незадовільний; 1 бал – продукт неякісний. При цьому для кожного рівня якості розроблено точний словесний опис конкретного показника.

8. Визначення величини граничного напруження зсуву проводили пенетрометром Ulab 3-31 М при кімнатній температурі, експозиції 5 с, в однакових вимірювальних ємкостях з використанням вимірювального конуса з кутом при вершині $2\alpha=60^\circ$.

Величину ГНЗ розраховували за формулою:

$$\theta = k \cdot m \cdot h^{-2},$$

де θ - гранична напруга зсуву, Па;

m – маса конуса зі штангою і додатковим вантажем, кг;

k – константа вимірювального конуса (для прийнятого конуса з кутом при вершині $2\alpha=60^\circ$ $k=2,1$ Н/кг);

h – глибина занурення конуса за експозицією 5с, м.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Дослідження показників якості риби

Важливими показниками якості стерляді є не лише її хімічний склад, технохімічні і біохімічні властивості, а й органолептичні показники (зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція).

Для дослідження було взято свіжо виловлену стерлядь, вирощену в різних умовах. При визначенні органолептичних властивостей було встановлено, що риба відповідає всім вимогам і придатна для подальшої обробки. Характеристика показників якості стерляді наведені в таблиці 3.1 [32].

Таблиця 3.1.

Характеристика показників якості риби

Назва показника	Характеристика
Стан риби	Риба проявляє всі признаки життєдіяльності, рух зяберних кришок нормальний, риба плаває спиною до верху
Колір зябер	Червоний
Стан і зовнішній вигляд зовнішнього покриву	Поверхня риби чиста, природної окраски, властива даному виду риби, з тонким шаром слизу. Без механічних пошкоджень, без ознак захворювання.
Запах	Властивий свіжій рибі, без стороннього запаху.

Розмірний склад стерляді наведено в таблиці 3.3

Таблиця 3.3

Розмірний склад стерляді

Показник	Позначення	Значення, см	
		Умови вирощування	
		Замкнутий цикл	Відкриті умови
Абсолютна довжина	La	52,6	50,8
Промислова довжина	Lп	40,6	41,5

Показник	Позначення	Значення, см	
		Умови вирощування	
		Замкнутий цикл	Відкриті умови
Довжина голови	L _г	10,2	10,3
Довжина хвоста	L _{хв}	11,6	10,5
Довжина тушки	L _т	30,3	32,8
Висота тіла	h	6,7	7,2
Товщина тіла	b	5,7	5,6

Масовий склад стерляді наведено в таблиці 3.4

Таблиця 3.4

Масовий склад стерляді

Показник	Позначення	Умови вирощування			
		Замкнутий цикл		Відкриті умови	
		Маса ,г	% до цілої риби	Маса ,г	% до цілої риби
Ціла риба	M	598	100	495,7	100
Без луски	m1	592	98,9	490	98,9
Без плавників	m2	563,1	94,2	475,7	95,9
Без нутрощів	m3	463,4	77,5	380,9	76,8
Ікра	m4	-	-	-	-
Печінка	m5	-	-	-	-
Голова і плечові кістки	m6	309,4	51,7	251,5	50,7
Філе зі шкірою	m7	266,1	44,5	231	46,6
Філе без шкіри	m8	186,6	31,2	159	32,1

Показник	Позначення	Умови вирощування			
		Замкнутий цикл		Відкриті умови	
		Маса ,г	% до цілої риби	Маса ,г	% до цілої риби
Вихід	m15	186,6	31,2	159	32,1
Відходи	m16	403,4	67,5	329,7	66,5
Втрати	m17	8	1,3	7	1,4
Луска	m9	6	1	5,7	1,1
Плавники	m10	28,9	4,8	14,3	2,9
Нутроці	m11	99,7	16,7	87,8	17,7
Голова	m12	154	25,7	129,4	26,1
Кістки	m13	43,3	7,2	20,5	4,1
Шкіра	m14	79,5	13,3	72	14,5

До показників даної групи відносять: вологоутримуючу здатність білків (ВУЗ); вміст води, жиру, білку в м'ясі, активна кислотність м'яса.

Вологоутримуюча здатність білків м'яса стерляді наведена в таблиці 3.5

Таблиця 3.5

Вологоутримуюча здатність білків м'яса стерляді

Умови вирощування	ВУЗ, %
Відкриті умови	42,1
Замкнений цикл	46,2

Хімічний склад м'яса стерляді характеризується вмістом в ньому води, жиру, білку та мінеральних речовин. Саме він визначає харчову та біологічну цінність риби, її органолептичні властивості. Результати досліджень хімічного складу стерляді наведено у таблиці 3.6

Хімічний склад стерляді

Умови вирощування	Волога,%	Білок,%	Жир,%	Зола,%	pH
Відкриті умови	77,2	16,49	5,9	0,41	6,38
Замкнений цикл	77,4	16,71	5,5	0,31	6,84

За хімічним складом стерлядь характеризується середньою жирністю і високим вмістом білка.

Для того щоб визначити структурні і технологічні властивості стерляді з урахуванням її хімічного складу, розраховано показники для визначення якості сировини: це БВК (білково-водний коефіцієнт) та БВЖК (білково-водно-жировий коефіцієнт), сума вологи і жиру[29,30].

Білково – водний коефіцієнт м'яса стерляді:

$$БВК = \frac{P}{W} * 100\%$$

Білково-водно-жировий коефіцієнт м'яса стерляді:

$$БВЖК = \frac{P}{W * L} * 100\%$$

Результати розрахунків БВК та БВЖК наведено у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Технологічні показники хімічного складу стерляді

Умови вирощування	БВК,%	БВЖК,%	Сума вологи і жиру,%
Відкриті умови	21,36	3,6	83,1
Замкнений цикл	21,58	3,9	82,9

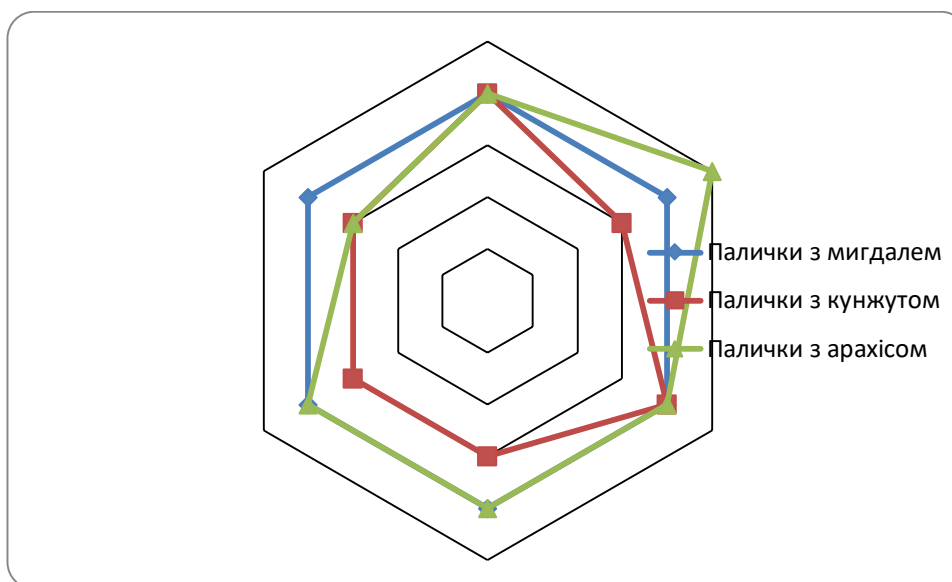
Результати визначення консистенції рибного філе та фаршу наведені в таблиці 3.8

Граничне напруження зсуву та значення пенетраційної напруги

Умови вирощування	Граничне напруження зсуву, Па	Значення пенетраційної напруги, Па
Відкриті	253,1	154,2
Замкнений цикл	240,5	143,4

3.2. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості допоміжної сировини

Органолептична оцінка допоміжної сировини для виготовлення напівфабрикатів наведена на рисунку 3.1

**Рисунок 3.1. Органолептична оцінка допоміжної сировини**

Допоміжна сировина завдяки високому вмісту поживних речовин таких, як амінокислоти (замінні і незамінні), вуглеводи, вітаміни (водорозчинні, жиророзчинні), мінеральних речовин (макро і мікроелементи) дозволить отримати продукт корисний для організму людини.

Хімічний склад допоміжної сировини наведено в таблиці 3.10

Хімічний склад допоміжної сировини

Найменування зразку	Волога, %	Білок, %	Жир, %	Зола, %	Клітковина, %
Кунжут	4,5	16,6	48,4	4,5	10,1
Мигдаль	4,2	18,9	56,5	2,8	12,1
Арахіс	3,4	20,1	49,8	2,7	3,5

Досліджені показники хімічного складу допоміжної сировини відповідають літературним даним, аналіз яких був проведений в попередніх розділах.

3.3. Розробка рецептури

При розробці рецептури рідкого тіста для приготування напівфабрикатів враховуються норми потреб, рекомендовані ФАО ВООЗ. Рецептура рідкого тіста для напівфабрикатів представлена у таблиці 3.11

Таблиця 3.11

Рецептура рідкого тіста для напівфабрикатів

Компонент	Вміст, г
Борошно пшеничне	25,0
Крохмаль картопляний	5,0
Олія соняшникова	4,0
Сіль кухонна	1,5
Яйце куряче	7,0
Цукор – пісок	1,0
Перець чорний	0,3
Перець червоний	0,2
Вода питна	56,0
Всього	100

3.4. Органолептичні показники якості готових напівфабрикатів

З метою визначення смакових властивостей напівфабрикатів була проведена органолептична оцінка якості дослідних зразків упродовж усіх етапів виробництва. Оцінювання проводили за 5 бальною шкалою.

При оцінці зовнішнього вигляду враховувався стан поверхні рибних паличок, та цілісність паніровки.

При визначенні смаку рибних паличок враховували його гармонійність.

При визначенні запаху напівфабрикату звертали увагу на наявність характерного запаху, притаманного рибі та допоміжній сировині, яка застосовувалась у вигляді паніровки.

При визначенні кольору проводили візуальний огляд дослідних зразків.

При визначенні консистенції брали до уваги такі показники, як соковитість, щільність та ніжність.

Органолептична оцінка досліджуваних зразків перед заморожуванням наведена на рисунку 3.2.

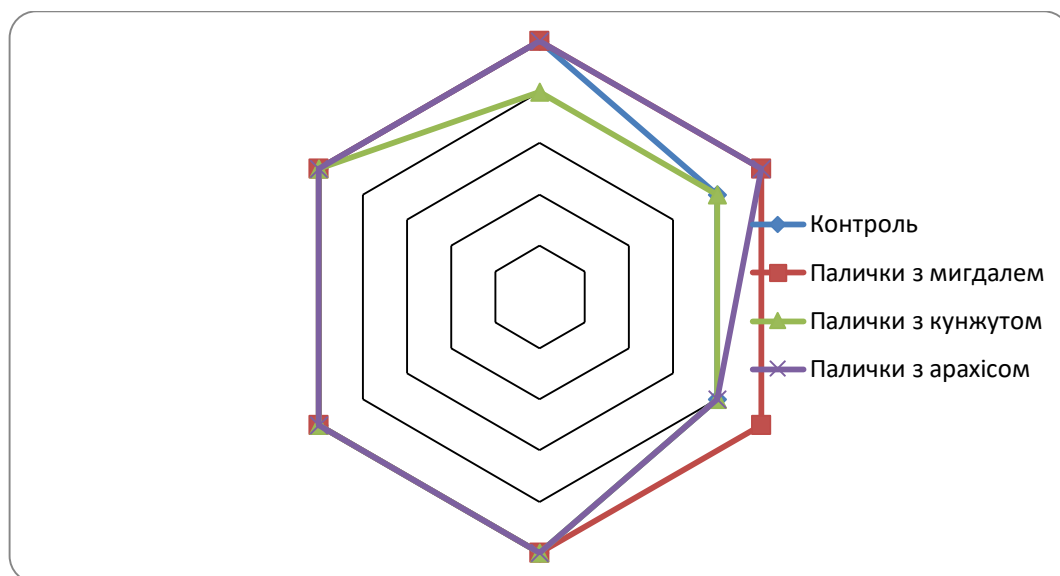


Рис.3.2 Органолептична оцінка досліджуваних зразків перед заморожуванням

Органолептична оцінка досліджуваних зразків після 20 днів зберігання наведена на рисунку 3.3.

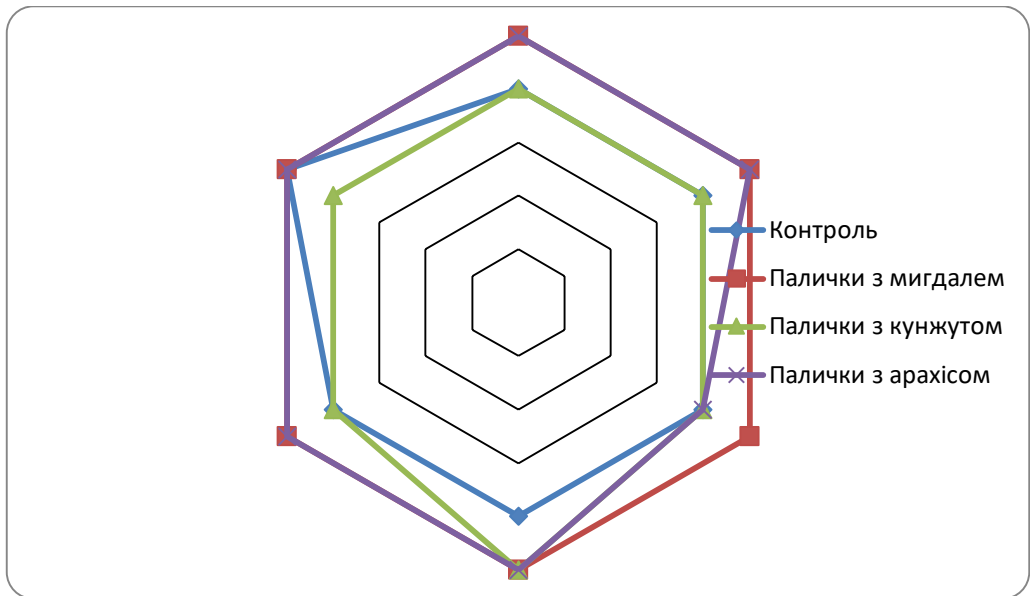


Рис.3.3 Органолептична оцінка досліджуваних зразків після 20 днів зберігання

Органолептична оцінка досліджуваних зразків після 40 днів зберігання наведена на рисунку 3.4.

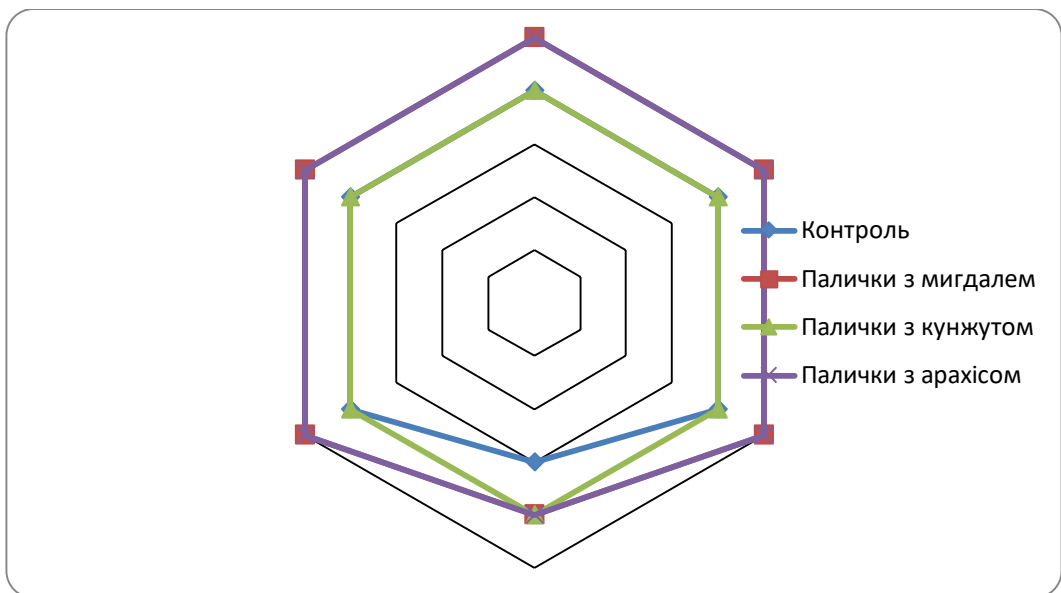


Рис.3.4. Органолептична оцінка досліджуваних зразків після 40 днів зберігання

Органолептична оцінка досліджуваних зразків після 60 днів зберігання наведена на рисунку 3.5.

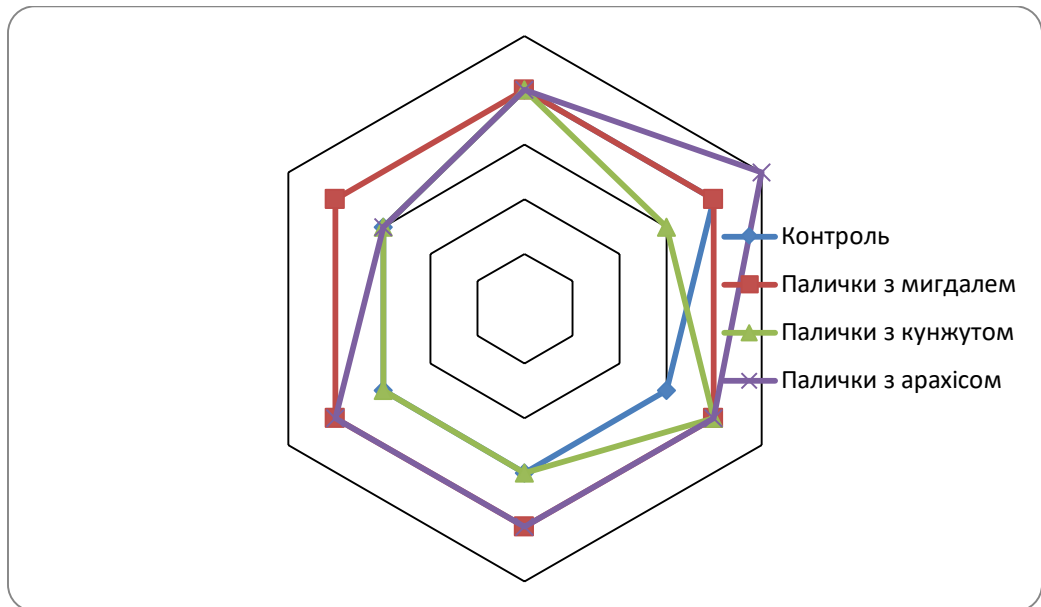


Рис.3.5. Органолептична оцінка досліджуваних зразків після 60 днів зберігання

Проаналізувавши дані профілографи, які показують органолептичні оцінки досліджуваних зразків в процесі зберігання, можна зробити висновок, що додавання до рецептури нових видів паніровки (арахіс, мигдаль, кунжут) покращують всі показники напівфабрикатів, протягом всього терміну зберігання.

3.5. Фізико-хімічні показники якості готових напівфабрикатів

Під час заморожування та зберігання рибної сировини відбуваються зміни її фізико - хімічного складу, які обумовлюють втрати маси і зниження харчової цінності. Зміни які відбуваються під час заморожування пов'язані не тільки з процесом кристалоутворення в тканинах сировини, а й з діяльністю ферментів. Завдяки їх активності відбуваються втрати біологічно активних речовин, а з цим і зміни консистенції, кольору, аромату та смаку продукту після розморожування.

Зміна маси в процесі зберігання напівфабрикатів наведено на рисунку 3.6.

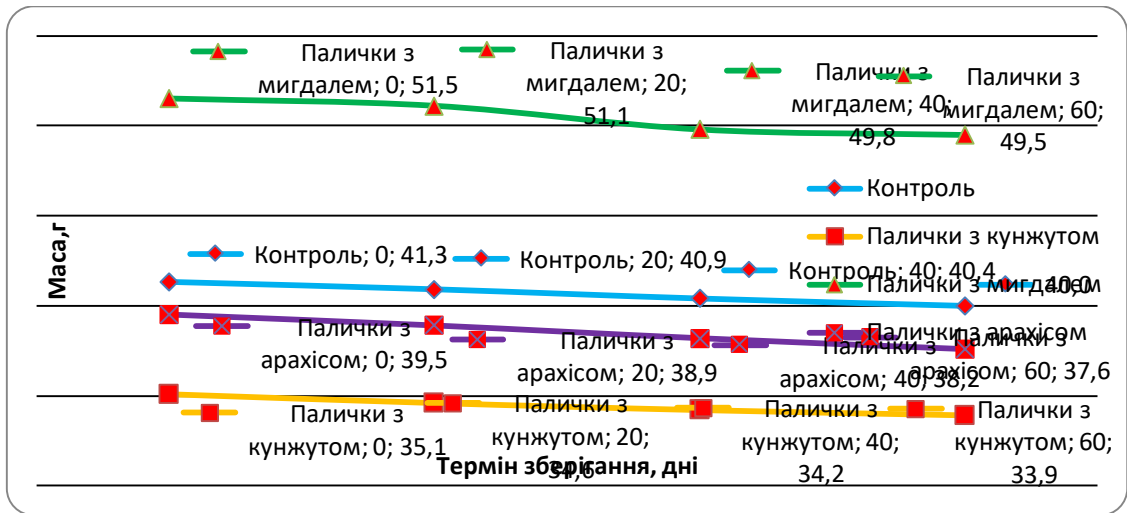


Рис.3.6 Зміна маси в процесі зберігання напівфабрикатів

Зміна вмісту вологи у напівфабрикатах залежно від терміну зберігання наведено на рисунку 3.7

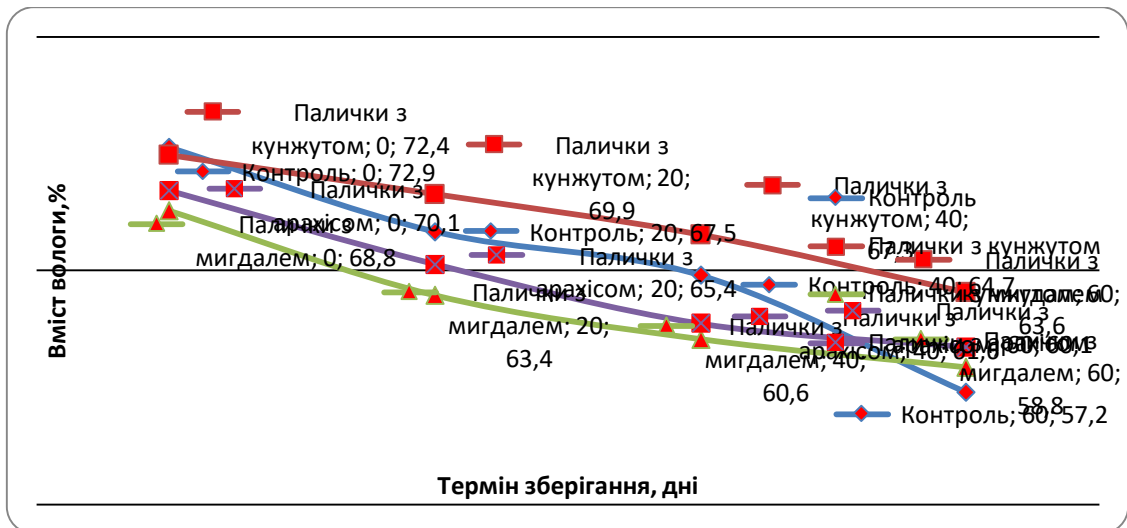


Рис.3.7 Зміна вмісту вологи у напівфабрикатах залежно від терміну зберігання

З даного рисунка видно, що контрольний зразок, панірований в сухарях, значно стрімкіше втрачає вологу при зберіганні, порівняно з досліджуваними зразками.

Для визначення смакових властивостей велике значення грає вміст кухонної солі в продукті, яке нормується стандартом. Вміст NaCl для продукції смакового посолу повинен складати 1,5- 2%.

Вміст кухонної солі в напівфабрикатах наведено на рисунку 3.8

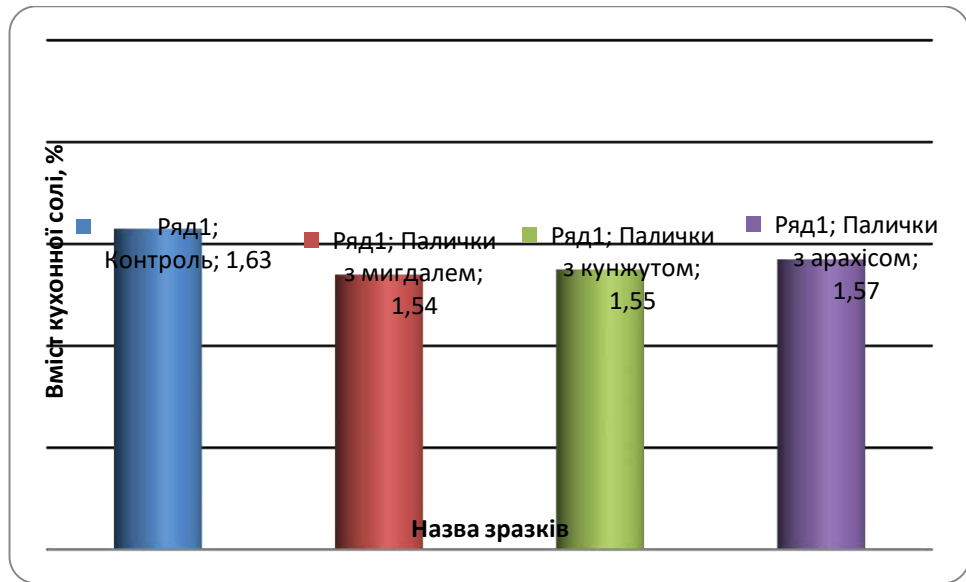


Рис.3.8 Вміст кухонної солі в напівфабрикатах

З рисунка 3.8 видно, що рівень кухонної солі в досліджуваних зразках відповідає нормі

Зміна волого утримуючої здатності білків готового напівфабрикату наведена в таблиці 3.14

Таблиця 3.14

Зміна волого утримуючої здатності білків готового напівфабрикату

Назва зразка	Термін зберігання, дні	ВУЗ %
Контроль	0	63,5
	20	59,1
	40	54,3
	60	48,8
Рибні палички з мигдалем	0	66,7
	20	60,8
	40	54,1
	60	49,1
Рибні палички з кунжутом	0	61,6
	20	60,5
	40	57,5
	60	53,8
Рибні палички з арахісом	0	63,7
	20	57,4
	40	52,6
	60	47,1

Результати визначення пенетраційної напруги напівфабрикатів наведено на рисунку 3.9

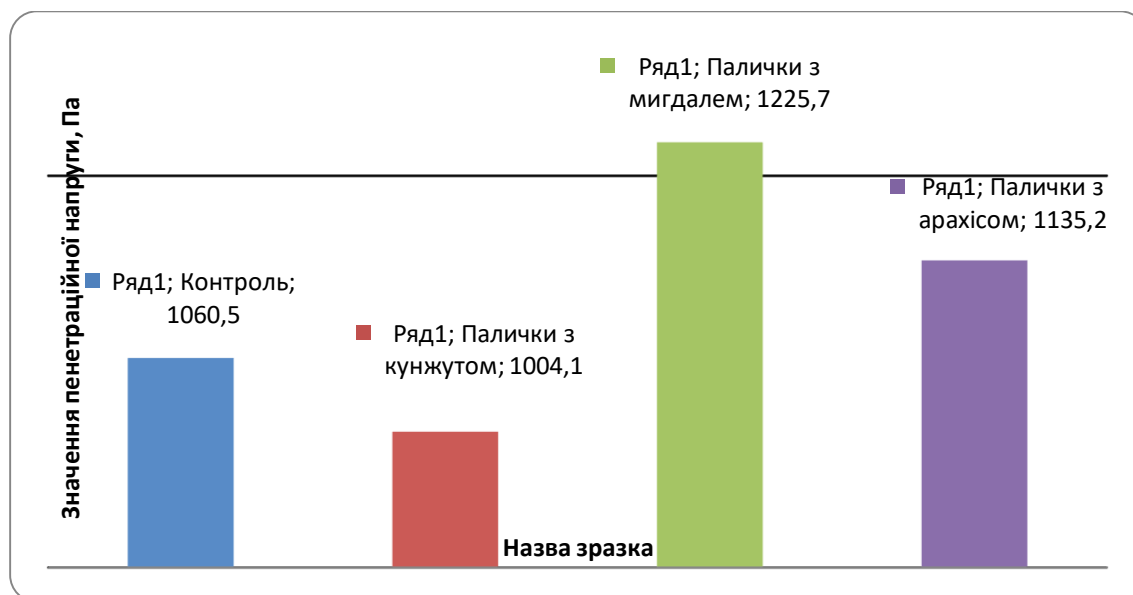
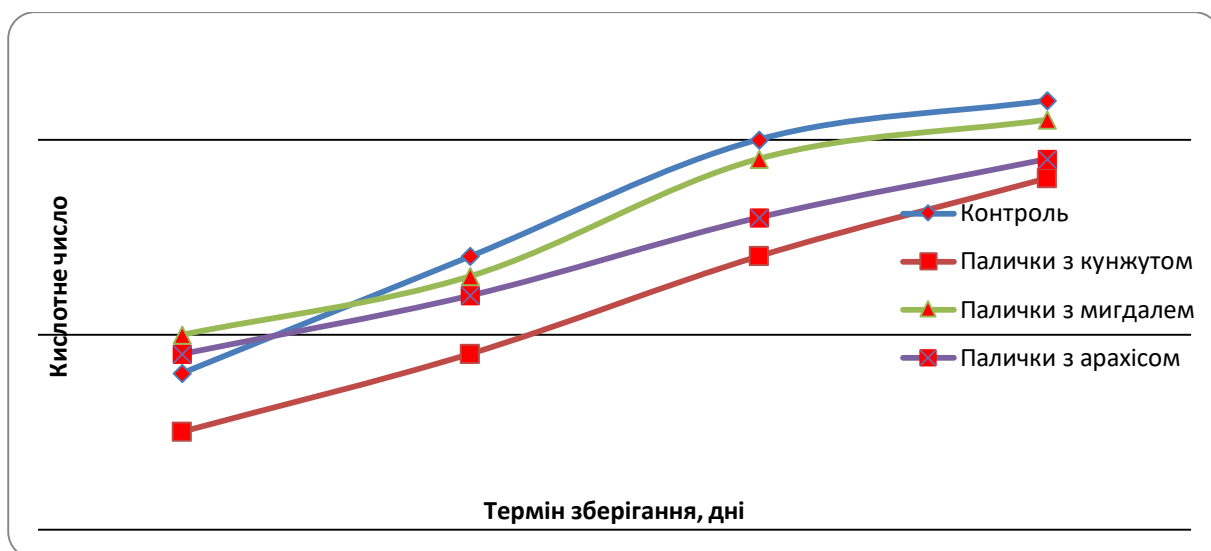


Рис.3.9 Значення пенетраційної напруги напівфабрикатів

Для оцінки якості жиру в напівфабрикаті, визначили кислотне число жиру. Нормою вважається $K_{\text{ч}} < 4$.

Результати досліджень наведені на рисунку 3.10



Для визначення ступеня окислення жиру в процесі зберігання визначали перекисне число жиру.

Результати досліджень наведені на рисунку 3.11

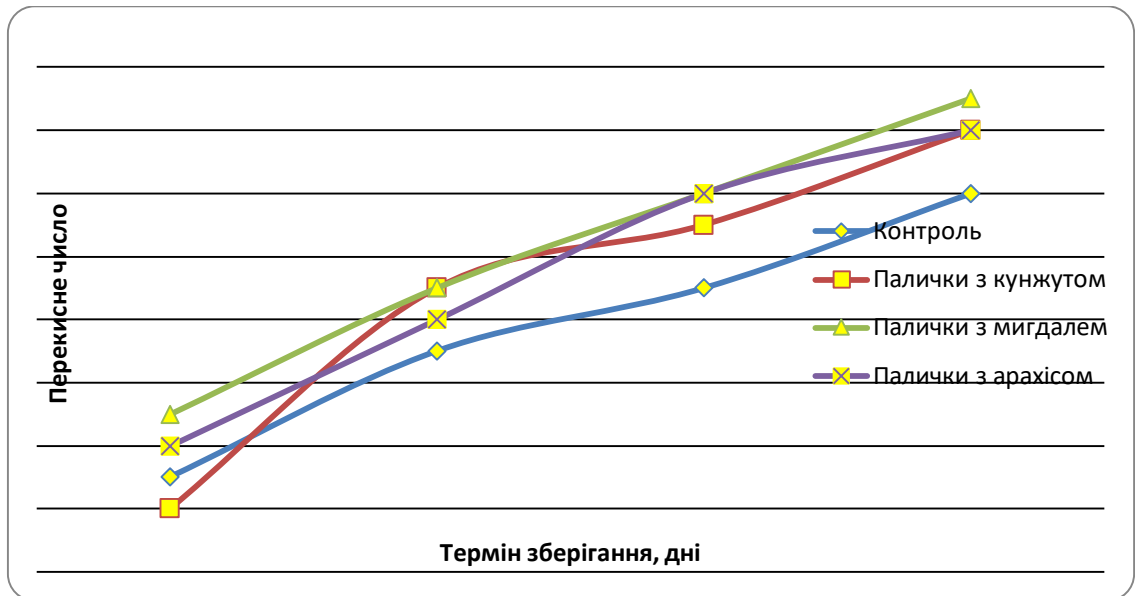


Рисунок 3.11. Перекисне число

Дослідження якості жирів, які входять до складу напівфабрикату, показали, що протягом всього терміну зберігання відбуваються окислювальні процеси. Проаналізувавши усі дослідження швидкозаморожених напівфабрикатів із стерляді можна зробити висновок, що вживання даного продукту найбільшу користь для організму людини принесе у період до 35 днів зберігання. Саме протягом цього періоду продукт зберігає максимум поживних речовин, характеризується меншою втратою маси і найкращими органолептичними показниками.

РОЗДІЛ 4. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ШВИДКОЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

4.1 Опис технологічної схеми

Технологія виготовлення швидкозаморожених напівфабрикатів (а саме рибних паличок) із стерляді являє собою сукупність традиційних технологічних операцій, виконаних з певною послідовністю, і операцій підготовки сировини, яку ми додаємо в рецептуру.

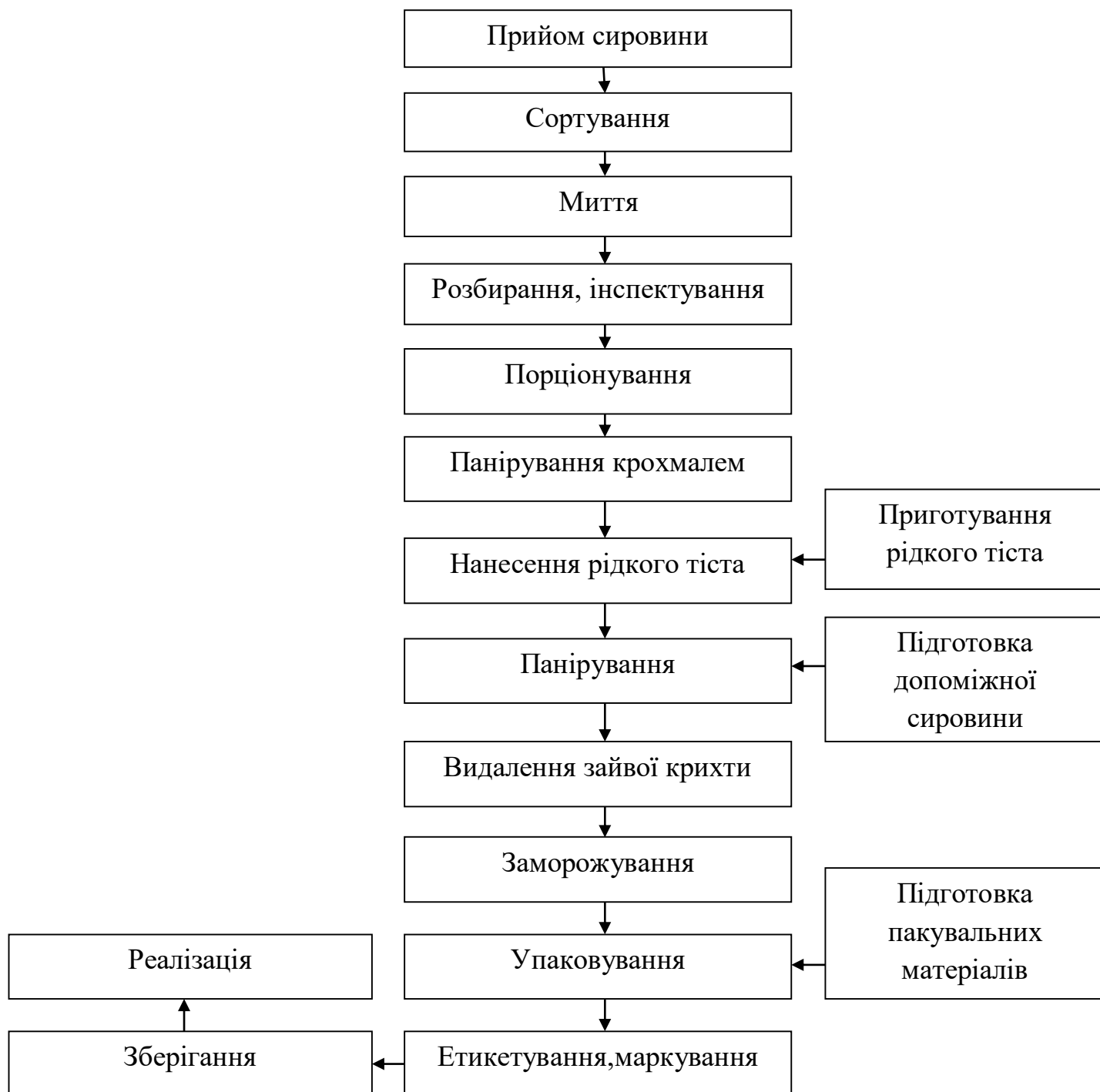


Схема 4.1 Загальна технологічна схема виготовлення швидкозаморожених рибних паличок

Прийом сировини.

Сортування:

Рибу сортують за якістю, відбраковуючи екземпляри з явними ознаками хвороб.

Миття:

Рибу ретельно миють від слизу, механічних включень тощо у проточній воді з температурою не вище 15 °С.

Розбирання, інспектування:

У риб відрізають голову, плавники, виймають нутрощі, хорду, за необхідності проводять додаткове зачищення. Відділяють філе від шкіри. У статевозрілих особин відділяють ікру, направляючи її на подальшу обробку.

Порціонування:

Філе риби нарізають у вигляді прямокутних брусків довжиною близько 10 см, масою не більше 70 грам.

Панірування крохмалем:

Порціоновані брусочки філе обсипають крохмалем так, щоб він покривав їх поверхню рівномірним тонким шаром. В подальшому при тепловій обробці крохмаль утворює гель, що наповнює простір між поверхнею виробу, і обсмаженою кірочкою.

Нанесення рідкого тіста:

На паніровані крохмалем палички рівним тонким шаром наносять рідке тісто, приготоване за відповідною рецептурою

Панірування:

На формовані вироби, вкриті рідким тістом, наносять шар панірувальних сухарів, так щоб вони повністю покривали їхню поверхню. При виконанні досліджень паніровочні сухарі використовувались як контроль. Удосконалення технології полягає в заміні сухарів горіхами: мигдалем, арахісом, кунжутом. Допоміжну сировину попередньо сортують і подрібнюють.

Видалення зайвої крихти:

Зайву крихту видаляють з поверхні виробів шляхом обдування повітрям або за допомогою стрічкової щітки.

Заморожування:

Рибні палички поштучно направляють на заморожування в повітряні морозильні апарати, що здійснюється при температурі -40°C ... -35°C , протягом 30 - 40 хв. Температура в товщі продукту при вивантаженні з морозильних апаратів повинна бути не вище -18°C .

Упакування, маркування:

Рибні палички фасують у пакети із плівкових матеріалів, пачки з картону і комбінованого матеріалу масою продукту до 1 кг.

Зберігання:

Швидкозаморожені вироби зберігають при температурі не вище -18°C не більше 2 міс [43-45].

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Забезпечення санітарно-побутовими умовами відповідає вимогам нормативно-правових актів про охорону праці:

1. Приміщення для переодягання; шафи для одягу - працівники забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями для переодягання. Приміщення обладнані сидіннями та шафами, що замикаються. Шафи для робочого та особистого одягу роздільні і забезпечують просушування робочого одягу. Для чоловіків і жінок передбачені окремі приміщення для переодягання, тобто роздільне користування цими приміщеннями.

2. Облаштування душів і умивальників: працівники забезпечені душовими, які облаштовуються за типом санпропускників. Для чоловіків і жінок передбачені окремі душові приміщення. Душові приміщення мають розміри відповідно до нормативних вимог. У душах є як холодна, так і тепла вода.

3. Облаштування туалетів і місць для миття рук: працівникам надані спеціальні приміщення для туалету і миття рук та приміщення для відпочинку під час перерв. Для чоловіків і жінок зроблено окремі туалети або організовано роздільне користування ними.

Проаналізувавши всі положення ПівденНІРО щодо ЗІЗ та вивчивши забезпеченість працівників засобами захисту, можна зробити висновок, що підприємство має майже всі необхідні обладнання для підтримки гідного рівня захисту своїх працівників [46].

Роботодавець впровадив сучасні засоби охорони праці та забезпечуючи цим санітарно-гігієнічні умови, що запобігають виробничому травматизмові та виникненню професійних захворювань працівників.

За наданими об'єктом практики річними звітами мною був зроблений висновок щодо загального обсягу фінансування підприємства, всі дані показують що на ПівденНІРО щорічні витрати на охорону праці складають –

0,2% від фонду зарплати бюджетного підприємства, що є цілком достатньо згідно із ст.19 Закону України «Про охорону праці».

На території підприємства на видних місцях встановлені таблички із зазначенням порядку виклику пожежної охорони, знаки місць розміщення первинних засобів пожежегасіння, схема руху транспорту, в якій вказується розміщення будівель, водойм, гідрантів, пірсів та градирень [47]. У кожному виробничому приміщенні знаходяться первинні засоби пожежегасіння, а також підприємство обладнане новітньою технологією пожежегасіння з автоматичним визначенням небезпеки пожежу. Також на кожному поверсі та приміщенні знаходиться план евакуації, всі необхідні евакуаційні виходи не захаращені та знаходяться у відмінному стані.

Забруднена вода безпосередньо у водоймища не потрапляє, існує мережа каналізацій. Але, вцілому, стічні води від рибоперероблюючого відділення включають: побутові, виробничі стоки, а також незабруднені виробничі води, що надходять від охолодження компресорів холодильних установок, котельні.

Правові відносини в області охорони навколишнього середовища регулюються Водним кодексом України і Законом України "Про охорону навколишнього природного середовища", а так само іншими законодавчими актами.

Очищення стічних вод рибообробних підприємств роблять механічними, фізико-хімічними і біологічними методами. Маючи дані витрат стічних вод, їхню докладну характеристику, у тому числі за вмістом домішок, знаючи вимоги до очищеної води і з урахуванням техніко-економічних показників, вибирають оптимальний метод очищення стічних вод. Для ліквідації бактеріального забруднення стічних вод застосовують їхнє знезараження. Очищення стічних вод повинно забезпечувати мінімальне скидання стічних вод у водойму, максимальне використання очищених стічних вод у технологічних процесах і системах обігового водопостачання, більш повне вилучення корисних домішок.

Для очищення стічних вод застосовують три основних типи очисних споруджень - локальні (цехові), загальні (заводські) і міські. На рибообробних підприємствах застосовують локальні і заводські очисні спорудження.

Локальні очисні спорудження призначені для знешкодження стічних вод безпосередньо після технологічного устаткування і є продовженням технологічного процесу виробництва. На локальних установках очищають стічні води, що без очищення не можуть бути спрямовані в системи повторного й обігового водоспоживання. На цих установках, як правило, зі стічних вод вилучають домішки, частина з яких може мати кормову або технічну цінність. Застосовуються регенераційні методи очищення: проціджування, відстоювання, флотація, адсорбція, ультрафільтрація й інші.

Заводські очисні спорудження призначені для очищення загальних стічних вод підприємства до рівня, що дозволяє скидання їх у міську каналізацію або водойму. Заводські очисні спорудження включають механічне, фізико-хімічне й іноді біологічне очищення загальних стічних вод підприємства.

Шкідливі і небезпечні фактори поділяються на фізичні, хімічні, біологічні й психофізіологічні

В процесі роботи на рибопереробному підприємстві на працівників можуть впливати такі небезпечні й шкідливі виробничі фактори:

- автотранспорт і механізми які рухаються;
- рухомі незахищені елементи механізмів, машин і виробничого обладнання;
- інструмент і матеріали під час роботи;
- ударна хвиля;
- струмені газів і рідин, які стікають, із посудин і трубопроводів під тиском;
- підвищене ковзання;
- різна температура поверхонь обладнання й матеріалів;
- підвищена чи знижена температура, вологість і рухомість повітря;
- дуже високий рівень шуму, вібрації, ультра- та інфразвука;

- висока напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- пряма близькість (прожекторне освітлення територій виробництв, світло фар автотранспорту) і відбита блискість (від розлитої води й інших рідин на поверхні територій виробництв);
- підвищена пульсація світлового потоку;
- підвищений рівень ультрафіолетової й інфрачервоної радіації;
- хімічні речовини
- перевантаження (статичні й динамічні) і нервово-психічні чинники (емоційні перевантаження, перенапруга аналізаторів, розумова перенапруга, монотонність праці) [48].

Згідно з Законом України "Про охорону праці" цей підрозділ створюється роботодавцем для організації виконання та правових і організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів які, спрямовані для запобігання нещасних випадків, і професійних захворювань і аваріям у процесі праці.

Служба охорони праці створюється на рибопереробному підприємствах з кількістю працюючих від 50 осіб і більше. В інших випадках функції цієї служби можуть виконувати особи, які мають відповідну підготовку.

Спеціалісти зі середньою спеціальною освітою приймаються в службу охорони праці у виняткових випадках. Навчання та перевірка знань з охорони праці працівників служби охорони праці відбуваються під час прийняття на роботу та періодично один раз на три роки.

Використання робочого часу на рибопереробному підприємстві починається із встановлення оптимальних режимів праці і відпочинку. При цьому \ такі режими праці поділяють на наступні пункти:

1) Змінний режим, який визначає загальну тривалість зміни, та час початку і закінчення роботи , та тривалість обідньої перерви.

2) Добовий режим праці та відпочинку включає кількість змін за добу, час відновлення працездатності між змінами.

3) Тижневий режим праці та відпочинку передбачає різні графіки роботи, кількість вихідних днів на тиждень, роботу у вихідні та святкові дні. Графіки роботи передбачають порядок чергування змін.

4) Місячний режим праці та відпочинку визначає кількість робочих та неробочих днів у даному місяці, кількість працівників, які йдуть у відпустку, тривалість основних та додаткових відпусток.

Підприємства та організації, укладаючи колективний договір, можуть установлювати меншу норму тривалості робочого часу.

Метою будь-якого медичного огляду працівника є визначення стану його здоров'я, та можливості виконання трудових обов'язків, своєчасного виявлення гострих чи хронічних професійних захворювань, та встановлення у разі необхідності медичних протипоказань щодо здійснення робіт, а також попередження виникненню та розповсюдженню інфекційних хвороб.

Відповідно до ст. 169 Кодексу законів про працю України та ст. 17 Закону України «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний за свої кошти організувати проведення попереднього (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, а також щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року.

Ці медичні огляди об'єднаємо у групу так званих «трудових» медоглядів, проведення яких спрямоване на своєчасне запобігання заподіяння шкоди здоров'ю працівників.

Медичний огляд обов'язковий для наступних категорій працівників:

- працівники які зайняті на важких роботах;
- люди які задіяні на роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці;
- на роботах, де є потреба у професійному доборі;

Спецодяг що видаються працівникам, повинні бути зручними в роботі, належної якості, відповідати всім вимогам державних стандартів і технічним

умовам, розміру і зросту працівників. Заміна одного виду спецодягу на іншим, як правило, не допускається.

У разі дострокового зношення спецодягу не з вини працівника, власник або уповноважений ним орган зобов'язаний замінити їх за свій рахунок. Строки дії спецодягу вираховуються з дня фактичної видачі його працівникам в календарному, вирахуванні.

Рибопереробне підприємство зобов'язане замінити або відремонтувати спецодяг працівникам, яке прийшло в непридатність до закінчення встановленого строку ношення з причин, що не залежать від працівника підприємства. Така заміна здійснюється уповноваженими особами або органом за участю представника профспілкової організації.

Усі працівники, яких приймають на роботу проходять інструктаж з питань пожежної безпеки згідно з «Типовим положенням про інструктаж, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України». Про проведення інструктажів роблять запис у спеціальних журналах реєстрації інструктажів. Посадові особи підприємства зобов'язані проходити навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки один раз на три роки. Працівники охорони повинні мати список посадових осіб підприємства із зазначенням домашніх адрес, службових, мобільних та домашніх телефонів.

Очищення стічних вод є механічним. Воно включає проціджування, центрифугування, безреагентну флотацію, фільтрування та відстоювання. На шляху потоку стічних вод встановлюють ґрати або сита, які уловлюють плаваючі предмети і грубі зависі. Пісок й інші неорганічні частинки осідають у пісколовках з похилим дном або уловлюються ситами. Принцип дії пісколовок базується на зміні швидкості руху важких частинок у потоці рідини. Олії і жири, нафта і нафтопродукти видаляються з поверхні води нафтопастками чи жироловками. Для вилучення грубодисперсних домішок можливе застосування і безперервно діючих центрифуг та гідроциклонів, де очищення стоків відбувається під дією відцентрової сили.

Від твердих завислих речовин, нафтопродуктів, масел та інших емульгованих речовин стічні води очищують також флотацією. Флотація ґрунтується на використанні різної змочуваності домішок водою. Суть процесу полягає у специфічній взаємодії завислих речовин з бульбашками тонкодиспергованого у воді повітря з наступним утворенням на поверхні води шару піни з вилученими домішками. Оптимальні розміри домішок для флотації становлять 5 – 10 мкм. Тонкодисперсні часточки менших розмірів флотуються дуже важко, тому їх необхідно попередньо збільшувати за допомогою коагуляції або флокуляції.

Фільтруванням називають процес розділення неоднорідних систем (суспензій) за допомогою пористих перегородок або шарів, які затримують одну (тверду) фазу цих систем і пропускають іншу (рідку). По різні боки від перегородки або фільтрувальних шарів створюється різниця тиску, під дією якої стає можливим транспортування рідини крізь перегородку або шар і затримання осаду на них. Такий процес розділення суспензій називають фільтруванням із затриманням осаду. Під час фільтрування стічних вод зависі можуть відкладатися на поверхні фільтрувального шару (плівкове фільтрування) або у його порах, а також можливе одночасне утворення плівки та відкладання завислих речовин у порах завантаження.

Залежно від швидкості фільтрування фільтри поділяють на повільні (0,1 - 0,2 м/год), швидкі (5,5-15 м/год) і надшвидкі (понад 25 м/год). Для грубого очищення стічних вод застосовують надшвидкі та швидкі фільтри. Для більш ретельного фільтрування домішок за їх концентрацій до 50 мг/л і кольоровості стоків до 50 град – повільні фільтри. Планктон за вмісту понад 1000 кл/см³ і зовсім дрібні зависі видаляють за допомогою мікрофільтрів – напівпроникних мембран. Мікрофільтрація відбувається під тиском, що перевищує осмотичний.

Для очищення повітря від твердих і рідких домішок застосовують циклони, пиловловлювачі (вихрові, жалюзійні, камерні та ін.) і різні по конструкції фільтри. Важливим показником роботи всіх цих пристроїв є ефективність очищення повітря.

Очищення може бути грубою (розмір пилу більше 50 мкм), середньої (10-50 мкм), тонкої (менш 10 мкм). Для очищення повітря від не волокнистого пилу розміром 10 мкм використовують циклони. Принцип їх роботи - відцентрова сепарація.

Вихрові пиловловлювачі відрізняються від циклонів наявністю допоміжного потоку. Забруднене повітря надходить через трубопровід і закручується лопатковий завихрювач. Під впливом відцентрових сил частинки відкидаються до поверхні корпусу і за рахунок сили тяжіння осідають в бункері. Очищене повітря виходить через трубопровід назвні.

Жалюзійний пиловловлювач являє собою набір лопатей, встановлених послідовно у корпусі так, що між ними утворюється щілина. Повітря надходить через трубопровід, де пило виділення відбувається під дією випереджальних лопатей. Зважені частинки пилу під дією інерції і ефекту відбиття від лопатей рухаються в трубопровід. Очищений повітря проходить між лопатями і надходить у вихідний трубопровід. Дані пиловловлювачі використовують для грубої і середньої очищення, після якої забруднене повітря направляється в циклони.

Ротаційні пиловловлювачі очищають повітря від твердих і рідких домішок за рахунок відцентрових сил, що виникають при обертанні ротора. По конструкції являють собою відцентровий вентилятор. При його обертанні частинки пилу притискаються до поверхні диска колеса і до набігаючим сторонам лопаток і потім збираються в пиловловлювачі [49-51].

Ротоциклони-тумановловлювачі застосовуються для очищення повітря від туману. Перша ступінь очищення - ротор з фільтруючим матеріалом (повсть з волокнами діаметром 18-20 мкм). Друга шабель - каплеуловлювач (один шар повсті з волокнами діаметром 60-70 мкм).

РОЗДІЛ 6 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

6.1. Техніко-економічне обґрунтування

Рибогосподарське використання внутрішніх водойм загальнодержавного значення на сьогодні здійснюється за двома основними видами: рибальство та рибництво, та за основними напрямками: вселення цінних видів риб, меліоративні роботи з поліпшення умов нересту й промисловий вилов [53].

Останній напрямок є основним, масштаби рибоводно-меліоративних робіт у сьогоденні істотно скоротилися й мають переважно локальний характер. Основною причиною цього є недостатнє державне фінансування робіт зі спрямованого формування іхтіофауни, та відсутність з 2023 року зариблення за кошти спрямовані користувачами, за спеціальне використання водних біоресурсів до бюджету.

Разом з тим, біотичні та абіотичні фактори, що формують умови природного відтворення іхтіофауни у водосховищах, мають чітко виражену тенденцію до погіршення. Це пов'язане як з сезонними аспектами (несприятливий гідрологічний режим), так і загальною спрямованістю внутрішньоекосистемних процесів у водосховищах (стагнація та евтрофування), а також постійним впливом антропогенного фактору – забруднення, відчуження лиманних ділянок, вилов [54].

Інформація про вилов водних біоресурсів в Україні та кількість суб'єктів господарювання за трирічний період наведена на діаграмі 1.1.

Рисунок 1.1. Загальний обсяг добування риби та інших водних



біоресурсів підприємствами рибної галузі України за трирічний період

Часткова або повна заборона навігації на великих за площею рибогосподарських водоймах України стали суттєвими факторами, які вплинули на промислове рибальство у минулому році. Промисел в Азовському та Чорному морях фактично був заблокований, за винятком певних ділянок у межах Миколаївської та Херсонської областей [55].

Враховуючи дану ситуацію промисловими рибалками у рибогосподарських водоймах та на континентальному шельфі України у 2023 році було виловлено всього 11,2 тис. тонн водних біоресурсів, що на 12% більше порівняно з 2022 роком. Інформація про обсяги видобутку водних біоресурсів на континентальному шельфі України наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1.

Обсяги видобутку водних біоресурсів на континентальному шельфі України

Місце вилову	Рік та кількість, тис. тонн		
	2021 рік	2022 рік	2023 рік
Внутрішні водойми	17,7	9,95	11,19
Чорне море	8,3	0,076	0,00415
Азовське море	4,5	0,024	0
РАЗОМ	30,5	10,05	11,195

Обсяг добутих водних біоресурсів суднами склав 9659 тонн, що є значним зменшенням на 58,3 % у порівнянні з показником 2021 року [2-5].

У сфері аквакультури в 2022 році було виловлено 10,6 тис. тонн товарної продукції, основна частина вилову становить короп і рослиноїдна риба, вилов гідробіонтів у 2023 році збільшився на 4,7 тис тонн. Інформація щодо обсягів вилову водних біоресурсів у сфері аквакультури за трирічний період наведено на діаграмі 1.2.



Рисунок 1.2. Обсяги вилову водних біоресурсів у сфері аквакультури за трирічний період

За даними Державного агентства України з розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм загальний обсяг вилову продукції аквакультури у 2023 році склав 15,3 тис. тонн. Традиційними та типовими об'єктами аквакультури, як завжди залишаються коропові: звичайний короп (7122,77 тонн) та рослиноїдні види риб, такі як білий товстолоб (1551,11 тонн), строкатий товстолоб (1458,2 тонн), їх гібриди (940,51 тонн), білий амур (471,59 тонн). Окрім коропових українські аквафермери також вирощують райдужну форель (305,08 тонн), кларієвого сома (192,38 тонн), щуку (177,04 тонн), судака (580,27 тонн), стерлядь (12,03 тонн), руського осетра (8,5 тонн), американського гольця (86 тонн) тощо.

У 2023 році в Україні рибні підприємства збільшили загальний вилов риби та інших водних біоресурсів на 13%, у порівнянні з попереднім роком, досягнувши позначки в 38,2 тис. тонн.

Слід також зауважити, що в більшості областей України, де відбувалися бойові дії, рибницькі господарства зазнали значних майнових збитків через пошкодження ставків, гідротехнічних та інших споруд, будівель, виробничого обладнання та іншого майна, а також втрати риби. Замінування окремих територій унеможливила доступ до виробничих потужностей, господарств та проведення технологічних операцій.

Зважаючи на об'єктивні причини через які Україна не може вирощувати та виловлювати велику кількість різних видів риби та морепродуктів майже 85% всієї рибної продукції представленої на ринку нашої держави складає імпорт [56-57].

6.2. Розрахунки основних показників економічної ефективності впровадження результатів дослідження

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

Дані розрахунків показників економічної ефективності зведені до таблиці 6.1.

Показники економічної ефективності

Показники	Од. в. мі.	Значення показників для рибних паличок в кунжуті			Значення показників для рибних паличок в арахісі			Значення показників для рибних паличок в мигдалі		
		До впро вадж ення	Післ я впро вадж ення	різн иця "+" "-"	До впро вадж ення	Післ я впро вадж ення	різн иця "+" "-"	До впро вадж ення	Після впро вадж ення	різн иця "+" "-"
Обсяг виробн ицтва	т/д об у	1,00	1,05	0,05	1,00	1,10	0,10	1,00	1,11	0,11
Ціна	гр н/т	2160 49	2204 36	438 7	21604 9	2224 01	635 2	2159 73	24191 5	2594 2
Собівар тість продук ції	гр н/т	1137 10	1160 19	230 9	11371 0	1170 53	334 3	1136 70	12732 4	1361 4
Дохід		2160 49	2314 57,90 5	154 09	21604 9	2446 40,77	285 92	2159 73	26852 5,9	5255 3
Прибут ок	гр н	5372 7,98	5481 8,98	109 1,00	53727, 98	5530 7,54	157 9,57	5370 9,08	60160, 50	6451 ,42
Витрат и на 1грн виробл еної продук ції	гр н	0,53	0,50	- 0,03	0,53	0,48	- 0,05	0,53	0,47	-0,05
Рентабе льність продук ції	%	0,25	0,24	- 0,01	0,25	0,23	- 0,02	0,25	0,22	-0,02

Аналіз проведених досліджень показав наступні результати: найбільше змінився прибуток при використанні в якості паніровки мигдалю - +6451,42 грн від реалізації однієї тони продукту при собівартості 127324 грн/т. Собівартість рибних паличок в кунжуті складає 116019 грн/т, а прибуток від реалізації збільшується на 1091 грн. Собівартість рибних паличок в арахісі складає 117053

грн/т., а прибуток від реалізації збільшився на 1579,57 грн.. Витрати на 1 грн продукції зменшились в середньому на 5 копійок, а рентабельність знизилась в середньому на 2%.

Тобто, використання таких видів паніровки рибних паличок, як мигдаль, арахіс та кунжут задовольняє не тільки споживача, а й виробника, збільшуючи прибуток від реалізації даного виду продукції.

Отже, можна зробити висновок про доцільність та економічну ефективність проведених досліджень.

ВИСНОВКИ

1. Результати літературного аналізу технологічних та біохімічних властивостей стерляді, мигдалю, арахісу та сезаму, свідчать про високі показники харчової та біологічної цінності цих видів сировини і підтверджують доцільність їх використання для виробництва рибних заморожених напівфабрикатів.

2. Проаналізувавши усі дослідження швидкозаморожених напівфабрикатів із стерляді можна зробити висновок, що вживання даного продукту найбільшу користь для організму людини принесе у період до 35 днів зберігання. Саме протягом цього періоду продукт зберігає максимум поживних речовин, характеризується меншою втратою маси і найкращими органолептичними показниками.

3. Аналіз проведених досліджень показав наступні результати: найбільше змінився прибуток при використанні в якості паніровки мигдалю - +6451,42 грн від реалізації однієї тони продукту при собівартості 127324 грн/т. Собівартість рибних паличок в кунжуті складає 116019 грн/т, а прибуток від реалізації збільшується на 1091 грн. Собівартість рибних паличок в арахісі складає 117053 грн/т., а прибуток від реалізації збільшився на 1579,57 грн.. Витрати на 1 грн продукції зменшились в середньому на 5 копійок, а рентабельність знизилась в середньому на 2%.

Отже, можна зробити висновок про доцільність та економічну ефективність проведених досліджень.

Тобто, використання таких видів паніровки рибних паличок, як мигдаль, арахіс та кунжут задовольняє не тільки споживача, а й виробника, збільшуючи прибуток від реалізації даного виду продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ярошевич Т., Пахолюк О. (2020). Ринок риби та морепродуктів України: проблеми та перспективи. Товарний вісник, 1 (13), 40-51. <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2020-13-04>
2. Волхова Т. В., Голембовська Н. В. (2021). Стан та перспективи розвитку ринку риби в Україні. SWorld Journal, 7(1), 44-50.
3. Соловійов І.О., Сергеева Ю.А., Денежкіна Є.С. Ринок риби: вивчення проблематики споживання населенням продовольчих товарів. Маркетинг в Україні. 2005. №2. С. 8–14.
4. Трофимчук А., Гриневич Н., Трофимчук М., Куновський Ю., Бондар О., Ткаченко О., Савчук О. (2021). Стан рибницької галузі та її розвиток. тенденції в Україні та світі. Виробництво та переробка продукції тваринництва, 2, 123–133.
5. Державна служба статистики України (електронний ресурс). Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>.
6. Беспятов, Т. (2022). Вилов риби в Україні у 2022 році радикально впав через війну: які показники в кожному сегменті. Отримано з <https://delo.ua/agro/vilov-ribi-v-ukrayini-v-2022-roci-radikalno-vpav-cerez-viinu-yaki-pokazniki-v-koznomu-segmenti-411999/> Публічний звіт в.о. Голови Державного агентства меліорації та рибного господарства України Ігоря Клименка за 2023 рік (електронний ресурс). Режим доступу: https://darg.gov.ua/files/23/02_23_zvit.pdf
7. Виробництво продукції аквакультури за 2023 рік. Державне агентство рекреації та рибного господарства України (електронний ресурс). Режим доступу: https://darg.gov.ua/files/23/03_08_aqua22.pdf/
8. Державне агенство рибного господарства України (електронний ресурс). Режим доступу: http://darg.gov.ua/index.php?content_id=1459&lp=3&lang_id=1

9. Зелена книга. Аналіз рибної галузі України. 2023 р. URL: https://cdn.regulation.gov.ua/25/f6/76/71/regulation.gov.ua_GB_fish.pdf
10. Асоціація «Українських імпортерів риби та морепродуктів» Об'єднання імпортерів, переробників та експортерів рибної продукції для становлення розвитку цивілізованого рибного ринку України. Огляд рибного ринку України за 2022 та 2023 роки. URL: <https://uifsa.ua/news/news-of-ukraine/overview-of-the-fish-market-of-ukraine-for-2022-and-2023>
11. ДУХНИЦЬКИЙ, Б., & СИДОРЕНКО, В. (2024). ВИРОБНИЦТВО РИБИ І МОРЕПРОДУКТІВ В СВІТІ ТА УКРАЇНІ. Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences, 328(2), 301-305. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-328-36>
12. Кваша, С., Павленко, О., & Вакуленко, В. Стан виробництва та споживання харчових продуктів в Україні в умовах сьогодення. Економіка та суспільство. Випуск №58. 2023.
13. Artemenko, L. (2020) Prodovolcha bezpeka Ukrainy: problemni momenty. [Food security in Ukraine: problematic issues]. Available at: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31445/2/FMZKP_2020_Artemenko_L-Food_security_issues_in_Ukraine_7-9.pdf
14. Hrynyshyn, V. Ye. (2021) Formuvannia systemy prodovolchoi bezpeky Ukrainy. [Formation of the food security system of Ukraine]. 220 s.
15. Ivanova, N. Ye. & Baluieva, O. V. (2013) Systema indykatoriv prodovolchoi bezpeky Ukrainy: ohliad ta analiz. [System of food security indicators in Ukraine: overview and analysis]. Derzhavne upravlinnia: udoskonalennia ta rozvytok. [Public administration: improvement and development]. Vol. no 10.
16. Kompleksni statistichni dani. [Comprehensive statistical publications]. Available at: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm
17. Ivaniuta, A., Menchynska, A., Nesterenko, N., et al. (2021). The use of secondary fish raw materials from silver carp in the technology of structuring agents. Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. 15. 546-554. <https://doi.org/10.5219/1626>

18. Kolyanovska, L., Palamarchuk, I., Sukhenko, Y., et al. (2019). Mathematical modeling of the extraction process of oil-containing raw materials with pulsed intensification of heat of mass transfer. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 25 p.
19. HOLEMBOVSKA, N., TYSHCHENKO, L., SLOBODYANYUK, N., et al. (2021). Use of aromatic root vegetables in the technology of freshwater fish preserves. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 15. 296-305.
20. Sukhenko, Y., Mushtruk, M., Vasylyv, V., Sukhenko, V., Dudchenko, V. (2019). Production of Pumpkin Pecan Paste. In Ivanov, V., Trojanowska, J., Machado, J., Liaposhchenko, O., Zajac, J., Pavlenko, I., Edl, M., Perakovic, D. *Advances in Design, Simulation and Manufacturing II. Proceedings of the 2nd International Conference on Design, Simulation, Manufacturing: The Innovation Exchange, DSMIE-2019, June 11-14, 2019, Lutsk, Ukraine. Switzerland : Springer International Publishing*, 805-812.
21. Golembovskaya, N. (2019). Usage of chia seeds in the composition of dietary semi-finished minced products. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*. 21(92). 19-22.
22. Palamarchuk, I., Mushtruk, M., Sukhenko, V., et al. (2020). Modelling of the process of vibromechanical activation of plant raw material hydrolysis for pecan extraction. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 14. 239-246.
23. da Silva, P., Miranda, L., Makrakis, S., et al. (2019). Tributaries as biodiversity preserves: An ichthyoplankton perspective from the severely impounded Upper Paraná River. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 29(2). 258-269.
24. Lansing, M., Sauvé, Y., Dimopoulos, I., et al. (2018). Parenteral lipid dose restriction with soy oil, not fish oil, preserves renal function in neonatal piglets. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 42(7). 1177-1184.
25. Fernandez, C., Mascolo, D., Monaghan, S. J., et al. (2019). Methacarn preserves mucus integrity and improves visualization of amoebae in gills of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Journal of fish diseases*. 42(6). 883-894.

26. Eveleva, V., Cherpalova, T. (2019). Inovaive decisions to improve food quality and safety. Food systems. 2(4). 14-17.
27. Корисні властивості мигдалю. Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-yakisne-zhyttia/3204698-korisni-vlastivosti-migdaluu.html>
28. Все про арахіс: користь, шкода, калорійність. Режим доступу: <https://www.unian.ua/health/country/arahis-korist-shkoda-kaloriynist-novini-ukrajini-10970687.html>
29. Кунжут: користь і шкода. Режим доступу: <https://tsn.ua/zdorovya/kunzhut-korist-i-shkoda-chim-biliy-vidriznyayetsya-vid-chornogo-i-skilki-na-den-potribno-yisti-2341519.html>
30. ДСТУ 2284:2010 «Риба жива. Технічні умови»
31. ДСТУ 3583:97 «Сіль кухонна кам'яна»
32. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови
33. ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (Piper nigrum L.)
34. ДСТУ 7709:2015 Сухарі здобні пшеничні. Традиційний асортимент. Загальні вимоги. Зі Зміною (ІПС № 1-3-2016)
35. ДСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»
36. ДСТУ 4286:2004 Крохмаль картопляний. Технічні умови.
37. ДСТУ 4492:2005 «Олія соняшникова»
38. ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови»
39. ДСТУ 2659-94 Перець солодкий свіжий. Технічні умови
40. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості
41. ДСТУ 7012:2009 Кунжут. Технічні умови. З поправкою
42. ДСТУ ISO 6478:2009 Арахіс. Технічні умови
43. Технологія переробки риби / Слободянюк Н.М., Голембовська Н.В., Менчинська А.А., Андрощук О.С., Тулуб Д.О. – К.: ЦП «Компринт», 2018. – 264 с.
44. Мануїлов, В. В. Ефективні засоби підвищення довговічності та відновлення деталей обладнання рибопереробних виробництв

- [Електронний ресурс] / В. В. Мануїлов, О. Д. Сушков, Ю. Г. Сухенко, В. Ю. Сухенко // Наукові нотатки. – 2012. – Вип. 39. – С. 107–110. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nn_2012_39_24.
45. Сухенко, В. Ю. Моделювання спрацювання обладнання рибопереробних підприємств [Електронний ресурс] / В. Ю. Сухенко, М. М. Муштрук // Новітні технології. – 2017. – Вип. 2. – С. 62–68. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/novteh_2017_2_10
46. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці в галузі (харчові технології). К. Центр учбової літератури. 2018. 582 с.
47. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці у рибному господарстві. К. Центр учбової літератури. 2016. 630 с.
48. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці на рибооброблювальних підприємствах. К. Основа. 2009. 272 с.
49. Пожежна безпека на підприємствах харчової галузі : монографія / О. О. Фесенко, В. М. Лисюк, З. М. Сахарова, С. М. Неменуца ; Одеська національна академія харчових технологій. – Одеса : Освіта України, 2017. – 168 с.
50. Система управління охороною праці в рибному господарстві. – Харків : Форт, 2004. – 72 с. – Режим доступу до Електронного каталогу Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_all/cgiirbis_64.exe.
51. Пожежна безпека на підприємствах харчової галузі : монографія / О. О. Фесенко, В. М. Лисюк, З. М. Сахарова, С. М. Неменуца; Одеська національна академія харчових технологій. – Одеса : Освіта України, 2017. – 168 с.
52. Система управління охороною праці в рибному господарстві. – Харків : Форт, 2004. – 72 с. – Режим доступу до Електронного каталогу Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_all/cgiirbis_64.exe.

- 53.Долінський В. Рибне господарство: проблеми, шляхи їх розв'язання. Харчова і переробна промисловість. 2003. № 7. С. 12–13.
- 54.Сидоренко О. Тенденції сучасного ринку рибних продуктів в Україні. Стандартизація. Сертифікація. Якість. 2011. № 5. С. 63–67.
- 55.Сташишен М. Проблеми інноваційного розвитку рибного господарстваУкраїни. Економіка України. 2007. № 1. С. 50–56.
- 56.Теслюк Т. Ю. Основні тенденції розвитку рибної галузі в Україні. Економіка АПК. 2012. № 7. С. 265.
- 57.Статистичний щорічник України за 2022 рік. – К. : Держкомстат України, 2023. – 387 с