

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

УДК 637.56+58

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК
Л.В. Баль-Прилипка

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри технологій м'ясних,
рибних та морепродуктів
Н.М. Слободянюк

«___» _____ 2021 р.

«___» _____ 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Удосконалення технології риборослинних снєків»

Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних
біоресурсів»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

К.С.-Г.Н., доцент

Слободянюк Н.М.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

К.С.-Г.Н., доцент

Слободянюк Н.М.

Виконав

Космак Д.В.

КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

к.с.-г.н., доцент Н.М. Слободянок
2021 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Космаку Дмитру Васильовичу

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Магістерська програма «Технології зберігання, консервування та переробки риби і морепродуктів»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «Удосконалення технології риборослинних снєків»

затверджена наказом ректора НУБІП від «22» лютого 2021 р. №337 "С"

Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедру 15.11.2021р.

Вихідні дані до магістерської роботи: вид продукту - снєки; сировина

хребти сардинелли (*Sardinella aurita*) та м'язова тканина з лососевих хребтів

(*Salmo salar*), топінамбур; лабораторні прилади та обладнання; хімічні

реактиви; нормативно-технічна документація (ДСТУ, ГОСТ, ТУ);

економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності.

Перелік питань, що підлягають дослідженню

1. Огляд літературних джерел
2. Організація, об'єкти, предмети и методи досліджень
3. Результати дослідження та їх аналіз
4. Охорона праці
5. Розрахунки економічної ефективності
6. Висновки
7. Список використаної літератури

Перелік ілюстрованого матеріалу (таблиці, схеми, графіки тощо):

таблиць _____;

рисуноків _____.

Дата видачі завдання «08» лютого 2021 рік

Керівник випускної роботи Слободянок Н.М.

Завдання до виконання прийняв Космак Д.В.

РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається з 6 розділів, виконана на 86 сторінках, ілюстрована таблицями, рисунками та містить 73 бібліографічних джерела.

Мета магістерської роботи – удосконалення технології риборослинних снєків.

Об'єкт дослідження – технологія виготовлення риборослинних снєків з вторинних рибних ресурсів та топінамбуру.

Предмет дослідження – вторинні рибні ресурси, снєки, показники якості готової продукції, економічна ефективність виробництва.

Визначені органолептичні, фізико-хімічні показники якості готового продукту, проведенні хімічні дослідження, а саме визначення вмісту вологи, жиру, білка, мінеральних речовин.

У результаті роботи удосконалено технологію риборослинних снєків з вторинних рибних ресурсів та топінамбуру.

Ключові слова: рибні хребти, топінамбур, снєки, сушіння, технологія.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	7
1.1. Вторинні рибні ресурси – перспективна сировина для виробництва функціональної рибної продукції.....	7
1.2. Біопотенціал топінамбуру (<i>Helianthus tuberosus</i>) та його використання в технологіях харчових продуктів.....	16
1.3. Технології снєків та основні напрями підвищення їх якості.....	20
Розділ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ’ЄКТИ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	22
2.1. Організація, об’єкти, предмети та методи досліджень.....	22
2.2. Методи досліджень.....	24
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	31
3.1. Дослідження біопотенціалу позвоночних хребтів риб у технології функціональної снєкової продукції.....	31
3.2 Дослідження біопотенціалу бульб топінамбуру.....	32
3.3 Обґрунтування режимів теплової обробки хребтів сардинки для отримання композиції із заданими властивостями.....	33
3.4. Обґрунтування параметрів зневоднення рибо-рослинної маси.....	40
3.5. Обґрунтування рецептури снєків.....	41
3.6. Оцінка якості та безпечності готової продукції.....	43
Розділ 4. ОБҐРУНТУВАННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РИБНИХ СНЄКІВ.....	50
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	54
Розділ 6. РОЗРАХУНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА РИБНИХ СНЄКІВ.....	63
6.1. Техніко-економічне обґрунтування.....	64
6.2. Розрахунок техніко – економічної доцільності впровадження розробки.....	67
ВИСНОВКИ.....	75
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	76
Додаток. Публікації за темою роботи.....	86

ВСТУП

В останні роки значно підвищився попит на споживання різноманітних снєків, що обумовлено зручністю у користуванні, приємними органолептичними властивостями, а в більшості змінами ритму життя населення, що спонукає швидко харчуватися.

Разом з тим в останні роки люди все частіше віддають перевагу натуральним продуктам для здорового харчування. Тому, пріоритетним напрямком технології снєків є не лише поліпшення смакових характеристик, а й виготовлення якісних снєкових продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності.

Рибні снєки мають високу харчову цінність і представлені в широкому асортименті. Солєно-сушену продукцію виготовляють з таких видів риб, як анчоус, камбала, минтай, хек, бички, тунець, ставридові, окуневі, тріскові та інші. До снєків морського походження відносять сушені і вялені вироби з морепродуктів у вигляді стружки і кілець кальмара, соломки з різних видів сушених гідробіонтів, формовані вироби з сушеної ікри.

В умовах жорсткої конкуренції на ринку снєкової продукції актуальним є освоєння нових сировинних об'єктів та забезпечення комплексної переробки сировини. Актуальним постало питання можливості виготовлення снєкової продукції з вторинних рибних ресурсів. Відомо, що відходи переробки рибної сировини є джерелами цінних білків, ліпідів, макро- і мікронутрієнтів та можуть бути використані у виробництві снєкової продукції.

Корисні властивості топінамбура обумовлені наявністю в ньому нутрицевтиків, що беруть участь в обміні речовин, забезпечують відновлення метаболічних змін у міокарді і порушеннях серцевого ритму, сприяють збільшенню рівня гемоглобіну, знижують ймовірність тромбоутворення, регулюють рівень глюкози та холестерину. Тому, доцільним є його застосування у технології снєків.

НУБІП України
Підбір та обґрунтування технологічних операцій, режимів та рецептур дозволить запропонувати споживачеві новий вид риборослинних снєків підвищеної харчової цінності

Метою роботи є удосконалення технології риборослинних снєків.

Завдання дослідження:

НУБІП України
обґрунтувати доцільність використання вторинних рибних ресурсів, як перспективної сировини для виробництва функціональної рибної продукції;

– провести теоретичні дослідження біопотенціалу топіамбуру (*Helianthus tuberosus*) та його використання в технологіях харчових продуктів;

НУБІП України
– дослідити органолептичі, фізико-хімічні показники та хімічний склад снєків з вторинних рибних ресурсів та топіамбуру;

НУБІП України
– обґрунтувати та удосконалити технологію виготовлення рибних снєків з вторинних рибних ресурсів та топіамбуру;

– визначити економічну ефективність виробництва нової снєкової продукції.

Об'єкт дослідження – технологія виготовлення риборослинних снєків з вторинних рибних ресурсів та топіамбуру

Предмет дослідження – вторинні рибні ресурси, снєки, показники якості готової продукції, економічна ефективність виробництва.

НУБІП України
НУБІП України

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Вторинні рибні ресурси перспективна сировина для виробництва функціональної рибної продукції

Однією з основних проблем рибної промисловості є використання та/або утилізація сировинних відходів [1]. У більшості промислових риб вміст м'язової тканини становить 45-60 % маси цілої риби, на нутрощі припадає 3-6 %, на голови - від 10 до 40 %, на кістки та хрящі - 5-12 %, на плавці - 0,3-5,6%, на шкіру - 2-8%, на луску - 0-5,8% [2]. До рибних відходів відносяться нутрощі, прирізи м'яса, плавці, шкіра, луска, кісткова тканина, молоки та ікра (у деяких видів риб) [3]. Наприклад, при обробці лосося вагою 5-6 кг на автоматичній лінії вихід філе становить 59-63%. На частку голів припадає 10-12 %, хребтів 9-15 %, прирізів м'яса 1-2 % [4].

Під вторинними матеріальними ресурсами розуміють відходи виробництва та споживання, що утворюються в народному господарстві, для яких існує можливість повторного використання безпосередньо або після додаткової обробки. Даний термін застосовується до відходів рибопереробної промисловості. Вторинні рибні ресурси мають високу біологічну цінність, яка обумовлена наявністю повноцінних білків, ліпідів, мінеральних речовин, вітамінів, амінополісахаридів, нуклеїнових кислот, ферментів, каротиноїдів [5]. Вони потенційно можуть бути використані для виробництва функціональних добавок та продуктів харчування. Проте, для цього потрібні спеціальні технології.

На сьогоднішній день найбільш поширеною технологією переробки рибних відходів є виробництво рибного борошна, попит на яке завжди високий. Рибне борошно може використовуватися не тільки в кормових цілях, але і застосовуватися як інгредієнт для функціональних продуктів харчування. Dalton A. та ін. розробили технологію спредів, до складу яких входили рибне борошно (42,0 %) і червона пальмова олія (41,6 %), а як допоміжні інгредієнти – рапсова олія, лецитин, ароматизатори, цукровий сироп, лимонна та аскорбінові кислоти. Вживання даного продукту дітьми

віком від 7 до 9 років протягом 6 місяців сприяло значному поліпшенню здібностей до навчання та пам'яті в порівнянні з контрольною групою, що пояснюється багато в чому високим вмістом ω -3 жирних кислот та амінокислотною збалансованістю білків [6].

Певні частини вторинної сировини гідробіонтів з урахуванням сучасних біотехнологій перспективно використовувати для виготовлення функціональних продуктів харчування [7]. Вперше термін «функціональний продукт» було введено в Японії в середині 1980-х років, а сама теорія функціонального харчування, що сформувалася на початку 90-х років, удосконалюється досі.

Під функціональним харчовим продуктом розуміють спеціальний харчовий продукт, призначений для систематичного вживання у складі харчових раціонів усіма віковими групами здорового населення, що володіє науково обґрунтованими і підтвердженими властивостями, що знижує ризик розвитку захворювань, пов'язаних з харчуванням, що запобігає дефіциту або заповнює наявний в організмі людини дефіцит поживних речовин, що зберігає і покращує здоров'я за рахунок наявності в його складі функціональних харчових інгредієнтів. Функціональні інгредієнти,

збагачення якими дозволяє отримати функціональні продукти диференціюються на 6 груп за впливом на організм людини: група А - регулятори метаболізму, група Б - антиоксиданти, група В - речовини, що мають підтримуючий ефект на функції серцево-судинної системи, група Г - речовини, що мають підтримуючий ефект на функції ЦКТ, група Д - речовини, що мають підтримуючий ефект на функції зубної та кісткової тканини, група Е - речовини, що надають підтримуючий ефект функції імунної системи. Відповідно до даної класифікації харчові волокна відносяться до кількох груп (А, Г, Д, Е) і мають наступні ефекти на організм:

зниження рівня жирів, регулювання апетиту, підтримання рівня глюкози в крові, надання протиракової дії на молочні залози, передміжурову залозу та товстий кишково-сигмовидний кішечник, стимулювання моторно-евакуаторної функції та

зменшення адсорбції алергенів кишечника, зниження ризику розвитку карієсу. Мінеральні речовини (кальцій, фосфор, магній), якими багата кісткова тканина, відносяться до груп Д і Е. Вони сприяють зниженню ризику виникнення остеопорозу і карієсу, а також нормалізують функцію імунної системи при алергічних реакціях.

Рибна вторинна сировина є, перш за все, джерелом повноцінного білка. Завдання біотехнології в даному випадку зводиться до його вилучення зі збереженням нативних властивостей. Вилучення білка (екстракція) може проводитися як хімічними методами (висолювання), так і ферментативно (за допомогою протеолітичних препаратів типу алкалазу, прота-мекс, нейтразу і флавозим та ін). Наступна обробка білкових мас дозволяє отримувати ізоляти рибного білка, які можуть служити інгредієнтом для виробництва таких функціональних продуктів харчування, як сухі сніданки, консерви, котлетні маси і т.д. [8-10].

Наприклад, у роботі Liaset хребти десосевих риб піддавалися ферментативному гідролізу препаратом протамекс, в результаті чого було отримано 4 ізольованих фракції біологічно активних речовин: суміш водорозчинних пептидів, нерозчинна фракція з цінними амінокислотами, ліпідна і мінеральна композиція [11].

Заслужують на увагу дослідження Marton С.В. і співробітників, які отримали білковий гідролізат з відходів філетування хека. Хребти хеку з прирізами м'яса подрібнювали, додавали воду і піддавали суміш автолізу при температурі 60 °С. Далі систему центрифугували, супернатант висушили ліофільною сушкою для отримання твердої фракції. Отриманий гідролізат містив 80 % білка та невелику кількість вільних амінокислот, що є відповідним живильним середовищем для культивування таких штамів бактерій як *Halobacterium salinarum*, *Escherichia coli*, *B. subtilis* та *Staphylococcus epidermidis* [12].

Нутрощі риб можуть використовуватися для виробництва ферментних препаратів. Пепсини, отримані зі шлунка холодноводних риб, мають високу реакційну здатність за відносно низьких температур і можуть бути

використані при виробництві сирів, ікри, видаленні шкіри. Трипсин, отриманий з нугроців тріски і який пройшов попередню очищення від інших протеаз, знайшов застосування при екстракції каротиноїдів з відходів, отриманих при переробці креветки [13].

Переробка вторинної рибної сировини може значно здешевити отримання подіненасичених препаратів жирних кислот. Відомо, що вживання ейкозапентаєнової та докозагексаєнової кислот веде до зниження ризику виникнення захворювань серцево-судинної системи. Традиційною сировиною для виробництва даних препаратів є відходи при переробці жирних видів риб, таких як лососеві, сигові, оселедцеві [14]. Khoddami A. та співробітники розробили технологію отримання рибного жиру з голів, кишечника та печінки *Sardinella lemuru*. Співвідношення ω -3 до ω -6 жирних кислот в отриманому препараті склало 1,85 при переробці голів, 1,20 - для кишечника і 2,27 для печінки [15].

В даний час шкіра риб все частіше розглядається як сировина для виробництва колагенових добавок та желатину. Це зумовлено низкою причин. По-перше, традиційна технологія виробництва желатину передбачає переробку шкіри і кісток великої рогатої худоби і свиней, які, у свою чергу, є переносниками губчастої енцефалопатії (коров'ячого сказу) і ящуру, що накладає обмеження на використання даної сировини. По-друге, вживання желатину, отриманого зі свинячих шкур, неприйнятно для осіб, які сповідують іслам і іудаїзм, а використання желатину з великої рогатої худоби, можливе лише за відповідної обробки, що не суперечить релігійним канонам. По-третє, шкіра, плавці і кістки риб відносяться до найбільш поширеної вторинної сировини, що накопичується на сучасних рибопереробних підприємствах [203]. У середньому вихід колагену зі шкіри, плавників і кісток становить від 36 до 54% маси для різних видів риб.

Коллаген, отриманий з рибної сировини, потенційно може використовуватися поліпшення консистенції формованих рибних продуктів, так як сприяє істотному збільшенню водоутримуючої і жирутримуючої

здатності м'язової тканини [17]. Желатин, отриманий з рибної сировини, має меншу температуру плавлення порівняно з тваринним желатином, що зумовлено особливостями його амінокислотного складу [18].

Вирішення проблеми переробки вторинної рибної сировини, що містить колаген,

способами біотехнології допоможе розширити його корисне застосування в харчовій промисловості. Відомий спосіб отримання з кісткової та

колагеновмісної сировини риб харчової добавки хондропротекторної та остеотропної дії із застосуванням ферментативного вилучення

функціональних інгредієнтів у консервованому фітокомпонентами

середовищі. У даному випадку використовують «хрящову», «кісткову» і

«колагенову» тканину риб у співвідношенні як 1:(19±7):(30±10), яку згодом подрібнюють, знежирюють, обробляють ферментом колагеназою з

гепатопанкреасу камчатського краба у водному екстракті плодів шипшини

або квітів ромашки аптечної, або листя шавлії з масовою часткою сухих

речовин 2-5 %, далі інактивують ферменти, відокремлюють продукти

ферментації з подальшою їх сушінням і отриманням білково-полісахаридної і

білково-мінеральної. Сушіння отриманих фракцій за обґрунтованих умов

дозволяє зберегти хімічну природу і функціональність основних інгредієнтів

[19].

Федорових О.В. та ін. розробили технологію хондроїтин білкового комплексу з в'язиги-стербелу, яка включає триразове подрібнення сировини

на м'ясорубці, сушіння при температурі 60 ° С та подальший гідроліз.

Отриманий препарат містить 4-10% хондроїтинсульфатів, 16-30% колагену, 10-20% вільних амінокислот [20].

Кісткова тканина риб являє собою цінний полікомпонентний матеріал, що не знайшов досі широкого застосування в харчовій біотехнології. Кістки

на 60-70% складається з неорганічних речовин, які в основному представлені

фосфатом кальцію та гідроксиапатитом, інші 30-40% в основному

припадають на білки колаген та осеїн [21]. Біопотенціал кісткової тканини

риб полягає, перш за все, у високому вмісті кальцію у засвоєванні

організмом форми. Відомо, що кальцій відіграє важливу роль в організмі людини: бере участь у процесах побудови кісткової тканини, зсідання крові, скорочення м'язів, регуляції секреції низки гормонів, ферментів та білків організму. Даний макроелемент сприяє запобіганню таких захворювань, як

остеопороз, остеопенія, остеомалія, рахіт [22]. Введення в раціон продуктів з добавкою з кісткової тканини риби веде до зниження рівня радіоактивних ізотопів в організмі людини, зниження впливу опромінення на кістковий мозок [23].

Для виробництва функціональної продукції і БАД на основі кісткової тканини гідробіонтів необхідно спочатку розм'якшити її структуру. Для розм'якшення кісткової структури використовують теплові, хімічні та ензимологічні способи, наприклад, варіння, кислотний або ферментний гідроліз. Shimosaka С. у своїй роботі зазначає, що в процесі термічного впливу вміст неорганічних речовин, що входять до складу рибної кістки (кальцій, фосфор, магній), залишається практично на рівнях, характерних для необроблених кісток [24], тоді як при впливі кислотами та ферментами відбуваються втрати мінерального складу.

Кісткова тканина є цінним джерелом для отримання білкових матеріалів.

Цікаві результати досліджень із засвоюваності кальцію, отриманого різними способами. Так, Hansen та ін порівнювали засвоюваність кальцію з риби (sp. *Amblypharyngodon mola*) і знежиреного молока, що виступає як контроль. Для отримання дослідних зразків рибу потрошили, тушку подавали сублімаційної сушці, далі подрібнювали і отриманий порошок з'єднували з водою до пастоподібного стану, який безпосередньо перед подачею нагрівали в мікрохвильовій печі і подавали з хлібом у вигляді сендвіча. Було встановлено, що рівень абсорбції кальцію з рибного джерела ($23,8 \pm 5,6\%$) можна порівняти з цим показником у молока ($21,8 \pm 6,1\%$) [25]. Однак даних щодо біодоступності кальцію з кісткової тканини риби у науковій літературі поки що недостатньо.

Відомий спосіб отримання добавки з кісткової тканини риб шляхом варіння рибних кісток при барботуванні у воду насиченої пари для видалення прирізів м'язової тканини та подальшого сушіння та подрібнення [26]. У

Китаї з кісток пікші, оброблених гідроксидом натрію і витриманих в етанолі, отримують пудру, яка згодом використовується для виробництва таблетованого кальцію. Дослідження, проведені на щурах, показали, що при прийомі даного препарату спостерігалось значне збільшення кальцію і фосфору в організмі тварин в порівнянні з препаратом, що містить кальцію карбонат [27].

Представляє інтерес процес виготовлення жувальних таблеток, що складаються з перероблених кісток коропа, сироваткового протеїну, лимонної кислоти, цукру та інуліну у співвідношенні 48 : 35 : 60 : 2.35 : 10. , при цьому збагачення його цінними протеїнами, фруктозаном та іншими БАВ дозволяє підвищити його засвоюваність організмом [28].

Хребти лососевих з прирізами м'яса знайшли своє застосування технології кулінарних виробів та продуктів громадського харчування, вони широко використовуються для варіння рибних бульйонів. Однак при цьому кісткова тканина не йде на харчові цілі та утилізується. В'язига (хорда лососівих риб) традиційно використовується як інгредієнт наповнювача-фаршу при виготовленні традиційних російських борошняних кулінарних виробів - кулебяк і розтягаїв [29].

Для раціонального використання хребтових хребетних риб слід враховувати їх хімічний склад. У складі кісткової тканини атлантичної сьомги переважає ліпідно-білкова фракція, а з мінеральних речовин більша частина припадає на кальцій і фосфор.

Доцільність використання біопотенціалу кісткової тканини проглядається в технології консервів з використанням голів осетра, запропоноване Швидеькою З.П. та іншими співробітниками ЦНРО-центру. Крім голів у консерви вводили м'язову тканину осетра, рис, моркву, томат-пасту, цибулю та спеції. Для продукту було вибрано режим стерилізації

$F=7,3$ ум. кв. Отриманий продукт багатий колагеном, гексозоамінами, макро- і мікроелементами [30].

Кісткові хребти лососевих з прирізами м'яса застосовуються для отримання рибного білкового концентрату, який згодом використовується для виробництва функціонального кефіру, що служить для профілактики остеопорозу. Для цього попередньо дефростовані за кімнатної температури хребти миють, подрібнюють, з'єднують з водою (гідромодуль 1:1), витримують при 80 °C 30 хвилин. Далі сировину піддають ліофільному сушінню, гомогенізують до порошку з розміром частинок не більше 0,5 мм.

В отриманий білковий рибний концентрат вносять вітаміни D і E [31].

Проведені літературні дослідження свідчать про можливість раціонального використання кісткової рибної сировини на харчові продукти.

Застосування біотехнологічних аспектів обробки матеріалів дозволяє досягати досить високого рівня вилучення цінних білко-мінеральних речовин, використання яких успішно застосовується в складі різних полікомпонентних продуктів. Одним з основних джерел кісткової сировини риб є рибоконсервні виробництва.

Хімічний склад м'язової тканини сардинели, що свідчить про високий біопотенціал її м'ясних прирізів, що залишаються на хребтах.

Коливання хімічного складу обумовлені безліччю факторів (пора року, харчування риби, стать, вік, район вилову). Однак вміст білка знаходиться приблизно на однаковому рівні протягом усього року. Найменший вміст ліпідів притаманно сардинели у липні (2,5 %), т.к. у цей час року у воді міститься недостатньо поживних речовин і мінеральних солей [32]. Фосфоліпіди м'язової тканини, частку яких припадає 6,0% від масової частки ліпідів, представлені фосфотидилхолином, фосфотидилетаноламіном, фосфотидилінозитом. Серед триацилгліцеридів переважають моногалактозилгліцерид та дигалактозилгліцерид. На неомыловану фракцію припадає 17-19% від загальної кількості ліпідів, при цьому 56% складають стероли, які представлені холестерином і кампестеролом. Перед жирних

кислот припадає 60,0-70,0 % маси ліпідів, жир сардинели є цінним за вмістом моно- та поліненасичених жирних кислот. Відносно високо вміст ω -3 жирних кислот (понад 12%). М'язова тканина сардинели містить всі незамінні амінокислоти, при цьому лімітує аміно-кислотою є валін.

Для кістково-м'язової тканини сардинели характерний високий вміст кальцію та фосфору – елементів, необхідних для побудови кісткової тканини. За цими показниками вони можна порівняти з сухим знежиреним молоком і м'язами теляти, продуктами, які є рекомендованими джерелами кальцію та фосфору відповідно [33].

Наявність кісткової тканини також впливає реологічні властивості готового продукту. Використання рибної сировини разом із кістковою тканиною збільшує граничну напругу зсуву шинково-рубаних консервів у 1,2-1,7 рази. Внесення кісткової сировини у фарші збільшує водоутримуючу здатність (ВУС) на 1,9 %, зміцнює структуру за рахунок зростання граничної напруги зсуву, ефективності в'язкості та ступеня пенетрації [34].

Наведені літературні дані свідчать про високий біопотенціал кісткової тканини, перш за все, хребетних хребтів риби, що залишаються в технології різних рибних виробів з лососевих (сьомга) та у виробництві консервів (сардинелла).

Переведення кісткової тканини у засвоєвану форму та введення її складових до складу полікомпонентних харчових систем перспективно в технології закусочних продуктів, функціональних за мінеральними, ліпідними та амінокислотними показниками. Обґрунтування такого рішення дозволило б підвищити ефективність рибопереробних виробництв, підвищити рівень комплексності переробки рибної сировини, збільшити харчову цінність кінцевої продукції, раціонально вирішити проблему використання вторинних рибних ресурсів.

1.2 Біопотенціал топінамбуру (*Helianthus tuberosus*) та його використання в технологіях харчових продуктів

Топінамбур (*Helianthus tuberosus*) - багаторічна трав'яниста рослина, що належить до сімейства складноцвітих (*Compositae*), батьківщиною якого є Північна Америка [35]. В даний час, через свою невибагливість, топінамбур набув широкого поширення в помірній кліматичній зоні. До їстівних частин топінамбуру відносять підземні бульби неправильної форми, колір яких може змінюватись від білого до жовтого або червоного залежно від сорту. У бульбах топінамбуру міститься 78,5-85,7% води, 2,0-2,2% білка, 10,5-17,6% вуглеводів, 0,6% ліпідів, 1,0-1,3% мінеральних речовин [36]. Однак хімічний склад бульб топінамбуру може змінюватись в залежності від сезону, часу збору та умов зберігання [37]. Вміст білка в бульбах збільшується з дозріванням з 7,65 % (на суху речовину) на стадії вегетації до 10,4 % до стадії плодоношення. Це з переміщенням азоту від стебла і листя до бульб до кінця сезону. Середній вміст білка в бульбах топінамбуру (2,1%) можна порівняти з цим показником у сирій картоплі (2,1%), ріпці (1,9%) [38].

На відміну від традиційних культур, запасним вуглеводом яких є крохмаль, топінамбур накопичує полісахарид інулін, на частку якого припадає до 80% загального вмісту вуглеводів [39].

Завдяки своїй будові (наявності $\beta(2-1)$ фруктозил-фруктозного зв'язку) інулін стійкий до дії травних ферментів і не перетравлюється в тонкому кишечнику. Інулін має широкий спектр біологічних ефектів, що впливають на організм людини, за якими він може бути віднесений до групи пребіотичних речовин. Це неперетравлюваність у шлунку та стійкість до ферментів ЦКТ; зброджуваність біфідо- та лактобактеріями; вибіркове стимулювання росту та/або метаболічної активності корисних бактерій кишечника [40]. У роботах [39, 40] було експериментально підтверджено пребіотичні властивості інуліну. Інулін має високий потенціал як джерело вуглеводів для діабетиків.

Дослідження, проведені Yamashita et al, показали, що глікемічний індекс інуліну нижче, ніж у фруктози [41]. Прийом інуліну у осіб, які страждають на цукровий діабет, сприяє достовірному зниженню рівня цукру

в крові. У дослідженнях, проведених Orrhage, олігофруктани використовувалися в терапії пацієнтів, які перенесли лікування антибіотиками, побічним ефектом прийому яких стала загибель біфідобактерій та збільшення чисельності ентерококів. Прийом інуліну сприяв зростанню чисельності лактобацил та біфідобактерій у товстому кишечнику [42].

Прийом інуліну сприяє зміцненню імунітету організму. Інудін, будучи пребіотиком, стимулює зростання популяції ендогенних біфідобактерій та лактобактерій, які здатні пригнічувати розмноження внутрішніх патогенних бактерій, обмежуючи доступність субстратів, а також блокувати збудників інвазії (паразитарних хвороб). Побічним продуктом ферментації інуліну молочнокислими бактеріями є коротколанцюгові жирні кислоти, які створюють несприятливі умови у розвиток патогенної мікрофлори. Крім того, утворюється масляна кислота, що має підтримуючу дію на бар'єрну функцію епітелію [43].

У дослідженні, проведеному Rafter, прийом синбіотика, що включав інудін, призвів до значних змін у складі бактеріальної екосистеми кишечника випробуваних. Також були отримані непрямі докази того, що деякими з наслідків синбіотичного втручання є зменшення експозиції епітелію цитотоксичних та генотоксичних агентів, зниження проліферації клітин товстої кишки та покращення структури слизової оболонки. Таким чином, прийом інуліну може бути засобом профілактики раку товстої кишки [44].

Доведено роль інуліну в метаболізмі кальцію. Споживання інуліну та олігофруктози сприяє всмоктуванню кальцію та збільшує щільність кісткової тканини в період швидкого зростання організму [45].

У дослідженнях de Ca'ssia Freitas K. та ін. була доведена роль інуліну при всмоктуванні заліза [39].

Традиційно бульби топінамбуру використовуються для виробництва натурального підсолоджувача – фруктозного сиропу, при цьому надземна частина рослини застосовується для виробництва спирту [45].

У зв'язку з високою харчовою цінністю топінамбур знайшов широке застосування у технології функціональних продуктів харчування. Інулін можна використовувати як низькокалорійний підсолоджувач, а також як наповнювач для надання однорідної кремоподібної консистенції продуктам з низьким вмістом жиру [46].

Одна з областей використання топінамбуру – технологія фаршевих та рубаних харчових виробів. Відомі технології отримання котлетної маси, що містить порошок топінамбуру [47]; продукту для харчування школярів із додаванням термообробленого топінамбуру [48]; фаршових начинок, що включають сушений топінамбур [49]; рибних рубаних виробів із додаванням борошна з топінамбуру [50].

Топінамбур у порошкоподібному вигляді у вигляді високої харчової цінності знайшов застосування у виробництві борошняних та кондитерських виробів. У технології виготовлення даних виробів частину пшеничного або житнього борошна успішно замінювали на порошок топінамбуру. Praznik W. та ін. (2002) розробили технологію хліба з порошком топінамбуру, який за органолептичними характеристиками не поступався традиційному пшеничному хлібу [51]. Kronberga M. та ін. встановили, що заміна пшеничного борошна на 30 % та більше порошком з бульб топінамбура пригнічує розвиток дріжджів та плісняв у тортах [52]. Топінамбур застосовується в технології кексів, як джерело харчових волокон [53]. У роботах Єрмош Л. Г. (2012) запропоновано технологію заморожених напівфабрикатів із дріжджового тіста із заміною пшеничного борошна на 10 % борошном із топінамбуру. Встановлено, що внесення топінамбуру покращує структурно-механічні властивості тіста і може бути натуральним структуроутворювачем, що обумовлено наявністю в його молекулі множини гідроколоїдних функціональних груп [54].

З огляду на низький глікемічний індекс топінамбур використовується в технології хлібних паличок для осіб, які страждають на цукровий діабет [55].

Пюре з топінамбуру використовується для виробництва діабетичного мармеладу як структуроутворююча добавка. Заміна 50% фруктози на топінамбур призведе до зростання міцності готових виробів у порівнянні з цим показником у традиційного мармеладу [56].

Ще одна сфера застосування топінамбуру - соуси. Алтуньяном М. К. та ін. була розроблена технологія риборослинного соусу з крупки товстолика, томатів та топінамбуру [57].

Порошок топінамбуру застосовується у технології варено-копчених м'ясних ковбас. Внесення порошку збільшує термін зберігання продукту, що дозволяє замінити синтетичні антиокислювачі [58]. Загалом доведено, що

додавання рослинних компонентів до формованих виробів (котлет, биточків) збільшує харчову цінність продуктів, оскільки вони вносять функціональні харчові інгредієнти рослинного походження – харчові волокна, вітаміни, макро- та мікроелементи, мінерні компоненти. При цьому встановлено, що внесення рослинної сировини до 30 % до маси фаршу не знижує показники вологоутримуючої здатності м'яса [59].

Узагальнюючи наведені літературні дані, можна констатувати, що топінамбур, завдяки високій харчовій цінності та комплексу медикобіологічних властивостей, знаходить все ширше застосування у харчовій промисловості. Області його застосування постійно розширюються,

але його біопотенціал мало реалізований у виробництві функціональної закускової продукції (снеків), популярність споживання яких постійно зростає. В даний час снеки затребувані для харчування широких верств населення, включаючи дітей, підлітків та студентів, спортсменів та людей з активним способом життя. Снеки з топінамбуром також корисні в

геродістичному харчуванні, тобто, людям похилого віку, що мають ряд специфічних захворювань. Тому, раціональним є розроблення нового виду

функціональної снекової продукції із застосуванням біопотенціалу топинамбуру.

1.3. Технології снеків та основні напрями підвищення їх якості

На сьогодні снекові продукти користуються популярністю серед споживачів у всьому світі. Сучасний темп життя зумовлює необхідність швидкого і зручного варіанту для перекусу. Разом з тим в останні роки люди все частіше віддають перевагу натуральним продуктам для здорового харчування. Тому, пріоритетним напрямком технології снеків є не лише поліпшення смакових характеристик, а й виготовлення якісних снекових продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності.

Слово снек (англ. snack – легка закуска) має на увазі продукти для швидкого вгамування голоду, легкі закуски, вживання яких відбувається між справами, на ходу.

Харчові концентрати (снеки) на початку свого розвитку дуже стрімко розвивалися і зростали на українському ринку. Переважно були представлені картопляні чіпси і солоний арахіс.

Найбільшим попитом рибні снеки користується у містах з населенням більше 500 тисяч чоловік [60].

Снекову продукцію, представлену сьогодні на українському ринку, об'єднують такі товарні характеристики, як тривалий термін зберігання (близько 10 місяців), обов'язкова наявність індивідуальної упаковки, невелика вага пакету (менше 100 грамів) і готовність продукту до негайного вживання.

За даними ТОВ «Снек Експорт», український ринок снеків оцінюється в \$ 400...450 млн., ріст ринку становить 15...20 % на рік [61].

Конкуренція на українському ринку снекової продукції висока, і тому виробники постійно шукають нові способи залучення нових покупців: розширюють асортимент, використовують різні види та інструменти маркетингових комунікацій, в рекламі роблять акцент на більш дешеві снеки. Так, наприклад, компанія «Крафт Фудз Україна» крім традиційних

картопляних чіпсів виробляє і кукурудзяні, а компанія «Техноком» - рисові чіпси, фруктові чіпси – яблучні, грушові, бананові.

Також відомі технології виробництва чіпсів з топинамбура, хурми, білих коренеплодів, айви [61].

Через відсутність в Україні культури споживання солоних снєків, як окремого виду продукції, вітчизняний ринок цих закусок відчуває залежність від пивного ринку. На відміну від українських виробників, міжнародні

компанії не відстежують взаємозв'язку цих двох ринків, абстрагуючись від виробників пива. Українські компанії в даний час теж намагаються

позбавитися від «пивної залежності» і збільшують ринок збуту за рахунок розширення асортиментної лінійки і випуску солоних закусок в упаковці великого розміру. Однак оскільки в Україні рибні снєки поки ще вважаються

супутнім пиву продуктом, ринок такої продукції безпосередньо залежить від сезонності ринку пива, яка припадає на період з квітня по жовтень [60].

Рибні снєки мають високу харчову цінність і представлені в широкому асортименті. Солено-сушену продукцію виготовляють з таких видів риб, як анчоус, камбала, минтай, хек, бички, тунець, ставридові, окуневі, тріскові та інші. До снєків морського походження відносять сушені і в'ялені вироби з

морепродуктів у вигляді стружки і кілець кальмара, соломки з різних видів сушених гідробіонтів, формовані вироби з сушеної ікри.

В умовах жорсткої конкуренції на ринку снєкової продукції актуальним є освоєння нових сировинних об'єктів та забезпечення комплексної переробки сировини. Створення новизни дозволяє виробнику захоплювати більший сегмент ринку та посилювати свої позиції відносно конкурентів [61].

Актуальним постало питання можливості виготовлення снєкової продукції з вторинних рибних ресурсів.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИКА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організація, об'єкти і послідовність досліджень

Схема експериментальних досліджень представлена на рис. 2.1.

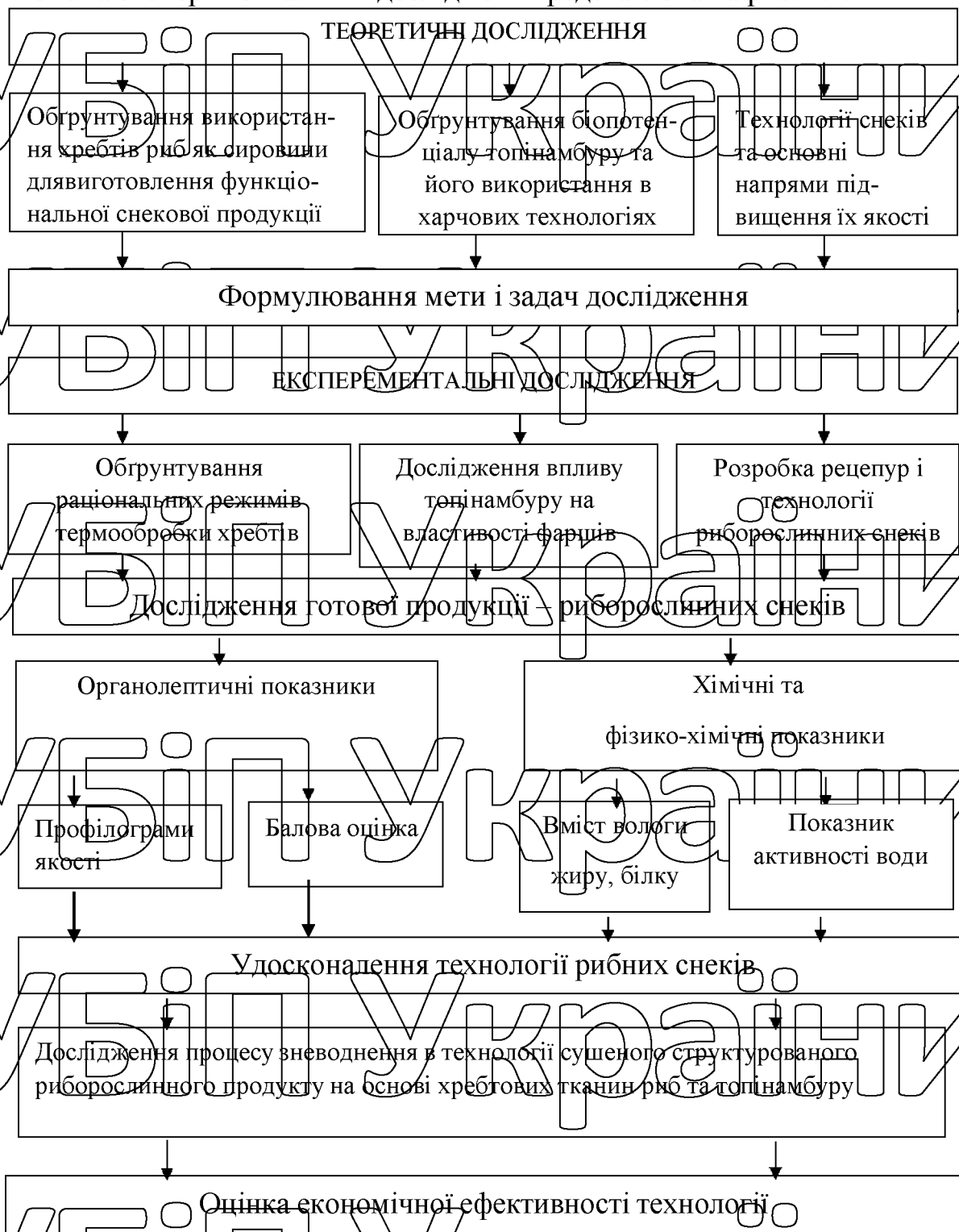


Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

Основними об'єктами досліджень були:

1) Хребти сардинели круглої (*Sardinella aurita*), атлантичного лосося (*Salmo Salar*), оселедця атлантичного (*Clupea harengus*) морожені, що відповідають за якістю вимогам ТУ 9267-0294-3.

2) Свіжі бульби топінамбуру (*Helianthus tuberosus L.*).

Додатковими об'єктами досліджень були:

1) добавка харчова «Топінамбур харчовий сушений», що відповідає за якістю вимог ТУ 9164-001-97357430-09. У порошку топінамбуру міститься: води – 7-8 %, білка – 6,0-7,0 %, вуглеводів – 80,083,0 %, жирів – 0,5-0,7 %, зольний залишок – 3 %. Харчова добавка є порошок білого з сіруватим відтінком кольору, солодкуватий на смак;

2) сіль профілактична харчова «Валітек» із зниженим вмістом натрію, що відповідає за якістю вимог ТУ 9192-05017028327. У цій солі 40% натрію замінено калій і магній (у вигляді хлоридів). Ця заміна заснована на факті негативного впливу надлишкового споживання хлориду натрію на серцево-судинну та видільну системи (високого вмісту натрію сприяє затримці води в організмі);

3) альгінат натрію, що відповідає за якістю вимогам технічних документів;

4) добавка «Бінд-Пауер І» (*Nesse*, Німеччина), якість та безпека якої підтверджуються свідоцтвом про державну реєстрацію продукту 78.01.10.009.U.000095.02.07; містить фермент транsgлютаміназу,

застосовується для поліпшення текстури та збільшення виходу продукту;

5) комплексна харчова добавка "Ориганокс OS-LB 16048" ("Origanox OS-LB 16048") (*Nesse*, Німеччина), якість та безпека якої підтверджуються свідоцтвом про державну реєстрацію продукту. Дана харчова добавка являє собою натуральний екстракт меліси і рослини орегано, жиророзчинна, використовується для гальмування окислювальних процесів у ліпідах, що відбуваються в процесі зберігання готового продукту, що містить жир;

6) пряна суміш «Перечна» арт. 60020 (Nesse, Німеччина) (чорний перець, часник, коріандр, мускатний горіх, білий перець, мускатний колір, запашний перець), що відповідає за якістю нормативної документації виробника;

7) модельні зразки структурованого риборослинного фаршу (напівфабрикати) з різними харчовими добавками;

8) контрольні та модельні зразки риборослинної снекової продукції.

2.2. Методи досліджень

Дослідження напівфабрикатів і готових сушена-в'ялених снеків в контрольних і дослідних партіях проводили стандартними методами згідно ГОСТ 7636–85 [62].

Масову частку кухонної солі (NaCl), вологи, жиру і білкових речовин в солоному напівфабрикаті і готових сушена-в'ялених снеках визначали за ГОСТ 7636 [62].

Визначення хлористого натрію аргентометричним методом ГОСТ 7636. Метод заснований на здатності азотнокислого срібла в нейтральних розчинах утворювати з хлористим натрієм білий осад хлористого срібла.

Показник активності води, за допомогою високочутливого приладу Huggo Palm HP23-AW (Великобританія), згідно з ДСТУ ISO 21807 [63].

Вміст масової частки вологи методом висушування при температурі 100-105 °C визначали за ГОСТ 7636. Метод заснований на виділенні (випарюванні) води із продукту при тепловій обробці та визначенні зміни його маси зважуванням [62].

Визначення масової частки білку по К'ельдалю проводили за ГОСТ 7636 [62].

Визначення масової частки жиру екстракційним методом в апараті Сокслета проводили за ГОСТ 7636. Метод заснований на визначенні зміни маси зразка після екстракції жиру розчинником [62].

Фізичними методами у цій роботі визначали вологоутримуючу здатність (ВУЗ) модельних зразків структурованих рибних та риборослинних композицій. Визначення ВУЗ модельних зразків проводили методом пресування (ГОСТ 7636-85, пункт 3.9). Для отримання експериментальних

даних рибну сировину після термообробки подрібнювали на куттері протягом 2-3 хв до гомогенного стану. Для розм'якшення кісткових тканин хребтів риби попередньо термообробляли гарячою водою під тиском (температура 114 0С, тиск 1,04 атм. (105,4 кПа). Для визначення розміру

частинок подрібненої кісткової тканини використовували мікрометр МК-25

0,01 Кл., що дозволяє проводити вимірювання з точністю до 0,01 мм при похибці $\pm 2,0$ мкм. Для досягнення заданих характеристик якості готової продукції проводили конвективне сушіння риборослинних напівфабрикатів,

яку здійснювали в експериментальній установці при температурі повітря 15-25 ° С, його відносній вологості 60 -65 %, при чергуванні активного (3 год) та пасивного (1 год) періодів сушіння.

Для органолептичної оцінки тонко подрібненої термообробленої рибної сировини (без рослинних добавок) було розроблено 5-бальну шкалу з коефіцієнтами значимості окремих показників якості (сумарна оцінка 15

балів), яка представлена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Бальна шкала органолептичної оцінки якості тонко подрібнених термооброблених рибних хребтів

Показник якості	Бали	Норми та характеристика якості риборослинних снєків	Коефіцієнт вагомості
Зовнішній вигляд	5	Однорідна маса, без сторонніх включень та порожнеч, легко формується	0,5
	4	Злегка неоднорідна маса, без сторонніх включень та порожнеч, формується з невеликими зусиллями	
	3	Неоднорідна маса, є незначні включення кісток, порожнеч, формується з деякими зусиллями	
	2		
	1		

Н	У	Б	І	П	У	К	р	а	і	н	и	
					Неоднорідна маса, є значні вclusions кісток, порожнечі, формується з зусиллями							
					Неоднорідна маса, зі значними вclusions кісток, порожнечі, не формується							
					Характерний для термообробленої рибної сировини даного виду, світло-коричневий	0,4						
Колір	5	4	3									
					Характерний для термообробленої рибної сировини даного виду, коричневий							
					Не зовсім характерний для термообробленої рибної сировини даного виду, темно-коричневий							
					Не характерний для термообробленої рибної сировини даного виду, темно-коричневий з сіруватим відтінком							
					Не характерний для термообробленої рибної сировини даного виду, від темно-коричневого з сірим відтінком до коричнево-чорного							
					Властивий термообробленій рибній сировині даного виду, без сторонніх запахів	0,7						
Запах	5	4										
					Властивий термообробленій рибній сировині даного виду, з деякими характерними відтінками, збалансованими з основним запахом							
					Не зовсім властивий термообробленій рибній сировині даного виду, з деякими відтінками, не зовсім збалансованими з основним запахом							
					Не властивий термообробленій рибній сировині даного виду, з деякими відтінками, не збалансованими з основним запахом							
					Неприємний, невластивий термообробленій рибній сировині цього виду							
					Інтенсивно виражений, властивий термообробленій рибній сировині даного виду, без сторонніх приправок	0,7						
Смак	5	4										
					Виражений чітко, добре помітний,							

НУВІП	3	властивий термообробленій рибній сировині даного виду, без сторонніх присмаків	України
НУВІП	2	Виражений помірно, помітний, не зовсім властивий термообробленій рибній сировині даного виду, зі стороннім присмаком	України
НУВІП	1	Виражений слабо, ледь помітний, не властивий термообробленій рибній сировині даного виду, із стороннім присмаком	України
НУВІП	0,7	Ознака властивості відсутня, виражені присмак окисленого жиру та інші сторонні відтінки	України
Консистенція	5	Однорідна, мажуча, присутність кісткової тканини не відчувається (розмір частинок тканини менше 0,5 мм)	України
НУВІП	4	Однорідна, мажуча, незначне відчуття частинок кісткової тканини (розмір частинок тканини менше 0,5 -1,0 мм)	України
НУВІП	3	Однорідна, мажуча, але злегка розсипчаста, відчуваються частинки кісткової тканини (розмір частинок 1-1,5 мм)	України
НУВІП	2	Неоднорідна, погано мажуча, розсипчаста, присутні і відчуваються великі частинки кісткової тканини (1,5 -2,0 мм)	України
НУВІП	1	Неоднорідна, не мажуча, явно відчуваються великі частинки кісткової тканини (більше 2,0 мм)	України

Примітки: Сумарна оцінка – 15 балів. Диференціювання балів за рівнями якості: «відмінне» – 13,5-15 балів; «добре» – 12,0-13,4 балів; «задовільно» – 10,5-11,9 балів; «погано» – 9-10,4 балів; «дуже погано (неприйнятно)» – менше 9 балів.

Органолептичні показники якості готової продукції оцінювали із застосуванням методик, регламентованих у ГОСТ 7631-2008. Для підвищення об'єктивності оцінки якості зразків готової продукції було розроблено спеціальну бальну органолептичну шкалу, яка враховує

коєфіцієнти значущості окремих його показників, при цьому сумарна оцінка складала 15 балів (таблиця 2.2).

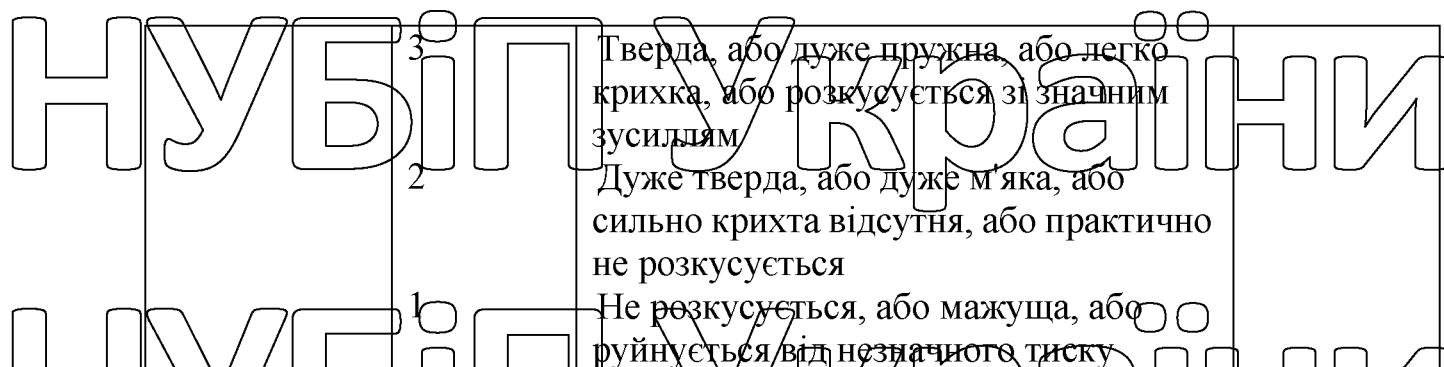
Таблиця 2.1

Бальна шкала органолептичної оцінки якості готових висушених

риборослинних снієків

Показник якості	Бали	Норми та характеристика якості риборослинних снієків	Коєфіцієнт вагомості
Зовнішній вигляд	5	Плоскі неламані скибочки та смужки завтовшки 12 мм («соломка»); поверхня чиста та суха, без нальотів, тріщин, проколів та інших пошкоджень	0,25
	4	Плоскі неламані скибочки та смужки товщиною 12 мм («соломка»); поверхня чиста і суха, без нальотів, є незначна кількість тріщин, проколів та інших пошкоджень	
	3	Плоскі скибочки, злегка ламані і смужки товщиною 1-2 мм («соломка»); поверхня з незначними нальотами і пошкодженнями	
	2	Скибочки, що ламаються, і смужки різної форми товщиною більше-2 мм або менше 1 мм («крихта», «соломка»); поверхня зі значними нальотами та пошкодженнями	
	1	Зламані скибочки товщиною понад 2 мм або менше 1 мм («крихта»); поверхня зі значними нальотами та пошкодженнями	
Колір	5	Властивий даній продукції від світло-коричневого до помаранчевого, рівномірний, яскравий	0,35
	4	Властивий даній продукції, від темно-коричневого до оранжево-червоного, злегка нерівномірний, не зовсім яскравий	
	3	Не зовсім властивий даній продукції, від темно-коричневого до оранжево-червоного, нерівномірний, не яскравий	
	2	Не властивий даній продукції різними	

НУВІП	1	відтінками коричневого або помаранчевого кольору, нерівномірний, неясковий	
		Не властивий даній продукції, що робить негативне враження, нерівномірний, ознака яскравості відсутня	
Запах	5	Властивий даному виду продукції, дуже приємний, інтенсивно виражений, збалансований за основними відтінками	0,65
	4	Властивий даному виду продукції, приємний, виражений, збалансований за основними відтінками	
НУВІП	3	Не дуже властивий даному виду продукції, не дуже приємний, слабо виражений, не зовсім збалансований по основним відтінкам	
	2	Не властивий даному виду продукції, неприємний, сторонній	
Смак	5	Неприємний, неприйнятний	1
	4	Характерний для даного виду продукції, приємний, злегка солодкуватий, гармонійно виражений, без сторонніх присмаків і відтінків	
НУВІП	3	Характерний для даного виду продукції, приємний, солодкуватий, гармонійно виражений, з легкими присмаками і відтінками, що не ганьблять загального враження	
	2	Не зовсім характерний для цього виду продукції, не дуже приємний, без солодкуватості, ознаки гармонійності порушені, є сторонні присмаки та відтінки	
НУВІП	1	Не характерний для даного виду продукції, неприємний, із сторонніми присмаками та відтінками	
		Дуже неприємний, неприйнятний для даного виду продукції	
Консистенція	5	Щільна, пружна, некриха, розкусується без особливих зусиль	0,75
	4	Ущільнена, або твердувата, або злегка кришиться, або розкусується з зусиллям	



3
Тверда, або дуже пружна, або легко крихка, або розкусується зі значним зусиллям

2
Дуже тверда, або дуже м'яка, або сильно крихта відсутня, або практично не розкусується

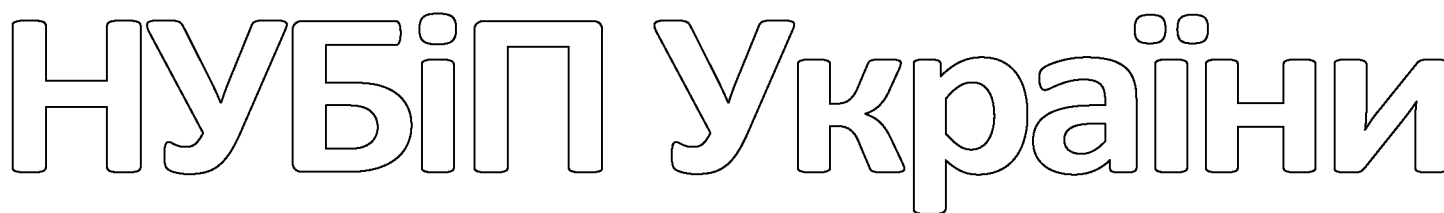
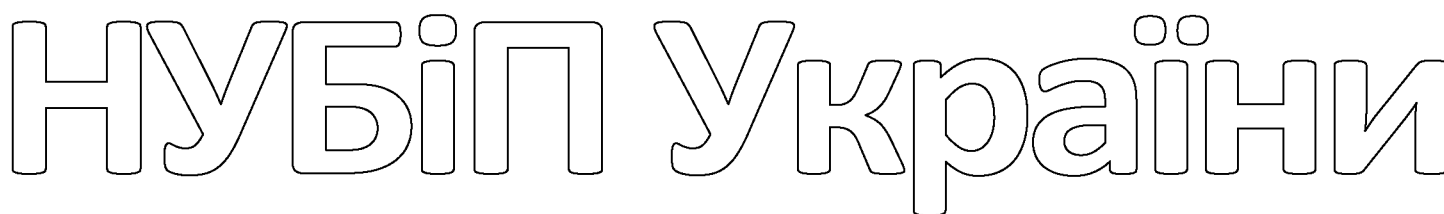
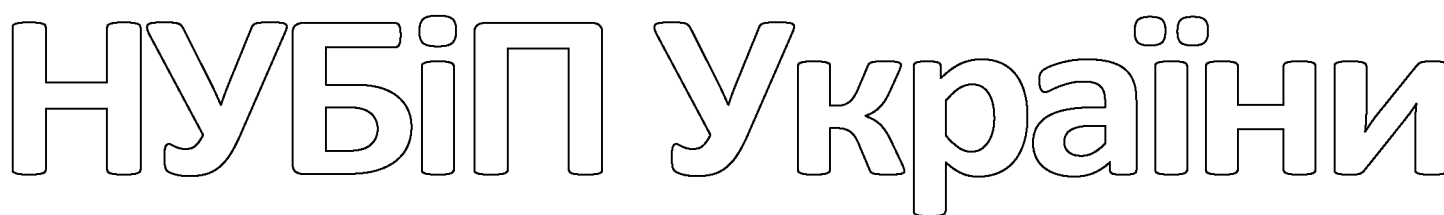
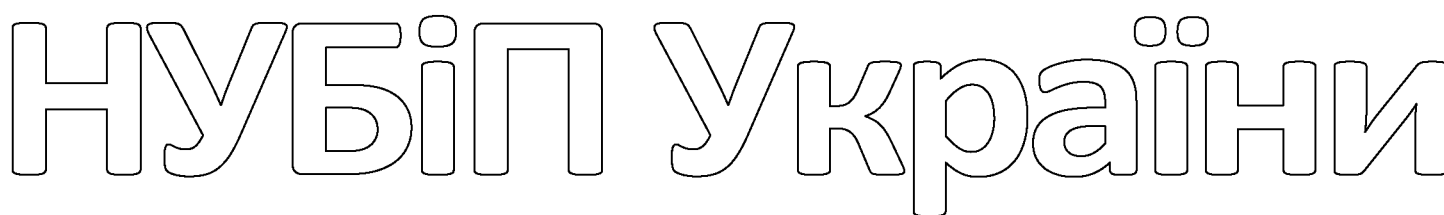
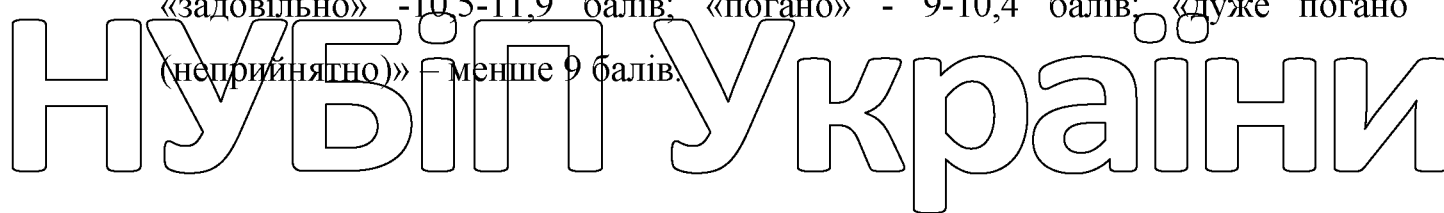
1
Не розкусується, або мажуша, або руйнується від незначного тиску

Примітка: Сумарна оцінка – 15 балів. Диференціювання балів за

рівнями якості – «відмінно» – 13,5-15 балів; «добре» – 12,0-13,4 балів;

«задовільно» - 10,5-11,9 балів; «погано» - 9-10,4 балів; «дуже погано

(неприйнятно)» – менше 9 балів.



РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Дослідження біопотенціалу позвоночних хребтів риб у технології функціональної снекової продукції

Якість функціональної харчової продукції в тому числі снекової, а також ефективність технологічного процесу, на пряму пов'язано з такими показниками сировини, як хімічний склад, наявність функціональних інгредієнтів, функціонально-технологічні властивості та характеристики безпеки.

У розробці основних технологій були позвоночні хребти риб (сардинелли і лосося) і клубні топінамбура. За опірною біопотенціалу рибної сировини його розглядали, як композицію з кісткової та м'язової тканини, при цьому враховують, що останній становить 25-45 % маси хребтів, залежно від видів риб. Спочатку досліджували позвоночні хребти сардинелли (*Sardinella aurita*) і лосося (*Salmo salar*), при цьому аналізували його хімічний склад і «поведіння» в технології риборослинних снеків. Вибрану сировину обробляли диференційовано. Позвоночні хребти сардинели піддавали термічній обробці, а хребти лососевих направляли на сепарування для відділення м'язової тканини від кісткової. Далі всю сировину тонко подрібнювали, збагачували рослинними компонентами (бульбами топінамбура), вводили харчові інгредієнти і ретельно перемішували. Отриману масу формували у вигляді пластів, які висушували між шарами газопроникної плівки, порціонували на тонкі скибочки та смужки.

У таблиці 3.1 представлені показники загального хімічного складу м'язової тканини даних видів риб та їх біологічної цінності, отримані шляхом порівняння фактичного вмісту компонентів з його добовою потребою. На основі отриманих даних визначення енергетичної цінності та індикатора харчової насиченості, свідчення про раціональність використання даної сировини в технології сушеної продукції.

НУБІП України

Деякі показники харчової цінності м'язової тканини сардинели (*Sardinella aurita*) та атлантичного лосося (*Salmo salar*)

Таблиця 3.1

Назва показника	Значення показника	Фізіологічна добова потреба	Відсоток задоволення фізіологічної добової потреби при вживанні 100 г %
Сардинелла (<i>Sardinella aurita</i>)			
Масова частка (%):			
білку	19,5	65	30
жиру	4,9	70	7
води	70	-	-
золи	2,3	-	-
Енергетична цінність, ккал/100г	122,1	2000	6,1
Коef. харч. насич.	0,27		
Атлантичний лосось (<i>Salmo salar</i>)			
Масова частка (%):			
білку	20,0	65	30,7
жиру	7,8	70	11,4
води	70	-	-
золи	2,2	-	-
Енергетична цінність, ккал/100г	152,9	2000	7,6
Коef. харч. насич.	0,39		

Аналіз даних таблиці 3.1 показав, що для м'язової тканини лосося та сардинели характерний високий вміст білка (19,5-20,0 %), при цьому вживання 100 г продукції на основі цієї сировини задовольнить добову потребу середньостатистичної дорослої людини в білку на 30,7 % та 30 % відповідно. З урахуванням того, що частка білків тваринного походження у раціоні дорослої людини повинна становити не менше 50 % від загальної кількості білків, 100 г продукту дозволить задовольнити добову потребу у тваринному білку відповідно на 61,4 % та 60 % для лосося та сардинели. Розрахований коефіцієнт харчової насиченості досліджуваної сировини склав значення 0,27 і 0,39 для м'язової тканини сардинели і лосося відповідно, що дозволяють віднести тканини сардинели до низьконасиченої сировини ($K_{хн} \leq 0,3$), а лосося - до середньонасиченої ($0,3 < K_{хн} < 0,6$). Очевидно, що продукт із низьконасиченої сировини раціонально збагачувати введенням сировинних джерел з нижчим вмістом води. Такою сировиною є кісткова тканина риб. На

підставі даних про хімічний склад сировини визначали його функціонально-технологічні властивості, розраховуючи такі показники: ліпідно-білковий коефіцієнт (Кж), ступінь обводнення білків (К), білково-водний коефіцієнт (БВК) (таб. 3.2). При цьому брали до уваги, що високий вміст води у сировині при низькій частці білка потенційно може призвести до підвищення гідратованості напівфабрикату на його основі. Наслідком цього факту може бути формування після термічної обробки і сушіння дуже щільної і навіть жорсткої консистенції, тобто товар буде важко розжовуватися.

Таблиця 3.2

Функціонально-технологічні показники м'язової тканини сардинели (*Sardinella aurita*), атлантичного лосося (*Salmo salar*)

Назва сировини	К _о	К _ж	БВК
(<i>Sardinella aurita</i>)	3,75	0,25	26,6
(<i>Salmo salar</i>)	3,46	0,45	28,85

Аналіз таблиці 3.2 показує, що для м'язової тканини сардинели та атлантичного лосося характерні значення коефіцієнта обводнення в межах від 3,0 до 4,0, що свідчить про її достатню щільність у нативному стані, а також здатність формувати на її основі задану консистенцію продукту при зневодненні. Отримані значення коефіцієнта обводнення ілюструють відносну стійкість м'язової тканини до механічної та теплової обробки. Білково-водний коефіцієнт у цих видів риби досить високий, що вказує на можливість виготовлення продукції із соковитою консистенцією. Значення ліпідно-білкового коефіцієнта є позитивним індикатором ніжності м'яса. У зв'язку з тим, що у м'язової тканини сардинели його рівень у 1,8 рази менший за цей показник для м'яса лосося, можна припустити раціональність внесення в продукцію на основі сардинели структуроутворювача з ефективними зв'язуючими властивостями. Хімічний склад хребтів сардинели (*Sardinella aurita*) та атлантичного лосося (*Salmo Salar*), розрахований за даними розділу 1 з урахуванням середнього співвідношення мас кісткової та

м'язової тканини, а також показники їх функціонально-технологічних властивостей представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Хімічний склад та показники функціонально-технологічних властивостей хребтів сардинели (*Sardinella aurita*) та атлантичного лосося (*Salmo salar*)

Назва показника	Значення показника	
	<i>Sardinella aurita</i>	<i>Salmo salar</i>
Масова частка (%):		
білку	25,7	23,4
жиру	10,2	18,5
води	50,1	47,3
золу	14,3	10,9
Коеф. харч. насич.	0,72	0,89
К _о	1,94	2,03
К _ж	0,40	0,79
БВК	51,3	49,2

Аналіз даних таблиці 3.3 показав, що для обох зразків характерно високий вміст білка (23,4-25,7 %), більш значуще, ніж ізольованої м'язової тканини (таблиця 3.1). При цьому в хребтах лосося міститься на 44% більше ліпідів і на 24% менше мінеральних речовин, ніж у хребтах сардинели.

Розраховані коефіцієнти харчової насиченості (0,72 та 0,89 для хребтів сардинели та лосося відповідно) дозволяють віднести досліджувану сировину до високонасиченої. Порівняно з даними таблиці 3.2 (м'язова тканина) для м'ясо-кісткових зразків досліджених видів риби має місце зниження коефіцієнта обводнення тканин, що пояснюється меншим вмістом води в їхній кістковій частині. При цьому збільшилися значення ліпідно-білкового коефіцієнта зі збереженням підсумкових значень у такому ж співвідношенні (1:1,9) для сардинели та лосося відповідно. Характерно, що для кісткової сировини білково-водний коефіцієнт в обох випадках зріс у 1,7 раза, що пояснюється зниженням масової частки води у цій сировині. Отримані показники харчової цінності свідчать про високий біопотенціал досліджуваної сировини та можливість виготовлення на його основі сушеної

продукції із заданими властивостями за консистенцією. При цьому в готовій продукції на досить високому рівні будуть присутні такі важливі функціональні інгредієнти тваринного походження, як білки, жири та мінеральні речовини.

3.2 Дослідження біопотенціалу бульб топінамбуру

Як збагачувальну добавку рослинного походження, яка покращує показники якості функціональної закускової продукції на основі хребтів риби, були використані бульби топінамбуру (*Helianthus tuberosus*). Загальний хімічний склад бульб топінамбуру даного сорту представлено таблиці 3.4.

Таблиця 3.4
Загальний хімічний склад бульб топінамбуру

Назва сировини	Вміст, %					
	води	ліпідів	білку	мінеральних речовин	вуглеводів	
					загальні	інулін
Бульби топінамбуру	73,3	0,1	2,5	1,7	22	7,03

Аналіз даних таблиці 3.4 показав, що топінамбур є чудовим джерелом вуглеводів рослинного походження, причому близько 30% його складу посідає цінний полісахарид інулін, що володіє функціональними властивостями. При перерахунку отриманих кількісних значень на абсолютно суху речовину стає очевидним, що основними компонентами бульб топінамбуру є вуглеводи, але в частку інуліну припадає 32 % від загальної маси. Відомо, що інулін, що є природним поліфруктозаном, має дієвий фізіологічний ефект, сприятливо впливає на перистальтику кишечника, виявляє ліпідотропну, імуностимулюючу дію.

3.3 Обґрунтування режимів теплової обробки хребтів сардинели для отримання композиції із заданими властивостями

Отримання тонко подрібненої харчової композиції з хребтів сардинели є проблематичним через високу міцність кісток. Для отримання структури, в якій не відчувалися частинки кісток, необхідно було провести попередню термообробку даної сировини при високих температурах (понад 100 °C), причому посилює руйнуючий вплив підвищеним тиском. Така операція

дозволить суттєво розм'якшити кісткові тканини та надалі їх тонко подрібнити. Для обґрунтування параметрів термообробки хребти сардинели піддавали різній за тривалістю теплової обробці.

В процесі експериментів хребтові кістки сардинели піддавали термообробці при зазначених температурі та тиску протягом різних періодів часу (від 20 до 140 хв), при цьому приріст тривалості обробки здійснювали через 20-хвилинні інтервали. Отримані зразки хребтів тонко подрібнювали в подрібнювачі протягом 3-х хвилин. Опис якісного стану кісткової тканини після процесу термообробки наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5
Органолептична характеристика хребтів сардинели безпосередньо після термообробки при температурі 115°C під тиском 172,2 кПа залежно від тривалості операції

Тривалість термообробки, хв	Стан кісткової тканини
20	При згинанні реберних кісток проти спрямування вигину вони надламуються, але зруйнуються; при згинанні за напрямом зберігає цілісність; хребетна кістка при натисканні столовим приладом ділиться на сегменти, але при стисканні зберігає цілісність. При подрібненні кісткової тканини на мікроподрібнювачі розмір частинок становить 2-3 мм, вони органолептично відчуються мовою, хребетні ущільнення зберігають цілісність.
40	При згинанні реберних кісток проти спрямування вигину вони надламуються, відшаровуються, але зруйнуються; при згинанні за напрямом надламуються; хребетна кістка поділяється на сегменти, але при стисканні зберігає цілісність. При подрібненні кісткової тканини на мікроподрібнювачі розмір частинок становить 1,5-2 мм, вони органолептично відчуються мовою, хребетні ущільнення зберігають цілісність.
60	Реберні кістки легко надламуються в обох напрямках; хребетна кістка поділяється на сегменти при натисканні, але при стисканні зберігає цілісність. При подрібненні кісткової тканини на мікроподрібнювачі розмір частинок становить у середньому 1 мм, вони органолептично відчуються мовою, хребетні ущільнення зберігають цілісність.
80	Реберні кістки легко надламуються в обох напрямках; хребетна кістка поділяється на сегменти при натисканні, але при стисканні зберігає цілісність. При подрібненні кісткової тканини на мікроподрібнювачі розмір частинок становить у середньому 1 мм, вони органолептично відчуються мовою, хребетні ущільнення зберігають цілісність.

100

Реберні кістки легко надламуються в обох напрямках; хребетна кістка поділяється на сегменти при натисканні, але при стисканні зберігає цілісність. При подрібненні кісткової тканини на мікроподрібнювачі середній розмір частинок становить 0,2 мм, вони органолептично не відчуються мовою, хребетні ущільнення частково подрібнюються.

120

Хребетна та реберна кістка легко мається і кришиться в руках. При подрібненні кісткової тканини на мікроподрібнювачі середній розмір подрібнених частинок становить 0,1 мм, вони органолептично не відчуються мовою, хребетні ущільнення повністю подрібнюються.

140

Позвоночная и реберная кость крошится и перетирается в руках и столовыми приборами. При измельчении костной ткани на микроизмельчителе средний размер измельченных частиц составляет менее 0,1 мм, они органолептически не ощущаются на языке, позвоночные уплотнения полностью измельчаются при незначительном давлении.

Вивчення дисперсного складу м'ясо-кісткового фаршу показало, що розмір частинок термооброблених та подрібнених хребетних та реберних кісток сардинели становив від 0,1 до 2 мм залежно від величини тривалості обробки. Теплова дія на кісткові тканини протягом 20-60 хв призводить до утворення при подрібненні частинок кісток розміром 1-2 мм, які негативно впливають на сенсорні характеристики продукту і ускладнюють засвоєння мінеральних частинок. Наступний нагрівання (80 і більше хв) забезпечують розм'якшення кісткової тканини та її подрібнення до розмірів частинок менше 1 мм.

З урахуванням того, що розмір більшості частинок порошкоподібних лікарських препаратів становить величину від 0,1 до 0,5 мм (це забезпечує засвоюваність діючої речовини в шлунково-кишковому тракті), раціональним часовим параметром, що відповідає даній вимозі, можна вважати тривалість термообробки за заданих умов 100 і більше хв.

Результати органолептичної оцінки якості подрібненого реструктурованого напівфабрикату з термічно оброблених хребтів сардинели, оцінені за 15-бальною шкалою, представлені в таблиці 3.6. Шкала органолептичної оцінки модельних зразків фаршів представлена у таблиці (розділ 2).

НУБІП України

Таблиця 3.6

Органолептична оцінка якості модельних зразків фаршів,

отриманих після термообробки хребтових кісток сардинели

№ зразку	1	2	3	4	5	6	7
Тривалість термообробки хребтової кістки при температурі 115 °С та тиску 172,2 кПа, хв	20	40	60	80	100	120	140
Органолептична оцінка, бали	9,0	9,9	11,0	12,3	14,5	14,2	13,9

Аналіз даних таблиці 3.6 показав, що найвищу органолептичну оцінку якості отримали зразки модельних фаршів № 5 і 6. Низька сенсорна оцінка зразків № 1, 2, 3 обумовлена вкрапленням у фарш великих частинок неподрібненої кісткової тканини. Очевидно, що даної тривалості термообробки виявилось недостатньо для розм'якшення та повного подрібнення хребтних та реберних кісток сировини.

Наступним етапом у визначенні раціональних параметрів термообробки хребтів сардинели стала оцінка функціонально-технологічних властивостей зразків модельних фаршів, яку проводили за значенням вологоутримуючої здатності (ВУЗ). Динаміка зміни ВУЗ модельних зразків фаршів залежно від тривалості термообробки при температурі 115 °С, тиску 172,2 кПа представлена на рис. 3.1.

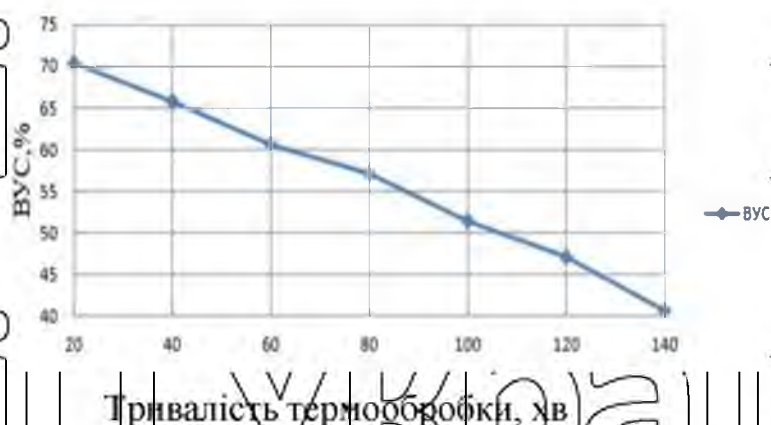


Рис.3.1. Динаміка змін ВУЗ модельних зразків фаршів

Тривалість подрібнення хребтових кісток у мікроподрібнювачі після термообробки становила 3 хв.

Аналіз даних рис. 3.1 показав, що зі збільшенням тривалості термообробки хребтів відбувається зниження ВУЗ модельних фаршів, отриманих з них, у середньому на 35%, при цьому вміст води у вихідній сировині зменшується на 14%.

Такі зміни обумовлені деформацією структури білків м'язової тканини під дією високих температур. Відповідно до вимог стандарту «Фарш рибний харчовий морожений» значення ВУЗ рибних фаршів, що спрямовуються на вироблення харчових виробів, має становити не менше 50 %.

При перевищенні величини даного параметра нижче критичного порушується здатність фаршу до формування, що має наслідком отримання продукту з низькими сенсорними характеристиками.

Як видно з рисунку 3.1, при тривалості обробки 100 хв і більше ВУЗ модельних зразків фаршів досягає значень нижче 50 % (відповідно 47,1 та 40,6% при тривалості термообробки 120 та 140 хв).

Таким чином, з урахуванням органолептичної оцінки зразків модельних фаршів, розміру частинок подрібненої кісткової тканини, значень

ВУЗ раціональною тривалістю термообробки хребтових кісток воднопаровим середовищем при температурі 115 °С та тиску 172,2 кПа можна вважати 100 хв (зразок № 5).

Зазначені параметри дозволяють отримати модельний фарш із середнім розміром частинок кісткової тканини 0,1 мм і менше, що має найвищу органолептичну оцінку (14,5 балів). Сенсорний аналіз даного фаршу показує, що зразок має сприятливий зовнішній вигляд, маса однорідна за консистенцією, запах властивий даному виду вареної риби, без сторонніх відтінків, маса формується.

Слід зазначити, що ВУЗ зразка фаршу з хребтів сардинелли, приготованого за раціональними параметрами, становив всього 51,4%, що не досить для фаршу, що направляється на формовані продукти.

Тому для підвищення значення даного показника та поліпшення формованості фаршу вирішено було вносити до нього харчову технологічну добавку зі структуроутворюючими властивостями. Як добавку, яка не тільки

підвищує реологічні характеристики фаршу, але й володіє функціональними властивостями, у зразках на основі хребтів сардинели використовували порошок топінамбуру.

3.4. Обґрунтування параметрів зневоднення рибо-рослинної маси

На рис. 3.2 представлені кінетичні залежності зневоднення риборослинних мас (криві сушіння), отримані при виготовленні снєків на основі фаршу з м'язової тканини лососевих та термооброблених бульб топінамбуру.

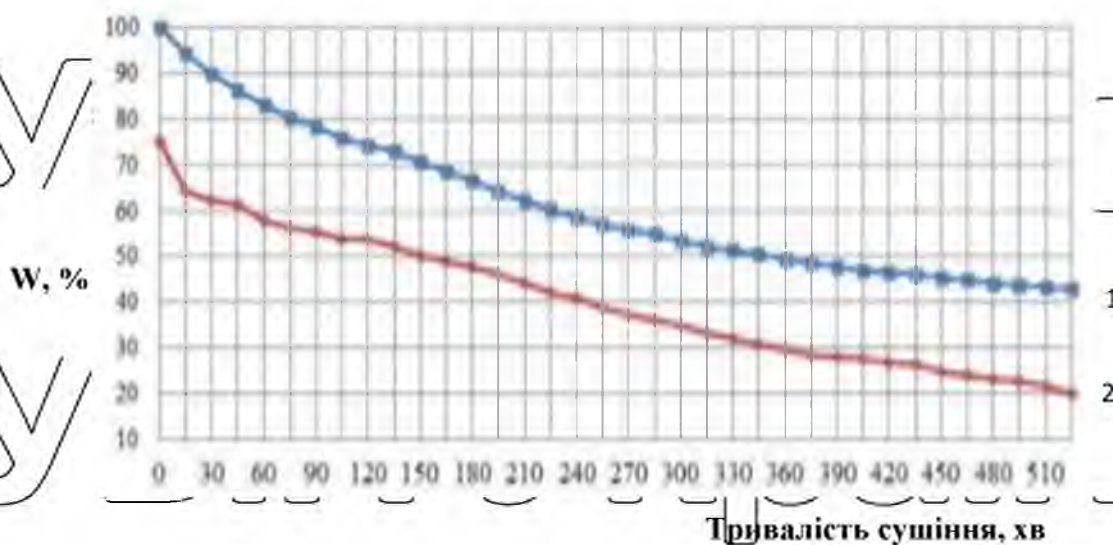


Рис. 3.2. Динаміка зміни вмісту води та втрат маси в риборослинній композиції: 1-втрати маси; 2- зміна вмісту води.

Як видно з рис 3.2, крива сушіння характеризується класичним зниженням вмісту води у міру зневоднення матеріалу. У цьому можна побачити відсутність у ньому чітких кордонів за періодами сушіння (1 – постійної швидкості сушіння; 2 – падаючої швидкості сушіння). Причиною даної особливості може бути змінена структура харчової композиції, що складається з реструктурованих частинок рибної сировини і топінамбуру, з'єднаних один з одним харчовими добавками структурними (альгінат натрію). Слід взяти до уваги, що в сировині порушено багато природних зв'язків і практично вся вода маси, що висихується, знаходиться у вільному стані, тому процес йде рівномірніше і швидше, ніж при сушінні цілої риби

або неруйнованої природної сировини. Важливим є також факт формування риборослинної маси, що спрямовується на сушіння, у вигляді тонкої пластини товщиною 7-8 см, що забезпечує рівномірність видалення води.

Тому крива сушіння має вигляд, наближений до прямої. Завдання експерименту зводилося до обґрунтування тривалості сушіння при заданих параметрах – кінцевої масової частки води в продукті, при яких готовий продукт буде сформовано задані органолептичні властивості. Втрати маси напівфабрикату, встановлені в міру його зневоднення та при досягненні ознак готовності продукту, склали 55-60%. З урахуванням органолептичних характеристик, раціональною кінцевою масовою часткою води у висушених риборослинних сніках вважали значення 18-20%.

3.5. Обґрунтування рецептури сніків

У таблиці 3.7 представлена рецептура фаршевої композиції для риборослинних сніків на основі хребтів сардинели та порошку топінамбуру

Таблиця 3.7

Рецептура фаршевої композиції, призначеної для виготовлення риборослинних сніків на основі хребтів сардинели та порошку топінамбуру

Компонент	Вміст, кг на 100 кг суміші
Фарш із термооброблених хребтів сардинели	71,3
Порошок топінамбуру	27,0
Профілактична сіль «Вадітек» зі знизженим вмістом натрію	1,5
20% розчин альгінату натрію	0,2

Рецептура сніків на основі м'язової тканини з хребтів лососевих та бульб топінамбуру, представлена в таблиці 3.8.

НУВІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.8

Рецептура фаршевої композиції риборослинних снєків на основі м'язової тканини з хребтів лососевих та термооброблених бульб топінамбуру

Компонент	Вміст, кг на 100 кг суміші
М'язова тканина з хребтів атлантичного лосося	67,75
Бульби топінамбуру, попередньо термооброблені та подрібнені	27,7
Профілактична сіль «Валітек» зі зниженим вмістом натрію	2,0
Харчова добавка «Оріганокс»	0,05
Харчова добавка «Бінд-Пауер/1»	1,0
Суміш прянощів	1,5

Дані щодо аналізу хімічного складу експериментальних снєків у порівнянні з контрольними зразками (сушені пластинки з рибної маси, без топінамбуру) представлені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Порівняльна характеристика харчової цінності снєків на основі хребтів сардинели та порошку топінамбуру

Назва показника	Рекомендована добова потреба	Експериментальні снєки		Контрольні снєки	
		Вміст	% забезпечення рекомендованої норми	Вміст	% забезпечення рекомендованої норми
Білок, г	80	20	25	36	45
Вуглеводи, г	320	55	17,2	-	-
Інулін, г	20	15	75	-	-
Ліпіди, г	80	2,5	3	6,5	8,1
Вода, г	-	18	-	20	-
Мін.р-ни, г	-	4,5	-	37,5	-
Кальцій, мг	1200	2100	175,0	3075	256
Магній, мг	400	89	36,7	22,3	147
Калій, мг	2500	750	30,0	1600	64,0
Фосфор, мг	800	1100	137,5	1800	225
Залізо, мг	10 (17*)	6,9	69 (40,5)	1	10 (5,8)
Селен, мкг	55	0,266	0,5	0,0025	0,005
Йод, мкг	150	133	88,6	140	93,3

З даних таблиці 3.9 випливає, що внесення 27,7% порошку топінамбуру сприяє одержанню функціонального продукту за вмістом інуліну (ступінь задоволення добової потреби 75%), підвищенню збалансованості мінерального складу кінцевого продукту, при цьому за вмістом макроелементів (кальцій, фосфор,) продукт не тільки зберігає функціональний рівень, але і стає збагаченим залізом, селеном, йодом, що вносяться з профілактичною сіллю.

3.6. Оцінка якості та безпечності готової продукції

Якість розробленої продукції визначали за показниками її харчової цінності та безпеки, які враховують її біологічну цінність та калорійність, а також органолептичну оцінку. При цьому керувалися наступними постулатами теорії адекватного та оптимального харчування

Органолептичну оцінку риборослинних снєків проводили досвідчені дегустатори із застосуванням спеціальної 15-бальної шкали, що враховує коефіцієнти значущості окремих показників (розділ 2). Результати дегустаційного аналізу розробленої продукції на основі двох видів хребетних риб представлені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Органолептична оцінка готових рибо-рослинних снєків

Назва показника	Коефіцієнт значимості показника	Оцінка, бал	
		Зразок 1*	Зразок 2**
Зовнішній вигляд	0,65	4	5
Смак	0,35	5	5
Колір	0,25	5	5
Запах	0,75	5	5
Консистенція	1	5	5
Загальна сума балів		14,35	15,0

Примітки: * - риборослинні снєки на основі хребтів сардинели та порошку топінамбуру; ** - риборослинні снєки на основі хребтів лососевих та термообробленого топінамбуру

Аналіз даних таблиці 3.10 показує, що для обох зразків рибо-рослинних снєків характерні високі бали органолептичної оцінки, близькі до максимальних (15,0 балів). Проте зразок № 2 отримав більш високу оцінку,

за формуванням консистенції готової продукції, найбільш наближеної до консистенції в'яленої натуральної м'язової тканини риби. У технології зразка № 1 у процесі підготовки рибної сировини мала місце додаткова

термообробка його тканин, що позначилося на появі деякого присмаку вареної риби, при цьому в загальній оцінці консистенції переважала ознака еластичності, сформована під впливом введення розчину адьогенату натрію.

Снеки на основі лососевої сировини мали властивий сушено-в'ялений рибі лососевих видів смак, з ледь відчутним рослинним присмаком, який гармонійно доповнював традиційний смак і аромат в'яленої риби. Колір продукту варіювався від темно-червоного до янтарного. У світлі була

ідентифікована «суритинова» прозорість. Консистенція снеків характеризувалася, як щільна та еластично-пружна.

Снеки з сировини на основі термооброблених хребтів сардинели і порошку топінамбуру були плоскими формованими смужками темно-коричневого кольору, без тріщин і нальотів, з щільною, пружною консистенцією, приємним солодкуватим смаком, характерним ароматом.

Для поглибленої оцінки смакових характеристик нових риборослинних снеків використали профільний органолептичний метод, результати якого представлені на рис. 3.3, 3.4.



Рис. 3.3 Профільна діаграма флейвору зразка №1

З рисунку 3.1 видно, що для снєків на основі хребетних хребтїв сардинели характерно виражені наступні органолептичні присмаки:

«рибний», «приємний», «збалансований», «насичений», при цьому смакують солодкуваті рослини поти, що додає топінамбур. Негативних, сторонніх та інших відштовхувальних чи незбалансованих відчуттів не виявлено.



Рис. 3.4 Профілограма флейвору зразку №2

З даних рисунка 3.3 видно, що з усіх проаналізованих профілів органолептичних присмаків переважають ри́бний, приємний, збалансований, насичений. Негативних, сторонніх та інших відштовхувальних чи незбалансованих відчуттів не виявлено.

Наступним етапом оцінки якості був аналіз харчової цінності готової продукції, проведений на основі даних загального та мінерального хімічного складу снєків. Результати аналізу загального хімічного складу розроблених риборослинних снєків представлені у таблиці 3.11.

Аналіз даних таблиці 3.11 показав, що при вживанні 100 г риборослинних снєків з лосося задовольняється потреба у білку на 39,4 %, в ліпідах - на 21,6%; для снєків із хребетних хребтїв сардинели ці цифри становлять 47,5 % та 12,5 % відповідно. Така відмінність зумовлена різницею у хімічному складі рибної сировини, м'язова тканина лосося містить

більше ліпідів, при цьому з порошком топінамбуру в снеки з хребтів сардинели вноситься велика кількість білка. Видно також, що снеки з хребтів сардинели на 75% задовольняють рекомендовану добову потребу в інуліні, а

снеки з лососевих – лише на 50%. Тому, що рецептуру першої продукції

входить порошок топінамбуру, де всі нутрієнти перебувають у більш концентрованому стані.

Таблиця 3.11

Вміст основних інгредієнтів у складі риборослинних снеків та ступінь задоволення у них фізіологічної добової потреби людини

Показник	Вміст		Рекомендована добова норма	Ступінь задоволення від добової потреби, що рекомендується (при вживанні 100 г готової продукції), %	
	№1	№2		№1	№2
Вода	18,0	20,0	-	-	-
Білок	38,0	31,5	80	47,5	39,4
Ліпіди	5,0	17,3	80	12,5	21,6
Вуглеводи	28,8	22,2	320	9,0	6,9
Інулін	15,0	10,0	20	75,0	50,0
Мінеральні речовини:	10,2	9			
Калій, мг	870	940	2500	34,8	37,6
Магній, мг	99	154	400	24,7	38,5
Кальцій, мг	208	285	1200	173,0	23,8
Фосфор, мг	1060	2150	800	132,5	25,0
Йод, мкг	133	71	150	88,6	47,3
Енергетична цінність, ккал	310,2	395	2000	16,4	19,8

Важливою перевагою даних снеків є також факт задоволення добової потреби людини в кальції та фосфорі на 173,0 та 132,5 % відповідно, що пов'язано з високим вмістом даних макроелементів у кістковій тканині сировини, тоді як у «лососевих» снеках ці цифри показують відповідні рівні задоволення в кальції та фосфорі тільки на 23,8 та 25,0 %.

Енергетична цінність продуктів на основі сардинелової та лососевої вторинної сировини відповідно становить 310 і 395 ккал/100 г. Менша енергетична цінність снеків на основі хребтів сардинели обумовлена меншим

вмістом у них жирової фракції. Цей факт може бути використаний при розробці рекомендацій для дієтичного харчування.

При обґрунтуванні термінів придатності розробленої продукції виходили з результатів аналізу динаміки всього комплексу основних показників якості під час зберігання. Для встановлення термінів придатності сушених рибе-рослинних закусточних продуктів на основі хребтів сардинели та порошку топінамбуру досліджувалися мікробіологічні та органолептичні показники продукту в процесі зберігання при температурі плюс 2 – плюс 4°C.

Таблиця 3.12

Динаміка мікробіологічних показників сушених риборослинних снєків, приготованих на основі хребтів сардинели та порошку топінамбуру при зберіганні

Назва показника	Нормативне значення	Тривалість зберігання,				
		доба фону	10	20	30	39
КМАФАнМ, КУО/г, не більше	Не більше $5 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^2$	$2,2 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^3$	$4,6 \cdot 10^4$	$>5 \cdot 10^4$
БГКП (коли форми)	Не допускаються в 0,1 г	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
Патогенні, у тому числі сальмонели	Не допускаються	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
<i>L. monocytogenes</i>	до 25	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
	Не допускаються в 25 г	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
Сульфитредуючі кластридії	Не допускаються в 1г	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
Плісєні	Не більше 50 КУО/г	1	10	21	40	>50
Дріжджі	Не більше 100 КУО/г	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в

З даних таблиці 3.12 випливає, що при зберіганні досліджених снєків протягом 40 діб при зазначених температурах має місце тенденція до накопичення загальних непатогенних мікроорганізмів (КМАФАнМ) і плісняви, при цьому відсутні бактерії кишкової палички, золотистий

стафілокок, патогенні мікроорганізм а також *L. monocytogenes*, сульфідредуруючі клостридії.

Органолептичні показники риборослинних снєків, проаналізовані у процесі зберігання, змінювалися незначно та відповідали нормативним вимогам, регламентованим у технічній документації навіть на 40-ву добу.

З урахуванням коефіцієнта резерву 1,3 для цієї групи продукції встановлений термін зберігання риборослинних снєків за температури плюс 2 – плюс 4 °С становить 30 діб, термін придатності - 39 діб. Зміни значень мікробіологічних показників сушених риборослинних закусочних продуктів на основі хребтів лосося і бульб топінамбуру, встановлені в процесі зберігання при температурі до плюс 18°С представлені в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13

Динаміка мікробіологічних показників сушених риборослинних снєків, приготованих з м'язової тканини з лососєвих хребтів і бульб топінамбуру, при зберіганні

Назва показника	Нормативне значення	Тривалість зберігання,				
		доба фону	10	20	30	39
КМАФАМ, КУО/г, не більше	Не более $5 \cdot 10^4$	$1,9 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^3$	$7,8 \cdot 10^3$	$2,6 \cdot 10^4$	$>5 \cdot 10^4$
Б/КП (коли-форми)	Не допускаються в 0,1 г	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
Патогенні, у тому числі сальмонели	Не допускаються до 25	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
<i>L. monocytogenes</i>	Не допускаються в 25 г	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
Сульфитредуючі клостридії	Не допускаються в 1г	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
Плісені	Не більше 50 КУО/г	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
Дріжджі	Не більше 100 КУО/г	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в

Беручи до уваги дані таблиці 3.13, з урахуванням коефіцієнта резерву для цієї групи продукції, термін зберігання риборослинних снєків,

починаючи з моменту виготовлення та при зберіганні при температурі до +18 °С, можна прийняти 45 діб, термін придатності 60 діб. Такий подовжений тимчасовий період щодо снєків із сардинельної сировини пояснюється наявністю природних антиоксидантів у м'ясі лососевих, так і застосуванням антиокислювача «Сриганокс», які уповільнюють окислення ліпідів, сприяють продовжанню зберіганню.

Ще одним важливим фактором, що впливає на якість продукції, є накопичення продуктів окислення жирів (за наявності жирової фракції).

Динаміка накопичення перекисного числа в ліпідах розроблених риборослинних снєків у процесі зберігання при зазначених вище температурах представлено на рис. 3.5.



Рис.3.5. Перекисне число риборослинних снєків

З даних рисунка 3.18 видно, що протягом 40 діб накопичення перекисів у зразках не перевищує допустиму норму. Цей рівень є безпечним та відповідає рекомендованому для продуктів лікувально-профілактичного харчування.

Таким чином, на підставі представлених експериментальних даних можна зробити висновок про високу якість та гарантовану харчову безпеку розроблених риборослинних снєків протягом обґрунтованих термінів придатності та зберігання.

РОЗДІЛ 4. ОБґРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РИБО-РОСЛИННИХ СНЕКІВ

Результати проведених досліджень дозволили розробити технологічну схему виробництва нового виду закусочної продукції рибо-рослинних снєків на основі біопотенціалу хребтових кісток риб та топінамбуру. Особлива увага при розробці приділялася створенню функціонального продукту із заданими фізико-хімічними та органолептичними властивостями, а також високою харчовою цінністю. Загальна схема технологічного процесу представлена на рис. 4.1.

Приймання заморожених та охолоджених хребтів риб (сардинели, лосося атлантичного) проводять відповідно до вимог нормативно-технічної документації. Морожені хребти, що надійшли, розморожують у чистій проточній змінній воді температурою не вище 20°C або на повітрі при температурі не вище 20°C . Співвідношення маси і води повинно бути не менше 1:2. Температура води для миття повинна бути не вище плюс 15°C . Прийом бульб топінамбуру ведуть за ГОСТ 32790-2014 «Топінамбур свежий. Технические условия».

Миття топінамбуру здійснюють у машинах (при значному забрудненні корениплодів їх попередньо митють у лопатевій машині або замочують у ванні з чистою проточною водою). Очищають, піддають термообробці (варінню у воді) при температурі 100°C 10-15 хв, подрібнюють до пюреподібного стану. Порошок топінамбуру просіюють через сито діаметром 2 мм з магнітоудовловачем.

Допоміжні харчові добавки готують у такий спосіб. Альгінат натрію розчиняють у воді температурою $75-80^{\circ}\text{C}$ з розрахунку: 200 г альгінату натрію і 1 л води. Профілактичну сіль «Валетек» зі зниженим вмістом натрію перед використанням просіюють через сито діаметром не більше 2 мм з магнітоудовловачем. Харчові добавки "Оріганокс", "Бінд-Пауер 1" просіюють.

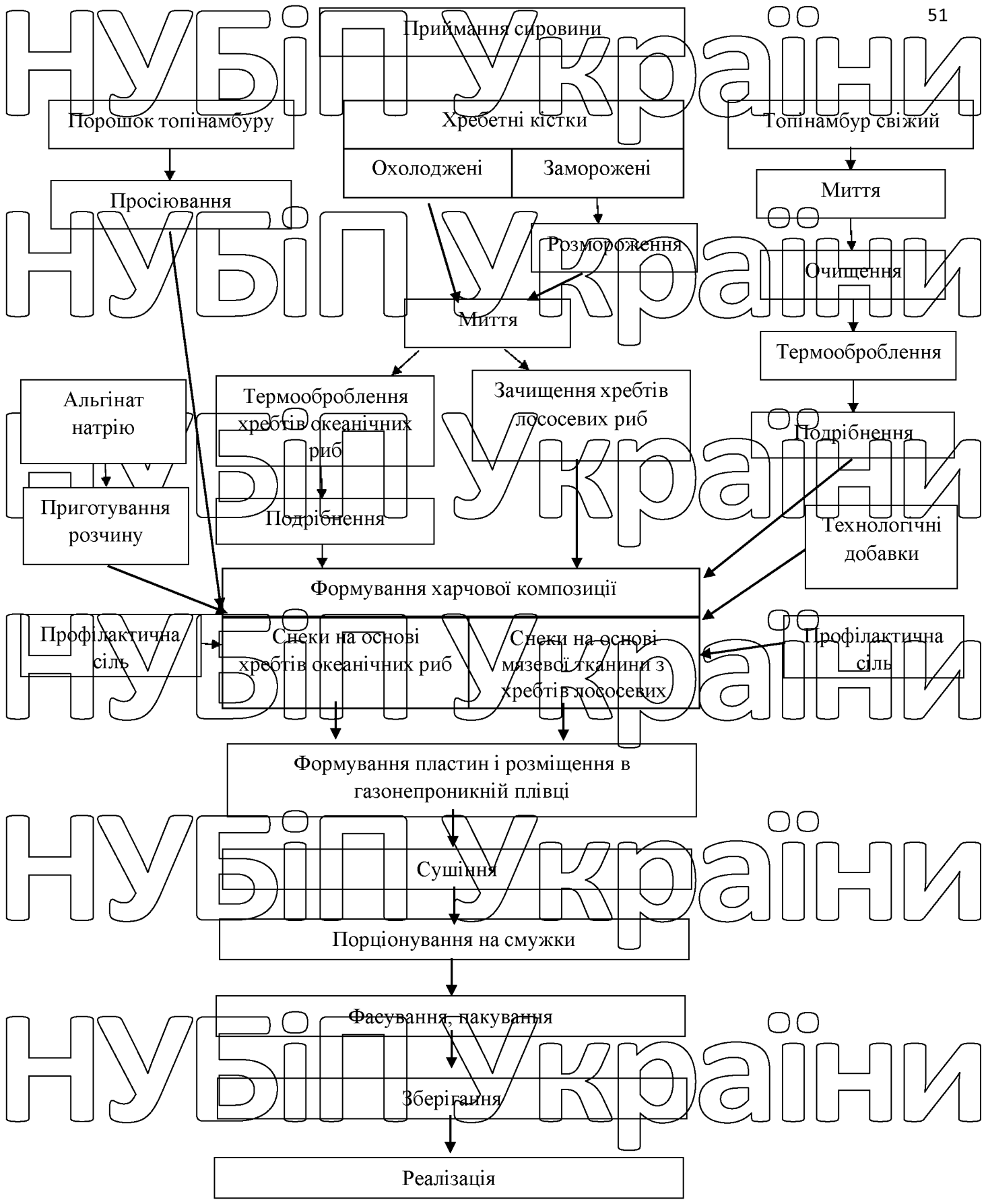


Рис. 4.1. Технологічна схема виготовлення рибо-рослинних снеків з топінамбуром

Хребти океанічних риб (сардинелла, сардина, оселедець) піддають термообробці при температурі 115°C тиском $172,2\text{ кПа}$ протягом 100 хв (1 год 40 хв). Хребти лососевих відправляють на сепаратори для відділення

м'язової тканини механічним способом або зачищають вручну. Відокремлена

м'язова тканина прямує на виробництво снєків, а кісткова – на кормові цілі.

Термооброблені хребти піддаються первинному подрібненню на вовнку, до отриманої маси додають по рецептурі порошок топінамбура. При

виготовленні снєків на основі лососевих хребтів до м'язової тканини додають

термооброблені подрібнені бульби топінамбура. У всі композиції вносять

профілактичну сіль "Валетек" зі зниженим вмістом натрію.

Складені харчові композиції піддають кутеруванню із введенням структуроутворювачів, харчових та смакових компонентів,

антиокислювальної добавки (згідно з рецептурою) до отримання однорідної

тістоподібної маси.

Отриману рибо-рослинну композицію розрізають на порції масою $0,5-1\text{ кг}$, які розкочують на пласти товщиною $0,5-1\text{ см}$ і поміщають їх між двома шарами повітропроникної плівки.

Сформовані пласти у плівці нанизують на прутки та вішала сушильних камер за допомогою спеціальних петель. Допускається горизонтальне укладання пластів на сітки.

Сушіння рибо-рослинної маси проводять у штучних умовах у спеціальних сушильних камерах, обладнаних припливно-витяжною

вентиляцією і пристроями для підігріву або охолодження повітря, що надходить в них. Температуру повітря в камері піддержують від 15°C

(на початку процесу) до 28°C (наприкінці процесу), при необхідності підігрівають або охолоджують повітря, що подається в неї. Сушіння

здійснюють при відносній вологості повітря 60% , чергуючи активний (3 год)

і пасивний (1 год) періоди. Орієнтовна тривалість сушіння 9-10 годин.

Закінчення сушіння визначають за органолептичними показниками висушеної маси та вмістом у ній води.

Висушена продукція повинна мати щільну консистенцію та приємні аромат та смак, характерні для даного виду продукції, без ознак вогкості та негативних відтінків. Масова частка води у готовому продукті має бути в межах 18-20%.

Висушену масу відокремлюють від плівки і розрізають на слайсері на смужки розміром (довжина x ширина) 3 x 1 см, товщина смужок повинна відповідати товщині висушеного пласта і складати 2-2,3 мм.

Снеки рибо-рослинні сушені фасують у споживчу упаковку, яку поміщають у транспортну тару, дозволена в установленому порядку. Снеки сушені для роздрібної мережі пакуються масою нетто $0,025 \pm 0,003$; $0,050 \pm 0,004$; $0,1 \pm 0,005$ кг. Для пакування снеків сушених застосовується споживча тара у вигляді тришовних пакетів із пропіленою плівки. Можлива реалізація у нерозфасованому вигляді.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це комплекс заходів, спрямованих на збереження здоров'я працівників і підтримання оптимальної працездатності в умовах виробництва.

Метою охорони праці є забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці, зниження виробничого травматизму і професійних захворювань на виробництві.

Тижнева тривалість робочого часу на підприємстві складає 40 годин.

Щорічна відпустка становить 28 днів. З нічними працівниками окремо узгоджений графік роботи. Згідно Кодексу законів про працю (КЗпП) на підприємстві застосовуються надурочні години (кожен працівник може залучатися до надурочної праці не більше 120 годин на рік). На тяжкі роботи не залучаються неповнолітні та жінки згідно переліків важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх і жінок (НПА ОДП 0.03-8.08-93, НПА ОДП 0.03-8.07-94).

Згідно з Законом України „Про охорону праці” директором підприємства створюється служба охорони праці для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів спрямованих на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань і аварій в процесі праці. Служба охорони праці вирішує наведені нижче завдання:

- забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту;
- професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, пропаганди безпечних методів праці;
- вибору оптимальних режимів праці і відпочинку працівників;
- професійного добору виконавців для визначених видів робіт [62].

Працівники підприємства проходять навчання, інструктаж, перевірку знань правил, норм та інструкцій з питань охорони праці в порядку і строки, які встановлені для певних видів робіт, професій та посад відповідно до

вимог НПАОП 0.00-4.12-05 «Типового положення про порядок проведення

навчання і перевірки знань з питань охорони праці». На підприємстві усі

посадові особи, відповідно до переліку посад до початку виконання своїх обов'язків і періодично (один раз в три роки) проходять навчання і перевірку

знань з питань охорони праці. Навчання посадових осіб, що безпосередньо

відповідають за організацію охорони праці на підприємстві, проводяться в

навчальних закладах, які мають дозвіл Державного Комітету України по

нагляду за охороною праці на проведення такого навчання. Навчання з

питань охорони праці організовує відділ охорони праці.

Для перевірки знань посадових осіб і спеціалістів за наказом керівника

підприємства створена комісія, очолювана керівником відділу охорони праці.

До комісії входять керівники відділу охорони праці, виробничо-технічних

служб та представники місцевих органів державного нагляду за охороною

праці. Працівники, що не пройшли навчання і перевірку знань або при

повторній перевірці показали незадовільні знання з питань охорони праці,

звільняються з посади. Працівники, що виконують роботи підвищеної

небезпеки, а також де є необхідність у професійному відборі, при прийнятті

на роботу проходять попереднє спеціальне навчання і перевірку знань з

питань охорони праці та періодичне навчання і перевірку знань не рідше

одного разу на рік [63].

Директор за свої кошти забезпечує фінансування та організовує

проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних

(протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на

важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або

таких, де є потреба у професійному доборі, щорічного обов'язкового

медичного огляду осіб віком до 21 року. За результатами періодичних

медичних оглядів у разі потреби роботодавець забезпечує проведення

відповідних оздоровчих заходів. Медичні огляди проводяться відповідними закладами охорони здоров'я, працівники яких несуть відповідальність згідно із законодавством за відповідність медичного висновку фактичному стану

здоров'я працівника. Порядок проведення медичних оглядів визначається

спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади в галузі охорони здоров'я. За час проходження медичного огляду за працівниками

зберігаються місце роботи (посада) і середній заробіток. Медогляди проводяться 1 раз на півроку згідно НПАЄП 0.00.-4.02.-07 «Порядок

проведення медичних оглядів працівників певних категорій» та «Переліком

професій, виробництв та організацій, працівники яких підлягають обов'язковим профілактичним медичним оглядам».

Для працівників, що виконують роботи з обслуговування обладнання

підвищеної небезпеки, обов'язково проводять спеціальне навчання з охорони

праці, що відбувається безпосередньо на виробництві. Це роботи по

обслуговуванню парових та водонагрівальних котлів, устаткування, що працює під тиском, компресорів, холодильних установок, газового

обладнання, електричного устаткування, підйомників, автотранспорту, тракторів та

іншого внутрішнього механізованого транспорту.

Відповідальність за організацію навчання і перевірку знань покладена на керівника, а в структурних підрозділах – на керівників цих підрозділів.

Виконання цих завдань контролює відділ охорони праці підприємства.

На підприємстві проводиться адміністративно-громадський та оперативний контроль за станом охорони праці.

Оперативний контроль – це регламентований порядок перевірки стану охорони праці у всіх підрозділах та звіти працівників нижчих ланок перед

вищими про стан охорони праці та про вжиті заходи щодо його поліпшення.

Цей контроль здійснюється за трьома ступенями:

1 ступінь оперативного контролю – проводиться щоденно майстром та уповноваженим трудового колективу з охорони праці. Перед початком робочого дня вони перевіряють стан охорони праці (чи працює обладнання,

заземлення, чи є спецодяг та ін.). Якщо є недоліки, то записують у «Журнал оперативного контролю за станом охорони праці»;

2 ступінь оперативного контролю – проводиться один раз на 7-10 днів головним технологом або начальником цеху з уповноваженим трудового колективу з охорони праці. Вони перевіряють чи є запізнення на робочих місцях, перерви, чи проводяться інструктажі, загальний стан обладнання, наявність у працівників допусків до роботи та ЗІЗ. Також перевіряють чи усунуті недоліки контролю 1 ступеню і якщо є недоліки, то їх записують у «Журнал оперативного контролю 2-го ступеню»;

3 ступінь оперативного контролю – проводиться один раз на місяць комісією до складу якої входять роботодавець, голова профкому, інженер з охорони праці і головний технолог. Комісія робить перевірку в цілому на підприємстві, потім збирають збори та заслуховують звіти керівників підрозділів. Вони контролюють виконання заходів з охорони праці передбачених 1-м і 2-м ступенем. Результати перевірки 3-го ступеня оформляють протоколом [64].

На підприємстві кожному працівникові виробничого цеху видається безкоштовний спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також миючі та знежележуючі засоби згідно вимогам НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту». Директор організовує комплектування та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативних актів про охорону праці. Він також компенсує працівникам витрати на придбання спецодягу та інших засобів індивідуального захисту, якщо встановлений нормами строк видачі цих засобів порушено і працівник був змушений придбати їх за власні кошти. Згідно вимог НПАОП 05.0-3.03-06 «Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам рибного господарства» головний технолог отримує костюм бавовняний, чоботи шкіряні, рукавички

трикотажні бавовняні, сушильник – фартух прогумований з нагрудником, черевики на дерев'яній підшві, рукавиці комбіновані; сортувальник - фартух прогумований з нагрудником, рукавички гумові на теплій основі, рукавички

бавовняні трикотажні, нарукавники прогумовані, чоботи гумові, в зимовий

час додатково отримують куртку бавовняну з утепленою прокладкою, штани

бавовняні з утепленою прокладкою, валянки, калоші гумові на валянки;

вантажник при розвантаженні охолодженої риби отримує фартух прогумований з нагрудником, чоботи гумові, рукавиці брезентові [65].

Атестація робочих місць за умовами праці проводиться згідно з

Постановою Кабінету Міністрів України від 1 серпня 1992 року та НПАОП

0.00-6.23-92 «Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці». Атестацію проводила атестаційна комісія підприємства,

повноваження і склад якої затверджено наказом керівника підприємства. До

її складу входять спеціаліст з охорони праці, головні спеціалісти, працівник

відділу кадрів. За результатами атестації робоче місце приймальника

охолодженої сировини віднесене до III класу 1 ступеня шкідливих умов праці (температура повітря 4°C) [66].

Працівники мають забезпечуватися лікувально-профілактичним

харчуванням згідно НПАОП 0.00-1.55-77 «Правила безплатної видачі лікувально-профілактичного харчування».

Необхідно дотримуватись вимог безпеки до підприємства по виготовленню в'яленої риби.

Під час улаштування і обслуговування чанів, ванн та інших ємностей,

які використовують для соління і відмочування риби при виробництві в'яленої

і сушеної, керуються вимогами безпеки згідно НПАОП 05.0-1.05-06

«Правила охорони праці для працівників берегових рибопереробних

підприємств». Для роботи у приміщеннях для відмочування риби або

баликових виробів з температурою повітря до +10°C працівників

забезпечують теплим спецодягом [67].

Робочі місця за конвеєром для нанизування обладнані стільцями зі зручними та врегульованими за зростом працівника сидіннями. Конвеєр встановлюють так, щоб забезпечити зручний підхід до робочих місць, а комунікації не заважали санітарному обробленні конвеєра. У конструкції

конвеєра є пристрої, щоб захистити працівників від води, яка стікає з риби.

Під час нанизування риби на прутки вручну користуються спеціальними пристроями або кінці прутків притупляють. Дерев'яні рейки для вішал, які використовують для пров'ялення риби, гладко вистругують, без заdirів. Металеві рейки не мають гострі кути. На вішалах улаштовані спеціальні пази, щоб унеможливити зісковзування та падіння рейок з рибою.

Вручну встановлювати рейки з рибою на багатоярусні вішали не менше двох працівників одночасно.

Основними показниками, що характеризують ефективність роботи з охорони праці на підприємстві є рівень виробничого травматизму і профзахворювань, чисельність осіб, що працюють в незадовільних умовах праці, кількість обладнання, що не відповідає вимогам нормативних актів з охорони праці, кількість технологічних процесів, що не відповідають вимогам НПАОП, кількість аварійних споруд, забезпеченість засобами індивідуального і колективного захисту, витрати на поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, витрати на соціальне страхування від нещасних випадків, витрати на розслідування та ліквідацію наслідків нещасних випадків, профзахворювань.

Приклад формування виробничих небезпек при проведенні технологічних процесів виробництва в'яленої і сушеної рибопродукції наведений в таблиці 5.1.

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 5.1

Приклад формування виробничих небезпек при проведенні технологічних процесів виробництва

Технологічний процес	Небезпечна умова (НУ)	Небезпечна дія (НД)	Небезпечна ситуація (НС)	Наслідки	Запропоновані заходи
1. Вантажно-розвантажувальні роботи за допомогою електрокари	Працівник не проведений інструктаж щодо безпечних методів праці (НУ ₁) Порушення правил укладання вантажу (НУ ₂)	Працівник, який не пересвідчився в правильності укладання вантажу, приступив до навантаження (НД)	Порушила рівновагу транспортного засобу-вантажувача працівника, який проходив поруч (НС)	Різні травми	Під час завантаження працівник повинен ретельно і рівномірно укладати вантаж на електрокару і не перевищувати допустиму норму. Працівникам потрібно періодично проводити повторний інструктаж
<p>Модель процесу:</p> <p>НУ₁ →</p> <p>НД → НС → Т</p> <p>НУ₂ →</p>					

<p>1. Завантаження контейнерів з рибою у ванни для посолу тузлуком</p>	<p>Відсутність захисних огорож (Н.У₁)</p> <p>Працівникам не проведений інструктаж щодо безпечних методів праці (НУ₂)</p>	<p>Працівник не перевіряв надійність закріплення контейнерів на тельфері (НД)</p>	<p>Контейнер зривається з тельфера (НС)</p>	<p>Різні травми або смерть</p>	<p>Щодня час завантаження контейнерів працівник повинен дотримуватись правил і норм закріплення контейнеру</p> <p>Працівникам потрібно періодично проводити повторний інструктаж</p>
<p>Модель процесу:</p> <p>НУ₁ →</p> <p style="padding-left: 100px;">НД → НС → Т</p> <p>НУ₂ →</p>					

Небезпечна ситуація на підприємстві може виникнути, якщо знехтувати проведенням інструктажу щодо безпечних методів праці та в разі недотримання працівником всіх правил. На підприємстві мають виконувати всі заходи для запобігання нещасних випадків.

Адміністрація за погодженням з профкомом може відмовитися від виплати одноразової допомоги, якщо нещасний випадок стався з прямої вини потерпілого – грубого порушення ним правил техніки безпеки.

Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві має здійснюватися на рівні 0,5 % від суми реалізованої продукції за статтею 19 Закону України. Кошти витрачаються на спеціальне навчання працівників безпечним методам праці, на закупівлю засобів індивідуального захисту, спецодягу, створення належних санітарно-побутових умов праці та відпочинку працівників.

На підприємстві велику увагу приділяють протипожежній профілактиці. Пожежна безпека на підприємстві здійснюється відповідно вимог НАПБ А.01.001-2004 «Правил пожежної безпеки в Україні», які

затвердженні Головним управлінням державної пожежної охорони МНС

України в 2004 році та «Правил пожежної безпеки в АПК України»,

зарєєстрованих у Міністерстві юстиції України. Зарєєстровано в

Міністерстві юстиції України 5 квітня 2007 р. за №313/13580. На

підприємстві обов'язковим є виконання правил та забезпечення

адміністративних і виробничих приміщень первинними засобами гасіння

пожеж і протипожежним інвентарем [68].

Найбільш важливими організаційно-технічними заходами є запобігання утворення в горючому середовищі джерела запалювання;

використання технологічного процесу і обладнання, які задовольняють

потреби електростатичної іскробезпеки; використання незіпсованого

інструменту при роботі з легкозаймистими рідинами і речовинами;

усунення умов теплового, хімічного та мікробіологічного самозагорання

речовин, матеріалів і виробів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА РИБНИХ СЕКІВ

6.1. Техніко-економічне обґрунтування

За даними Державної служби статистики у 2020 році рівень споживання риби та рибних продуктів в Україні сягнув 12,5 кг на одну особу. Це на 6% більше, ніж у 2019 році (11,8 кг/о.). Загалом, протягом 2020 року фонд споживання риби та рибних продуктів склав 523,9 тис. тонн, що на 26,8 тис. тонн більше, ніж у попередньому році. Для порівняння дані наведено на рис.6.1.

Серед регіонів найбільше риби та рибних продуктів споживали у Київській (16,8 кг/о.), Одеській (16 кг/о.), Вінницькій (15,4 кг/о.), Житомирській (15 кг/о.) та Херсонській (14 кг/о.) областях [59]. Найменше рибної продукції споживали в Івано-Франківській, Луганській та Закарпатській областях.

Лідером споживання та імпорту традиційно залишається оселедець. У великих обсягах Україна імпортувала (ТОП-10) такі види риб: скумбрію, кеф, салаку, лосось, кильку, минтай, мойву, сардини, нототенію.

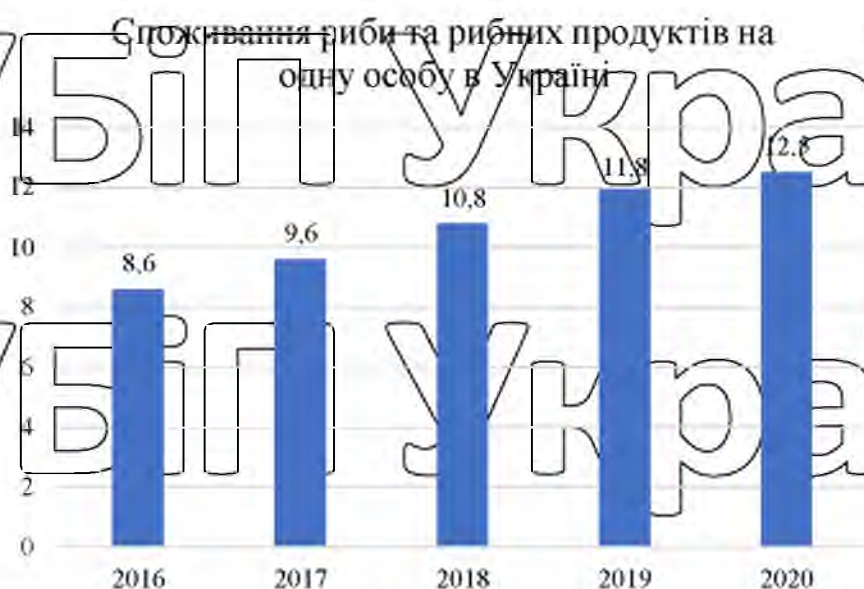


Рис. 6.1 Споживання риби та рибних продуктів на одну особу в Україні

Згідно з даними на сайті Держстату населення України, за оцінкою на 1 червня 2020 року, становило 41 млн 785 тис. осіб. [69]

У всьому світі збільшують обсяги вилову та споживання риби.

Середньорічний показник споживання риби та рибопродуктів в Україні значно нижчий за середньосвітовий. У 2020 році Україна займала 10 позицію серед країн Європи за обсягами вилову риби та рибопродуктів.

На світовому ринку попит на рибу та морепродукти зростає, особливо в промислово розвинених країнах. Державам, що розвиваються, така тенденція приносить збільшення надходжень від реалізації та сприяє створенню нових робочих місць. У рибному господарстві постійно працює майже 45 млн. осіб. У даний час на частку риби припадає 18% тваринного білка в харчовому раціоні населення планети й 7% усього споживаного ним білка. Споживання риби росте швидше, ніж споживання м'яса всіх сухопутних тварин загалом.

За результатами 2020 року середнє споживання риби у світі на людину в рік склало 20,9 кг (щорічний приріст становить близько 0,3 кг). При цьому, найбільше споживання риби на людину в рік традиційно спостерігається в Океанії - 27,5 кг, далі йде Азія - 25,1 кг, Північна Америка - 23,7 кг, Європа - 21,6 кг, Південна Америка - 10,7 кг і Африка - 9,8 кг.

Рівень виробництва і споживання риби та рибопродуктів в Україні на сучасному етапі значно нижчий від загальносвітових показників, тому аналіз основних тенденцій стану та розвитку ринку риби є актуальним.

У 2020 році 428 користувачів водних біоресурсів здійснювали свою діяльність, пов'язану з виловом риби і рибопродуктів у рибогосподарських водних об'єктах загальнодержавного значення, на яких затверджені ліміти та прогнози допустимого спеціального використання водних біоресурсів.

Зазначеними користувачами в рибогосподарських водних об'єктах та на континентальному шельфі України, у 2020 році виловлено 51,5 тис. тони водних біоресурсів, що на 2,2% більше показника 2019 року, з них:

- 16,1 тис. тони виловлено в Азовському морі, що є менше минулорічних даних на 24,8% (21,3 тис. тони);

- 14,1 тис. тони виловлено в Чорному морі, що показало зростання на 64% (8,6 тис. тони) у порівнянні з 2019 роком;

- 21,3 тис. тони виловлено у внутрішніх водоймах, що також вказує на незначне зростання на 4,3% (20,4 тис. тони).

Вилів водних біоресурсів у пониззі р. Дністер з лиманом та Кучурганським водосховищем збільшився майже на 26% і становив 2 581,8 тони. Основна частина виліву – карась сріблястий (2 067,3 тони), лящ (169,6 тони), плоскирка (72,9 тони), окунь (50,8 тони). Вилів водних біоресурсів у

Дніпровсько-Бузькій естуарній системі склав 3 885,3 тони. Основну частку

виліву склала тільки – 3 051,1 тони (79% від загального виліву Дніпровсько-Бузької естуарної системи). У водосховищах Дніпра загальний

обсяг виліву водних біоресурсів склав 13 959,8 тони. Переважно

здійснювався промисел карася сріблястого (4 530,7 тони), ляща (2 625,8

тони), плітки (2 417,3 тони), плоскирки (1 124,6 тони), рослиноїдних видів

риб (820,3 тони) та судака звичайного (568 тони) [70]

За даними територіальних органів Держрибгентства в умовах аквакультури у 2020 році рибогосподарську діяльність здійснювали близько

3,6 тис. суб'єктів господарювання. У 2019 році загалом вирощено 18,6 тис.

тони товарної продукції аквакультури, у тому числі: у ставках – 16 391 тони,

у садках – 22,2 тони, у басейнах – 583,5 тони, в акваріумах – 117,3 тони, в

інших водних об'єктах – 1489,9 тони.

У 2020 році експорт української риби та продукції з водних біоресурсів

збільшився на 25% до 11,8 тис. тони. Про це повідомляє Державне агентство рибного господарства України.

Найбільшим покупцем української риби та продукції з водних біоресурсів (в абсолютному вимірі) стала Молдова – 2 тис. тони на \$4,3 млн.

Серед лідерів: Данія – 1,5 тис. тони на \$7,6 млн, Німеччина – 1,3 тис. тони на

\$8,3 млн, Туреччина – 1,2 тис. тони на \$4,8 млн та Південна Корея – 943 тони

на \$2,7 млн. [71]

Україна експортує рибу готову чи консервовану (сардини, сардинелла, кілька або шпроти), свіжу, охолоджену або заморожену рибу філе та інше м'ясо риб (лосось, тріска, судак), готові продукти із сурімі (крабові палички).

Імпорт рибної продукції в розмірі 394 000 тони і власної риби в розмірі 90 000 (150 000) тони, загальний обсяг рибного ринку України, складає близько 500 000 - 550 000 тони [72].

Відповідно до кількості населення в Україні (37 мільйонів) на кожного українця припадає близько 14 кг риби на рік.

За даними Держрибагентства, у 2020 році імпорт риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів в Україну склав 399,1 тис. тони, що на 5,2% більше ніж у 2019 році; за сумою імпорт зріс на 18,5%, до \$753,2 млн.

Головними імпортерами водних біоресурсів в Україну є Ісландія, Норвегія та Естонія (45,2%). Крім зазначених країн, поставки у великих обсягах імпортової рибної продукції здійснюються з США, Латвії, Канади, Іспанії, Китаю та Великобританії [72].

Близько 80-90% обсягу імпорту припадає на види риб, до яких в Україні не має доступу, і що видобуваються виключно у морських економічних зонах інших держав. В основному, до нашої держави імпортується риба заморожена або її філе, що становить 80% від імпорту. Зазначена продукція здебільшого проходить процес переробки на вітчизняних рибних підприємствах.

Таким чином, оптимальним сценарієм на 2021 рік буде збереження обсягів імпорту риби та морепродуктів в межах 400 000 тони при одночасному збільшенні загальної вартості товарів, які ввозяться, за рахунок розширення асортименту продукції, що імпортується. Обсяги видобутку власних водних біоресурсів зберуться в межах 90-100 тисяч тони. У той же час очікується збільшення обсягів експорту рибної продукції на 10-15% за рахунок відкриття нових ринків збуту і збільшення постачання за вже існуючими контрактами.

6.2. Розрахунок техніко-економічної доцільності впровадження розробки

Розрахунок основних техніко-економічних показників полягає у визначенні зміни витрат (собівартості) на одиницю кінцевої продукції та розрахунок додаткового прибутку, які можна отримати після впровадження нової технології виробництва снєкової продукції.

Розрахунок зміни витрат на виробництво запропонованої в результаті досліджень продукції проведемо відповідно до «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах рибної промисловості незалежно від форм власності» [73].

Вихідні дані для розрахунків були отримані на підприємстві ТОВ «Флагман Сіфуд».

6.2.1. Розрахунок змін витрат по статті «Сировина та основні матеріали»

Визначимо відхилення витрат на виробництво 1000 кг снєків з хребтів риб, бульб топінамбуру по статті «Сировина та основні матеріали».

До статті «Сировина та основні матеріали» включається вартість сировини та матеріалів, потрібних для виконання робіт та для забезпечення технологічного процесу.

Повна собівартість даного виду продукції за даними підприємства складає 200000 грн/т.

Розрахунок зміни витрат по статті «Сировина та основні матеріали» при виробництві 1 тонни снєків представлений в таблиці 6.1.

В разі впровадження удосконаленої технології витрати по статті збільшуються на 47604 грн. за тонну сушених снєків.

НУБІП України

Таблиця 6.1.

Розрахунок зміни витрат по статті «Сировина та основні матеріали» при виробництві 1 т.

Ресурс	Одиниця вимірювання	Ціна за одиницю, грн./кг	До впровадження		Після впровадження		Різниця, грн.
			Норми витрат, кг	Вартість витрат, тис. грн.	Норми витрат, кг	Вартість витрат, грн.	
Хребти сардинели	кг	62	1827	113274	1570	97340	-15934
Сіль кухонна харчова	кг	5,6	326	1826	315	1764	-62
Порошок топинамбура	кг	318	-	-	200	63600	+63600
РАЗОМ:	-	-	-	115100	-	162704	+47604

6.2.2. Розрахунок змін витрат по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали»

Стаття «Допоміжні та таропакувальні матеріали» включає витрати на придбання матеріалів, які не є складовою частиною продукту, а присутні при її виготовленні або використовуються в процесі виготовлення для забезпечення нормального технологічного процесу [73]. По даній статті витрат змін немає.

6.2.3. Розрахунок змін витрат по статті «Покупи напівфабрикати, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств і організацій»

Стаття витрат «Покупи напівфабрикати, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств і організацій» включає напівфабрикати, які не виготовляються на підприємстві, послуги аутсорсінгу, вартість виконання окремих операцій, випробувань, транспортні послуги інших підприємств [73].

Змін по цій статті немає.

6.2.4. Розрахунок змін витрат по статті «Напівфабрикати власного виробництва»

До статті «Напівфабрикати власного виробництва» відносять вартість продуктів одержаних в інших цехах, що не пройшли всі встановлені технологічним процесом операції і підлягають доробці в наступних цехах підприємства [73]. Змін по ній немає.

6.2.5. Розрахунок змін витрат по статті «Паливо й енергія на технологічні цілі»

До статті «Паливо й енергія на технологічні цілі» відносяться витрати на всі види палива та енергії, що безпосередньо витрачається у технологічному процесі виробництва робіт, які одержані від сторонніх організацій і вироблені самим підприємством. Витрати на паливо та енергію на технологічні потреби (рух рухомого складу електротранспорту, виробництво теплової енергії, гарячої води, її очищення і доставка, відведення та очищення стоків, робота ліфтів) відносяться безпосередньо до собівартості робіт [73]. Змін по ній немає.

6.2.6. Розрахунок змін витрат по статті «Зворотні відходи»

Змін витрат по статті «Зворотні відходи» немає. До неї входять залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів та інших видів ресурсів, що утворюються в процесі виробництва продукту. Вони втратили повністю або частково споживчі властивості початкового продукту і через це вони використовуються з підвищеними витратами або зовсім не використовуються за прямими витратами [73].

6.2.7. Розрахунок змін витрат по статті «Основна заробітна плата»

Статтю «Основна заробітна плата» розуміємо як винагорода за виконану роботу відповідно до встановлених норм праці у вигляді тарифних ставок та відрядних розцінок. Змін витрат по статті немає.

6.2.8. Додаткова заробітна плата – це винагорода за працю понад встановлені норми, за трудові успіхи, винахідництво та особливі умови праці. Змін витрат по статті «Додаткова заробітна плата» немає.

6.2.9. Розрахунок змін витрат по статті «Відрахування на соціальні заходи»

До статті «Відрахування на соціальні заходи» включаються витрати на державне (обов'язкове) соціальне страхування, пенсійне страхування, інші соціальні заходи за встановленими законодавством нормами й порядком.

Змін витрат по статті «Відрахування на обов'язкове соціальне страхування» немає.

6.2.10. Розрахунок змін витрат по статті «Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції»

В результаті удосконалення технології по статті «Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції» витрат немає

6.2.11. Розрахунок змін витрат по статті «Витрати на утримання й експлуатацію машин та обладнання»

Стаття «Витрати на утримання й експлуатацію машин та обладнання» включає витрати на утримання і ремонт виробничого обладнання, робочих місць, засобів нехтового транспорту.

Зміни витрат по цій статті немає.

6.2.12. Розрахунок змін витрат по статті «Загальновиробничі витрати» До статті «Загальновиробничі витрати» належать:

1. Витрати на управління виробництвом (оплата праці фахівців і працівників апарату управління цехів та дільниць, гарантійні й компенсаційні виплати, передбачені діючим законодавством, інші грошові й матеріальні виплати згідно з Положенням про оплату праці, колективним договором тощо, відрахування на соціальні заходи, оплата службових відряджень персоналу цеху і дільнок, інші витрати на утриманні апарату управління).

2. Амортизація основних засобів та інших необоротних матеріальних активів загальновиробничого (цехового, дільничного, лінійного) призначення;

3. Амортизація нематеріальних активів загальновиробничого призначення;

4. Витрати на утримання, експлуатацію, ремонт, страхування, операційну оренду основних засобів та інших необоротних матеріальних

активів загальнопромислового призначення. До цієї статті належать витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією технологічного обладнання, транспортних засобів, цехових приміщень, будівель, споруд, включаючи витрати на дезинфекцію, дератизацію виробничих приміщень тощо.

Витрати на утримання і експлуатацію машин та обладнання розподіляються між видами робіт пропорційно величині цих витрат за годину роботи машин та обладнання і тривалості його роботи при виконанні відповідного виду або за методом, передбаченим обліковою політикою підприємства.

До пускових витрат відносяться витрати, пов'язані з освоєнням нових потужностей виробництва, що включаються до собівартості робіт протягом періоду, визначеного проектно-технічною документацією, а також витрати для виконання планових перевірок стану обладнання, виконання періодичних регламентних робіт, які передбачені відповідною проектно-технічною документацією і розподіляються на період часу між виконанням цих робіт.

5. Витрати на удосконалення технології та організації виробництва;
6. Витрати на дезинфекцію і дератизацію;
7. Витрати на пожежну й сторожову охорону об'єктів виробничого призначення та утримання санітарних зон;
8. Витрати на охорону навколишнього середовища;
9. Витрати на обслуговування виробничого процесу;
10. Витрати по податках і цільових платежах загальнопромислового

характеру [73].

Зміни витрат по статті «Загальнопромислові витрати» немає.

6.2.14. Розрахунок змін витрат по статті «Адміністративні витрати»

До статті «Адміністративні витрати» належать загальногосподарські витрати, спрямовані на обслуговування і управління підприємством, які включають:

- Витрати на утримання апарату управління підприємством та іншого загальногосподарського персоналу (оплата праці персоналу, гарантійні й

компенсаційні виплати, передбачені діючим законодавством, інші грошові і матеріальні виплати згідно з Положенням про оплату праці, колективним договором; відрахування на соціальні заходи);

-Витрати на службові відрядження;

Представницькі та організаційні витрати;

- Витрати на утримання, експлуатацію, ремонт, страхування, операційну оренду основних засобів та інших необоротних матеріальних активів загальногосподарського використання (матеріали на утримання будинків, опалення, освітлення, вивіз сміття, профдезинфекція, охорона майна);

-Витрати на професійні послуги (юридичні, експертні оцінки майна, аудиторські та інші послуги);

-Витрати на зв'язок (поштові, телеграфні, телефонні, телексі, факс,

Інтернет тощо);

-Амортизація основних засобів та інших необоротних матеріальних активів загальногосподарського використання;

-Витрати по податках і цільових платежах загальногосподарського характеру.

До цієї статті включаються: податки, збори та інші, передбачені законодавством обов'язкові платежі, крім тих, що включаються у виробничі витрати, зокрема: плата за землю, займану адміністративно-управлінським приміщенням; комунальний податок, розрахований відповідно до

чисельності адміністративного персоналу; податок з власників транспортних засобів на автомобілі, що використовуються апаратом управління

підприємства, інші обов'язкові збори й платежі, передбачені чинним законодавством;

- Витрати на розрахунково-касове обслуговування та інші послуги банку (окрім витрат при прийомі платежів від населення тощо);

- Витрати на врегулювання спорів у судових органах;

-Інші витрати загальногосподарського призначення.

До цієї статті витрати включаються витрати на підготовку і перепідготовку кадрів; оренду електронно-обчислювальних машин; передплату періодичних професійних видань та інші, що не були включені до вищевказаних статей [73].

При впровадженні удосконаленої технології змін витрат по статті немає.

6.2.15. Розрахунок змін витрат по статті «Витрати на збут»

До статті «Витрати на збут» відносяться наступні витрати:

- Витрати на оплату праці та утримання персоналу, який забезпечує збут послуг.

- Відрахування на соціальні заходи.

- Витрати на дослідження ринку, рекламу, участь у виставках, ярмарках, вартість безоплатно переданих зразків і моделей, інформаційні послуги.

- Витрати на виготовлення розрахункових книжок.

- Амортизація та ремонт основних засобів, інших необоротних матеріальних активів.

- Амортизація нематеріальних активів відділу збуту.

- Відрахування житлово-комунальним організаціям за збір абонентської плати.

- Обслуговування і перевірка технологічних приладів обліку, витрати на гарантійне обслуговування.

- Інші витрати, пов'язані зі збутом послуг.

Змін витрат по статті «Витрати на збут» немає.

6.2.16. Розрахунок змін витрат по статті «Попутна продукція»

Змін витрат по статті «Попутна продукція» немає.

6.2.17. Розрахунок змін витрат по статті «Інші операційні витрати»

До статті «Інші операційні витрати» включаються витрати на дослідження і розробки, резерв сумнівних боргів у сумі безнадійної дебіторської заборгованості, втрати від операційних курсових різниць, втрати від знецінення запасів, застосування яких втратило економічну доцільність,

витрати на утримання сфери соціально-культурного призначення та інші витрати операційної діяльності [73].

Змін по цій статті немає.

На цій статті закінчується формування повної собівартості.

Розраховуємо основні техніко-економічні показники проекту.

Запропонованими в магістерській роботі показниками економічної ефективності заходів є річний приріст прибутку, термін окупності капітальних витрат та значення інших основних техніко-економічних показників, що характеризують ефективність проекту. Основні техніко-економічні показники проекту представлені у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2.

Основні техніко-економічні показники проекту

Показники	Одиниця вимірювань	Снеки за класичною рецептурою	Снеки із топінамбуром	Різниця
Вихід	т	1,0	1,1	0,1
Цінова ціна за 1т.	грн./т.	280000	280000	0
Дохід,	грн./т.	280000	308000	28000
Собівартість	грн./т	197000	212000	15000
Прибуток	грн./т	29793	36626	68333
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,70	0,69	0,01
Рентабельність продукції	%	15,1	17,3	2,2

Дані таблиці 6.2 свідчать, що впровадження даних наукових досліджень веде до збільшення обсягу виробництва на 10 %; збільшення собівартості на 15000 грн. за 1 тону готової продукції; зменшення витрат на 1 гривню виробленої продукції на 0,01 грн.; збільшення рентабельності продукції на 2,2 %.

Виходячи з результатів розрахунків наведених у таблиці 6.2. можна зробити висновок, що виготовлення рибних снеків із топінамбуром доцільно для розширення асортименту сушено-вяленої рибної продукції, яка буде користуватись попитом серед споживачів на ринку завдяки покращеним органолептичним показникам.

ВИСНОВКИ

Розроблено технологію функціональних риборослинних снєків на основі композиції з хребтів риб, бульб топінамбуру та профілактичної солі.

Технологія дозволяє отримувати продукт, збалансований за білковим, вуглеводним та мінеральним складами, багатий повноцінним білком, вуглеводами та фруктозаном інуліном, мінеральними речовинами, необхідними для підтримки тканин опорно-рухового апарату, нормалізації діяльності шлунково-кишкового тракту, профілактики сечостатевих захворювань. Продукт має привабливі органолептичні характеристики та рекомендований до вживання широким верствам населення. Технологія може бути ефективно впроваджена на рибопереробних підприємствах.

Результати дослідження дозволяють зробити такі висновки:

1) Встановлено загальний хімічний склад хребтів сардинели (*Sardinella aurita*) та м'язової тканини з лососевих хребтів (*Salmo salar*), на основі яких розраховані показники харчової цінності сировини; досліджено біопотенціал хребтових сардинели за амінокислотним, жирнокислотним та мінеральним складами, що свідчить про раціональність їх використання у складі риборослинної снєкової продукції.

2) Оцінено хімічний склад бульб топінамбуру та харчової добавки «Топінамбур харчовий сушений»; показано їхню ідентичність за змістом основних компонентів, відповідність вимогам безпеки; встановлено кількісний рівень вмісту функціональних харчових інгредієнтів у топінамбурі мінеральних речовин (калію, фосфору, магнію, кальцію) та фруктозану інуліну.

3) Обгрунтовано раціональні режими термообробки хребтів сардинели (при температурі 115 °C та тиску 172,2 кПа протягом 100 хвилин), що забезпечують їх тонке подрібнення до розміру частинок кісток 0,1 мм і менше, що органолептично не відчуваються; визначено тривалість сушіння напівфабрикагу. Обгрунтовано рецептурні композиції снєків, показано їх високу харчову цінність за білково-мінеральною складовою та інуліном.

4) Проведено оцінку якості готової продукції за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками, безпекою та харчовою цінністю; проаналізовано вуглеводний та мінеральний склади риборослинних снєків, що свідчать про їх функціональність за вмістом інуліну, кальцію,

фосфору, магнію, калію, йоду. На основі аналізу динаміки органолептичних, фізичних та мікробіологічних показників якості обґрунтовано терміни зберігання та придатності риборослинних снєків.

5) Удосконалено технологію сушених функціональних риборослинних снєків, що потенційно реалізується для хребтів великих риб (лососевих) на основі залишкової м'язової тканини та будь-якого термообробленого топінамбуру; для хребтів океанічних риб (сардинелла) передбачено використання вихідних тканин цілими у композиції з порошком топінамбуру, сутність розробки полягає у збагаченні рибних мас топінамбуром, профілактичною сіллю, харчовими компонентами, формуванні композиції, її сушінні та нарізці на смужки заданої форми.

6) Проаналізовано питання охорони праці при виробництві риборослинних снєків.

7) Визначено економічну ефективність виробництва риборослинних снєків.

Список літератури

1. Arvanitoyannis, I. S. Fish industry waste: treatments, environmental impacts, current and potential uses / I. S. Arvanitoyannis, A. Kassaveti // International Journal of Food Science and Technology. - 2008. - № 43. - P. 726–

745

2. Быков В.П. Изменение мяса рыбы при холодильной обработке / В.П. Быков. - М.: Агрпромиздат, 1987. - 221 с.

3. Кизеветтер, И.В. Биохимия сырья водного происхождения: монография. – М.: Пищ. промышленность, 1973. – 424 с.

4. Liaset, B. Chemical composition and theoretical nutritional evaluation of the produced fractions from enzyme hydrolysis of salmon frames with Protamex / B. Liaset, K. Julshamn, M. Espe // Process Biochemistry. - 2003. - Vol.12. – P.

1747–1759.

5. Мезенова, О.Я. Пищевые продукты, полученные методами биотехнологии на основе гидробионтов / О.Я. Мезенова [и др.] // Главный зоотехник. - 2013. - № 8. - С. 55-63.

6. A randomised control trial in schoolchildren showed improvement in cognitive function after consuming a bread spread, containing fish flour from a marine source / A. Dalton and et al. // Leukotrienes and Essential Fatty Acids. - 2009. -№ 80. - P. 143–149.

7. Потапова, В.А. Биотехнология сушеных снеков повышенной биологической ценности на основе хребтов лососевых и топинамбура / В.А. Потапова, О.Я. Мезенова // Известия ТИПРО. - т. 178. - 2014. - С. 246-252.

8. Лисовой, В. В. Разработка комплексной технологии комбинированных функциональных продуктов питания на основе растительного и прудового рыбного сырья / В. В. Лисовой // Новые технологии. - 2011. - Вып. 3. - С. 43-48

9. Основные направления инновационной переработки вторичных ресурсов / Мезенова О.Я., Байдалинова Л.С., Землякова Е.С., Агафонова С.В., Мезенова Н.Ю., Потапова В.А. // Материалы X международной научнопрактической конференции «Производство рыбной продукции: проблемы-новые технологии, качество» – Калининград: АтлантНИРО, 2015.- С. 174-177.

10. Functional food products made from fish protein isolate recovered with isoelectric solubilization / R. Tahergorabi // LWT - Food Science and Technology. - 2012. - № 48. - P. 89-95.

11. Liaset, B. Chemical composition and theoretical nutritional evaluation of the produced fractions from enzyme hydrolysis of salmon frames with Protamex / B. Liaset, K. Julshamn, M. Espe // Process Biochemistry. - 2003. - Vol.12. – P. 1747–1759.

12. Martone, C.B. Fishery byproduct as a nutrient source for bacteria and archaea growth media / C.B. Martone, O. Perez Borja, J.J. Sanchez // Bioresource Technology. - 2005. - № 96. - P. 383–387.

13. Haard, N. F. A Review of Proteolytic Enzymes from Marine Organisms and Their Application in the Food Industry / N. F. Haard // Journal of Aquatic Food Product Technology. - 1992. - № 1. - P. 17.

14. Wu, T. H. Salmon by-product storage and oil extraction / T. H. Wu, P. J. Bechtel // Food Chemistry. - 2008. - № 111. - P. 868–871

15. Fatty acid profile of the oil extracted from fish waste (Head, Intestine and Liver) (*Sardinella lemuru*) / A. Khoddami and et al. // World Applied Sciences Journal. - 2009. - № 7 (1). - P.127-131.

16. Tattiyakul, J., Supaphol, P. Extraction and electrospinning of gelatin from fish skin Panida Songchotikunpan // J. Tattiyakul, P. Supaphol // International Journal of Biological Macromolecules. - 2008. - № 42. - P. 247-255.

17. Хуе, К. Т., Разумовская, Р. Г. Свойства и биологическая ценность натурального структурообразователя из кожи рыб / К. Т. Хуе, Р. Г. Разумовская // Вестник Астраханского государственного технического университета. - 2012. - № 1. - С. 185-190.

18. Nagai, T. Isolation of collagen from fish waste material: skin, bone and fins / T. Nagai, N. Suzuki // Food Chemistry. - 2000. - № 68. - P. 277-281.

19. Патент РФ № 2432781, Способ получения пищевой добавки из отходов переработки рыбы / Ю. А. Фатыхов и др. [Электронный ресурс].

Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/232/2432781.html> (дата обращения 07.08.2015).

20. Фёдоровых, Ю.В. Возможности получения препарата с хондропротекторными свойствами из вязиги и хрящевой ткани осетровых

рыб / Ю.В. Фёдоровых, С.В. Пономарёв, Ю.М. Баканёва // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. - 2014. - № 2. - С. 79-84.

21. Nagai, T. Isolation of collagen from fish waste material: skin, bone and fins / T. Nagai, N. Suzuki // Food Chemistry. - 2000. - № 68. - P. 277-281.

22. Маличенко, С. Б. Роль кальция и витамина D в развитии патологии сердечно-сосудистой и костной системы у пожилых [Электронный ресурс] //

Лечащий врач: электрон. научн. журн. Режим доступа: <http://www.lvrach.ru/2000/05-06/4526028/> (дата обращения: 10.09.2015).

23. Грозовская, В.А. Влияние кальция и фтора пищевого рациона на устойчивость к поражению гамма-лучами и 90-стронцием: дисс. ... канд.

биол. наук. - М., 1969. - 113 с.42

24. Shimosaka, C. Relationship between chemical composition and crystalline structure in fish bone during cooking / C. Shimosaka // Clinical Biochemistry Nutrition. - 1999.- №26. - P. 173-182.

25. Calcium Absorption from small soft-boned fish / M. Hansen and ets. // Trace Elements In Medicine and Biology. - 1998. - Vol. 12. - P. 148-154.

26. Патент РФ № 2432781, Способ получения пищевой добавки из отходов переработки рыбы / Ю. А. Фатыхов и др. [Электронный ресурс].

Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/232/2432781.html>

27. Studies on preparation of haddock calcium tablet and its biological utilization / H. Jian-cong et al. // Journal of Fisheries of China. - 2010. - Vol. 34

(3). - P. 382-388

28. Study on Prescription and Technology for Producing Calcium-rich Chewable Tablets Using Carp Bone / L. Cheng and et al. // Journal of Tianjin Agricultural University. - 2013. - Is. 2. - P. 25-36

29. Усов, В.В. Рыбная кухня / В.В. Усов.- М.: Академия, 2007. – 384

30. Швидкая, З. П. Использование хрящевой ткани осетров искусственного воспроизводства в технологии консервов / З.П. Швидкая и др. // Материалы 6 Международной научно-практической конференции «Производство рыбной продукции: проблемы, новые технологии, качество» -

Калининград, 2007. - С. 164 - 167.

31. Король, А.П., Вахракова, Р.М. Перспективные направления рационального использования отходов гидробионтов / А.П. Король, Р.М.

Вахракова - Сборник материалов межрегиональной научно-практической конференции - Петропавловск-Камчатский, 11-13 октября 2006 г.: -

КамчатГТУ, 2006. - 289 с.

32. Seasonal variation of lipid content and fatty acid composition of Sardinella aurita from the Tunisian coast / F. ben Rebah et al. // Journal of the

Marine Biological Association of the United Kingdom.- 2010. - № 90 (3). - P.

569-573

33. Steiner-Asiedu, M., Asiedu, D., Njaa, L. R. Effect of Local Processing Methods (Cooking, Frying and Smoking) on Three Fish Species from Ghana: Part 2 Amino Acids and Protein Quality / M. Steiner-Asiedu, D. Asiedu, L. R. Njaa // Food Chemistry. - 1991. - № 41. - P. 227-236.

34. Рулева, Т.Н. Влияние степени измельчения разделанной рыбы на консистенцию реструктурированного консервированного продукта / Т.Н. Рулева, Т.В. Краесакова // Материалы 6 Международной научно-практической конференции «Производство рыбной продукции: проблемы, новые технологии, качество». - Калининград, 2007. - С. 162-164.

35. Hadley, P. Fordham, R. Vegetables of temperate climate, in Encyclopedia of Food Science. Food Technology and Nutrition / P. Hadley, R. Fordham. - London: Academic Press - 1993. - 4737

36. Fu, X. Y. Acute antihypertensive effects of fucoidan oligosaccharides prepared from Laminaria japonica on renovascular hypertensive rat / X. Y. Fu // J. Ocean Univ. Qingdao. - 2004. - №34. - P. 560-564

37. Kays, S.J., Nottingham, S.F. Biology and chemistry of Jerusalem artichoke: Helianthus tuberosus L. / Stanley J. Kays, Stephen F. Nottingham. - CRC Press-2007. - 496 p.

38. Миронова, Л.Н. Результаты сравнительного изучения химического состава подземных органов георгины и топинамбура // Л.Н. Миронова и др. / Вестник ОГУ. -2009. - №6. - С. 234-236.

39. de Ca'ssia Freitas, K. High-performance inulin and oligofructose prebiotics increase the intestinal absorption of iron in rats with iron deficiency anaemia during the growth phase / K. de Ca'ssia Freitas, O. M. S. Amancio, M. B. de Moraes // British Journal of Nutrition. - 2012. - № 108. - P. 1008-1016

40. Kolida, S. Prebiotic effects of inulin and oligofructose / S. Kolida, K. Tuohy, G. R. Gibson // British Journal of Nutrition. - 2002. - Vol. 87. - P. 193-197.

41. Yamashita, K. Effects of fructo-oligosaccharides on blood glucose and serum lipids in diabetic subjects / K. Yamashita, K. Kawai, M. Itakura // Nutrition research. -1984.- Vol. 4. - Is. 6. - P. 961-966.

42. Orrhage, K. Effect of supplements with lactic acid bacteria and oligofructose on the intestinal microflora during administration of cefpodoxime proxetil/ K. Orrhage, S. Sjöstedt // CE Nord - Journal of Antimicrobial chemotherapy 2000. - №46 (4). - P. 603-611.

43. Bosscher, D. Inulin and oligofructose as functional ingredients to improve bone mineralization/ D. Bosscher, J. Van Loo, A. Franek // International Dairy Journal. - 2006. - № 16. - P. 1092-1097

44. Dietary synbiotics reduce cancer risk factors in polypectomized and colon cancer patients/ J. Rafter et al. // The American journal of clinical nutrition. 2007. - Vol. 85. - № 2. - P. 488-496.

45. Bosscher, D. Inulin and oligofructose as functional ingredients to improve bone mineralization/ D. Bosscher, J. Van Loo, A. Franek // International Dairy Journal. - 2006. - № 16. - P. 1092-1097

46. Kaur, N. Applications of inulin and oligofructose in health and nutrition / N. Kaur, A. K. Gupta // Journal of Biosciences. - 2002. - № 27. - P. 703-714.

47. Патент РФ № 2503302, Способ производства пищевого функционального продукта / Р.И. Шаззо и др. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/232/2503302.html>

48. Патент РФ № 2310346, Способ производства рыбного продукта для школьного питания/ Г.М. Зайко, Н.Т. Шамкова [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/232/2310346.html>

49. Патент РФ № 2192148, Наполнитель для мясных, рыбных или овощных фаршей, а также блюд и полуфабрикатов из них / Г.М. Зайко, Н.Т.

Шамкова [Электронный ресурс]. Режим доступа:
<http://www.findpatent.ru/patent/232/2192148.html>

50. Патент РФ № 2505195 Рыбные рубленые изделия повышенной пищевой ценности / Л.Г. Ермош, И.П. Березовская, Т.Н. Сафронова

[Электронный ресурс]. Режим доступа:
<http://www.findpatent.ru/patent/232/2505195.html> (дата обращения 11.07.2015).

51. Kocsis, L. Effect of seasonal changes on content and profile of soluble carbohydrates in tubers of different varieties of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) // L. Kocsis, P. Liebhard, W. Praznik // Journal of Agricultural and Food Chemistry. - 2007. - Vol. 55. - P. 9401-9408.

52. Industrial Processing and Products from the Jerusalem Artichoke/ N. Kosaric et.al. // Advances in Biochemical Engineering. - 2005. - № 32. - P. 1-22

53. Задериева, К.О Обогащение кексов пищевыми волокнами на основе растительного сырья / К.О. Задериева, Т.Н. Тертычная, И.В. Мажулина // Современные наукоемкие технологии. - 2013. - № 8. - С. 316.

54. Ермош, Л.Г. Технология хлебобулочных изделий из замороженных полуфабрикатов с использованием муки топинамбура / Л.Г. Ермош, И.П. Березовикова // Техника и технология пищевых производств [Электронный ресурс]. - 2012. - № 4. - С. 1-7. Режим доступа:
<http://fptjournal.ru/stories/archive/27/3.pdf>

55. Веселова, А. Ю. Нетрадиционное сырье в производстве хлебных палочек для больных сахарным диабетом / А. Ю. Веселова // Вестник НГИЭИ. - 2013. - № 8 (27). - С. 16-22.

56. Толстова, Е. Г. Возможности обогащения кондитерских изделий пищевыми волокнами / Е. Г. Толстова // Вестник НГИЭИ. - 2012. - № 6. - С.

57. Алтуньян С.В. Структурообразователи в производстве растительно-рыбных соусов функционального назначения / С.В. Алтуньян, Е.Е. Иванова, М.К. Алтуньян // Научный журнал КубГАУ. - 2014. -

№101(07).- С. 1-10.

58. Бессалая, И.И. Лечебно-профилактические колбасные изделия – продукты будущего / И.И. Бессалая, А.И. Решетняк, Л.Е. Донченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ)

[Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №10(094). С. 71 – 81. –

IDA [article ID]: 0941310007.

59. Богданов В.Д. Рыбные продукты с регулируемой структурой: монография. — М.: Мир, 2005. — 310 с.

60. Стан та тенденції розвитку українського ринку снєкових виробів – Режим доступу: <https://studwood.ru/827522/marketing/stan-tendentsiyi-rozvytku-ukrayinskogo-rinku-snekovih-virobiv>

61. Статистика споживання снєків – Режим доступу: revolution.allbest.ru/marketing/003795063

62. Закон України «Про охорону праці», 2002р.//Урядовий кур'єр, 2002. №46

63. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці: НПА ОП 0.00-4.12-05.-Офіц. вид. - К.: Основа, 2005. – 36 с.-(Нормативно-правовий документ).

64. Положення про триступеневий метод контролю безпеки праці: НАОП 1.9.40-4.02-87. -Офіц. вид. - 1988. – 25 с. -(Нормативно-правовий документ).

65. Типові норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам сільського та водного господарства: НПА ОП 0.00-3.01-98.-Офіц. вид. - К.: Основа, 1999. 4 87 с. -(Нормативно-правовий документ).

66. Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці: НПАОП 0.05-8.04-92. -Офіц. вид. - К.: Основа, 1993. - 79 с. - (Нормативно-правовий документ).

67. Правила охорони праці для працівників берегових рибопереробних підприємств: НПАОП 05.0-1.05-06. -Офіц. вид. -К.: Основа, 2007.- 53 с. - (Нормативно-правовий документ).

68. Правила пожежної безпеки в Україні. -Офіц. вид. - К.: Основа, 2005. - 88 с.

69. Електронний ресурс. Державне агентство рибного господарства України. Стаття. Режим доступу: <https://www.kmi.gov.ua/news/y-ukrayini-na-6-zbilshlosya-spoznyannya-ribi-ta-ribnih-produktiv-derzhribagentstvo>

70. Електронний ресурс. Державне агентство меліорації та рибного господарства України. Стаття. Режим доступу: <https://khr.darg.gov.ua/oglyad-ribnogo-rinku-ukrajini-0-0-0-799.html>

71. Електронний ресурс. Державне агентство рибного господарства України. Експорт за 2019. Стаття. Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2885439-eksport-ukrainskoi-ribi-torik-zbilsivsa-na-25.html>

72. Електронний ресурс. Держрибагентство. Імпорт за 2019. Стаття. Режим доступу: <https://mind.ua/news/20207874-spoznyannya-ribi-ukrayincyami-u-2019-roci-zroslo-na-93-derzhribagentstvo>

73. Організація та планування виробництва : навчальний посібник [Цимбалюк Л.Г., Воїнова Н.В., Костюк В.К. та ін.]. - К.: вид-во «Україна», 2006. - 330с.

НУБІП України

ДОДАТОК
Публікації за темою роботи

УДК 637.56 + 633 : 664.664.33

Д.В. Космак, студент магістратури

Н.М. Слободянюк, к.с.-г.н., доцент, А.О. Іванюта, к.т.н., асистент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РИБОРОСЛИННИХ СНЕКІВ

В останні роки значно підвищився попит на споживання різноманітних снєків, що обумовлено зручністю у користуванні, приємними органолептичними властивостями, а з більшістю змінами ритму життя населення, що спонукає швидко харчуватися. Другий вид продукції не вимагає додаткових кулінарних операцій (чипси, горіхи, сухарика, сушені риби та овочеві вироби та ін), що є однією з переваг для споживачів [1].

Особливо поширена солоні снєкові продукти. Однак підвищений вміст кухонної солі, що входить до її складу, є негативним фактором здорового харчування, спрямованого на позитивний вплив на організм. У зв'язку з цим, перспективним є розробка снєків зі знизженим вмістом солі, збагаченими калієм, магнієм та йодом. Задовольнити такі технологічні рішення можливо шляхом комбінування вторинної рибної сировини з топинамбуром. Відомо, що відходи переробки рибної сировини є джерелами цінних білків, ліпідів, макро- і мікроелементів та можуть бути використані у виробництві снєкової продукції [2].

Корисні властивості топинамбура обумовлені наявністю в ньому нутриєнтів, що беруть участь в обміні речовин, забезпечують виникнення метаболічних змін у міокарді і порушенні серцевого ритму, сприяють збільшенню рівня гемоглобіну, знижують ймовірність тромбозування, регулюють рівень глюкози та холестерину [3].

Підбір та обґрунтування технологічних операцій, режимів та рецептур дозволить запропонувати споживачеві новий вид риборослинних снєків підвищеної харчової цінності.

Висновки. Посливання рибної та рослинної сировини у виробництві снєкової продукції дозволить отримати продукт високої біологічної цінності, збалансований за мінеральним та амінокислотним складом та з приємними органолептичними властивостями.

ЛІТЕРАТУРА

1 Виробництво снєків. Актуальність бізнесу в Україні. URL: <http://agriteka.com/176-виробництво-снєків-в-україні.html> (Дата звернення 5.04.21).

2 Гуць В., Іванюта А., Сидоренко О. Прогнозування якості структуроутворювачів на основі вторинної сировини з топинамбура. *Тезиси і ризли* 2014. №2 С.141-147.

3 Байдалина Л., Мельникова Е. Использование топинамбура для производства порошкообразного заменителя кофе. *Вестник Международной академии холода* 2016. № 1. С. 13–18.

НУБІ! ПІРАІНІ

НУБІ! ПІРАІНІ

НУБІ! ПІРАІНІ

НУБІ! ПІРАІНІ

НУБІ! ПІРАІНІ

НУБІ! ПІРАІНІ

НУБІ! ПІРАІНІ