

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

**УДК 637.56**

**ПОГОДЖЕНО**

Декан факультету харчових технологій  
та управління якістю продукції АПК

\_\_\_\_\_ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри технологій м'ясних,  
рибних та морепродуктів

\_\_\_\_\_ Олександр САВЧЕНКО

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «Удосконалення технології напівфабрикатів у тістовій оболонці з  
м'яса 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., професор

\_\_\_\_\_ Наталія СЛОБОДЯНЮК

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Юлія КРИЖОВА

**Виконала**

\_\_\_\_\_ Кристина НАГОРНА

**КИЇВ – 2025**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

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

Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
ЗДОБУВАЧУ**

**Нагорній Кристині Леонідівні**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи **«Удосконалення технології  
напівфабрикатів у тістовій оболонці з м'яса риби»**

Затверджена наказом від 25.11.2024 р. № 2093 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 01.12.2025 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи

вид продукту – пельмені; сировина – біла риба судак, червона риба лосось,  
креветки тигрові, морські гребінці, ламінарія, «чорнило» каракатиці, борошно  
пшеничне, яйця, цибуля, спеції; лабораторні прилади та обладнання; хімічні  
реактиви; 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» лютого 2025 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Юлія КРИЖОВА

Завдання прийняла до виконання \_\_\_\_\_ Кристина НАГОРНА

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота Нагорної К.Л. „Удосконалення технології напівфабрикатів у тістовій оболонці з м'яса риби” складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаної літератури, що містить 43 джерела. Робота викладена на 84 сторінках.

Метою роботи є удосконалення технології пельменів на основі рибної сировини з використанням морської водорості ламінарії, «чорнил» каракатиці та визначення вмісту життєвоважливих для організму людини таких мікроелементів, як йод та селен.

Використання «чорнил» каракатиці в процесі приготування тіста надало йому ніжності та високої пластичності, а також нетрадиційного кольору пельменям.

Для вивчення проблеми йодо- та селенодефіциту в Україні було проведено аналіз літературних джерел по даній темі, визначено актуальність проблеми та шляхи її вирішення. На сьогоднішній день в Україні актуальним є виробництво продуктів здорового харчування, які задовольняють фізіологічні потреби людини в харчових речовинах та енергії.

Об'єктом досліджень є технологія пельменів з додаванням попередньо підготовлених водоростей.

Предмет дослідження – фаршеві системи та готові пельмені.

В процесі виконання роботи було досліджено органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні показники розроблених виробів, вміст таких мікроелементів, як йод та селен, а також досліджено вплив термічного оброблення на вміст цих мікроелементів.

Висновок магістерської роботи за результатами досліджень носить рекомендаційний характер.

Ключові слова: пельмені, йододефіцит, селенодефіцит, ламінарія, морська риба, морепродукти, «чорнило» каракатиці.

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	3
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1. Сучасний стан розвитку технологій рибних напівфабрикатів.....	8
1.2. Ключовий фактор покращення здоров'я населення України – раціоналізація харчування.....	11
1.3. Вплив мікроелементів на здоровий спосіб життя людини.....	14
1.4. Підбір та обґрунтування рецептурних компонентів для створення пельменів.....	18
1.4.1. Теоретичні принципи створення пельменів з використанням ламінарії.....	18
1.4.2. Характеристика рибної сировини, що є складовою рецептурних компонентів пельменів.....	20
1.4.3. Характеристика та властивості морської водорості ламінарії, вплив її на нормалізацію здоров'я людини.....	28
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	32
2.1. Мета і завдання досліджень.....	32
2.2. Схема проведення експериментальних досліджень.....	33
2.3. Методи досліджень.....	34
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	44
3.1. Підбір сировини, розробка рецептур та удосконалення технології пельменів.....	44
3.2. Органолептичні показники пельменів.....	45
3.3. Фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники.....	48
3.4. Дослідження вмісту йоду в сирих та готових виробах, втрат при термічному обробленні.....	51

3.5. Дослідження вмісту селену в сирих та готових виробих, втрат при термічному обробленні.....	53
3.6. Дослідження мікробіологічних показників.....	54
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	56
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	64
5.1. Техніко-економічне обґрунтування.....	64
5.2. Розрахунок економічної ефективності.....	70
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	80
ДОДАТОК А.....	84

## ВСТУП

Організм людини – це чітко збалансована природою система, гармонійне поєднання всіх складових якої забезпечує повноцінне функціонування організму, а отже здоров'я, силу та красу людини.

На сьогодні розв'язання проблеми здорового харчування є найважливішим та актуальним питанням, пов'язаним із соціальною стабільністю суспільства і здоров'ям населення.

Одна з найголовніших причин погіршення здоров'я – це незбалансоване та неповноцінне харчування, яке призводить до того, що в організм людини повною мірою не надходять незамінні амінокислоти, ряд вітамінів та мікроелементів таких, як йод, селен, залізо, кальцій тощо. Зокрема, йодний дефіцит спричиняє виникнення захворювань щитоподібної залози і цілої низки патологічних станів, що отримали назву йоддефіцитні захворювання. Найбільш поширеним проявом дефіциту йоду є дифузний зоб, від якого страждає значна частина населення України. Стурбованість суспільства викликає те, що при недостатчі йоду знижується інтелектуальний розвиток людини. Але рішенням проблеми йоду не завжди досягається нормалізація функції щитоподібної залози, це пов'язують із дефіцитом ще одного мікроелемента – селену. Йод і селен взаємодіють, щоб покращити метаболізм гормонів щитоподібної залози. За нестачі селену у населення розвивається селенодефіцитний зоб, тому дефіцит цього мікроелемента – друга за важливістю після йододефіциту медико-соціальна проблема [18, 19, 39].

Вирішення корекції порушеного обміну речовин при нестачі йоду та селену можливе шляхом раціоналізації харчування. Завдяки високому природному вмісту повноцінних білків, жирів, мінеральних речовин (заліза, фосфору, калію) та вітамінів (B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, PP) рибна сировина є дуже цінною для створення спеціальних харчових продуктів, нутрієнтний склад яких буде збагачений есенціальними мікронутрієнтами [11, 39].

На сьогоднішній день виробництво таких продуктів не є масовим. У розвинених країнах виробництво і збут таких продуктів досить інтенсивно розвивається. За прогнозами провідних спеціалістів, ринок функціональних продуктів харчування в найближчі роки буде складати 30% всього об'єму продовольчого ринку.

В Україні в Чорному та Азовському морях є великі запаси водоростей (74 види), в Середземному морі поширена ламінарія японська, яка є унікальною за своїм хімічним складом та властивостями, та яка є представником одного із видів бурих водоростей. Проте ламінарію можна придбати в сухому стані і використати для проведення досліджень. Тому перспективним шляхом удосконалення технології харчових продуктів, які можуть бути призначені для групової та індивідуальної профілактики йодо- та селенодефіцитних захворювань, є використання багатого за хімічним складом рибної сировини та морських водоростей, як природного джерела макро- та мікроелементів, особливо йоду, селену, функціональних полісахаридів, вітамінів та інших біологічно активних речовин [5, 16, 17].

## РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Сучасний стан розвитку технологій рибних напівфабрикатів

Рибна промисловість відіграє важливу роль в економіці України, забезпечуючи населення цінними харчовими продуктами та сприяючи продовольчій безпеці країни. Зростаючий попит споживачів на зручні та готові до вживання продукти харчування, зокрема морепродукти, зумовлює активний розвиток галузі переробки риби. Високі показники доходів провідних українських компаній, що займаються переробкою риби, такі як ТОВ «АЙСБЕРГ-ФІШ» та ТОВ «АКВАФРОСТ», з річним обігом у кілька мільярдів гривень, підкреслюють значну економічну вагу цього сектору. Розташування цих великих підприємств у різних регіонах України, включаючи Полтавську, Одеську, Дніпропетровську, Львівську, Запорізьку та Київську області, свідчить про те, що рибна переробка не обмежується лише прибережними територіями, що може вказувати на розвинену мережу дистрибуції або значний внесок внутрішньої аквакультури [3].

Сучасні споживачі все частіше віддають перевагу продуктам, які можна швидко приготувати, що призводить до зростання популярності рибних напівфабрикатів. Дані онлайн-платформи VARUS.UA свідчать про високий попит на такі товари, як фарш із сьомги та тріски під торговою маркою VELADIS, а також лососеві палички VICI CLASSIC. Лідуючі позиції цих товарів в онлайн-замовленнях вказують на значну зміну в споживанні морепродуктів серед українців у бік зручності. Різноманітність популярних напівфабрикатів, включаючи фарш з різних видів риб та рибні палички, свідчить про наявність широкого кола споживачів з різними кулінарними потребами та вподобаннями, що спонукає виробників розширювати асортимент продукції [8, 15].

Риба та рибні продукти мають велике значення у харчуванні людини і становлять значну частину її харчового раціону [17, 35]. У багатьох країнах світу риба становить основний об'єкт харчової промисловості. Враховуючи значення риби та інших гідробіонтів у харчуванні людини, в нашій державі

діє Закон України «Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них», який визначає основні правові й організаційні засади забезпечення якості та безпечності риби, інших водних ресурсів, виготовленої з них харчової продукції для життя і здоров'я населення та запобігання негативному впливу на довкілля у разі вилову, переробки, фасування та переміщення через митний кордон України.

Сучасний стан розвитку технологій рибних напівфабрикатів характеризується кількома ключовими тенденціями та інноваціями, спрямованими на підвищення якості, безпеки, зручності та харчової цінності продуктів [23, 24, 27, 30].

Ось основні аспекти:

*1) Розширення асортименту:*

- готові до приготування страви: зростає популярність рибних напівфабрикатів, які потребують мінімальної кулінарної обробки, такі як маринована риба для запікання, філе в паніровці з соусами, готові котлети та фрикадельки з риби;
- продукти здорового харчування: акцент робиться на розробці продуктів з низьким вмістом жиру, солі та штучних добавок, збагачених омега-3 жирними кислотами та іншими корисними речовинами [11];
- етнічні та екзотичні смаки: виробники експериментують з рецептурами, натхненними кухнями різних країн світу, пропонуючи рибні напівфабрикати з незвичайними спеціями та маринадами;
- вегетаріанські та веганські альтернативи: з'являються інноваційні продукти, що імітують рибні напівфабрикати на основі рослинних білків (наприклад, з сої, гороху, нуту).

*2) Удосконалення технологій переробки та збереження:*

- сучасні методи заморожування: швидке заморожування (IQF – Individually Quick Frozen) дозволяє зберегти свіжість, смак та харчову цінність риби на тривалий термін;

- вакуумна упаковка та упаковка в модифікованому газовому середовищі: ці технології подовжують термін придатності продуктів, запобігають окисненню та зберігають їхні органолептичні властивості;
- інноваційні методи обробки: використання ультразвуку, високого тиску та інших нетермічних методів обробки для покращення текстури, смаку та безпеки рибних напівфабрикатів;
- автоматизація виробничих процесів: впровадження сучасних автоматизованих ліній та роботизованих систем дозволяє підвищити ефективність виробництва, знизити собівартість продукції та мінімізувати людський фактор, що позитивно впливає на гігієну та безпеку.

У майбутньому очікується подальший розвиток технологій рибних напівфабрикатів у напрямку:

- *розробка нових видів рибних напівфабрикатів з урахуванням різних смакових уподобань та дієтичних потреб споживачів;*
- *персоналізованого харчування: розробка продуктів з урахуванням індивідуальних потреб споживачів (алергії, дієтичні обмеження);*
- *подальше вдосконалення методів збереження та пакування для збільшення терміну придатності та збереження свіжості продуктів без використання консервантів;*
- *активне використання біотехнологій для покращення якості та харчової цінності рибних напівфабрикатів;*
- *застосування інтелектуальних систем контролю якості на всіх етапах виробництва;*
- *розвиток технологій переробки відходів рибного виробництва для отримання цінних продуктів та зменшення негативного впливу на довкілля;*
- *використання штучного інтелекту: застосування штучного інтелекту для оптимізації виробничих процесів, контролю якості та прогнозування попиту;*
- *розвиток 3D-друку харчових продуктів: можливість створення рибних напівфабрикатів з заданими властивостями та формою.*

Отже, сучасний стан розвитку технологій рибних напівфабрикатів є досить динамічним та характеризується низкою важливих тенденцій та інновацій. Основний акцент робиться на вдосконаленні якості, розширенні асортименту, підвищенні безпеки та зручності споживання, що відповідає зростаючим вимогам сучасного споживача [42].

На сьогодні ринок рибних напівфабрикатів в Україні демонструє змішані тенденції. З одного боку, спостерігається зростання попиту на цю категорію продуктів, що зумовлено прискореним темпом життя споживачів, які цінують зручність та економію часу на приготування їжі. Рибні напівфабрикати, такі як філе, стейки, котлети, палички, користуються популярністю завдяки своїй готовності до швидкого приготування.

Підсумовуючи, сучасний стан галузі рибних напівфабрикатів в Україні характеризується зростаючим попитом, але також і значною залежністю від імпорту та наявністю певних виробничих і технологічних викликів. Успішний розвиток галузі в майбутньому значною мірою залежатиме від державної підтримки, активності виробників у впровадженні інновацій та підвищенні якості продукції.

## **1.2. Ключовий фактор покращення здоров'я населення України – раціоналізація харчування**

Харчування є найважливішою фізіологічною потребою організму. Воно необхідне для побудови й безперервного відновлення клітин і тканин; надходження енергії, необхідної для заповнення енергетичних витрат організму; надходження речовин, з яких в організмі утворюються ферменти, гормони, інші регулятори обмінних процесів і життєдіяльності. Обмін речовин, функція і структура всіх клітин, тканин і органів є залежним від характеру харчування. Харчування – це складний процес надходження, перетравлення, всмоктування і засвоєння в організмі харчових речовин.

Раціональне харчування (від латинського слова *rationalis* – розумний) – це фізіологічно повноцінне харчування здорових людей з урахуванням їх статі, віку, характеру праці й інших факторів. Раціональне харчування сприяє

збереженню здоров'я, опірності шкідливим факторам навколишнього середовища, підвищенню фізичної і розумової працездатності, а також активному довголіттю. Вимоги до раціонального харчування складаються з вимог до харчового раціону, режиму харчування і умов прийому їжі. Харчування є однією з найбільш істотних форм взаємозв'язку організму з навколишнім середовищем, що забезпечує надходження в організм у складі харчових продуктів органічних сполук (білків, жирів, вуглеводів, вітамінів), простих хімічних елементів, мінеральних речовин і води [11, 17, 35].

Останніми роками в Україні назріло чимало проблем зі здоров'ям населення, особливо через низьку забезпеченість вітамінами антиоксидантного ряду (А, Е, С), макро- та мікроелементами (йодом, залізом, кальцієм, фтором, селеном). Мікроелементи виконують в організмі три основні функції: забезпечують пластичним матеріалом кісткові і зв'язуючі речовини, беруть участь в регенерації і проведенні нервових імпульсів, регулюють активність ферментів. Природа мікроелементозних захворювань є підступною за характером непомітності перебігу та приголомшливою в кінцевій фазі – від розумової відсталості до втрати повноцінної репродуктивної функції. Незбалансоване, полідефіцитне харчування сприяє розвитку та збільшенню числа хвороб обміну речовин, серцево-судинної системи, шлунково-кишкового тракту, а також онкологічних та інших захворювань [18].

Нині цілком очевидно, що повноцінне харчування визначається не тільки енергетичною цінністю їжі, збалансованістю за білками, жирами, вуглеводами, а й забезпеченістю мікроелементами. В той же час криза, пов'язана з недостатнім вживанням мікроелементів, досить реально та суттєво загрожує дітям та майбутнім поколінням. Особливо ця проблема постала перед населенням багатьох країн світу в зв'язку з забрудненням довкілля промисловими, транспортними викидами, сільськогосподарськими отрутами (пестициди, нітрати та нітрити, солі важких металів, що надходять в ґрунт з

мінеральними добривами) та радіонуклідами, які розповсюджуються в результаті радіаційних аварій.

Тому одним з ключових факторів покращення здоров'я населення України в цілому є раціоналізація харчування, оскільки незбалансований харчовий раціон може стати причиною доволі серйозних порушень в роботі організму, причому прояв таких порушень суттєво відрізняється за умов дефіциту або надлишку якогось елемента або речовини. Світовий та вітчизняний досвід свідчить, що найбільш ефективним та доцільним шляхом кардинального вирішення зазначеної проблеми є розробка та створення потужного промислового виробництва різних типів спеціалізованих продуктів харчування, які додатково збагачені вітамінами, макро- та мікроелементами до рівня, що відповідає фізіологічним потребам людини. Тому згідно із сучасними науковими дослідженнями нутриціології, формула харчування людини ХХІ століття передбачає використання у раціоні функціональних харчових продуктів [11, 17, 35].

На сучасному етапі розвитку ринку об'єм спеціалізованих продуктів складає не більше 3-5% від всіх відомих продуктів харчування. Тому створення нових науково обґрунтованих технологій і рецептур напівфабрикатів, зокрема пельменів, на основі рибної сировини, збагачених мікроелементним складом за рахунок використання морських водоростей ламінарії, є дуже актуальним [5, 16, 17].

Сучасні принципи створення високоякісних харчових продуктів засновані на виборі і обґрунтуванні певних видів сировини і таких співвідношень, які забезпечили б досягнення прогнозуємої якості готової продукції, наявність високих органолептичних показників і певних споживчих і технологічних характеристик. Можливість взаємного збагачення інгредієнтів, що входять до рецептури продукту, по одній чи декількома есенціальними складовими, спостерігається при комплексному використанні сировини різного походження. Тому при розробленні рецептури

напівфабрикатів використана комбінація рослинної та рибної сировини, що найбільш повно відповідає формулі збалансованого харчування.

### **1.3. Вплив мікроелементів на здоровий спосіб життя людини**

З їжею до організму людини надходить понад 600 різноманітних харчових речовин (нутрієнтів), які по-різному впливають на функціональний стан організму. Серед них розрізняють макронутрієнти (білки, жири, вуглеводи, макроелементи) та мікронутрієнти (мікроелементи, вітаміни).

Хімічні речовини, що існують у природі (у рослинних і тваринних організмах, ґрунтах та воді) в дуже малій кількості, називають мікроелементами. До них відносяться йод, селен, марганець, залізо, цинк, мідь та інші.

Із 92 хімічних елементів, які зустрічаються в природі, 81 виявлений в організмі людини, 12 з них є основними, або «структурними», і складають 99 % від усіх існуючих в організмі елементів. До цих елементів відносяться С (карбон), Н (гідроген), О (оксиген), N (нітроген), Р (фосфор), S (сульфур), Cl (хлор), Ca (кальцій), К (калій) та інші. На частку інших елементів припадає 1%, вони отримали назву мікроелементів. За життєвою необхідністю для організму людини мікроелементи підрозділяються на есенціальні (Fe, I, Cu, Co, Se, Cr, Mo, Mn); умовно есенціальні (Br, В, F, Li, Ni, V, Si); токсичні (Al, As, Cd, Pb, Sb, Hg, Be, Bi, Ti).

Хімічні елементи є найважливішими каталізаторами різних біохімічних реакцій, неодмінними і незамінними учасниками процесів обміну речовин, росту і розвитку організму, адаптації до умов навколишнього середовища.

Хімічні елементи надходять з їжею, водою і повітрям, засвоюються організмом і розподіляються в його тканинах; активно функціонують, виконують роль учасників і регуляторів біохімічних процесів у цих тканинах, а також будівельного матеріалу, взаємодіючи один з одним, депонуються і, у кінцевому підсумку, виводяться з організму.

Від дози біоелементів залежить їх фізіологічна дія. Зокрема, при низьких концентраціях токсичні елементи ртуть, миш'як, кадмій можуть діяти на організм як ліки, а натрій, калій, кальцій, магній можуть володіти вираженим токсичним ефектом у високих концентраціях.

Для здійснення життєво важливих функцій для кожного елемента існує оптимальний діапазон концентрацій.

Відомо, що найбільш важливими і життєво необхідними мікроелементами для нашого організму є цинк, йод, залізо, кобальт, марганець, мідь, хром, селен, молібден, нікель.

Незамінним мікронутрієнтом для життєдіяльності організму є йод.

Основним органом, чутливим до нестачі йоду в організмі, є щитоподібна залоза [18]. В організмі дорослої людини частина йоду сконцентрована у щитоподібній залозі, решта - у м'язах, кістках, шкірі, печінці, нирках, крові. Біологічна роль йоду пов'язана з його участю у будові гормонів щитоподібної залози (тироксину, трийодтирозину) і є їх незамінним компонентом. Мікроелемент контролює обмін речовин, підвищує імунітет і активність деяких статевих гормонів. Йод корисний тим, що спалює надлишок жиру, сприяє нормальному росту, поліпшує розумову здатність, робить нашу шкіру, зуби, волосся і нігті здоровими [18, 19].

В організм людини майже 80% йоду надходить з їжею, переважно рослинною. Вміст мікроелемента в харчових продуктах дуже коливається і залежить від вмісту його у ґрунті і воді. Питна вода містить дуже мало йоду. Природними джерелами вмісту цього елемента є морепродукти (морська капуста та страви, виготовлені на її основі, мідії, м'ясо кальмарів і креветок, морські водорості). Вміст йоду в м'ясі, молоці і молочних продуктах становить в середньому близько 7-16 мкг/100 г. Він міститься також у йодованій солі, а також овочах: цибулі, часнику, моркві, капусті, картоплі, динях, помідорах, квасолі, щавлю тощо, вирощених на ґрунтах, багатих на йод.

Всесвітньою Організацією Охороною Здоров'я (ВООЗ) була встановлена фізіологічна добова потреба в йоді для дорослих – 150 – 300 мкг/добу, для двагітних - 180 мкг, для матерів, які годують дітей груддю, - 200 мкг, із яких 70 мкг організм отримує за рахунок рослинної їжі, 40 мкг - з м'ясних продуктів, 5 мкг - із атмосферного повітря і 5 мкг - із води. Добову потребу в йоді можуть забезпечити: одне куряче яйце, 100 г морської риби, 300 г овочів, 500 мл молока.

Дефіцит йоду пов'язаний з дефіцитом ще одного мікроелементу – селену.

Селену міститься у рослинних і тваринних тканинах у кількостях, менших мільйонних часток (0,000001). На селен багаті чорноземи і бідні піщані ґрунти, концентрація елемента у воді коливається від кількох десятих до 2-3 мкг/л. У рослинах він найбільше накопичується у грибах, часнику, чаї, найменше - у злакових культурах. Цей елемент бере участь у процесах окиснення на рівні трикарбонових кислот і виконанні багатьох функцій, властивих вітаміну Е. Він є складовою антиокиснювальних систем організму і запобігає накопиченню в його тканинах надлишків вільних радикалів.

Селен справляє на організм антигістамінну, антиалергенну, антитератогенну, антиканцерогенну, радіопротекторну, детоксикаційну й інші дії. Мікроелемент гальмує старіння організму, підтримує еластичність тканин, бере участь у детоксикації солей важких металів (кадмію, ртуті, свинцю, нікелю), хлорорганічних сполук, елементного фосфору та інсуліну. Сполуки мікроелемента підвищують світлочутливість сітківки ока, стимулюють активність неспецифічних чинників імунітету.

Селен надходить до організму з харчовими продуктами, водою та атмосферним повітрям. Всмоктування в організмі здійснюється через травний тракт, шкіру і легені, а виведення - через нирки, кишечник і дихальні шляхи. Найвища концентрація його у міокарді, печінці, нирках, гіпофізі і скелетних м'язах. Вміст селену в крові відображає його рівень в організмі і коливається в середньому від 100 до 130 мкг/л.

Встановлено, що "йод і селен взаємодіють, щоб покращити метаболізм

гормона щитоподібної залози". Селен активує печінкову і ниркову 1-йодтиронін-5-дейодиназу, перетворюючи тироксин в більш активний гормон - T<sub>3</sub> шляхом відщеплення від прогормона L-тироксина.

Селен – біологічно активний мікроелемент, який входить до складу ряду гормонів і ферментів і пов'язаний таким чином з діяльністю всіх органів і тканин. Селен бере участь в процесах розвитку молодого організму і старіння людини, тому він впливає на тривалість життя; впливає на ряд гліколітичних і дихальних ферментів (встановлений зв'язок мікроелемента з окисно-відновними ферментами), забезпечує нормальну функцію ферментативної антиоксидантної системи організму. Селен – досить потужний антиоксидант, він стимулює утворення антитіл і цим підвищує захист від простудних і інфекційних захворювань, приймає участь в утворенні еритроцитів, має здатність протидіяти токсичному впливу важких металів (свинець, платина, ртуть). Він зв'язується з металами, роблячи їх інертними і нешкідливими.

Добова потреба дорослої людини в селені від 150 до 200 мкг, мінімальна кількість – 40 мкг на добу.

Харчовими джерелами є морепродукти, вміст в яких становить 60-400 мкг/кг, риба - 150-450 мкг/кг, м'ясопродукти - 60-400 мкг/кг, молоко - 10-15 мкг/кг, яйця - 100-250 мкг/кг. Зернові культури можуть містити значну кількість селену, що залежить від його концентрації в ґрунті, наприклад, вміст в пшеничному борошні складає 80-600 мкг/кг, в житньому – 6-70 мкг/кг.

На сьогоднішній день проблема використання селену та йоду в раціоні здорової людини та лікувально-профілактичному харчуванні є досить актуальна. Особливо актуальне застосування спеціалізованих продуктів, вітамінно-мінеральних комплексів, що включають селен та йод, і біологічно активних добавок до їжі – для вагітних і жінок, що годують, дітей різного віку і підлітків, що проживають в екологічно несприятливих умовах [11, 17, 18, 19, 39, 35].

## **1.4. Підбір та обґрунтування рецептурних компонентів для створення пельменів**

### **1.4.1. Теоретичні принципи створення пельменів з використанням ламінарії**

В харчуванні людини XXI століття належне місце поряд з натуральними харчовими продуктами, біологічно-активними добавками займають і функціональні натуральні продукти модифікованого (заданого) хімічного складу.

Широке розповсюдження таких продуктів може стати пріоритетним напрямком вирішення проблеми харчування і здоров'я людини в майбутньому. Так, завдяки збагаченню основних продуктів щоденного вжитку можна провести корекцію раціону широких верств населення одночасно. Крім того, перспективи створення функціональних харчових продуктів пов'язані з вирішенням найбільш актуальних в наш час проблем медицини (серцево-судинні та онкологічні захворювання, ожиріння, цукровий діабет, остеопороз, анемія) і можливість регулювати найважливіші функції організму, порушення яких призводить до ослаблення захисно-адаптаційних механізмів і розвитку патологічних станів.

Розуміючи під терміном "здоров'я" не тільки стан, коли всі показники вкладаються в межі норми, але і наявність в організмі на всіх рівнях резервних можливостей, що забезпечують адаптаційні реакції, треба констатувати, що в наш час у більшості населення виявляються симптоми недостатньої адаптації, або так званої малоадаптації – зниження неспецифічної резистентності до несприятливих факторів оточуючого середовища фізичної, хімічної та біологічної природи; наявність імунодефіцитів тощо. Основною причиною малоадаптації є недостатня забезпеченість організму перш за все мікронутрієнтами та біологічно-активними речовинами [11].

На сьогодні найбільш поширені і мають значну перспективу використання натуральні харчові продукти, збагачені вітамінами,

мінеральними речовинами, які є традиційними мікронутрієнтами, мають встановлені нормативи і не потребують додаткової оцінки безпеки їх застосування в кількостях, регламентованих санітарно-гігієнічними вимогами.

Науковці розробили основні положення, які необхідно враховувати при збагаченні харчових продуктів:

1) для збагачення харчових продуктів слід використовувати ті мікронутрієнти, дефіцит яких реально має місце, широко розповсюджений і небезпечний для здоров'я населення;

2) збагачувати мікронутрієнтами доцільно, у першу чергу, продукти масового і повсякденного вжитку, які є доступні для усіх груп дорослого та дитячого населення;

3) регламентований (гарантований виробником) вміст мікронутрієнтів у збагачених ними продуктах повинен бути достатнім для задоволення за рахунок даного продукту;

4) технологія збагачення харчових продуктів має забезпечувати максимальне збереження ендегенних мікронутрієнтів і тих, що вносяться, а також високі споживчі характеристики збагаченого продукту.

Аналіз даних літератури та результати досліджень показують, що для нормалізації обміну йоду доцільно вживати морські продукти — рибу, молюски і, особливо, водорості.

Морські водорості — єдине природне джерело йоду та його органічних сполук. Особливо важливо те, що йод міститься у вигляді органічних речовин, що сприяє його більш легкому та безпечному засвоєнню порівняно з неорганічним йодом.

Харчова цінність водоростей обумовлена вмістом білка, жиру, вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин. Біологічною особливістю різних гідробіонтів є виняткова різноманітність, специфічність та неповторність складу комплексів біологічно активних речовин (жиро- та водорозчинні вітаміни, ферменти, гормони, протаміни, сапоніни та ін.).

Однак, основну цінність водоростей складають вуглеводи та мінеральні солі (макро- та мікроелементи).

Водорості виводять із організму токсичні метали і радіоактивні речовини, мають антивірусну активність, сприяють загоєнню виразки шлунка, лікують шкірні захворювання, зміцнюють імунну систему, нормалізують кров'яний тиск та рівень холестерину і тригліцеридів у кровоносних судинах.

Одним з харчових продуктів, які нами вибрані з метою удосконалення технології, є напівфабрикати, зокрема пельмені, при розробці яких до рецептури входить рибна сировина, а також додаються водорості з метою збагачення макро- та мікроелементного складу [5, 16, 17, 18, 19, 22, 39].

Тому в складі рецептур розроблених пельменів використовуємо м'ясо риби (червоної - лосось, білої – судак), ракоподібні (креветки тигрові) та молюски (гребінці морські), яйця, цибулю, спеції, гідратовану водорість ламінарію.

#### **1.4.2. Характеристика рибної сировини, що є складовою рецептурних компонентів пельменів**

Риба являється постачальником повноцінних білків, жирів, мінеральних елементів та ряду вітамінів. У рибі міститься близько 8-14 % білка, 0,3-28 % жиру, який має високу біологічну цінність, вона багата на вітаміни А і Д, білки риби містять всі незамінні амінокислоти.

Риба – гарне джерело мінеральних солей. В ній міститься більше фосфору і кальцію, а заліза значно менше, ніж у м'ясі. Морська риба, так само як і краби, лангусти, креветки, кальмари й інші, багаті мікроелементами (їх кількість до 38), а особливо йодом. В морській рибі вміст йоду 35-65 мкг/100 г, у тріскових 135-300 мкг/100 г, у прісноводних 4-5 мкг/100 г. Екстрактивних речовин у рибі менше, ніж у м'ясі, але вони сильніше збуджують секрецію травних залоз. М'ясо риби краще засвоюється, ніж м'ясо тварин, але має слабо виражені смакові властивості.

Риба є важливим джерелом повноцінних білків. Білки м'язової тканини риб мало відрізняються від м'яса теплокровних тварин. До особливостей амінокислотного складу білків риби можна віднести високий вміст метіоніну, чим характеризуються виражені ліпотропні властивості риби [12, 36, 37, 38].

Жир риби відрізняється високою біологічною цінністю і складається в основному з ненасичених жирних кислот, половина яких представлена поліненасиченими. Він є одним з найбільш багатих природних джерел арахідонової кислоти та відрізняється високим вмістом жиророзчинних вітамінів (особливо ретинолу і кальциферолів).

Порівняно з м'ясом тварин у рибі майже в 5 разів менше сполучної тканини. Це забезпечує швидке розварювання та ніжну консистенцію риби після теплової обробки, а також легке перетравлення [12, 36, 37, 38].

Страви зі свіжої риби, особливо з нежирної, потребують менш тривалого приготування, ніж м'ясні, та виділення шлункового соку і соку підшлункової залози, що зумовлює дієтичну цінність риби як харчового продукту.

Різноманітність хімічного складу робить рибу дієтичним продуктом, її використовують у лікувальному харчуванні при малокрів'ї, для лікування рахіту і захворювань серцево-судинної системи.

В зв'язку з тим, що риба містить значно вищий вміст мікроелемента йоду, порівняно з м'ясом, використання її у виробництві функціональних напівфабрикатів спеціального призначення є максимально доречним.

Морепродукти – екологічно чиста їжа. Вони не підлягають повторному заморожуванню та вимагають дуже суворих умов зберігання. Саме ці якості і відповідають вимогам здорового харчування.

Гребінці, креветки та інші морські продукти – найкраща, смачна та корисна їжа, тому що ці дари моря є найкращим джерелом йоду та легкозасвоюваного білку. Якщо м'ясний білок перетравлюється в організмі близько п'яти годин, то для перетравлення білку морепродуктів необхідно лише 2-3 години. Крім того, морепродукти – їжа низькокалорійна, та завдяки

тому, що багата вітамінами та мікроелементами, надзвичайно корисна, а також рекомендується для людей, що прагнуть схуднути.

Білок морепродуктів багатий на амінокислоти, необхідні для нормального функціонування організму людини. Серед них – триптофан, лізин, метіонін та найбільш корисна амінокислота – таурин.

Таурин – 2-аміноетансульфонова кислота, знижує кров'яний тиск, нівелює негативний вплив великої кількості вживання солі, захищає серце тим, що змінює електролітну функцію. Надлишок кальцію може призвести до смерті клітин – цьому на заваді стає таурин. Крім того, він регулює баланс натрію в серцевих волокнах. Таурин міститься в серцевих м'язах, центральній нервовій системі, скелетній мускулатурі. Він необхідний клітинам головного мозку, травній системі для розщеплення жирів. Корисний людям, які страждають атеросклерозом, захворюваннями серця, гіпертонії, сприяє профілактиці порушень серцевого ритму.

Креветки, як і всі морепродукти, багаті вітамінами B<sub>12</sub>, A, E і D, кислотами омега-3. Креветки від інших ракоподібних відрізняються високим вмістом холестерину, проте мають переваги завдяки відсутності в них насичених жирів та наявності корисних жирних кислот.

Омега – 3 – клас поліненасичених кислот, які відносяться до незамінних жирних кислот, що не синтезуються організмом і повинні надходити з їжею. Нестача кислот омега-3 в харчуванні сприяє розвитку серцево-судинних захворювань, тому що в умовах їх дефіциту різко зростає здатність холестерину утворювати на стінках судин атеросклеротичні бляшки.

В таблиці 1.4.2.1 наведений перелік вітамінів, мінеральних речовин та харчова цінність креветок (в 100 г продукту).

Таблиця 1.4.2.1

Склад та харчова цінність креветок

Вітаміни, мінеральні речовини, харчова цінність	Вміст, мг/100 г продукту
Вітаміни	
- А	0,01

- В <sub>1</sub>	0,06
- В <sub>2</sub>	0,1
- В <sub>3</sub>	0,3
- В <sub>6</sub>	0,1
- С	1,4
- Е	2,3
- РР	1,0
Мінеральні речовини	
- калій	260,0
- натрій	450,0
- фосфор	220,0
- кальцій	135,0
- магній	60,0
- залізо	2,2
- фтор	мкг
- йод	мкг
Харчова цінність	
- білки, г	18,9
- жири, г	2,2
- вуглеводи, г	3,3
- калорійність, ккал	77,0

Морські гребінці – один з морських делікатесів, володіють тонким смаком. Це моллюск сімейства Pectinacea, який поділяється на чотири підвиди. Його раковина має діаметр 15 – 20 см, використовується для декоративних цілей. Водяться майже у всіх морях (в Японському морі, в Баренцовому, Чукотському та ін.), в тому числі Чорному морі, культивується в Жовтому морі.

М'ясо гребінців ніжне, злегка солодкуватого смаку. Морські гребінці використовують для приготування різноманітних страв, в тому числі других страв та салатів. Їх також можна вживати в їжу сирими, тобто їх вживають в їжу як у свіжому, так і в мороженому, консервованому та сушеному вигляді. Вони є складовою частиною багатьох французьких страв, а також з давніх часів м'ясо гребінців вважалось вишуканою стравою, його високо цінили ще древні греки та римляни.

Морські гребінці відносяться до дієтичних морепродуктів, вони містять високий вміст білку, незначний вміст вуглеводів, велику кількість мінеральних речовин, низькокалорійні. У морському гребінці міститься в 150 разів більше йоду, ніж в яловичині, при цьому він швидше та легше засвоюється організмом.

В 100 г продукту міститься, г: білку – 19,0; жиру – 0,9; вуглеводів – 3,0; мінеральних речовин – 2,0. Енергетична цінність – 92 ккал.

В м'ясі морського гребінця містяться вітаміни: А, групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub>), С, Е, РР, холін; із мінеральних речовин – макроелементи: кальцій, магній, натрій, калій, фосфор, хлор, сірку; мікроелементи: залізо, цинк, йод, мідь, марганець, хром, фтор, молібден, бор, ванадій та ін. Біологічний кальцій не має токсичних властивостей, при вживанні людиною не проявляє побічної дії на організм. Завдяки високому вмісту йоду використовується в харчуванні хворих атеросклерозом. Також володіє властивістю знижувати рівень холестерину в крові. Високий вміст вітамінів групи В благотворно впливає на нервову систему. Найціннішою властивістю морських гребінців, визнаною людьми, є унікальна його дія на чоловічу потенцію, причому в тривалій перспективі.

Морські гребінці корисні для зору, правильного росту та розвитку шкіри та слизових оболонок, росту та відновленню кісток, є джерелом надходження заліза. Позитивно впливають на ріст та розвиток дітей. Сприяють нормальному обміну речовин. Поліпшують циркуляцію крові, сприяють регенерації тканин, корисні при лікуванні фіброзних захворювань грудей, забезпечують нормальне звертання крові, знижують кров'яний тиск, регулюють цукор в крові, сприяють попередженню катаракти, підтримують здоров'я нервової системи та органів травлення, м'язів, зміцнюють стінки капілярів, запобігають анемії. Морські гребінці уповільнюють окислення ліпідів і формування вільних радикалів. Являються антиоксидантом.

Представники лососевих – сьомга, горбуша, кета, лосось, мешкають в Атлантичному, Тихому океані. Нерест лососевих проходить в прісних

проточних водах. Більшу частину життя лососеві проводять в морських водах, набираючи вагу, через 2 – 5 років повертаються для нереста в ті самі ріки, де народились самі.

Перед нерестом організм лососевих радикально змінюється – змінюється зовнішній вигляд та проходять внутрішні зміни – тіло втрачає срібний колір, у самців з'являється горб (звідси назва – горбуша). Одночасно проходить дегенерація шлунка, кишечника, печінки, м'ясо стає менше пружним і жирним і, відповідно, менше цінним, тобто гарно вгодовані риби відрізняються червонуватим кольором, після нереста колір його блідніє і стає білуватим.

Харчова цінність лосося атлантичного (сьомги), в 100г їстівної частини: калорійність – 153 ккал; білок – 20 г; жири – 8,1 г; вода – 70,6 г; зола – 1,3 г; холестерин – 70 мг; насичені жирні кислоти – 1,5 г.

Сьомга містить ряд вітамінів, в 100г їстівної частини: РР – 6 мг; А – 40 мкг; С – 1 мг; Е – 1,8 мг; В<sub>1</sub> – 0,23 мг; В<sub>2</sub> – 0,25 мг; макроелементи: кальцій – 15 мг; магній – 25 мг; натрій – 45 мг; калій – 420 мг; фосфор – 210 мг; хлор – 165 мг; мікроелементи – залізо – 0,8 мг; цинк – 0,7 мг; хром – 55 мкг; фтор – 430 мкг; молібден – 4 мкг; нікель – 6 мкг.

Аналізуючи хімічний склад риби, можна відзначити, що 100 г продукту забезпечує надходження вітамінів та мінеральних речовин: у вітаміні В<sub>1</sub> на 15,3%, вітаміні РР – 47 %, калії – 16,8 %, фосфори – 26,3 % добової норми.

Лососева риба (сьомга) корисна для здоров'я шкіри та слизових оболонок, нервової системи та органів травлення, регулює цукор в крові, являється антиоксидантом. Містить значну кількість фосфору. Із фосфорних солей складається тканина нашого скелету. Фосфорна кислота приймає участь в побудові ферментів (фосфатаз) – головної рушійної сили хімічних реакцій клітин.

Судак мешкає у річках та озерах Південного Буга, Каховському, Кременчуцькому, Київському водосховищах, у Дніпрі та практично всіх річках та озерах України, Чорному, Азовському, Каспійському морях. Після

червоної риби судак – найбільш цінний. Його солять та висушують, з внутрішніх органів витоплюють жир, який відрізняється ніжністю та приємним смаком, тому використовується в їжу. З недавніх часів також використовують ікру судака, яка попередньо солиться.

М'ясо судака характеризується високим смаком, не проїдається, а тому використовується в великих кількостях та має високу цінність.

Харчова цінність судака, в 100 г їстівної частини: калорійність – 84 ккал; білок – 18,4 г; жири – 1,1 г; вода – 79,2 г; зола – 1,3 г; холестерин – 60 мг; насичені жирні кислоти – 0,2 г.

Судак містить ряд вітамінів, в 100 г їстівної частини: РР – 2,0 мг; А – 0,01 мг; С – 3 мг; Е – 1,8 мг; В<sub>1</sub> – 0,08 мг; В<sub>2</sub> – 0,11 мг; В<sub>6</sub> – 0,2 мг; В<sub>9</sub> – 19 мкг; макроелементи: кальцій – 35 мг; магній – 25 мг; натрій – 35 мг; калій – 280 мг; фосфор – 230 мг; хлор – 50 мг; мікроелементи – залізо – 0,5 мг; цинк – 0,7 мг; йод – 50 мкг; мідь – 110 мкг; марганець – 0,05 мг; хром – 55 мкг; фтор – 30 мкг; молібден – 4 мкг; кобальт – 20 мкг; нікель – 6 мкг.

100 г продукту забезпечує надходження вітамінів та мінеральних речовин: у вітаміні РР – 25,5 %, йоді – 33,3 %, фосфорі – 28,8 % добової норми.

Також судак використовують для поліпшення органів травлення, здоров'я нервової системи, регуляції цукру в крові. Завдяки високому вмісту йоду корисний для щитоподібної залози.

Для надання більшої ніжності та пластичності тісту використовуємо „чорнило” каракатиці. Каракатиця відноситься до класу головоногих молюсків, є родичем восьминогів та кальмарів. „Чорнило” каракатиці - це вміст мішка, що знаходиться між внутрішніми органами каракатиці, являє собою рідину.



Головоногі для захисту від ворогів випускають „чорнильну бомбу”. Темну рідину, „чорнило”, виробляє особливий орган, який називається чорнильним мішком, що знаходиться в прямій кишці. Всередині чорнильний мішок розділений на дві частини: в верхній знаходяться чорнила, а в нижній – тканини залози, що їх виробляють. Фарбувальною речовиною чорнил є органічна фарба з групи меланінів, яка близька за складом до пігменту, що міститься у волоссі людини. Колір чорнил різний – у каракатиць синьо-чорний, у восьминогів – чорний, у кальмарів – коричневий.

Каракатиць називають „хамелеонами моря” за здатність в лічені секунди змінювати колір і навіть структуру своєї шкіри. У випадках небезпеки вони випускають чорнила і чорнильна пляма приймає форму самої каракатиці, відволікаючи увагу хижака від себе.

„Чорнила” каракатиці складаються з тонкої суспензії меланіну, що виробляється в спеціальній залозі, стінка якої містить тирозиназу та багато міді.

В кулінарії Середземномор'я та Адріатики використовують страви в „чорнилах”. В продажі вони бувають в розфасованому вигляді. „Чорнило” каракатиці додають в тісто для пасти, з них готують „чорні” страви з рису – ризотто, паелью, для приготування соусів з морепродуктами. „Чорнило” какаратиці надають готовим стравам не тільки деякого незвичного чорного забарвлення, але й виявленого „морського” смаку.

### **1.4.3. Характеристика та властивості морської водорості ламінарії, вплив її на нормалізацію здоров'я людини**

Морські водорості — найстародавніші представники рослинного світу. Найбільший інтерес для профілактики і лікування різних захворювань набули бурі водорості, представником яких і є ламінарія японська або морська капуста.



*Ламінарія* (Laminaria) — рід з близько 31 виду бурих водоростей. Рід має велике економічне значення та характеризується великим розміром представників. Представники роду найбільш поширені на півночі Атлантичного і Тихого океанів на глибині від 8 до 30 м (окремі особини до 120 м), у Середземному морі та біля узбережжя Бразилії.

Ламінарія має ремневидне пластинчатє слоєвище, яке може досягати в довжину 12 м і в ширину від 10 до 40 см. Тривалість життя ламінарії від 2 до 4 років, залежно від кліматичних умов.

У сухих тканинах ламінарії міститься понад 10 % білкових речовин, також полісахариди: високомолекулярний ламінарин – 21,0 %, маніт – 21,0 %, фруктоза – 4,0 %, йодиди – 2,7 – 3,0 %, вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>, А, С, Д, Е, каротиноїди. Основною речовиною в ламінарії є альгінова кислота, вміст якої досягає 30 % до сухої маси водоростей.

Полісахариди ламінарії володіють високою гідрофільністю і адсорбційною властивістю, завдяки чому зв'язують та поглинають різні ендогенні та екзогенні токсини в організмі. В ламінарії присутній антагоніст холестерину – бетаситостерин, який сприяє видаленню холестеринових відкладень в судинах. Біологічно активні компоненти водоростей активізують активізують ферментні системи, що також сприяє очищенню судин.



Ламінарія володіє антикоагулянтними властивостями. Вітаміни В<sub>6</sub>, С, нікотинова кислота відіграють важливу роль у зниженні протромбінового індекса. Поєднання клітковини та мінеральних солей на тривалий час регулює порушену функцію органів травлення.

Вміст мінеральних макро- і мікроелементів, мг в 100 г сухої речовини ламінарії, наведений в таблиці 1.4.3.1.

Таблиця 1.4.3.1

Вміст макро- та мікроелементів в ламінарії

Елементи	Вміст, мг/100г сухої речовини	Елементи	Вміст, мг/100г сухої речовини
Натрій	2800	Марганець	0,5-1,9
Кальцій	1875-2800	Кобальт	0,5-1,9
Фосфор	98-230	Йод	250-300
Магній	400-1100	Цинк	2,5-2,7
Калій	5500-5600	Мідь	0,4-1,0
Залізо	10,0-22,5	Селен	5,0-11,2

Порівняно із звичайною капустою, в морській удвічі більше фосфору, в 11 разів — магнію, в 16 — заліза, в 40 разів — натрію. Йоду в ламінарії в 30 тисяч разів більше, ніж в морській воді, вітаміну С — в чотири рази більше, ніж в грушах, сливах, дині, винограді, апельсинах, ананасах і зеленій цибулі, вітаміну В<sub>1</sub> — стільки ж, як в сухих дріжджах, вітаміну А — як в яблуках, сливах і вишнях.

Ламінарія задовольняє потребу організму людини в харчових волокнах і в йоді, нормалізує травлення і обмінні процеси, діяльність центральної нервової системи, серцево-судинної і дихальної систем, кров'яний тиск і рівень холестерину в крові. Доведено, що морська капуста містить комплекс речовин, необхідних для відновлення організму після екстремальних дій — радіоактивного опромінювання, отруєння важкими металами і токсичними речовинами.

Цей дар моря підвищує імунітет і надає антивірусну дію, а також зменшує в'язкість крові, знижує тонус судин і уповільнює процес атеросклерозу.

Відомо, що морська капуста за хімічним складом не поступається лікувальним грязям. З її допомогою лікують хронічні запалення придатків

матки, ерозію, безпліддя, трихонадний кольпіт і інші захворювання статевих органів. На основі ламінарії створений засіб, який полегшує пологи.

Зовнішнє застосування морської капусти активізує клітинні процеси, зволожує і насичує шкіру киснем, усуває набряки і роздратування, сприяє загоєнню ран і опіків. Маски з ламінарії покращують стан шкіри обличчя — роблять її еластичною, розгладжують зморшки і очищають від продуктів виділення і мікроорганізмів [24].

Альгінова кислота, що міститься в ламінарії, володіє властивістю адсорбувати воду вагою в 300 разів більше власної. Солі альгінової кислоти володіють імуностимулюючими властивостями. Альгінати здатні зв'язувати надлишкову кількість імуноглобулінів, що спричиняють розвиток гострих алергічних реакцій та захворювань.

Вміст йоду в морських рослинах надзвичайно високий. Так, в 100 грамах сухої ламінарії вміст йоду коливається від 160 до 800 міліграм. При цьому в бурих їстівних водоростях у вигляді органічних сполук знаходиться до 95 % йоду, з них приблизно 10 % пов'язано з білком, що має важливе значення. У морській капусті не просто багато йоду. Біологічно активні речовини, що містяться в ній, допомагають організму засвоювати цей йод, що пояснюється наявністю в морських рослинах важливих для обмінних процесів макро- і мікроелементів і вітамінів. Окрім цього, в морській капусті є деяка кількість моно- і дийодтирозину - неактивних гормональних речовин, що містяться в тканині щитоподібної залози, які, природно, є органічними сполуками.

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Мета і завдання досліджень

На сьогоднішній день в Україні актуальним є виробництво продуктів здорового харчування, які задовольняють фізіологічні потреби людини в харчових речовинах та енергії.

Перспективним шляхом удосконалення технології харчових продуктів, збагачених мікроелементним складом, є використання рослинної сировини, зокрема морських водоростей ламінарії, як природного джерела макро- та мікроелементів, функціональних полісахаридів, вітамінів та інших біологічно-активних речовин.

**Метою роботи** є удосконалення технології пельменів на основі рибної сировини з використанням морської водорості ламінарії, «чорнил» каракатиці та визначення вмісту життєвоважливих для організму людини таких мікроелементів, як йод та селен.

Використання чорнил каракатиці в процесі приготування тіста надало йому ніжності та високої пластичності, а також нетрадиційного кольору пельменям.

Для виконання поставленої мети необхідно було вирішити завдання:

- провести аналітичний огляд літератури за обраною темою;
- розробити рецептури та удосконалити технологію пельменів на основі рибної сировини з використанням морської водорості ламінарії та «чорнил» каракатиці;
- провести органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, мікробіологічні дослідження, визначити вміст йоду та селену в сирих та готових виробках.

## 2.2. Схема проведення експериментальних досліджень

Проведення експериментальних досліджень здійснювалося за схемою (рис. 2.1):



Рис. 2.1. Проведення експериментальних досліджень

## 2.3. Методи досліджень

### *Визначення органолептичних показників*

Оцінювання органолептичних показників якості напівфабрикатів, зокрема пельменів, здійснювалося за 5-бальною шкалою.

*Зовнішній вигляд.* Не злиплі, не здеформовані. Форма однієї штуки напівкругла, кругла, прямокутна, квадратна або шестигранна, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає. Під час струшування паковальної одиниці дають ясний, виразний звук.

*Вигляд на розрізі.* Фарш рівномірно перемішаний, від червоного до світло-рожевого та світлого кольору, в оболонці з тіста.

*Консистенція.* У вареному вигляді - фарш соковитий, ніжний, оболонка з тіста не розірвана, не відстає від фаршу.

*Запах і смак.* у сирому вигляді – властиві доброякісній сировині і спеціям, у вареному – властиві даному продукту, без стороннього присмаку, запаху.

### *Визначення вмісту вологи*

Визначення вмісту вологи проводили висушуванням наважки у сушильній шафі при  $t = 100-105^{\circ}\text{C}$ . Для цього в попередньо висушену порожню бюксу помістили 5 г продукту, зваженого з точністю до 0,0002 г та висушували протягом 1 години. Після висушування бюкси з наважкою охолоджували в ексікаторі із закритою кришкою протягом 30 хв. і зважували. Висушування продовжували, поки різниця між двома зважуваннями не досягла 0,0001- 0,0005 г.

Вміст вологи розраховували за формулою:

$$X = \frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 - m)} \cdot 100,$$

де  $X$  – вміст вологи, %;

$m_1$  - маса бюкси з наважкою до висушування, г;

$m_2$ - маса бюкси з наважкою після висушування, г;

$m$  - маса порожньої бюкси, г.

### *Визначення вмісту мінеральних речовин*

Загальну кількість мінеральних речовин визначали озоленням. Для цього органічну частину продукту спалювали при  $t = 500 - 800^{\circ}\text{C}$  у тиглі, який попередньо прокалювали у муфельній печі протягом 1 год., охолоджували в ексікаторі і зважували.

У прокалений до постійної маси тигель вміщували наважку продукту (2-5 г), зважену з точністю до 0,0002 г і ставили у муфельну піч. Спочатку продукт спалювали при слабкому нагріванні, а потім при температурі червоного розпикання протягом 1-2 год., поки у золі не залишиться часток продукту, що не згоріли. Після цього тигель охолоджували в ексікаторі, зважували і знову прожарювали протягом 30 хв.

Вміст золи розраховували за формулою:

$$X = \frac{(m_2 - m)}{(m_1 - m)} \cdot 100,$$

де  $X$  – міст золи, %;

$m_1$  – маса тигля з наважкою, г;

$m_2$  – маса тигля із золою, г;

$m$  – маса тигля, г.

### *Визначення вмісту кухонної солі*

Визначення вмісту кухонної солі проводили методом Мора.

До подрібненої наважки фаршу (5 г), зваженої з точністю до 0,01 г, додають 100 мл води. Через 40 хв. настоювання водянну витяжку фільтрують через паперовий фільтр. 5-10 мл фільтрату відтитровують розчином нітриту срібла в присутності 0,5 мл розчину хромату калію до появи помаранчевого забарвлення.

Вміст кухонної солі визначають за формулою:

$$X = \frac{0,0029 \cdot V_1 \cdot K \cdot 100 \cdot 100}{m_0 V}$$

де  $X$  – міст хлориду натрію, %;

0,0029 – кількість хлориду натрію, еквівалентне 1 мл 0,05 М розчину нітрату срібла;

$V_1$  – об'єм 0,05 М розчину нітрату срібла, який був витрачений на титрування досліджуваного розчину, мл;

$K$  - коефіцієнт перерахунку на точно 0,05 М розчин нітриту срібла;

$V$  – об'єм фільтрату, взятий на титрування;

$m_0$  – маса наважки, г.

#### *Визначення вмісту жиру*

Вміст жиру визначали методом Сокслета. Метод ґрунтується на багаторазовій екстракції жиру з висушеної наважки летючими розчинниками з наступним вилученням розчинника та висушуванням жиру до постійної маси. Екстракцію проводять в апараті Сокслета. В якості розчинників використовують дихлоретан або петролейний ефір.

Наважку, яка залишилась після вилучення вологи, ретельно змішують у бюксі з 3-4 г очищеного піску, після чого її переносять у паперову гільзу.

Металеву чи скляну бюксу два - три рази протирають сухою гігроскопічною ватою, змоченою в етиловому ефірі, і вату також вміщують в екстракційну гільзу, край якої потім загинають усередину так, щоб наважка була закрита. Гільзу з наважкою зважують на аналітичних вагах (зважування проводиться швидко) і вміщують в екстрактор апарату Сокслета. Повноту знежирення перевіряють, наносячи на фільтрувальний папір краплю розчинника, який стікає з екстрактора. У випадку відсутності жирної плями на папері після випаровування розчинника процес вважають закінченим.

Кількість жиру визначають за формулою:

$$X = \frac{(m_1 - m_2)}{m_0} \cdot 100,$$

де  $X$  – міст жиру, %;

$m_1$  – маса гільзи зі зразком до екстракції, г;

$m_2$  – маса гільзи зі зразком після екстракції, г;

$m_0$  – маса наважки до висушування, г.

### *Визначення вмісту білкових речовин*

Наявність білкових речовин в продукті визначається за кількістю білкового азоту, який знаходиться за різницею між кількістю загального і небілкового азоту.

Метод визначення азоту (метод К'ельдаля) базується на мінералізації органічних сполук і визначенні азоту за кількістю утвореного аміаку.

Надлишок сірчаної кислоти відтитровують гідроксидом натрію і за кількістю зв'язаної кислоти вираховують кількість поглинутого аміаку або відповідну йому кількість азоту.

### *Визначення вологозв'язувальної здатності методом пресування*

В основі методу лежить видалення вологи з дослідного зразка при легкому його пресуванні, сорбції води, що виділяється, фільтрувальним папером і визначенні кількості вологи, що відокремилася, за розміром площі плями, яку вона залишає на фільтрувальному папері. Достовірність результатів забезпечується триразовою повторністю визначень.

Порядок виконання роботи: наважку фаршу (0,3 г) зважують на торзійних терезах на кружечку з поліетилену діаметром 15-20 мм, після чого її переосають на беззольний фільтр, поміщений на скляну пластинку так, щоб наважка опинилося під кружечком. Зверху наважку накривають такою ж пластинкою, встановлюють на неї вагу масою 1 кг і витримують 10 хв. Після цього фільтр з наважкою звільняють від ваги і нижньої пластинки, а потім олівцем обкреслюють контур плями навколо спресованого м'яса. Зовнішній контур всієї плями вимальовується при висиханні фільтрувального паперу на повітрі.

Площі плям, утворених спресованим м'ясом і адсорбованою вологою, визначали за допомогою міліметрового паперу.

Розмір вологої плями (зовнішньої) обчислюють по різниці між загальною площею і площею плями, утвореної м'ясом. Експериментально встановлено, що 1 см<sup>2</sup> площі вологої плями фільтру відповідає 8,4 мл води.

Вміст зв'язаної вологи (%) до загальної вологи обчислюють за формулою:

$$ВЗЗ_1 = (a - 8,4b) 100 / m,$$

$$B33_2 = (a - 8,4b) 100/a,$$

$$a = \frac{m \times W}{100}$$

де  $B33_2$  - вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи;

$B33_1$  – вміст зв'язаної вологи до продукту, %;

$a$  - загальний вміст вологи в наважці, мг;

$b$  - площа вологої плями,  $\text{см}^2$

$m$  - маса наважки фаршу, мг;

$W$  – вміст вологи в наважці, %.

#### *Визначення пластичності*

Для визначення пластичності використовували результати, отримані при визначенні вологозв'язувальної здатності фаршу методом пресування.

Пластичність фаршу обчислюють за формулою:

$$P = V_{\phi} \cdot 1000 / m, \text{ см}^2 / \text{г}$$

де  $V_{\phi}$  — площа плями фаршу,  $\text{см}^2$ ;

1000 - переведення розмірностей відповідно мг у г;

$m$  - маса наважки фаршу, мг (300 мг).

#### *Визначення рН фаршу*

Метод заснований на вимірюванні електрорушійної сили елемента, який складається з електроду порівняння з відомою величиною потенціалу та індикаторного (скляного) електроду, потенціал якого обумовлений концентрацією іонів водню в досліджуваному розчині.

Визначення концентрації іонів водню проводили на рН-метрі у водяній витяжці, приготованій у співвідношенні 1:10 при 30-хвилинному настоюванні. Для цього 5 г фаршу, зваженого на технічних терезах, поміщали в конічну колбу, в яку додавали 50 мл дистильованої води. Суміш настоювали протягом 30 хв. при періодичному перемішуванні, після чого фільтрували через паперовий фільтр. Фільтрат переносили в склянку місткістю 50 мл і вимірювали рН на рН-метрі.

## *Визначення вмісту йоду*

Визначення вмісту йоду проводили в спеціалізованій лабораторії Інституту громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва за методикою «Визначення йоду в йодованих харчових продуктах методом інверсійної вольтамперометрії».

Метод ґрунтується на наступних етапах:

1. Розкладання органічної речовини шляхом спалювання проби зразка сировини або продукту в електропечі при контрольованій температурі.

2. Підготування активного мікротонкого шару ртуті на поверхні робочого електроду «Модуля ЕМ-04» полярографа АВС-1.1 при мінус 600 мВ протягом 300 сек або використання стаціонарного ртутного електроду (електрод висячої краплі).

3. Ідентифікація та кількісне визначення йоду (у вигляді йодиду або йодату).

4. Йод у формі йодиду визначається методом інверсійно-катодної перемінно-струменевої вольтамперметрії в середовищі інертного газу при рН=2 по висоті піка електрохімічного відновлення з максимумом від мінус 190 до мінус 280 мВ ртутно-йодидної солі, що утворюється в результаті її попереднього електронакопичення на поверхні ртутного електроду при постійному потенціалі плюс 10 мВ. Визначення проводять з використанням методу внутрішнього стандарту.

5. Йод у формі йодату визначають методом перемінно-струменевої вольтамперметрії при рН=10-12 при висоті піка електрохімічного відновлення йодату при потенціалі від мінус 1210 до мінус 1270 мВ на стаціонарному ртутному електроді в середовищі інертного газу. Визначення проводять з використанням методу внутрішнього стандарту.

Визначенню йодид-, йодат-іонів заважають речовини, які містять гідроксил-, сульфід-, тіосульфат-іони. Такі методичні вказівки забезпечують виконання вимірювань з похибкою, яка не переважає допустимої. В даному випадку похибка не переважає 25-30%.

Відбір проб проводять відповідно до вимог стандарту на окремі види продуктів та продовольчої сировини.

Підготування проб до аналізу проводять методом сухої мінералізації. При цьому використовують дві паралельні проби і одну холосту. Метод засновано на повному розкладанні органічних речовин шляхом згорання проби сировини в електропечі при контролюємій температурі.

*Підготування проби до мінералізації.* Фарфорові тиглі миють, нагрівають протягом години при температурі 80-90°C в 1 М розчині азотної кислоти, промивають водою та ополіскують дистильованою водою. Перед використанням фарфорові тиглі прожарюють у муфельній печі.

З підготовленої проби беруть наважку 1-3 г, кількісно переносять у фарфоровий тигель. Додають 1-2 см<sup>3</sup> 0,5 М розчину гідроксиду натрію та 1-2 см<sup>3</sup> 0,5 М розчину нітрату натрію. При цьому зразок не повинен бути змочений розчином. Тигель накривають кришкою і залишають на 10-15 хв. при кімнатній температурі, переносять на піщану баню, яка розташована на електроплитці і обережно висушують. Потім тиглі накривають кришкою, переносять у муфельну піч і витримують 1 год. при температурі 500°C. Після охолодження тиглів до вмісту додають 1-2 см<sup>3</sup> дистильованої води та зливають в тигель, підкислюють 1 М розчином азотної кислоти до рН=2, додають 1,5-2,5 см<sup>3</sup> 1,0 М розчину аскорбінової кислоти, при цьому розчин проби стає безбарвним і вміст кількісно переносять у мірні пробірки місткістю 5-15 см<sup>3</sup>, об'єм розчину доводять до мітки і, якщо необхідно, відфільтровують або центрифугують. Отриманий розчин використовують для вольтамперметричного визначення йоду.

Потім готують стандартні робочі розсоли, робочі електроди, проводять збірку електрохімічних ячеек на вбудованому в полярограф АВС-1.1 датчику "Модуль ЕМ-04", проводять збирання електрохімічного устаткування – комплексу "ЄКОТЕСТ - АВС -1.1".

Кількісне визначення йоду у вигляді йодиду проводять інверсійним вольтамперметричним шляхом реєстрації величинами максимальних катодних токів електророзчинення накопиченої ртутно-йодидної солі на

поверхні попередньо створеної електрохімічним концентруванням мікротонкого шару металеві ртуті на робочому електроді або на стаціонарному ртутному електроді в атмосфері ртутного газу. Наявність сигналу при значеннях потенціалу від мінус 190 до мінус 280 мВ свідчить про наявність йодиду. Висоти піків на вольтамперограмі пропорційні масовій концентрації йодид іонів в розчині.

Оптимальні параметри методики визначення йодид-іонів занесені в комп'ютерну програму, за якою працює полярограф.

Визначення йодид-іонів розпочинають з вмикання програми «AVS» комп'ютера, активують папку зберігання (BA) для проведення аналізу та встановлюють вказані параметри програми відповідно до внутрішніх вимог. При необхідності в програму допускається внесення змін та доповнень.

*Умови проведення вимірювань.* Температура оточуючого середовища 15-25°C. Відносна вологість повітря не більше 80% при 25°C. Атмосферний тиск 730-760 мм.рт.ст. Напруга електроживлення 210-220 В. Частота змінного струму 45-50 Гц.

#### *Визначення вмісту селену*

Визначення вмісту селену проводили в лабораторії Інституту громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва.

Кількість селену в зразках озолоної біомаси або водних розчинах визначали флуорометричним методом із використанням 2,3-діамінонафталіну. Метод є специфічним для визначення селенітів. Селеніт при рН 1,7...2,0 реагує з 2,3-діамінонафталіном, утворюючи яскраво забарвлений комплекс піазоселенол, який екстрагується з розчину циклогексаном.

Наважку досліджуваного матеріалу масою 50 г попередньо озолували сумішшю концентрованих азотної (HNO<sub>3</sub>) та хлорної (HClO<sub>4</sub>) кислот при нагріванні для переведення загального селену в Se (+6), потім обробляли 10%-им розчином соляної кислоти (HCl) для переведення Se (+6) в Se (+4).

Визначення селену проводили на флуорометрі фірми "Turner" (США) у кварцевій кюветі при довжині хвилі збуджуючого світла 365 нм і довжині хвилі емісії 525 нм. Концентрацію селену визначали за допомогою калібрувального

графіку, квадратична оцінка якого (величина, що показує відповідність між дослідними даними та лінійною залежністю) була  $R^2 = 0,98$ .

При побудові калібрувального графіку використовували стандартний зразок селену (ДСЗУ 022.56-96. Селен – 0,100 мг/см<sup>3</sup>). Для встановлення точності та похибки визначення селену використовували стандартизований препарат „Иштар-селена” (ТУ У 22621926-003-2000) з концентрацією 40 мкг Se в 1 мл.

Відносна похибка методу – 0,001 %.

Калібрувальний графік (рис.2.2) описується рівнянням:

$$Y = 265,75X \cdot (R^2 - 0,9993),$$

де: Y – флуоресцентна емісія в одиницях флуорометра;

X – концентрація селену, мкг/мл;

$R^2$  – квадратична оцінка, що показує відповідність між дослідними даними та лінійною залежністю.

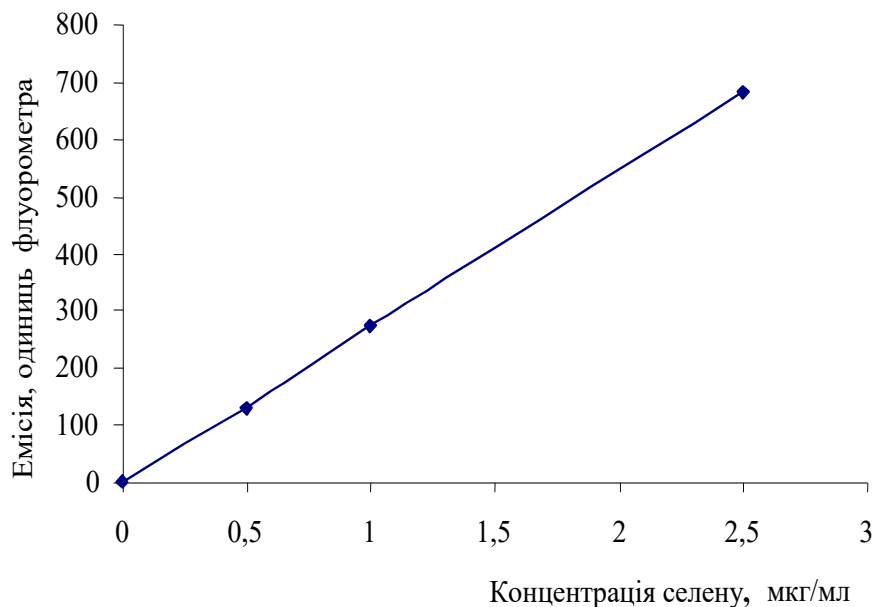


Рис. 2.2. Калібрувальний графік визначення концентрації селену

### *Визначення мікробіологічних показників*

За допомогою методів мікробіологічного дослідження визначали:

- Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM), КУО, в 1 г продукту;

- Наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП), в 0,001 г продукту.

*Визначення загальної кількості мікробів в 1 г продукту.* Суть методу полягає в здатності мезофільних аеробів і факультативних анаеробів рости на живильному агарі при температурі  $37 \pm 5^{\circ}\text{C}$  з утворенням колоній, видимих при п'ятикратному збільшенні.

*Визначення бактерій групи кишкової палички в 1 г продукту.* Суть методу полягає в здатності бактерій групи кишкової палички розщеплювати глюкозу і лактозу. При цьому в середовищах «ХБ», Хейфеца і КОДУ утворюються кислі продукти, що змінюють колір індикаторів, а в середовищі «Кесслер» в поплавці утворюється газ внаслідок розщеплювання глюкози.

При мікробіологічному контролі у виробничих лабораторіях можна обмежуватися виявленням бактерій з групи кишкової палички без їх біохімічної ідентифікації.

## РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1. Підбір сировини, розробка рецептур та удосконалення технології пельменів

Мета роботи - удосконалення технології пельменів на основі рибної сировини з використанням морської водорості ламінарії, чорнил каракатиці та визначення вмісту життєвоважливих для організму людини таких мікроелементів, як йод та селен. Використання чорнил каракатиці в процесі приготування тіста надало йому ніжності та високої пластичності, а також нетрадиційного кольору пельменям.

В складі рецептур рибних пельменів використовуємо білу рибу - судак, червону рибу – лосось, ракоподібні - креветки тигрові та моллюски – гребінці морські, яйця курячі, цибулю свіжу, сіль кухонну, перець чорний мелений, перець червоний мелений та гідратовану водорість ламінарію. Контрольні зразки пельменів виготовляли без додавання водорості та «чорнил» каракатиці.

Для приготування тіста пельменів рибних з червоної риби використовували „чорнило” каракатиці з метою надання тісту більшої ніжності, пластичності та незвичного темно-синього, майже чорного кольору.

Варіанти розроблених рецептур пельменів представлені в таблиці 3.1.1.

Таблиця 3.1.1

#### Варіанти розроблених рецептур пельменів

Сировина	Рецептури пельменів					
	Контроль №1	Контроль №2	Контроль №3	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Кількість основної сировини, кг на 100 кг						
Біла риба судак	56,0			46,0	-	
Червона риба лосось			56,0	-	-	46,0
Креветки тигрові		30,0		-	25,0	-
Гребінці морські		26,0		-	21,0	-
Борошно пшеничне в/с	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	37,4
Цибуля ріпчаста свіжа	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Яйця курячі	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Водорість ламінарія	-	-	-	2,0	2,0	2,0
Вода на гідратацію	-	-	-	8,0	8,0	8,0

„Чорнило” каракатиці	-	-	-	-	-	0,6
Допоміжна сировина, кг на 100 кг основної сировини						
Сіль кухонна	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Цукор-пісок	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Борошно на підсипку	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Олія рослинна	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Перець чорний мелений	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Перець червоний мелений	-	-	-	0,1	0,1	0,1

### 3.2. Органолептичні показники пельменів

До комплексу показників, які визначають якість напівфабрикатів, відносять органолептичні показники. Це параметри якості продукту, які визначають його споживчі властивості, тобто ті властивості, які безпосередньо впливають на органи чуття людини (нюх, зір). Найбільш значимі з цих параметрів - смак і запах - не піддаються формальному вимірюванню, тому їх визначення проводиться шляхом дегустації. Основною перевагою органолептичного аналізу, як методу оцінки якості продукції, є можливість відносно швидкого визначення придатності продукту до споживання. Такі показники як колір, смак, запах, консистенція дають загальне уявлення про продукт і вказують на правильний вибір основних інгредієнтів та їх співвідношення.

Оцінка органолептичних показників пельменів проводилася на кафедрі технології м'ясних, рибних та морепродуктів студентами та викладачами.

Показники якості готових продуктів і вигляд на розрізі визначали у наступній послідовності:

- зовнішній вигляд;
- вигляд на розрізі – візуально на щойно зробленому розрізі продуктів, встановлюючи однорідність маси;
- консистенцію продукту – надавлюванням, розрізанням, встановлюючи ніжність, соковитість;

- запах (аромат), смак – дегустацією продуктів одразу після варіння; визначали відсутність або наявність стороннього запаху, присмаку, ступінь вираженості аромату пряностей.

Оцінювання напівфабрикатів здійснювали за п'ятибальною шкалою (5 - відмінна якість, 4 - добра, 3 - задовільна, 2 - погана, 1 - дуже погана).



Органолептична оцінка дослідних зразків пельменів наведена у таблицях 3.2.1 та 3.2.2.

Таблиця 3.2.1

Оцінка органолептичних показників пельменів (в балах)

Показники	Контроль №1	Зразок №1	Контроль №2	Зразок №2	Контроль №3	Зразок №3
Зовнішній вигляд	4,9	4,9	4,9	4,9	5,0	5,0
Вигляд на розрізі	4,9	4,9	4,8	4,8	4,9	5,0
Консистенція	4,8	4,8	4,8	4,8	4,9	5,0
Запах і смак	4,8	4,8	4,5	4,5	5,0	5,0
Оцінка	4,85	4,85	4,75	4,75	4,95	5,0

Загальна органолептична оцінка пельменів свідчить, що розроблені вироби мають високі показники. Найвищу оцінку отримали пельмені за рецептурою №3 з червоною рибою та „чорнилами” каракатиці, які явно відрізнялись від всіх зразків надзвичайно ніжним тістом, соковитістю, незвичним кольором. Пельмені з білою рибою №1 також отримали високу

оцінку. Нижчу оцінку із всіх розроблених зразків отримали пельмені за рецептурою №2, фарш яких складався з креветок тигрових та гребінців морських за рахунок солодкуватого смаку, якого надавали фаршу гребінці морські. Проте всі розроблені зразки були високо оцінені комісією. Слід відмітити, що розроблені зразки пельменів з додаванням до рецептури гідратованої водорості не відрізнялись від контрольних зразків, виготовлених без додавання водорості, за органолептичними показниками, особливо за кольором, смаком та запахом.

Детальна характеристика органолептичних показників розроблених пельменів наведена в таблиці 3.2.2.

Таблиця 3.2.2

Органолептичні показники розроблених пельменів

Основні показники	Варіанти рецептур					
	Контроль №1	Зразок №1	Контроль №2	Зразок №2	Контроль №3	Зразок №3
Зовнішній вигляд	Не злиплі, не zdeформовані. Форма шестигранна, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає. Під час струшування паковальної одиниці дають ясний, виразний звук.  Контрольний та дослідний зразок №3 має темно-синій, майже чорний колір тіста					
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, світлого кольору, в оболонці з тіста		Фарш рівномірно перемішаний, світло-рожевого кольору, в оболонці з тіста		Фарш рівномірно перемішаний, від червоного до світло-рожевого кольору, в оболонці з тіста	
Консистенція	У вареному вигляді – фарш соковитий, ніжний, оболонка з тіста не розірвана, не відстає від фаршу.  Дослідний зразок №3 має надзвичайно ніжну консистенцію тіста					
Запах і смак	У сирому вигляді – властиві доброякісній сировині і спеціям, у вареному – властиві продукту зі смаком риби, без стороннього присмаку, запаху		У сирому вигляді – властиві доброякісній сировині і спеціям, у вареному – властиві продукту зі смаком креветок та гребінців, мають солодкуватий смак, без стороннього присмаку, запаху		У сирому вигляді – властиві доброякісній сировині і спеціям, у вареному – властиві продукту зі смаком риби, без стороннього присмаку, запаху	

В результаті проведеної дегустації встановлено, що розроблені зразки пельменів мають високу органолептичну оцінку. Додавання морської водорості ламінарії не знижує органолептичних показників продуктів, що свідчить про ефективність її використання в пельменях, а додавання „чорнил” каракатиці робить тісто надзвичайно ніжним та пластичним, надає готовому продукту незвичного кольору.

### 3.3. Фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники

Удосконалення технології та розроблення рецептур пельменів на основі рибної сировини, збагачених мікроелементним складом, зокрема йодом та селеном, за рахунок використання морської водорості ламінарії, дало можливість вивчити її вплив на фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники розроблених виробів.

Дослідження фізико-хімічних показників пельменів проводились до термічного оброблення, вихід – після термічного оброблення (таблиця 3.3.1).

Таблиця 3.3.1

Фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники фаршу та пельменів

Варіанти рецептур	Хімічний склад, %				Кухонна сіль, %	рН	Вміст зв'язаної вологи, % до	Вміст зв'язаної вологи, % до загальної	Пластичність, см <sup>2</sup> /г	Вихід, %
	білки	жири	волога	зола						
Зразок №1	10,84	0,55	66,34	3,2	1,60	6,4	39,22	65,23	15,3	118,0
Зразок №2	12,24	2,80	69,27	3,7	1,55	6,7	41,93	70,81	21,0	117,0
Зразок №3	11,36	2,13	68,84	3,2	1,63	6,6	40,12	68,37	15,56	118,0
Контроль №1	10,3	0,75	67,43	3,1	1,63	6,5	39,15	62,33	13,66	117,0
Контроль №2	11,66	3,80	70,05	3,3	1,57	6,75	41,08	70,51	15,1	117,0
Контроль №3	10,79	2,89	69,65	2,4	1,65	6,63	39,51	66,27	15,0	118,0

## Продовження таблиці 3.3.1

Варіанти рецептур	Масова частка фаршу до маси пельменя, %	Маса 1 пельменя, г
Зразок №1	52,25	14,1
Зразок №2	51,97	13,2
Зразок №3	52,30	14,0
Контроль №1	51,49	13,9
Контроль №2	52,53	13,5
Контроль №3	52,98	14,2

Аналізуючи вміст білку та жиру в розроблених пельменях, можна зробити висновок, що в дослідних зразках у порівнянні з контрольними вміст білку підвищився, а вміст жиру зменшився за рахунок додавання до рецептури ламінарії, яка містить білок та не містить жиру.

Вміст вологи також у дослідних зразках знижується за рахунок того, що ламінарія містить альгінову кислоту, здатну поглинати вологу та утворювати в'язкі розчини.

Вміст кухонної солі коливається в межах 1,55 – 1,67%, що відповідає загальним показникам по вмісту кухонної солі для подібних продуктів. рН для пельменів 6,4 - 6,75, що відповідає показникам для даного виду продукту.

Пластичність у виробках з ламінарією становить 15,3 – 21,0 см<sup>2</sup>/г, в той час як у контрольних зразках становить 13,66 – 15,1 см<sup>2</sup>/г за рахунок гідратованої ламінарії.

Вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи, також у дослідних зразках вищий у порівнянні з контрольними за рахунок вмісту альгінової кислоти у водорості ламінарія.

Масова частка фаршу до маси пельменя, %, не менше 50 у всіх зразках. Маса 1 пельменя становить 12±2,5 г. Вихід пельменів після варіння майже однаковий для всіх зразків і становить 117,0 – 118,0%.

Схематичне відображення експерименту показано на рис.3.3.1 - 3.3.5.

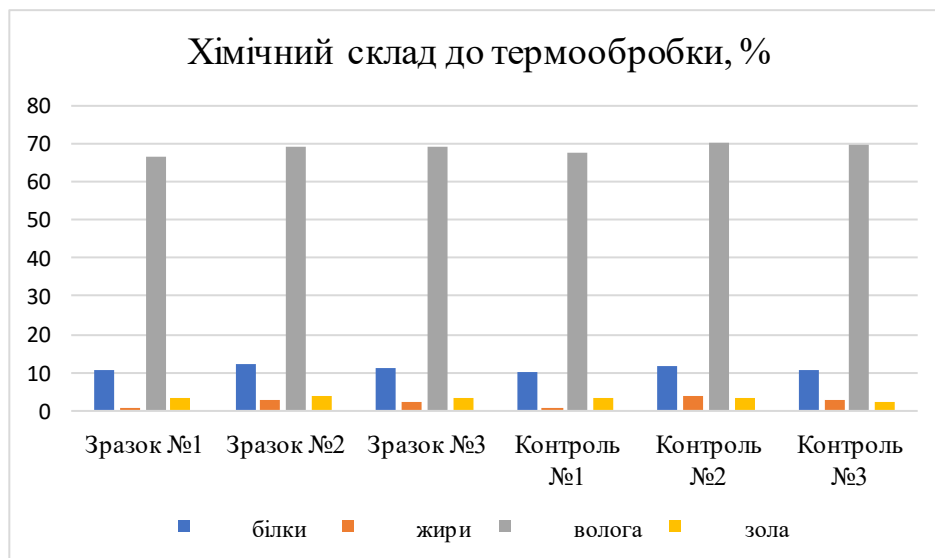


Рис. 3.3.1. Хімічний склад пельменів до термооброблення, %

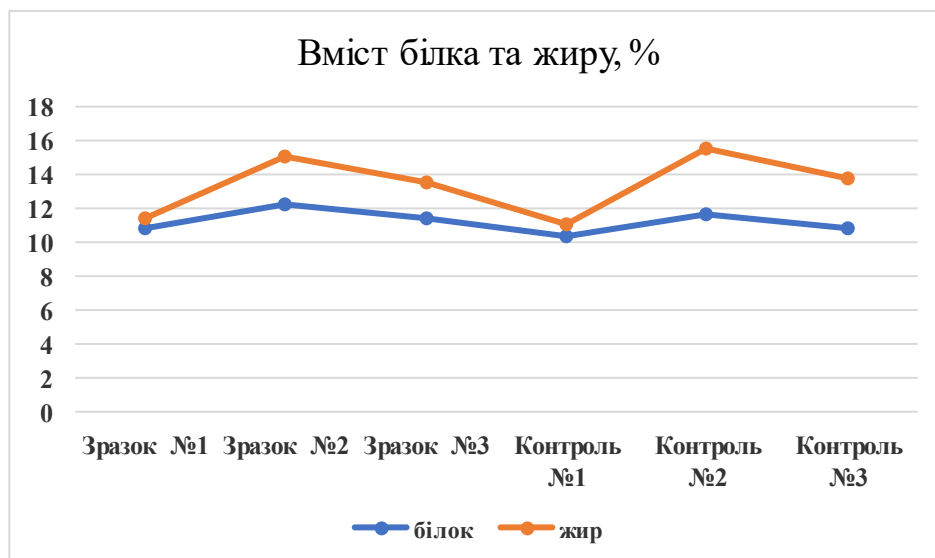


Рис. 3.3.2. Вміст білка та жиру в пельменях до термооброблення, %



Рис. 3.3.3. Пластичність фаршу пельменів, см<sup>2</sup>/г

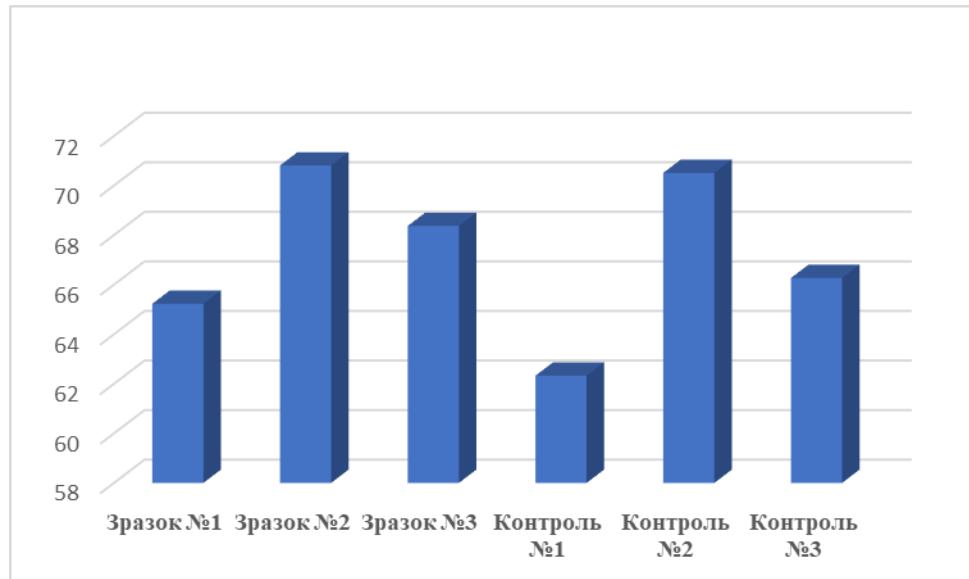


Рис. 3.3.4. Вміст зв'язаної води до загальної води фаршу пельменів, %

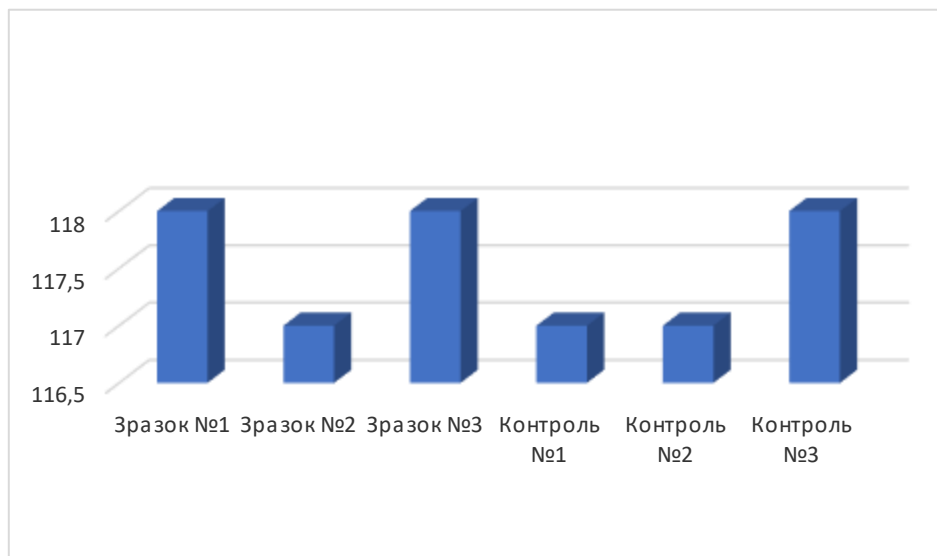


Рис. 3.3.5. Вихід пельменів, %

### 3.4. Дослідження вмісту йоду в сирих та готових виробах, втрат при термічному обробленні

В Інституті громадського здоров'я ім. О. М. Марзеєва проводились дослідження по визначенню вмісту йоду в сирих та готових пельменях.

Вміст йоду у розроблених пельменях наведений у таблиці 3.4.1.

## Вміст йоду в пельменях, мг/кг

Варіанти рецептур	Вміст йоду в сирих пельменях, мг/кг	Вміст йоду в готових до вживання пельменях, мг/кг	Втрати йоду, %
Зразок №1	11,933	7,085	40,6
Контроль №1	0,247	0,199	19,4
Зразок №2	13,008	8,457	35,0
Контроль №2	0,321	0,284	11,5
Зразок №3	12,590	7,140	43,3
Контроль №3	0,205	0,136	33,7

Дослідження свідчать, що введення 2% морських водоростей ламінарії до розроблених пельменів забезпечує добову потребу організму людини в йоді.

Втрати йоду при термічному обробленні пельменів – варінні становлять 35,0 – 43,3% для зразків з ламінарією та для контролю – 11,5 - 33,7%.

Схематичне відображення експерименту показано на рисунках 3.4.1, 3.4.2.

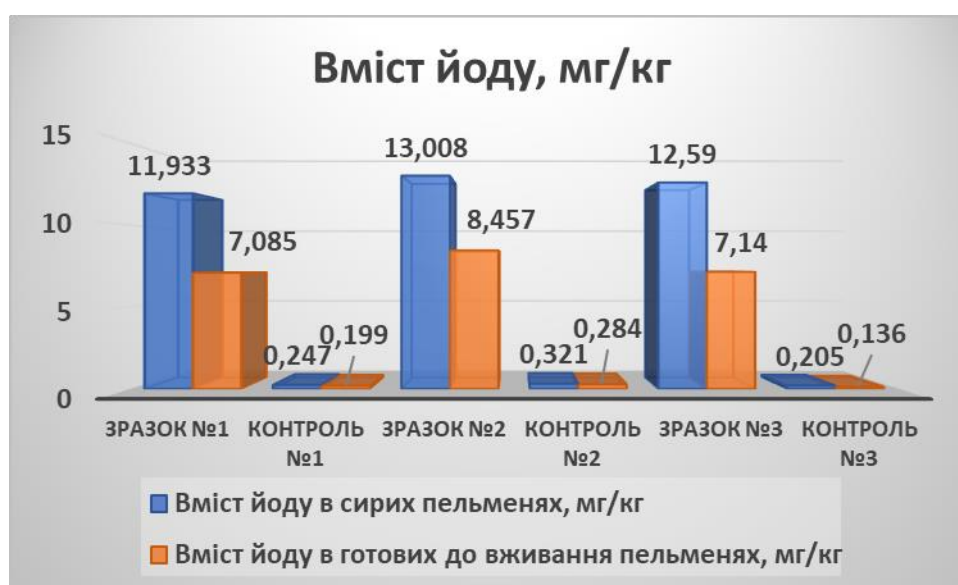


Рис. 3.4.1. Вміст йоду у фарші та готових пельменях, мг/кг

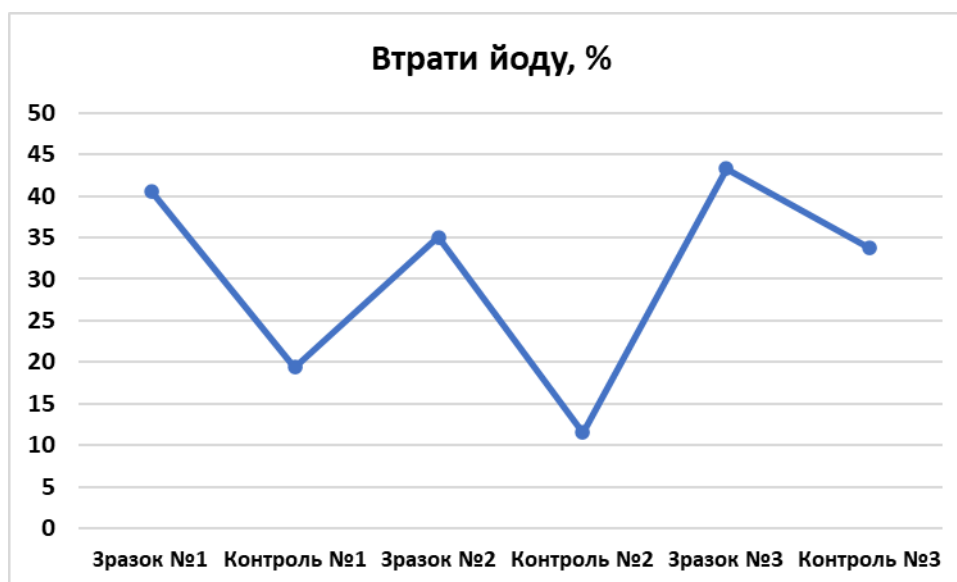


Рис. 3.4.2. Втрати йоду при варінні пельменів, %

### 3.5. Дослідження вмісту селену в сирих та готових виробках, втрат при термічному обробленні

В Інституті громадського здоров'я ім. О. М. Марзеєва проводились дослідження по визначенню вмісту селену в сирих та готових пельменях.

Вміст селену в розроблених пельменях наведений у таблиці 3.5.1.

Таблиця 3.5.1

Вміст селену в сирих та готових пельменях, мг/кг

Варіанти рецептур	Вміст селену в сирих пельменях, мг/кг	Вміст селену в готових до вживання пельменях, мг/кг	Втрати селену, %
Зразок №1	3,42	1,60	53,2
Контроль №1	0,232	0,104	55,2
Зразок №2	3,48	1,68	51,7
Контроль №2	0,268	0,128	52,2
Зразок №3	3,45	1,72	50,1
Контроль №3	0,244	0,116	52,5

Втрати селену при термічному обробленні становлять 50,1 – 55,2 %, проте максимальні втрати встановлені в контрольних зразках, без додавання водоростей.

Схематичне відображення експерименту показано на рис.3.5.1 та 3.5.2.

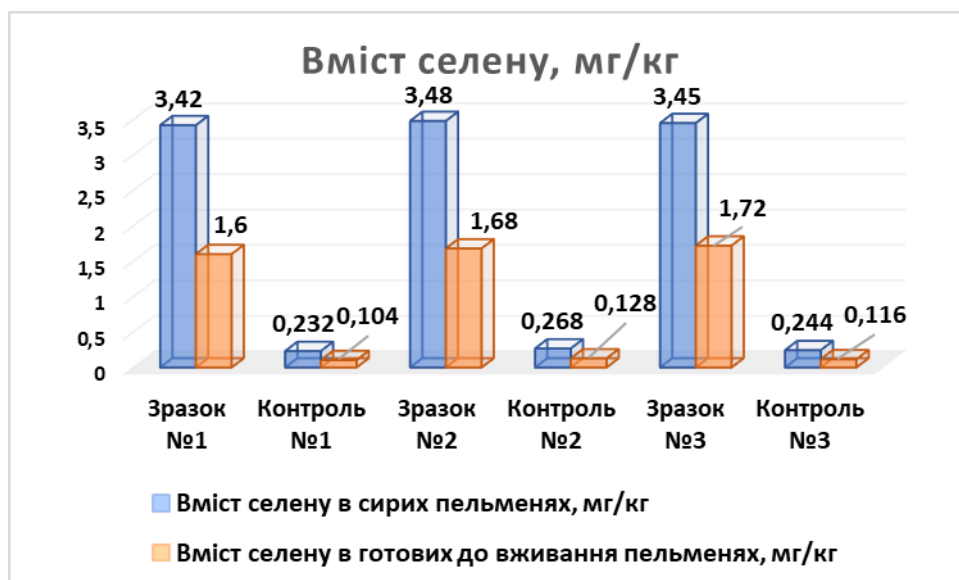


Рис. 3.5.1. Вміст селену у фарші та готових до вживання пельменів, мг/кг

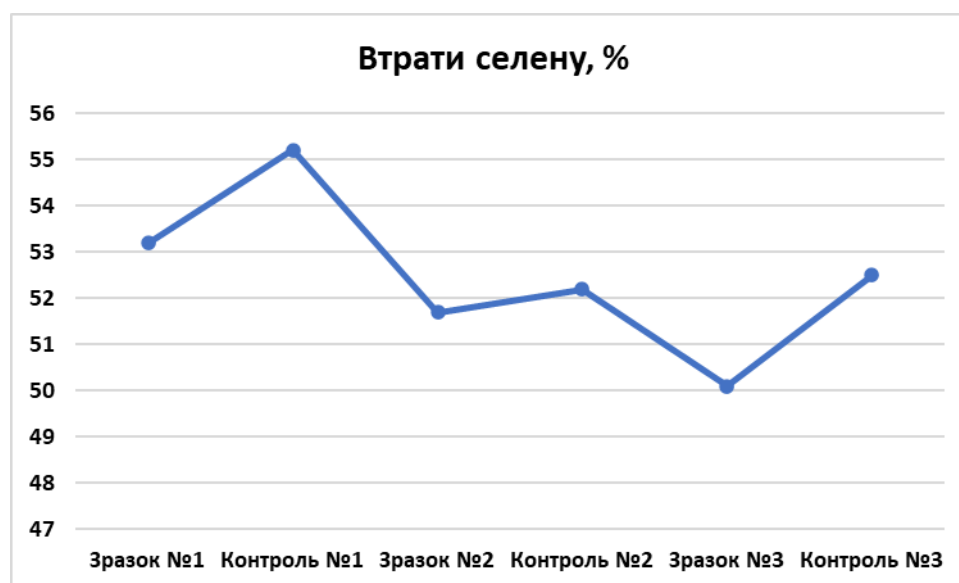


Рис. 3.5.2. Втрати селену при термообробленні пельменів – варінні, %

### 3.6. Дослідження мікробіологічних показників

Мікробіологічні дослідження контрольних та дослідних зразків пельменів проводили через 1 добу зберігання та 30 діб зберігання за температури мінус 10 °С. Результати мікробіологічного аналізу наведено у таблицях 3.6.1 та 3.6.2.

## Мікробіологічний аналіз пельменів через 1 добу зберігання (заморожені)

№ зразку	Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), КУО в 1г продукту	БГКП (коліформи)
Зразок №1	$1,0 \cdot 10^4$	не виявлено
Зразок №2	$1,0 \cdot 10^5$	не виявлено
Зразок №3	$1,0 \cdot 10^4$	не виявлено
Контроль №1, 2, 3	$2,0 \cdot 10^5$	не виявлено

## Мікробіологічний аналіз пельменів через 30 діб зберігання (заморожені)

№ зразку	Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), КУО в 1г продукту	БГКП (коліформи)
Зразок №1	$3,0 \cdot 10^4$	не виявлено
Зразок №2	$4,0 \cdot 10^5$	не виявлено
Зразок №3	$3,0 \cdot 10^4$	не виявлено
Контроль №1, 2, 3	$4,0 \cdot 10^5$	не виявлено

В результаті проведених досліджень встановлено, що пельмені як контрольних, так і дослідних зразків за мікробіологічними показниками відповідають вимогам нормативно-технічної документації на напівфабрикати посічені.

Згідно вимог ДСТУ 4437:2005 за мікробіологічними показниками напівфабрикати повинні відповідати наступним вимогам:

- Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше –  $1,0 \cdot 10^7$  ;
- Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), в 0,001 г продукту – не дозволено.

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

### Основні вимоги з охорони праці

#### 1. Санітарні вимоги та особиста гігієна:

- лабораторії та виробничі приміщення повинні відповідати санітарним нормам, передбаченим для харчової промисловості. Необхідно забезпечити регулярне прибирання та дезінфекцію робочих поверхонь та обладнання.

Працівники повинні дотримуватися правил особистої гігієни, зокрема носити захисний одяг (халати, рукавички, шапочки) та ретельно мити руки перед початком і після завершення робіт.

#### 2. Використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ):

- для роботи з продуктами, особливо при термічній обробці та підготовці зразків, необхідно використовувати ЗІЗ: захисні рукавички, фартухи, шапочки та захисні окуляри, щоб уникнути забруднення продуктів та пошкодження шкіри;

- при роботі з високотемпературним обладнанням (печі, плити) важливо мати термостійкі рукавички, щоб уникнути опіків.

#### 3. Правила роботи з лабораторним обладнанням:

- обладнання для аналізу, таке як спектрофотометри, міксери, текстурометри, повинно використовуватися відповідно до інструкцій.

Працівники повинні бути навчені правильному використанню та технічному обслуговуванню приладів, щоб уникнути аварійних ситуацій.

- під час роботи з хімічними реагентами для фізико-хімічного та мінерального аналізу важливо дотримуватися інструкцій щодо використання та зберігання цих речовин.

#### 4. Вентиляція та повітряна безпека:

- у приміщеннях повинна бути хороша вентиляція, особливо при роботі з леткими речовинами або під час термічної обробки зразків, щоб уникнути накопичення шкідливих випарів та забезпечити чистоту повітря.

#### 5. Електробезпека:

- лабораторне обладнання повинно бути заземлене і відповідати вимогам електробезпеки. Працівники мають бути поінформовані про правила користування електроприладами та їх вимкнення після роботи.

#### 6. Пожежна безпека:

- в лабораторії повинні бути наявні засоби пожежогасіння, зокрема вогнегасники, та евакуаційні виходи. Персонал має пройти інструктаж із пожежної безпеки та вміти користуватися вогнегасниками.

#### 7. Перша допомога:

- у лабораторії повинна бути аптечка першої допомоги з необхідними засобами для надання допомоги в разі опіків, порізів або інших незначних травм. Працівники мають бути навчені основам надання першої допомоги.

Дотримання цих правил допоможе мінімізувати ризики для працівників під час проведення досліджень і забезпечить безпечні умови праці.

Основні завдання охорони праці: створення системи правових, соціально-економічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності, зниження та усунення небезпечних та шкідливих виробничих факторів, створення ефективних засобів захисту працівників.

Охорона праці контролює та зменшує ризики небезпечних та шкідливих факторів, які можуть впливати на безпеку та здоров'я працівників у харчовій та м'ясопереробних галузях.

Водночас безпека праці вирішує два основних завдання.

Одне з них – інженерно-технічне – передбачає запобігання небезпечним подіям під час трудового процесу шляхом:

- заміни небезпечних матеріалів менш небезпечними,
- переходу на нові технології, які зменшують ризик травмування і захворювання,
- проектування і конструювання устаткування з урахуванням вимог безпеки праці,
- розробки засобів індивідуального та колективного захисту.

Друге – соціальне, пов'язане з відшкодуванням матеріальної, моральної чи соціальної шкоди, завданої внаслідок нещасного випадку або професійного захворювання, тобто це захист працівника та його прав. Виходячи з поставлених перед нею завдань, охорона праці, ґрунтуючись на правових та організаційних основах, вирішує питання виробничої санітарії, виробничої та пожежної безпеки.

Технологія переробки м'яса передбачає використання технологічного обладнання, яке складається із рухомих та обертових частин. Тому всі такі частини повинні бути надійно огорожені або розміщені так, щоб виключалась можливість травмування обслуговуючого персоналу.

У м'ясопереробній галузі працівники стикаються з різноманітними обладнаннями та інструментами, які можуть становити потенційну загрозу для їх безпеки. Вивчення та розуміння цих факторів допомагає запобігти травмам та нещасним випадкам.

При переробці м'яса можуть бути такі виробничі небезпеки:

Небезпека нанести порізи та травми ножем. Для процесів ручного обвалювання і жилування м'яса повинні використовуватися ножі обвалювальні і жилувальні. Видача інструменту повинна проводитись за особистою карткою, при цьому слід видавати не більше трьох ножів. Після закінчення роботи і на час обідньої перерви кожний працівник повинен здавати інструменти на зберігання завідувачу дільниці. Зберігання ножів повинно здійснюватись в окремому приміщенні або шафі, що замикаються. Для перенесення і тимчасового зберігання ножів, гачків і мусатів працівники повинні бути забезпечені спеціальними футлярами. Працівники м'ясопереробних підприємств мають справлятися з гострими ножами, пилами та іншими ріжучими інструментами, що може призвести до порізів та поранень.

Експозиція бактеріям та мікроорганізмам: м'ясо може бути забруднене патогенними бактеріями, які становлять ризик для здоров'я працівників, які обробляють цю сировину.

Підвищена температура робочого середовища: Велика кількість машин та обладнання виробництва може призводити до підвищення температури в робочому середовищі, що може призвести до теплових надходжень.

Слизькі поверхні, надлишкові рівні шуму, опіки, температура обладнання.

Шум та вібрація: м'ясопереробні процеси можуть бути пов'язані з великими робочими машинами, які генерують шум та вібрацію, що впливає на слух та загальний стан працівників.

Хімічні речовини: використання хімічних речовин, таких як дезінфікуючі засоби або розчинники, може впливати на здоров'я працівників при неналежному обробці.

Згідно зі статтею 15 Закону України "Про охорону праці" (2002) та НПАОП 0.00-4.21-04 "Типове положення про службу охорони праці", підприємства з чисельністю працюючих 50 і більше осіб повинні створити самостійну службу охорони праці відповідно до Типового положення. Для підприємств з меншою кількістю працівників може бути прийняте рішення про виконання функцій служби охорони праці за сумісництвом особою, яка має відповідну підготовку.

Крім того, на підприємстві діє комісія з питань охорони праці, яка відповідає вимогам НПАОП 0.00-4.09-07 "Типове положення про комісію з питань охорони праці підприємства". Ця комісія займається аналізом питань, пов'язаних з охороною праці, та приймає рішення щодо вдосконалення умов праці на підприємстві.

Обов'язки з охорони праці головного технолога підприємства:

Забезпечувати функціонування системи управління охороною праці у межах своєї сфери діяльності;

Розробляти:

а) інструкції з охорони праці за професіями і подавати їх на узгодження та затвердження у встановленому порядку;

б) плани модернізації наявного устаткування та технологій з врахуванням вимог охорони праці (організують контроль за їх впровадженням).

Контролювати:

а) стан безпеки на виробничих дільницях та у структурних підрозділах, додержання технологічних вимог, правил експлуатації, технічного обслуговування і ремонту устаткування, об'єктів підвищеної небезпеки (II і III ступені адміністративно-громадського контролю з охорони праці);

б) цільове використання коштів фонду охорони праці підприємства, спрямовувати їх на виконання заходів, передбачених колективним договором, річними і перспективними планами заходів щодо охорони праці, соціальний захист працівників.

Вони повинні відстежувати наявність засобів колективного та індивідуального захисту працівників, їх належне використання та своєчасне випробування.

Головний технолог повинен розробляти та впроваджувати поточні і перспективні комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів з охорони праці, перевіряти хід їх виконання та приписів за результатами цільових перевірок стану охорони праці на підприємстві, аналізувати причини виробничого травматизму, аварійності, захворювань на виробництві і вживати заходів щодо їх запобігання.

Він бере участь у роботі: а) постійно-діючої комісії підприємства з перевірки знань працівників з питань охорони праці; б) комісії з атестації робочих місць за умовами праці; в) комісії із введення в експлуатацію споруд, будівель і інших об'єктів після капітального ремонту (реконструкції) та новозбудованих; г) комісії з розслідуванні нещасних випадків, що сталися на підприємстві.

Головний технолог повинен проводити з керівниками виробничих підрозділів та іншими працівниками наради з питань охорони праці, ухвалювати відповідні рішення і контролювати їх виконання.

Режим праці і відпочинку працівників на підприємстві це першочергове забезпечення їхнього здоров'я та дотримання законодавства про працю. Ми розглянемо різні аспекти режиму праці та відпочинку працівників на м'ясопереробному підприємстві та відповідність їхньої діяльності вимогам законодавства України.

Перш за все, важливо визначити, чи відповідає режим праці та відпочинку працівників вимогам Кодексу законів про працю України. В ньому встановлені норми щодо робочого часу, тривалості робочого дня, вихідних днів, відгулів, відпусток, надурочних робіт і роботи в нічний час.

Законодавство України передбачає особливі вимоги до режиму праці жінок і неповнолітніх. В Україні робочий тиждень становить 40 годин, а у воєнний період може тривати 60 годин.

Для забезпечення безпеки та охорони здоров'я працівників на підприємстві важливо дотримуватися вимог НПАОП (Нормативно правові акти з охорони праці). Особливу увагу слід приділити вимогам щодо допуску працівників до різних видів робіт згідно з такими документами, як "Перелік робіт з підвищеною небезпекою", "Перелік робіт, де є потреба у професійному доборі", "Перелік важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх", і "Перелік важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок".

Аналіз дотримання цих вимог допоможе визначити, наскільки підприємство відповідає вимогам охорони праці та забезпечує безпеку і здоров'я своїх працівників. Результати аналізу можуть вказувати на необхідність впровадження покращень та виправлення виявлених недоліків для забезпечення відповідності законодавству та забезпечення безпеки працівників.

До початку роботи і впродовж роботи працівники підприємства повинні проходити медичні огляди згідно з вимогами, встановленими установами санітарно-епідеміологічної служби.

На підприємстві слід перевірити, чи працівники, які займають певні професії або роблять роботу в шкідливих умовах праці, проходять обов'язкові щорічні медичні огляди, відповідно до встановлених правил. До таких професій або категорій осіб можуть входити робітники, які працюють у виробництві з підвищеною небезпекою, шкідливими речовинами, чи у нічний час, а також молодь до 21 року незалежно від виду виконаних робіт.

Також важливо наявність санітарних книжок у працівників на підприємстві. Санітарні книжки видаються працівникам, які працюють зі шкідливими умовами праці. Потрібно перевірити, чи всі такі працівники мають відповідні санітарні книжки та чи ведеться відповідна документація.

Лікувально-профілактичне харчування може бути важливим аспектом забезпечення здоров'я працівників, особливо тих, хто працює в умовах підвищеної

небезпеки або шкідливих умовах праці. Важливо перевірити доступ до лікувально-профілактичного харчування для працівників, які цього потребують.

Щорічні медичні огляди працюючих неповнолітніх, осіб віком до 21 року.

Організація навчання з охорони праці на підприємстві це етап у забезпеченні безпеки та здоров'я працівників. Закон України "Про охорону праці" та НПАОП 0.00-4.12-05 "Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці" встановлюють вимоги до проведення навчання з охорони праці.

На підприємстві є такі види навчання з охорони праці:

1. Інструктажі для всіх працівників.
2. Спеціальне навчання для працівників, які виконують роботи з підвищеною небезпекою.
3. Навчання посадових осіб та керівників з питань охорони праці.
4. Перевірку знань працівників.

Необхідно визначити, коли та ким проводяться навчання та перевірка знань на підприємстві. Зазвичай навчання проводять інструктори з охорони праці або спеціалісти з цієї галузі. Важливо визначити, для яких категорій працівників проводяться навчання та як часто це робиться.

Аналізувати, де реєструються дані щодо проведення навчання та перевірки знань. На підприємстві повинна бути система документування та ведення відповідної документації, яка підтверджує проходження навчання та результати перевірки знань працівників.

Необхідно також визначити, які роботи при переробці м'яса належать до робіт з підвищеною небезпекою. Для цього слід ознайомитися з НПАОП 0.00-8.24-05 "Перелік робіт з підвищеною небезпекою". Роботи, які потрапляють під ці категорії, вимагають особливого навчання та відповідних заходів з охорони праці.

Аналіз організації навчання з охорони праці на підприємстві допоможе визначити, наскільки ефективно забезпечується безпека та здоров'я працівників та які можливі покращення можуть бути впроваджені для дотримання вимог законодавства.

Використовуються засоби захисту на підприємстві для захисту працівників від різних ризиків. Засоби індивідуального захисту включають види одягу, взуття та аксесуари, які призначені для забезпечення безпеки та здоров'я працівників під час виконання робіт.

Засоби індивідуального захисту - це одяг чи елементи одягу та аксесуари, які призначені для захисту органів людини під час роботи, досліджень чи інших дій, які можуть призвести до загрози їхньому здоров'ю та безпеці. Захисні засоби використовуються з метою запобігання шкоді, яка може виникнути внаслідок різних ризиків, таких як фізичні травми, хімічний вплив, теплове опромінювання, шум і багато інших.

На підприємстві забезпеченість засобами індивідуального захисту є обов'язковою вимогою з охорони праці. Важливо не лише мати в наявності необхідні ЗІЗ, але й забезпечувати їх правильне використання та дотримання вимог щодо їх зберігання, прання та дезінфекції. Засоби індивідуального захисту повинні відповідати вимогам нормативних актів та ретельно підбиратися для конкретних видів робіт і ризиків.

Висновок. Відповідальність за організацію охорони праці, навчання і перевірку знань з питань охорони праці на підприємствах покладається на його керівника, а в структурних підрозділах (цехах, дільницях) - на керівників цих підрозділів.

## РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

### 5.1. Техніко-економічне обґрунтування

Не дивлячись на заходи, що приймаються в світі та в Україні щодо розв'язання проблеми забезпечення продовольчої безпеки, в останні роки в силу різних причин досягти цього досить складно: через військові дії, що призвели до порушення ланцюгів постачання продовольства; політичну нестабільність і зростання цін на продовольство; природні катаклізми тощо.

Внаслідок дії різних викликів спостерігається критично низький рівень продовольчої безпеки населення України (нині фактичні норми споживання багатьох продуктів значно менші за науково-обґрунтовані норми їх споживання) (табл.5.1). Середньодобова поживність раціону пересічного українця має тенденцію зменшення і складає близько 2650 ккал. І хоча калорійність раціону українців на 7,6% перевищує гранично допустимий рівень для цього індикатора – 2500 ккал, вона на 22% є нижчою порівняно із ЄС, де вона в середньому становить 3442 ккал. Результати аналізу структури споживання харчових продуктів свідчать, що частка калорійності раціону пересічного українця на 71% забезпечується за рахунок споживання продукції рослинництва – 1919 ккал та на 29% за рахунок споживання продукції тваринництва – 787 ккал [34 ].

Таблиця 5.1

Динаміка споживання основних харчових продуктів в Україні [34]

Основні види продукції	НОНС, кг/рік на душу	1990	2000	2005	2010	2020	2022	Індикатор достатності споживання у 2022 р, %
М'ясо та м'ясні продукти	83,0	78,2	32,8	39,1	52,0	53,8	50,9	61,32
Молоко та молочні продукти	380	373	199,1	225,6	206,4	201,9	198,2	52,16
Яйця (включаючи яйцепродукти)	290	272	166	238	290	278	272	93,8

Хліб і хлібопродукти	101	141	128,9	123,5	111,3	96,6	92,7	91,78
Картопля	124	131	135,4	135,6	128,9	134	132,4	106,8
Овочі і баштанні культури	161	102	101,7	120,2	143,5	164	160,8	99,1
Плоди, ягоди і виноград	90	47,2	29,3	37,1	48,0	48,8	50,9	56,5
Риба та рибні продукти	23,0	17,5	8,4	14,4	14,5	12,3	8,6	37,39
Цукор	36	50	36,8	38,1	37,1	27,8	35,7	99,16
Олія	13	11,6	9,4	13,5	14,8	12,3	12,3	94,61
Калорійність раціону, ккал	2600	3597	2661	2916	2933	2674	2677	74,42

При цьому зменшення споживання продукції тваринництва відбувається не тільки за рахунок низької купівельної спроможності населення, а і за рахунок зростаючої кількості веганів та вегетаріанців. Одні повністю виключають м'ясо з раціону, інші спокійно вживають такі продукти тваринництва як молочні продукти, рибу тощо. У гонитві за здоровим способом життя багато хто включає в свій раціон більшу різноманітність овочів, які стають доступнішими на сьогоднішній день.

Проблема продовольчої безпеки в Україні потребує негайного врегулювання, виходячи з багатьох причин, та може загрожувати політичній стабільності, особливо під час війни. Заходи, спрямовані на підвищення забезпечення продовольством, можна поділити на заходи, що покращують функціонування ринку, і заходи, спрямовані на підвищення доходів верств населення з низьким рівнем доходів.

Міжнародні військові та торговельні конфлікти, мінливість клімату та екстремальні кліматичні явища, а також уповільнення зростання та спади економіки світу є основними факторами, що стримують прогрес щодо забезпечення продовольчої безпеки, особливо там, де є провали у рівні та якості життя. Війни в Україні та на Близькому Сході роблять вирішення питання з досягнення завдань ще складнішим.

В цих умовах риба, рибопродукти та інші водні біоресурси є стратегічно важливим, цінним і часто незамінним харчовим продуктом, що може забезпечити потребу людей насамперед у білках тваринного походження, у вітамінах, у різноманітні мікроелементів та біологічно активних речовин.

Рибопродукти - це не лише цінне джерело білка (табл.5.2.) та основних мікроелементів, необхідних для збалансованого харчування та збереження здоров'я, а й джерело сировини для харчової, фармакологічної, косметичної та інших галузей промисловості. Унікальною особливістю риби та водних біоресурсів є їхня здатність до самовідтворення яку, у своїй основі, технології штучного рибозведення повторюють у штучному процесі відтворення риби та інших водних організмів.

Таблиця 5.2

**Вміст білків у складі основних харчових продуктів [35]**

Продукт тваринного походження	Вміст білків, %	Продукт рослинного походження	Вміст білків, %
Молоко коров'яче	2,8	Горох, квасоля	20,5-21
Сир м'який	14-16	Капуста білокачанна	1,8
М'ясо птиці (кури)	18-20	Картопля	2,0
М'ясо кролів	21,1	Крупа манна	10,3
Риба	14,0-18,0	Соя	34,9
Свинина нежирна	14,0	Хліб білковий пшеничний	21,0
Яловичина	18,6-20,0	Хліб пшеничний	8,1
Яйця	12,7	Хліб житній	6,6

З втратою океанічного та морського рибпромислового флоту Україна втратила свій потенціал і можливості промислу в морських економічних зонах інших країн. Промислове рибальство 2022 р. відбувалось в умовах часткової або повної заборони навігації на значних за площею ділянках акваторій України. При цьому промислове рибальство в Азовському та Чорному морях було фактично заблоковане, за виключенням певних ділянок

у межах Миколаївської та Херсонської областей. У результаті цього у 33,3 рази скоротився вітчизняний обсяг видобутку водних біоресурсів. До основних причин значного спаду обсягів добичі риби в країні, крім війни, можна віднести і довоєнні фактори: реструктуризацію та виділення окремих виробництв та підрозділів підприємств у самостійні об'єкти господарювання з подальшою зміною їх форми власності, руйнування взаємовигідної внутрішньогалузевої кооперації між всіма учасниками технологічного ланцюгу і, як наслідок, погіршення фінансового стану та зниження прибутковості діяльності підприємств, значне зношення і втрата основних виробничих засобів галузі, особливо суден океанічного рибпромислового флоту та неможливість отримання, на прийнятних умовах, внутрішніх довгострокових кредитів на їх оновлення, нестача обігових коштів для налагодження ефективного функціонування підприємств, втрата інвестиційної привабливості підприємств галузі, поява додаткових видів платежів за використання природних ресурсів та орендованого державного майна тощо.

У зв'язку з військовою агресією Російської Федерації проти України та введенням в Україні воєнного стану промисел українськими рибалками в Азовському та Чорному морях у 2022 р. фактично не здійснювався, водночас квоти добування (вилову) водних біоресурсів у Чорному морі отримали 84 користувачі, в Азовському - 55 користувачів.

Результатом того, що з кожним роком вилов риби в Україні істотно скорочується, на полицях вітчизняних магазинів імпортна продукція становить близько 95 % від загального обсягу реалізації рибної продукції. Це при тому, що зовсім недавно українська рибна галузь, за обсягами виробництва, входила в п'ятірку світових лідерів.

**Динаміка вилову риби та добування інших водних живих ресурсів в  
Україні, т [9]**

	Виллов риби та добування інших водних живих ресурсів					У т.ч. виллов риби
	усього	у т.ч. за видами водоймищ				
		у внутрішніх водоймах	у виключній (морський) економічній зоні України	у виключних (морських) економічних зонах інших держав	у відкритій частині Світового океану	
1990	1052323	136 232	157848	299010	459235	834983
1995	400191	67 816	30133	279548	22694	363444
2000	350087	38 210	56990	175033	79854	346699
2005	265585	37 396	61176	149622	17391	234185
2010	218681	38 364	69725	110592	-	215017
2015	88552	38 507	34205	к / с	к / с	73963
2017	92645	42 176	42520	к / с	к / с	81875
2019	92682	43 659	39097	-	-	79008
2020	91342	41 769	31290	-	-	69063
2021	86753	38 798	29087	-	-	71907
2022	33820	23820	10000	-	9959	23790
2023	38200	11190	415	-	12944	25256
2023 до 1990, %	3,63	8,21	0,2	-	2,8	3,02

На сьогоднішній день, питома вага імпортової рибної продукції на вітчизняному ринку складає 85-95%. У загальній структурі зовнішньої торгівлі сільськогосподарською продукцією питома вага вартості експорту риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів протягом 2022 р. становила 0,2 %, імпорту – 12,2 %, у 2023 р. експорту - 0,14%, імпорту – 13,5% [9].

Війна завдала значних збитків ринку риби та рибної продукції, це спричинило порушення торговельних та логістичних ланцюжків, скорочення попиту та джерел збуту водних біоресурсів та продукції з них, завдало значних економічних збитків усім господарствам галузі, а деяких поставило на межу виживання. Так, за даними митних органів вартість експортованої

риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів у 2022 р. зменшилася майже на \$20 млн. та загалом склала \$48,6 млн., що на 28,8 % менше показника 2021 р. (\$68,2 млн). Всього за 2022 р. вага нетто експортованої Україною риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів склала 8,4 тис. т, що на 34 % менше, ніж у 2021 р. (12,6 тис. т) [9].

Найбільші обсяги рибної продукції у 2023 р. були експортовані до Молдови, Литви, Німеччини, Польщі та Грузії.

Таблиця 5.4

**Динаміка експортно-імпортних операцій з рибою, рибною продукцією та іншими водними біоресурсами в Україні [9, 33]**

Показник		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2023 до 2017, %
Експорт	тис.т	10,6	10,6	11,8	12,7	13,1	8,4	6,6	61,68
	\$ млн	34,3	37,1	46,4	52,4	68,6	45,8	31,2	91,49
Імпорт	тис.т	327,8	379,5	399,1	353,6	435,3	316	329	100,4
	\$ млн	537,7	635,8	753,2	704,9	1023,1	876	932	173,55

З вищенаведених даних можна зробити висновок, що при існуючих обсягах добичі водних біоресурсів Україна і далі залишиться імпортозалежною державою на ринку риби та рибної продукції.

Виходом з кризи у забезпеченні населення країни рибою та рибними продуктами повинна стати аквакультура. Законом України «Про аквакультуру» визначено, що аквакультура (рибництво) — сільськогосподарська діяльність зі штучного розведення, утримання та вирощування об'єктів аквакультури у повністю або частково контрольованих умовах для одержання сільськогосподарської продукції (продукції аквакультури) та її реалізації, виробництва кормів, відтворення біоресурсів, ведення селекційно-племінної роботи, інтродукції, переселення, акліматизації та реакліматизації гідробіонтів, поповнення запасів водних біоресурсів, збереження їх біорізноманіття, а також надання рекреаційних послуг.

Сучасні технології дозволяють вирощувати практично будь-який вид риби та молюсків. Забезпечуючи розвиток аква- і марикультур, країна в

найкоротші терміни може збільшити їх видобуток в рази та наповнити свій внутрішній ринок рибною продукцією вітчизняного виробництва й, навіть, експортувати її.

Саме тому важливе значення під час розв'язання цих проблем відіграє залучення інноваційних технологій і розробок як іноземних, так і вітчизняних науковців до виробництва риби та рибної продукції.

## 5.2. Розрахунок економічної ефективності

### Розрахунок витрат за статтею «Сировина та основні матеріали»

Розрахунок кількості основної сировини наведено в таблиці 5.2.1.

Таблиця 5.2.1

#### Розрахунок кількості основної сировини

Назва продукту	Вихід, %	Кількість основної сировини, кг
Контроль №1	117	855
Зразок №1	118	847
Контроль №2	117	855
Зразок №2	117	855
Контроль №3	118	847
Зразок №3	118	847

Таблиця 5.2.2

Розрахунок витрат по статті «Сировина та основні матеріали» до зразка №1

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн.
1	Біла риба судак	46,0	389,5	480,0	186960,0
2	Борошно пшеничне в/с	38,0	322,0	11,0	3542,0
3	Цибуля ріпчаста свіжа	4,0	33,8	5,0	169,0
4	Яйця курячі	2,0	17,0	100,0	1700
5	Водорість ламінарія	2,0	17,0	420,0	7140

6	Вода на гідратацію	8,0	67,7	8,3	562,0
<b>Всього</b>		100,0	847,0		<b>200073,0</b>

Таблиця 5.2.3

Розрахунок витрат по статті «Сировина та основні матеріали»  
до зразка №2

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн.
1	Креветки тигрові	46,0	393,3	405,0	159286,5
3	Гребінці морські	21,0	180,0	415,0	74700,0
2	Борошно пшеничне в/с	38,0	325,0	11,0	3575,0
3	Цибуля ріпчаста свіжа	4,0	34,2	5,0	171,0
4	Яйця курячі	2,0	17,1	100,0	1710
5	Водорість ламінарія	2,0	17,1	420,0	7182,0
6	Вода на гідратацію	8,0	68,4	8,3	567,7
<b>Всього</b>		100,0	855,0		<b>247192,2</b>

Таблиця 5.2.4

Розрахунок витрат по статті «Сировина та основні матеріали»  
до зразка №3

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн.
1	Червона риба лосось	46,0	389,5	620	241490,0
2	Борошно пшеничне в/с	38,0	322,0	11,0	3542,0
3	Цибуля ріпчаста свіжа	4,0	33,8	5,0	169,0
4	Яйця курячі	2,0	17,0	100,0	1700
5	Водорість ламінарія	2,0	17,0	420,0	7140
6	Вода на гідратацію	8,0	67,7	8,3	562,0
<b>Всього</b>		100,0	847,0		<b>254603,0</b>

Таблиця 5.2.5

Розрахунок витрат по статті «Сировина та основні матеріали»  
до контролю №1

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн.
1	Біла риба судак	56,0	478,8	480,0	229824,0
2	Борошно пшеничне в/с	38,0	324,9	11,0	3573,9
3	Цибуля ріпчаста свіжа	4,0	34,2	5,0	171,0
4	Яйця курячі	2,0	17,1	100,0	1710,0
<b>Всього</b>		100,0	855,0		<b>235278,9</b>

Таблиця 5.2.6

Розрахунок витрат по статті «Сировина та основні матеріали»  
до контролю №2

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн.
1	Креветки тигрові	30,0	256,5	405,0	103882,5
2	Гребінці морські	26,0	222,3	415,0	92254,5
3	Борошно пшеничне в/с	38,0	324,9	11,0	3576,9
4	Цибуля ріпчаста свіжа	4,0	34,2	5,0	171,0
5	Яйця курячі	2,0	17,1	100,0	1710,0
<b>Всього</b>		100,0	855,0		<b>201531,9</b>

Таблиця 5.2.7

Розрахунок витрат по статті «Сировина та основні матеріали»  
до контролю №3

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн.
1	Червона риба лосось	56,0	474,3	620,0	294066,0

2	Борошно пшеничне в/с	38,0	321,9	11,0	3541,0
3	Цибуля ріпчаста свіжа	4,0	33,8	5,0	169,0
4	Яйця курячі	2,0	17,0	100,0	1700,0
<b>Всього</b>		100,0	847,0		<b>299476,0</b>

Розрахунок витрат за статтею «Допоміжна сировина» проводиться у відповідності до норм закладення допоміжних матеріалів на сировину для виготовлення 1 т січених напівфабрикатів. Результати розрахунків представлені в таблицях 5.2.8-5.2.9.

Таблиця 5.2.8

Допоміжна сировина для зразків №1, №2, №3

Рецептура	Норма, %	Обсяг, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн
Сіль кухонна	2,0	16,9	10,6	179,1
Цукор-пісок	0,1	0,8	23,9	19,1
Борошно на підсипку	1,0	8,5	11,0	93,5
Олія рослинна	0,2	1,7	95,0	161,5
Перець чорний мел	0,1	0,9	411	369,9
Перець червоний мел.	0,1	0,9	415	373,5
<b>Разом</b>		29,7		<b>1196,6</b>

Таблиця 5.2.9

Допоміжна сировина для контрольних зразків №1, №2, №3

Рецептура	Норма, %	Обсяг, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн
Сіль кухонна	2,0	17,1	10,6	181,3
Цукор-пісок	0,1	0,9	23,9	21,5
Борошно на підсипку	1,0	8,6	11,0	94,6
Олія рослинна	0,2	1,7	95,0	161,5
Перець чорний мел	0,1	0,9	411	369,9
<b>Разом</b>		29,2		<b>825,8</b>

### **Розрахунок зміни витрат за статтею «Основна заробітна плата»**

Основний фонд заробітної плати становить 750,00 грн/т

### **Розрахунок зміни витрат за статтею «Додаткова заробітна плата»**

Додаткова заробітна плата становить 25-40% від фонду основної заробітної плати (ОЗП).

$$\text{ДЗП} = \text{ОФЗП} \cdot 25 \% = 750,00 \cdot (25/100) = 187,5 \text{ грн/т}$$

### **Розрахунок зміни витрат за статтею «Відрахування до єдиного соціального фонду»**

Розраховується у відсотках до витрат на виплату основної, додаткової заробітної плати та інших заохочувальних та компенсаційних виплат робітникам та становить в Україні згідно із законодавством 22%.

$$(750 + 187,5) \times 0,22 = 206,25 \text{ грн}$$

Відрахування на військовий збір

$$(750,0 + 187,5) \times 0,015 = 14,06 \text{ грн/т}$$

Разом по статті - 220,31 грн/т

### **Розрахунок зміни витрат за статтею «Витрати на розробку і освоєння нової продукції»**

Для цієї статті прийнято витрати 10% від фонду ОЗП.

$$750 \times 0,1 = 75 \text{ грн/т}$$

### **Виробнича собівартість:**

Зразок №1 – 202502,41 грн

Контроль №1 – 237337,51 грн

Зразок №2 – 249621,61 грн

Контроль № 2 – 203590,51 грн

Зразок №3 – 257032,41 грн

Контроль №3 – 301534,61 грн

### ***Розрахунок повної собівартості***

### **Витрати за статтею «Адміністративні витрати»**

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 2% від виробничої собівартості:

Зразок №1 – 4050,0 грн

Контроль №1 – 4746,7 грн

Зразок №2 – 4992,4 грн

Контроль № 2 – 4071,8 грн

Зразок №3 – 5140,6 грн

Контроль №3 – 6030,7 грн

### **Витрати за статтею "Витрати на збут"**

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 1 % від виробничої собівартості продукції:

Зразок №1 – 2025,0 грн

Контроль №1 – 2373,3 грн

Зразок №2 – 2496,2 грн

Контроль № 2 – 2035,9 грн

Зразок №3 – 2570,3 грн

Контроль №3 – 3015,3 грн

### **Витрати за статтею „Інші виробничі витрати”**

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 0,1 % від виробничої собівартості.

Зразок №1 – 202,5 грн

Контроль №1 – 237,3 грн

Зразок №2 – 249,6 грн

Контроль № 2 – 203,6 грн

Зразок №3 – 257,0 грн

Контроль №3 – 301,5 грн

### **Розрахунок повної собівартості продукції:**

Зразок №1 – 208779,9 грн

Контроль №1 – 244694,7 грн

Зразок №2 – 257359,8 грн

Контроль № 2 – 209901,8 грн

Зразок №3 – 265000,3 грн

Контроль №3 – 310882,1 грн

### **Розрахунок Ціни 1 т готової продукції**

$$Ц = СВ \text{ повна} \times ПРН \times ПДВ = ПСВ \times 1,15 \times 1,2$$

де, СВ - повна собівартість виробництва одиниці продукції, грн/т

ПРН- прибуток нормований (15-25%)

ПДВ-податок на додану вартість (20%)

Ціна:

Зразок №1 – 288116,3 грн

Контроль №1 – 337678,7 грн

Зразок №2 – 355156,5 грн

Контроль № 2 – 289664,5 грн

Зразок №3 – 365700,4 грн

Контроль №3 – 429017,3 грн

### **Розрахунок Доходу**

$$Д = Ц * Q$$

Ц - Ціна, грн/т

Q - обсяг виробництва, 1 т

Зразок №1 – 345739,6 грн	Контроль №1 – 337678,7 грн
Зразок №2 – 426187,8 грн	Контроль № 2 – 289664,5 грн
Зразок №3 – 438840,5 грн	Контроль №3 – 429017,3 грн

### Розрахунок чистого прибутку

$$Пр = Д - ПДВ - СВ - ПодПр = (Д - Д/6 - ПСВ) \times 0,82$$

Д- дохід

ПДВ-податок на додану вартість, розраховується як Д/6

СВ- повна собівартість

ПодПр - податок на прибуток (18%)

Зразок №1 – 65055,8 грн	Контроль №1 – 30097,4 грн
Зразок №2 – 80193,3 грн	Контроль № 2 – 25817,9 грн
Зразок №3 – 82574,2 грн	Контроль №3 – 38238,5 грн

**Витрати на 1 грн. реалізованої продукції:** Собівартість / Дохід, грн.

Зразок №1 – 0,60 грн	Контроль №1 – 0,72 грн
Зразок №2 – 0,60 грн	Контроль № 2 – 0,72 грн
Зразок №3 – 0,60 грн	Контроль №3 – 0,72 грн

**Рентабельність продукції:** (Чистий прибуток / Собівартість) x100, %,

Зразок №1 – 31,2 %	Контроль №1 – 12,3 %
Зразок №2 – 31,2 %	Контроль № 2 – 12,3 %
Зразок №3 – 31,2 %	Контроль №3 – 12,3 %

**Рентабельність продаж:** (Чистий прибуток / Дохід) x100, %

Зразок №1 – 18,8 %	Контроль №1 – 8,9 %
Зразок №2 – 18,8 %	Контроль № 2 – 8,9 %
Зразок №3 – 18,8 %	Контроль №3 – 8,9 %

Результати розрахунків зводимо у таблицю 5.2.10.

**Розрахунок основних техніко-економічних показників**

Показник	Од. виміру	Значення показника			
		Контроль №1	Зразок №1	Контроль №2	Зразок №2
Ціна	грн/т	337678,7	288116,3	289664,5	355156,5
Дохід	грн	337678,7	345739,6	289664,5	426187,8
Собівартість	грн/т	244694,7	208779,9	209901,8	257359,8
Прибуток	грн	30097,4	65055,8	25817,9	80193,3
Витрати на 1 грн реалізованої продукції	коп	72	60	72	60
Рентабельність продукції	%	12,3	31,2	12,3	31,2
Рентабельність продаж	%	8,9	18,8	8,9	18,8

Продовження таблиці 5.2.10

**Розрахунок основних техніко-економічних показників**

Показник	Од. виміру	Значення показника	
		Контроль №3	Зразок №3
Ціна	грн/т	429017,3	365700,4
Дохід	грн	429017,3	438840,5
Собівартість	грн/т	310882,1	265000,3
Прибуток	грн	38238,5	82574,2
Витрати на 1 грн реалізованої продукції	коп	72	60
Рентабельність продукції	%	12,3	31,2
Рентабельність продаж	%	8,9	18,8

Виходячи з наведених розрахунків, можна зробити висновок про доцільність та економічну ефективність впровадження результатів дослідження у виробництво.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Згідно отриманих результатів магістерської роботи можна зробити наступні висновки:

- на основі аналізу літературних джерел встановлено, що з метою профілактики йодо- та селенодефіциту в організмі людини доцільно використовувати морські водорості, зокрема ламінарію;

- визначено спосіб підготовки водоростей перед внесенням їх до рецептури – гідратація 1:4 протягом 40 хв.;

- розроблено 6 рецептур пельменів на основі рибної сировини, з яких 3 рецептури є контрольними, а 3 рецептури – з використанням ламінарії;

- використання „чорнил” каракатиці при приготуванні тіста для рецептур №3 дослідного та контрольного зразків надає тісту більшої ніжності, пластичності та незвичного темно-синього, майже чорного кольору;

- досліджено органолептичні, фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники розроблених виробів;

- досліджено мікробіологічні показники через 1 добу та через 30 діб зберігання;

- визначено вміст йоду та селену в сирих та готових виробах та їх втрати при термічному обробленні;

Вміст селену в готових до вживання пельменях з ламінарією становить 1,60 – 1,72 мг/кг, в контрольних зразках без додавання ламінарії – 0,104 – 0,128 мг/кг. Втрати селену при термічному обробленні пельменів – варінні становлять 50,1 – 53,2 % для зразків з ламінарією та 52,2 – 55,2 % для контрольних зразків.

Вміст йоду в готових до вживання пельменях з ламінарією становить 7,085 – 8,457 мг/кг, в контрольних зразках без додавання ламінарії – 0,199 – 0,284 мг/кг. Втрати йоду при термічному обробленні пельменів – варінні становлять 35,0 – 43,3 % для зразків з ламінарією та 11,5 – 33,7 % для контрольних зразків.

Збагачення розроблених пельменів мікроелементним складом за рахунок використання ламінарії дає можливість використання їх для профілактики йодо- та селенодефіциту.

- проведено розрахунок економічної ефективності. Впровадження нових рецептур пельменів економічно доцільно для розширення асортименту та збільшення частки продукції профілактичного призначення на ринку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Актуальні проблеми рибопереробної галузі: монографія / Баль-Прилипко Л.В. та ін. К.: ЦП «Компринт». 2018. 214 с.
2. Безчасний В. Г. Технологія зберігання і переробки риби та інших гідробіонтів. К.: Центр учбової літератури. 2012. 312 с.
3. Борейко В.І., Павлюк Н.П. Аналіз стану рибного господарства України. Вісник Національного університету водного господарства і природокористування. 2011. № 2(54). С. 17–22.
4. Визначення риб континентальних водойм і водотоків України : навч. посіб.: / Шевченко П.Г. та ін. Аграрні науки і продовольство. 2024. 736 с.
5. Гіренко, Н., Крамаренко, Д. Морські водорості у харчуванні українців – дослідження споживчих переваг. Development Service Industry Management. 2024. №1. С. 47–52.
6. Голембовська Н.В., Слободянюк Н.М., Очколяс О.М. Теоретичні та практичні основи комплексної переробки прісноводних видів риб внутрішніх водоймів України: монографія. К.: ЦП «Компринт», 2017. 200 с.
7. Гринченко Н.Г. Технологія реструктурованих напівфабрикатів на основі рибної сировини: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.18.16 – технологія продуктів харчування.
8. Дітріх І. В., Ференець Ж. М. Функціональні рибні напівфабрикати з курагою для закладів ресторанного господарства. Food Additives. Healthy Man and Human Patient Diet : proceedings of IX International scientific and practical internet conference, October 23, 2020. Prague, Oktan-Print s.r.o., 2020. С. 140.
9. Добування водних біоресурсів: веб-сайт. URL: [https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik-2018/Zvit\\_fish\\_2022.pdf](https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik-2018/Zvit_fish_2022.pdf)

10. ДСТУ 2284:2010. Риба жива. Загальні технічні умови. К.: Вид-во стандартів. 2010. 20 с.
11. Жирні кислоти Омега-3 і Омега-6 та їх баланс. Основи здорового харчування: веб-сайт.  
URL.: [https://www.wbmind.com/uk/nutrition/basics/298-omega-fats#google\\_vignette](https://www.wbmind.com/uk/nutrition/basics/298-omega-fats#google_vignette)
12. Жлуктенко І. І. Технологія рибних продуктів. К.: Урожай. 2018. 231 с.
13. Ікра з морських водоростей - це багатофункціональний продукт.  
*Продукти і торгівля*. 2007. № 3. С. 20.
14. Кожура Л. Особливості правового регулювання сфери аквакультури в Україні. *Юридичний вісник*. 2021. №1. С. 132-137.
15. Комарова Т.В. Виробництво та споживання заморожених напівфабрикатів в Україні та світі: веб-сайт. URL.: <https://www.sworld.com.ua/konfer32/1001.pdf>.
16. Корзун В.Н., Сагло В.І., Парац А.М. та ін. Харчові продукти з водоростями як засіб мінімізації дії радіації та ендемії. *Проблеми харчування*. 2004. №1. С.31-34.
17. Корзун В., Кравченко М., Реус М. Використання морських водоростей як необхідного компонента харчування населення. *Вісник КНЕУ*. 2003. №2. С. 64-71.
18. Корзун В.Н., Воронцова Т.О., Антонюк І.Ю. Екологія і захворювання щитоподібної залози. К. : Міжрег. видавн. центр «Медінформ». 2018. 743 с.
19. Крижова Ю. П., Корзун В. Н., Проява К. М., Надобенко Н. Один із шляхів подолання йододефіциту в організмі людини. *Продукти та інгредієнти*. 2008. № 2. С. 103-105.
20. Мацук, Ю.А., Супрун Є.М., Іщенко Н. В., Пасічний В. М. Теоретичні та прикладні аспекти виробництва м'ясної та рибної продукції. *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Сер. Харчові технології*. 2016. Том 18. № 2.

21. Мельниченко С. В. Основи рибного господарства та переробки риби. Харків: Факт. 2015. 198 с.
22. Мильнікова К. Д. Натуральні рибні напівфабрикати як продукти здорового харчування. *Проблеми формування здорового способу життя у молоді* : зб. матеріалів XV Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів з міжнародною участю. Одеса. 2022. С. 77-78.
23. Олійник Н. М., Тарасюк А. В., Макаренко С. М., Котик О. А. Проблеми та перспективи розвитку ринку заморожених напівфабрикатів. *Підприємництво і торгівля* : збірник наукових праць. 2019. Вип. 24. С. 127-131.
24. Павлюк В. І. Переробка водних біоресурсів. Одеса: ОНАХТ. 2020. 314с.
25. Раціональне використання побічної рибної і нерибної водної сировини у технології різних типів гідролізатів: веб-сайт. URL.: [https://pidru4niki.com/84314/tovaroznavstvo/ratsionalne\\_vikoristannya\\_pobichnoyi\\_ribnoyi\\_neribnoyi\\_vodnoyi\\_sirovini\\_tehnologiyi\\_riznih\\_tipiv\\_gidrolizativ?utm\\_source=chatgpt.com](https://pidru4niki.com/84314/tovaroznavstvo/ratsionalne_vikoristannya_pobichnoyi_ribnoyi_neribnoyi_vodnoyi_sirovini_tehnologiyi_riznih_tipiv_gidrolizativ?utm_source=chatgpt.com)
26. Риба холодильної обробки: веб-сайт. URL.: <https://studfile.net/preview/5594011/page:16>
27. Ринок заморожених м'ясних і рибних напівфабрикатів України – огляд: веб-сайт. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-zamorozhennyh-myasnyh-irybnyh-polufabrikatov-ukrainy-obzor>.
28. Федорова Д.В. Ресурсозберігаючі технології риборослинних напівфабрикатів для харчової продукції. Автореферат дисерт. на здоб. наук. ст. д. т. н. Київ. 2018.
29. Сагайдак Н. М. Біохімія риби та рибопродуктів. Львів: ЛНАУ, 2019. 273 с.
30. Свистун Т.В., Туз К.В. Аналіз ринку заморожених напівфабрикатів України. *Економіка харчової промисловості*. 2017. Т. 9. Вип. 2. С. 19-23.

31. Смоляр В.І. Фізіологія і гігієна харчування. К.: Здоров'я. 2005. 336 с.
32. Сорока Л. М. Технологія переробки водних біоресурсів. Одеса: ОНАХТ. 2010. 248 с.
33. Статистичний збірник «Зовнішня торгівля України товарами та послугами 2020: веб-сайт. URL. :<http://www.ukrstat.gov.ua/>  
[https://darg.gov.ua/\\_publichnyj\\_zvit\\_derzhavnogo\\_0\\_0\\_0\\_8359\\_1.html](https://darg.gov.ua/_publichnyj_zvit_derzhavnogo_0_0_0_8359_1.html)
34. Статистичний збірник «Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України, 2021» :веб-сайт. URL.:  
<https://www.ukrstat.gov.ua>
35. Столмакова А.І., Мартинюк І.О., Штабський Б.М. та ін. Популярно про харчування. К.: Здоров'я. 2003. 272 с.
36. Технологія риби та морепродуктів: навч. підр. / Т.К. Лебська та ін.. Київ: НУБіП України. 2021. 311 с.
37. Технологія продукції ресторанного господарства: навч. посіб. / Г.Ф. Коршуновата ін.. Донецьк: ДонНУЕТ. 2010. 382 с.
38. Технологія рибної продукції / За ред. Кузнецової О. В. К.: Центр учбової літератури, 2019. 302 с.
39. Хто гальмує закон або як подолати проблему йододефіциту? *Вісник Чорнобиля*. 2005. № 40.
40. Шершньова Т. Ю. Основи технології зберігання та переробки риби. Х.: ХДУХТ. 2018. 258 с.
41. Чернега В. П. Загальна іхтіологія: навч. посіб. К.: Лібра. 2008. 224 с.
42. Янчева М, Інжиянц А. Інноваційний задум м'ясних реструктурованих заморожених напівфабрикатів : веб-сайт.  
URL.: <http://sportscience.ldufk.edu.ua/index.php/trends/article/view/964>.
43. Ярошевич Т.С. Загальна характеристика риби. Товарознавство харчових продуктів тваринного походження : ел. посібник. Луцьк : ЛНТУ. 2021. 270 с. URL.:  
[https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib\\_upload/%D0%AF%D1%80%D0%BE%D1%88%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%871%20%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9/page21.html](https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%AF%D1%80%D0%BE%D1%88%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%871%20%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9/page21.html)

Збірник праць за підсумками XIII Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства», Київ, НУБіП України, 10-11.04.2024. С.144-145

**УДК 637.56**

**Нагорна К.Л.**, студентка магістратури

**Крижова Ю.П.**, доцент, к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

### **УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ М'ЯСА РИБИ**

Одним з ключових факторів покращення здоров'я населення України в цілому є раціоналізація харчування, оскільки незбалансований харчовий раціон може стати причиною доволі серйозних порушень в роботі організму. Світовий та вітчизняний досвід свідчить, що найбільш ефективним та доцільним шляхом кардинального вирішення зазначеної проблеми є розробка та створення потужного промислового виробництва різних типів спеціалізованих продуктів харчування, які додатково збагачені вітамінами, макро- та мікроелементами до рівня, що відповідає фізіологічним потребам людини. З їжею до організму людини надходять різноманітні харчові речовини, які по-різному впливають на функціональний стан організму [1].

Хімічні елементи надходять з їжею, водою і повітрям, засвоюються організмом і розподіляються в його тканинах; виконують роль учасників і регуляторів біохімічних процесів у цих тканинах, а також будівельного матеріалу. Незамінними мікронутрієнтами для життєдіяльності організму є йод та селен. Основним органом, чутливим до нестачі йоду в організмі, є щитоподібна залоза. Природними джерелами вмісту цього елемента є морепродукти - морська капуста та страви, виготовлені на її основі, мідії, м'ясо кальмарів і креветок, морські водорості. Вміст селену в морепродуктах становить 60-400 мкг/кг. Мікроелемент селен гальмує старіння організму, підтримує еластичність тканин, бере участь у детоксикації солей важких металів та виконує ще ряд важливих функцій.

Йод і селен взаємодіють, щоб покращити метаболізм гормону щитоподібної залози. Риба, гребінці, креветки та інші морські продукти – найкраща, смачна та корисна їжа, тому що ці дари моря є найкращим джерелом йоду та легкозасвоюваного білку. Морепродукти відносяться до низькокалорійної їжі, вони багаті на вітамінами та мікроелементами, надзвичайно корисні [2].

#### **Висновок**

Удосконалення технології напівфабрикатів полягає у збагаченні їх макро- та мікроелементним складом за рахунок використання білої тачервної риби, моллюсків та морських гребінців.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Н.М. Зубар, Ю.В. Руль, М.К. Булгакова. Фізіологія харчування. Практикум. В-во: Центр навчальної літератури, 2017. 208 с.
2. [https://uk.wikipedia.org/wiki/ Морепродукти](https://uk.wikipedia.org/wiki/Морепродукти).