

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇН

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ННІ Харчових технологій ім. М.О. Грішина

Кафедра: Технології м'яса, риби і морепродуктів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: : «Технології м'ясних і рибних продуктів»



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
на тему «УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ КОНСЕРВІВ  
ЗІ СТАВКОВОЇ РИБИ І ВОДОРОСТІ *LAMINARIA*»

Здобувача (ки) Паламарчук Є.Г.  
(прізвище, ініціали)

II курсу ТМ-71 групи

Керівник доц. Кушніренко Н.М.  
(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доц. Дідух С.М.  
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту  
Рішення кафедри від 5 грудня 2024 р., протокол № 7

Заввідувачка кафедри ТМРiМ  
(назва кафедри)

/ПІДПИСАНО/  
(підпис)

Оксана САВІНОК  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ННІ Харчових технологій ім. М.О. Грішина

Кафедра: Технології м'яса, риби і морепродуктів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: : «Технології м'ясних і рибних продуктів»

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**  
**/ПІДПИСАНО/**

(підпис)

Зав. кафедри ТМРiМ  
к.т.н., доц. Савінок О.М.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

## **ЗАВДАННЯ** **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧКИ**

***Паламарчук Євгеній Геннадійович***

(прізвище, ім'я, по-батькові)

**1.Тема кваліфікаційної роботи:** «Удосконалення рецептурного складу консервів зі ставкової риби і водорості *Laminaria*» затверджена наказом від 13.09.2024 року. № 549-03.

**Термін здачі здобувачем закінченої роботи:** 10 січня 2025 р.

**2. Вихідні дані проекту:** Асортимент: Консерви «Асорті морське»; Консерви «Солянка рибна «Одеська». Продуктивність ліній 2 тоб/зм, 2 зміни, банка 3.

Навести стислий огляд стану консервної галузі в Україні. Встановити проблему йододефіцитних захворювань і шляхи її вирішення. Визначити основні функції та призначення йоду для організму людини. Провести аналіз та рекомендації щодо використання водорості *Laminaria*. Розробити технології та рецептур рибних консервів зі ставкової риби і водорості *Laminaria*. Науково обґрунтувати режими стерилізації консервів. Навести оцінку якості консервів зі ставкової риби і водорості *Laminaria*. Розрахувати економічну ефективність розробленої технології.

**3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:**

Реферат. Вступ. Розділ 1 Науково-дослідна частина.

Розділ 2 Технологічна частина. Розділ 3 Обґрунтування інвестиційної привабливості.

Розділ 4 Охорона праці. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.

**4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)**

Лист 1 – Рецептура і показники амінокислотного балансу

Лист 2 – Режимы стерилізації консервів.

Лист 3 – Апаратурно-технологічна схема.

Лист 4– Показники інвестиційної привабливості.



## РЕФЕРАТ

Паламарчук Є.Г. Удосконалення рецептурного складу консервів зі ставкової риби і водорості *Laminaria*.

Випускова кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти «Магістр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньо-професійною програмою «Технології м'ясних і рибних продуктів».

В першому розділі кваліфікаційної роботи проведено аналіз літературних джерел стану консервної галузі України та їх споживання в Україні. Охарактеризовано проблему йод дефіцитних захворювань в Україні та шляхи їх вирішення. Визначено основні функції та призначення йоду для організму людини та наведено аналіз і рекомендації щодо використання водорості *Laminaria* для консервів. Розроблено технології і рецептури рибних консервів зі ставкової риби і морської капусти. Обґрунтовано раціональні параметри обробки водорості *Laminaria* при виробництві консервів. Науково обґрунтовані режими стерилізації консервів та проведено сенсорний аналіз та оцінку якості рибних консервів з ламінарії і білого амура.

В другому розділі наукової роботи реалізовано технологічну частину роботи, обґрунтовано вибір технологічних рішень, розроблено і описано технологічні схеми виробництва консервів «Асорті морське» та «Солянка рибна «Одеська» проведено продуктові розрахунки та здійснено підбір технологічного обладнання, наведено вимоги до якості сировини, допоміжних матеріалів, якості та безпечності готової продукції

Третій розділ містить розрахунки економічних показників та обґрунтування інвестиційної привабливості кваліфікаційної роботи.

У четвертому розділі проведено аналіз можливих небезпечних факторів, що можуть негативно впливати на здоров'я працівників.

Заключним результатом є висновки та список використаних джерел.

Кваліфікаційна робота містить 92 сторінок тексту, 38 таблиць, 14 рисунків, список з 30 літературних джерел.

Ключові слова: білий амур, *Laminaria*, гідробіонти, стерилізація, консерви.

## ABSTRACT

Palamarchuk Ye.H. Improvement of the recipe composition of canned food made from pond fish and the seaweed *Laminaria*.

Graduation qualification paper for obtaining a higher education degree of "Master" in the specialty 181 "Food Technologies", educational and professional program "Technologies of Meat and Fish Products".

The first chapter of the qualification paper provides an analysis of the literature sources on the state of the canning industry in Ukraine and its consumption in the country. The issue of iodine deficiency diseases in Ukraine is characterized, along with possible solutions. The main functions and purpose of iodine for the human body are outlined, and an analysis and recommendations for using *Laminaria* seaweed in canned products are presented. Technologies and recipes for fish canned products made from pond fish and sea cabbage (*Laminaria*) are developed. Rational parameters for processing *Laminaria* in the production of canned food are justified. Scientific substantiation of sterilization modes for canned products is provided, and a sensory analysis and quality assessment of fish canned food with *Laminaria* and white amur are carried out.

The second chapter of the research implements the technological part of the work, justifies the selection of technological solutions, and develops and describes the technological schemes for producing the canned products "Sea assortment" and "Fish Solyanka (Odesa style)". Product calculations are conducted, and technological equipment is selected, with the requirements for the quality of raw materials, auxiliary materials, and the safety and quality of the finished products presented.

The third chapter contains calculations of economic indicators and justification of the investment attractiveness of the qualification paper.

The fourth chapter analyzes potential hazardous factors that may negatively affect the health of workers.

The final result includes conclusions and a list of used sources.

The qualification paper contains 92 pages of text, 38 tables, 14 figures, and a list of 30 literary sources.

Keywords: white amur, *Laminaria*, hydrobionts, sterilization, canned products.

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ЗМІСТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА	8
1.1 Аналітичний огляд літературних джерел	8
1.1.1 Стислий огляд стану консервної галузі в Україні	8
1.1.2 Проблема йододефіцитних захворювань і шляхи її вирішення	11
1.1.3 Основні функції та призначення йоду для організму людини	15
1.2 Об'єкти і методи дослідження	20
1.3 Результати дослідження	23
1.3.1 Аналіз та рекомендації щодо використання водорості <i>Laminaria</i>	23
1.3.2 Розробка технології та рецептур рибних консервів зі ставкової риби і водорості <i>Laminaria</i>	35
1.3.3 Наукове обґрунтування режимів стерилізації консервів	40
1.3.4 Оцінка якості консервів зі ставкової риби і водорості <i>Laminaria</i>	46
Висновки до Розділу 1	50
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	51
2.1 Обґрунтування і вибір технологічних рішень виробництва	51
2.1.1 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень	51
2.1.2 Технологічні схеми виробництва	53
2.2 Продуктові розрахунки	55
2.3 Підбір технологічного обладнання	63
2.3.1 Обґрунтування вибору та характеристика обладнання	63
2.3.2 Підбір технологічного обладнання	64
2.4 Опис технологічних процесів виробництва	65
2.5 Організація контролю якості та безпечності виробництва	67
2.5.1 Вимоги до якості сировини та допоміжних матеріалів	67
2.5.2 Вимоги до якості та безпечності готової продукції	71
2.5.3 Аналіз небезпечних факторів	71
РОЗДІЛ 3. ОБґРУНТУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ	82
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ РОЗРОБЛЕНОГО ПРОДУКТУ	86
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	89
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	90
ДОДАТКИ	93

Посада	П.І.П.	Підпис	Дата	<b>Кваліфікаційна робота</b>			
Здобувач	Паламарчук Є.Г.	/ПІДПИСАНО/		<b>Удосконалення рецептурного складу консервів зі ставкової риби і водорості <i>Laminaria</i></b>	<b>Стад</b>	<b>Арк.</b>	<b>Арк.</b>
Консульт.					УП	5	92
Керівник.	Кушніренко Н.М.	/ПІДПИСАНО/			ОНТУ, каф. ТМРiМ гр. ТМз-71		
Зав. каф.	Савінок О.М.	/ПІДПИСАНО/					

## ВСТУП

Повноцінне харчування населення націлено на формування та збереження здоров'я, зниження ризику виникнення аліментарно-залежних захворювань, найважливішим напрямком є включення до харчового раціону харчових інгредієнтів, що надають сприятливий ефект на функціональні системи організму людини.

Значний інтерес та перспективу для виготовлення консервованої харчової продукції представляють бурі водорості сімейства ламінарієвих - *Laminaria*, корисні властивості яких полягають у тому, що вони є джерелом мікро- і макронутрієнтів, ліпотропних речовин, харчових волокон, вітамінів групи В, йоду та інших есенціальних мікроелементів. Консерви з додаванням морської капусти як природне джерело йоду може бути рекомендована для профілактики йод дефіцитних захворювань. Збагачення продукції з ламінарії такими есенціальними мікроелементами як селен в органічно пов'язаній формі дозволяє створити продукт з підвищеною засвоюваністю йоду і здатний надавати профілактичну та лікувальну дію на стан здоров'я осіб, які страждають на різноманітні соціально значущі захворювання, особливо неінфекційного характеру. При цьому особлива увага має приділятися здоровому харчуванню дітей і дорослих, що передбачає включення до раціону безпечних та гарантованої якості харчових продуктів, які відповідають їх віковим, фізіологічним потребам у харчових речовинах та енергії, відповідають принципам збалансованості та раціональності.

Розробка технологій консервованої продукції з ламінарії, призначеної для харчування є дуже актуальною темою. Бура водорість ламінарія може бути ефективним засобом профілактики внутрішнього опромінення при тривалому потрапленні радіонуклідів в організм людини при викидах на атомних електростанціях і при вибухах атомних бомб. Найбільш небезпечними є стронцій-90 та цезій-137. Найбільш привабливим і ефективним засобом профілактики накопичення радіонуклідів є альгінова кислота і її солі, які в великих кількостях містяться в ламінарії.

Альгінати або солі альгінової кислоти можна використовувати в якості сорбентів радіонуклідів, які потрапляють в організм людини з їжею, водою та при

диханні, тобто вони володіють радіопротекторною дією. Молекулярна маса альгіната в ламінарії у кількості 80...100 тис. од проявляє сорбційну дію до стронцію і попереджує його засвоєння організмом людини майже на 50 %.

Значний ресурс для рибної промисловості України становить сировина з внутрішніх водойм, таких як річки, озера, ставки та водосховища, де водяться різні види прісноводної риби. Проте асортимент рибних консервів, вироблених саме з місцевої сировини, поки що обмежений, а розробка нових продуктів залишається недостатньо дослідженою.

Метою роботи є розробка рекомендацій щодо удосконалення рецептурного складу консервів зі ставкової риби – білого амура і бурої водорості - *Laminaria*. В рамках наукової роботи буде проаналізовано технологічні аспекти створення нових продуктів з додаванням водоростей, проведено оцінку споживчих уподобань, а також запропоновано економічно обґрунтовані підходи до впровадження нових видів консервованої продукції на ринок.

В роботі науково обґрунтовано вміст йоду у розробленій консервованій харчовій продукції з ламінарії, яка може бути призначена для профілактики йододефіцитних захворювань. Обґрунтовано рецептури консервованої харчової продукції з ламінарії і білого амура, призначеної для широкого кола населення. Обґрунтовано режими стерилізації консервів з ламінарії, що забезпечують мікробіологічну безпеку, регламентований вміст йоду та високі органолептичні показники консервованої харчової продукції з ламінарії.

Апробація кваліфікаційної магістерської роботи відбулася на XVII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених і студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» 3 - 5 жовтня 2024 року у вигляді публікації «УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ КОНСЕРВІВ ЗІ СТАВКОВОЇ РИБИ І ВОДРОСТІ LAMINARIA» у співавторстві з Гончаровою Т.М., керівник Кушніренко Н.М. (Додаток А).

## РОЗДІЛ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

### 1.1 Аналітичний огляд літературних джерел

#### 1.1.1 Стислий огляд стану консервної галузі в Україні

В останні роки, через повномасштабне вторгнення РФ в Україну, спостерігається значне збільшення попиту на консервовані продукти харчування. Для того, щоб забезпечити населення необхідними поживними та корисними речовинами, потрібно використовувати різноманітні методи зберігання м'ясної та рибної сировини.

Одним із найпоширеніших і найефективніших способів збереження рибної сировини є консервування. Консервна промисловість є однією з ключових і стратегічно важливих галузей харчової промисловості, яка дозволяє зменшити час на приготування їжі вдома, забезпечити людей продуктами з сезонної сировини, а також тією, яку неможливо зберігати чи добувати в природному стані протягом року.

Сучасні рибні консерви стали невід'ємною частиною щоденного раціону людини, а консервна промисловість є однією з ключових галузей харчової індустрії, що постійно забезпечує населення продуктами харчування. Виготовлення консервів дає змогу зберегти корисні властивості різноманітної сировини тваринного та рослинного походження, що допомагає зменшити витрати сільськогосподарської продукції. Таким чином консервна галузь є важливою складовою національної продовольчої безпеки країни.

При виготовленні високоякісних консервів потрібно використовувати сировину, яка не тільки має високі поживні характеристики, але й відповідає мікробіологічним, біохімічним та фізико-хімічним вимогам. Це важливо, оскільки інколи використовують сировину низької якості, що може призвести до зараження консервів шкідливими мікроорганізмами, що викликають інфекції та токсикози.

Основною умовою при виробництві консервів є забезпечення стерильності. Для цього необхідно точно підібрати режими стерилізації, які мають враховувати не лише температуру для знищення всіх мікроорганізмів, а й не змінювати структуру інгредієнтів, зберігаючи їх харчову і біологічну цінність. Для забезпечення

коректного режиму стерилізації, консерви перед обробкою повинні містити мінімальну кількість мікрофлори, особливо спорових форм. Розроблені і науково підтвержені режими стерилізації повинні гарантувати загибель мікроорганізмів без погіршення органолептичних властивостей продукції.

Виробництво консервів є традиційним методом переробки риби та морепродуктів, і воно має свій характерний асортимент та склад. Консервовані продукти значно зменшують витрати часу та зусиль на приготування їжі, дозволяють урізноманітнити раціон, забезпечити постійне харчування населення та створювати запаси на різні періоди року.

Згідно з теорією функціонального харчування, були розроблені консервовані продукти, що відповідають потребам людського організму. Вони поділяються на такі категорії:

- Продукти масового споживання для різних вікових груп, зокрема для дітей і людей похилого віку;
- Лікувально-профілактичні продукти, призначені для запобігання різним захворюванням, зміцнення імунної системи, а також для зниження впливу шкідливих речовин, зокрема для мешканців екологічно небезпечних регіонів;
- Продукти для харчування військовослужбовців і осіб, які перебувають в екстремальних умовах.

Виробництво багатокomпонентних продуктів функціонального харчування і включення їх в повсякденний раціон дозволяє охопити профілактичними заходами широкі верстви населення і поліпшити харчову статус людей.

Вітчизняні консервні підприємства спеціалізуються в основному на випуску продукції з однорідної сировини, що пов'язано з традиційною структурою переробних галузей промисловості.

Вітчизняні підприємства випускають широкий спектр найменувань рибних консервів [3]. Але асортимент консервів, не відрізняється великою різноманітністю, за своїми якостями і зовнішнім виглядом поступається імпортним аналогам.

Всі рибні консерви поділяють на дві групи [1,2]: консерви з натуральної сировини і консерви з сировини, що пройшла попередню обробку.

*Натуральні консерви.* Виробляють з розібраних риб, що мають смачне, соковите м'ясо. Розроблену рибу закладають в банки, як правило, без попередньої обробки, додають для смаку тільки сіль. Однак при консервуванні деяких видів риб додають прянощі, іноді рибний бульйон або гелеродібну заливку, а при обробці скумбрії, атлантичної ставриди, шаблі-риби в банки додають рослинну олію.

**Консерви з сировини, що пройшла попередню обробку .** При виготовленні консервів другого типу сировину до укладання в банки (іноді після укладання в банку) піддають тепловій обробці, в результаті чого вона перетворюється в їстівний напівфабрикат. Отже, при виготовленні таких консервів сировина піддається дворазовій потужній термічній обробці (при підготовці і під час стерилізації), що викликає більш глибокі зміни білків і жирів. Іншою особливістю цього типу консервів є введення в банки заливок. У цій групі консервів виділяють наступні типи консервів.

*Консерви в томатному соусі.* Використовують багаточисленні види риб. Рибу або обробляють і потім обсмажують в олії, або бланшують гострою парою або в маслі, або піддають підсушуванню гарячим повітрям, або м'якому підкопченні. Поширено приготування з м'ясного фаршу котлет і тефтель. Напівфабрикат укладають в банки, заливають томатним соусом, заочують, стерилізують.

*Консерви в маслі.* Використовують багато видів риб, частково або повністю розібраних і підданих обсмажуванню в олії, копченні, підсушуванню або просушені гарячим повітрям, бланшуванню гострою парою або в маслі. Напівфабрикат укладають в банки, заливають високоякісним рослинним маслом або сумішшю масел, заочують і стерилізують. Консерви цього типу - відмінний закусочний продукт.

*Консерви риборослинні.* Виробляють з різних, головним чином дрібних риб, а також з молок осетрових і печінки тріскових риб з додаванням овочів. Їх випускають у вигляді голубців, тефтель і фрикаделей з додаванням різних овочевих гарнірів, томатного соусу, олії, бульйонів і гострих маринадних заливок. Такі консерви використовують або в якості закусочних продуктів, або в якості напівфабрикатів для приготування перших і других страв.

*Паштети і пасти.* Виробляють з структурованого м'яса, риб, раків, креветок, з печінки тріскових. Сировину або напівфабрикат ретельно подрібнюють, додають рослинне або тваринне масло, томат, цибулю, прянощі. Доведену до однорідної консистенції масу ретельно укладають в банки, заочують, стерилізують. Паштети і пасти є закусочними продуктами.

*Делікатесні і дієтичні консерви.* З усіх перерахованих типів рибних консервів зазвичай виділяють консерви делікатесні і дієтичні. Делікатесні консерви - це консерви з пікантним, що збуджує апетит, пряним, кислим або гострим смаком. Особливу увагу при приготуванні цих консервів звертають на створення відмінних смакових якостей, характерних не тільки для самої риби, скільки для консервів даного варіанту обробки. До таких консервам відносять, наприклад, шпроти, сардини в маслі і ін. До групи дієтичних консервів відносять також консерви, які виробляють для харчування дітей.

*Консерви з морепродуктів.* Крім консервів з риби рибна промисловість випускає різноманітний асортимент консервів з м'яса безхребетних і морських водоростей.

### **1.1.2 Проблема йододефіцитних захворювань і шляхи її вирішення**

Харчування завжди було одним з основних чинників, що визначають взаємозв'язок людини з навколишнім середовищем. Збалансований раціон забезпечує умови для повноцінного фізичного та розумового розвитку, впливає на здатність організму протистояти негативним зовнішнім чинникам різного характеру, сприяє підвищенню стійкості до багатьох хвороб і сприяє збільшенню тривалості та якості життя. Таким чином, харчування є ключовим фактором, що впливає на здоров'я людини та збереження генетичної спадщини нації.

Перспективним напрямком для розширення асортименту продуктів і зменшення кількості аліментарних захворювань є розвиток харчової промисловості, зокрема створення і впровадження продуктів функціонального, лікувального та профілактичного призначення.

Розвиток цього напрямку є важливим соціальним завданням, яке дозволяє зменшити соціально-економічні втрати від хвороб та знизити навантаження на медичну систему.

Включення спеціалізованих продуктів функціонального харчування до раціону може позитивно впливати на органи та системи людського організму, допомагаючи зберігати і зміцнювати здоров'я, а також запобігати захворюванням, спричиненим незбалансованим харчуванням. Отже, через функціональне харчування можна знизити ризик виникнення хвороб, пов'язаних з неправильним харчуванням.

Істотним фактором, який визначає здоровий стан людини, є регулярне споживання ним мікронутрієнтів, зокрема, мінеральних компонентів. Тому що організм не здатний їх синтезувати і акумулювати про запас, для підтримки кількості мікронутрієнтів в межах фізіологічної норми необхідно їх регулярно споживати в готовому вигляді з їжею в повному наборі і кількостях, відповідних фізіологічним потребам.

Соціально-економічні показники в Україні протягом останніх років значно погіршились і захворюваність населення на хвороби ендокринної системи, розлади харчування та порушення обміну речовин, зареєстрованих у пацієнтів уперше в житті, збільшилася майже на 50 %. Таким чином, поширеність захворювань ендокринної системи залишається на високому рівні.

Йододефіцитні захворювання (ЙДЗ) є основною причиною захворювань, пов'язаних з роботою ендокринної системи [5]. Згідно з даними ЮНІСЕФ, ЙДЗ є найбільш поширеними неінфекційними захворюваннями у світі та тому їх профілактика є вкрай важливою для населення.

Дослідження хімічного складу харчових продуктів, що споживаються населенням, показують, що забезпечити рекомендовану норму споживання йоду через традиційні продукти харчування є обмеженим.

Йод є незамінним мікроелементом, без якого нормальна робота людського організму неможлива. Він є складовою частиною тиреоїдних гормонів, які регулюють більшість обмінних процесів в організмі.

Захворювання, пов'язані з дефіцитом йоду, охоплюють всі патологічні стани, які виникають через недостатнє споживання цього елемента і можуть бути попереджені при нормальному рівні його вживання. Дефіцит йоду є поширеною проблемою на всій території України і спричиняє розвиток таких захворювань, як гіпотиреоз, ендемічний дифузний і вузловий зоб, розумова та фізична відсталість у дітей, кретинізм, а також труднощі, що виникають під час вагітності, вади розвитку у новонароджених.

За визначенням всі ЙДЗ можуть бути попереджені, у той час як зміни, викликані дефіцитом йоду в період внутрішньоутробного розвитку та в ранньому дитячому віці, є незворотними та практично не піддаються корекції [7].

Згідно з інформацією ВООЗ, добова фізіологічна потреба в йоді варіюється залежно від віку та фізіологічного стану людини і в середньому становить 150 мкг на день для дорослої особи [6].

З економічної, соціальної, технологічної та гігієнічної точок зору найбільш раціональним методом ефективного поповнення дефіциту мікронутрієнтів

Система харчування сучасної людини це створення харчових продуктів тривалого зберігання, масового споживання, які збагачені есенціальними харчовими компонентами до рівня, що задовольняє фізіологічні потреби.

Усі есенціальні мікронутрієнти перебувають у тісному взаємозв'язку в організмі. Недолік чи надлишок навіть одного з них може стати причиною суттєвих порушень у засвоєнні та метаболізмі інших, пов'язаних з ним есенціальних компонентів їжі. Так, для коректного засвоєння йоду в організмі людини в процесі синтезування гормонів ендокринної системи необхідна наявність в організмі селену, заліза і вітаміну А [7]. Нестача будь-якого з перерахованих мікронутрієнтів може суттєво знизити ефективність йоду та збагачених ним продуктів або добавок у профілактиці та лікуванні ЙДЗ.

Аналіз хімічного складу харчових продуктів, що використовуються в раціонах населення України, показує, що найбагатшим джерелом йоду у харчуванні є морепродукти [7].

Чималий інтерес для виробництва цілого ряду спеціалізованої харчової продукції представляє бура морська водорість ламінарія. Вона є основним природним джерелом йоду та інших мікроелементів, необхідних для його повноцінного засвоєння в організмі. Концентрація йоду в ламінарії варіюється в залежності від її виду та періоду збирання і знаходиться в інтервалі 50...700 мкг йоду/100 г. Йод, що міститься в ламінарії, представлений в різних формах: йодиди, йодати і йод, що знаходиться в органічно-пов'язаному вигляді, в основному з білками водоростей [9].

Усі види ламінарії є природним концентратом мікроелементів. Вони здатні витягувати і накопичувати мікроелементи з морської води в кількості, що значно перевищує їх вміст у воді.

Хімічний склад бурих водоростей різноманітний. У їх складі присутні альгінові кислоти, ряд мікронутрієнтів, ліпотропні речовини, вітаміни групи В, харчові волокна, йод, селен, залізо, амінокислоти, у тому числі всі незамінні амінокислоти, багато інших есенційних мікроелементів [9].

Кількісний вміст певних хімічних елементів у морських водоростях істотно перевищує їх вміст у наземній флорі, а концентрація йоду в ламінарієвих у кілька тисяч разів вища, ніж у наземних рослинах.

Завдання використання корисних якостей бурих водоростей сімейства ламінарієвих у профілактиці ЙДЗ стає актуальним не тільки у зв'язку з широким поширенням захворювань щитоподібної залози, дефіцитом вітамінів і мікроелементів, а й погіршенням екологічної обстановки.

Спеціалізовані харчові продукти, вироблені на основі водоростей, мають істотну перевагу перед іншими йодовмісними препаратами: у морських водоростях, крім значний вміст йоду, присутні також і необхідні для обмінних процесів нутрієнти, що сприяють його засвоєнню, і, що важливо, продукти з водоростей не можуть спричинити передозування йоду в організмі.

Отже, завдяки збалансованому хімічному складу ламінарія може розглядатися як перспективне джерело сировини для створення широкого асортименту

спеціалізованої продукції, повною мірою здатна допомогти реалізувати комплексний підхід до забезпечення функціонального раціону харчування.

Багато вчених працювали з водоростями з метою виробництва продуктів із заданими властивостями. Однак лише незначна кількість досліджень присвячена їхньому застосуванню в лікувально-профілактичних цілях [10, 11]. Також слід зазначити, що і ступінь опрацьованості рецептур донині є недостатньою.

В даний час вченими розроблений і випускається промисловістю неширокий асортимент продукції з ламінарії (гелі, консерви, добавки в хлібобулочні, джеми, шоколад і ін.) [10]. В таких технологіях при технологічній обробці ламінарії втрачається значна частина водорозчинних мікроелементів, у тому числі йоду.

Таким чином, перспективним є дослідження зі створення консервованої продукції на основі ламінарії із заданими властивостями, призначеного для профілактики та корекції йоддефіцитних станів.

### **1.1.3 Основні функції та призначення йоду для організму людини**

Йод (I) є неметалічним мікроелементом, який є необхідний для синтезу тиреоїдних гормонів в організмі людини. Нестаток цього елемента становить серйозну загрозу для здоров'я населення.

Йод є головним компонентом тиреоїдних гормонів, таких як трийодтиронін (Т3) і тироксин (Т4), і, отже, він відіграє важливу роль у повноцінній функції щитоподібної залози. Для того, щоб забезпечити організм необхідною кількістю тиреоїдних гормонів, щитоподібної залоза поглинає йод з крові і вбудовує його у тиреоглобулін — великий глікопротеїн. Лізосомальні ферменти, що синтезують тиреоглобулін, сприяють утворенню гормонів щитоподібної залози, які накопичуються і вивільняються в кров, коли це необхідно.

У деяких тканинах, зокрема в печінці і мозку, Т4, головний циркулюючий гормон щитоподібної залози може перетворюватися на Т3 за допомогою ферментів, які містять селен. Т3 є активною формою гормону, яка взаємодіє з рецепторами в клітинних ядрах і регулює експресію генів. Таким чином, тиреоїдні гормони впливають на різноманітні фізіологічні процеси, такі як рост, розвиток, метаболізм і репродуктивну функцію.

Функцію щитоподібної залози регулює тиреотропний гормон (ТТГ), також відомий як тиротропін, який виробляється гіпофізом. ТТГ контролює виробництво та вивільнення гормонів щитоподібної залози, таким чином забезпечує захист організму від гіпотиреозу та гіпертиреозу. Виділення ТТГ стимулює поглинання йоду щитовидною залозою, а також синтез і виведення Т3 і Т4. За умов нестачі йоду рівень ТТГ підвищується, що може призвести до збільшення щитоподібної залози — зобу, як спроби організму компенсувати нестачу йоду та підвищити виробництво гормонів.

Окрім своєї основної функції, йод у складі тиреоїдних гормонів може виконувати й інші фізіологічні ролі, зокрема сприяти формуванню імунної відповіді, а також позитивно впливати на розвиток молочних залоз і фіброзно-кістозну мастопатію. Йод є критично важливим для повноцінного розвитку плода та новонародженої дитини, а також для виробництва гормонів щитоподібної залози. Протягом вагітності його достатнє надходження є життєво необхідним для нормального розвитку плода, особливо на ранніх етапах, коли щитовидна залоза плода ще не повністю сформована, і він повністю залежить від материнських Т4 та йоду. Виробництво Т4 у вагітних збільшується на 50%, що потребує додаткового споживання йоду. Після народження достатній рівень йоду необхідний для фізичного та неврологічного розвитку дитини.

Дослідження показують, що немовлята особливо чутливі до дефіциту йоду, і навіть легкий його нестача може вплинути на рівні ТТГ та Т4. Враховуючи важливість йоду для розвитку дитини, деякі міжнародні організації рекомендують прийом йодовмісних добавок під час вагітності жінки, лактації та в ранньому дитинстві дитини. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) рекомендує жінкам дітородного віку в країнах з низьким рівнем споживання йодованої солі додатково приймати йод для досягнення добової норми 150 мкг. Для вагітних і годуючих жінок ця норма складає 250 мкг на добу.

Гострий дефіцит йоду має значний вплив на неврологічний розвиток дітей, знижуючи IQ у середньому на 12–13,5 балів. Додавання йоду до раціону дітей у зонах дефіциту йоду покращує фізичний та розумовий розвиток і знижує смерт-

ність. Легкий дефіцит йоду також може мати довготривалі наслідки для розвитку нервової системи, і дослідження вчених свідчать, що споживання йоду може покращити деякі когнітивні функції у таких дітей.

Вживання йодовмісних добавок може бути корисним при фіброзно-кістозній мастопатії, хоча дослідження в цій галузі все ще тривають. Важливо зазначити, що високі дози йоду, що використовуються в деяких дослідженнях (1500–6000 мкг на добу), значно перевищують рекомендовані норми та повинні прийматися лише під медичним наглядом.

Особи з недостатністю йоду мають вищий ризик розвитку раку щитоподібної залози при впливі радіоактивного йоду, оскільки їхня щитовидна залоза інтенсивніше поглинає цей елемент. Для зменшення цього ризику під час радіаційних аварій ВООЗ рекомендує прийом йодиду калію для осіб, які піддаються впливу радіації (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

**Норми рекомендованого споживання йоду в мкг.**

Вік	Чоловіки	Жінки
діти до 12 місяців	50 мкг	50 мкг
1–6 років	90 мкг	90 мкг
7–13 років	120 мкг	120 мкг
14-18 років	150 мкг	150 мкг
19+ років	150 мкг	150 мкг

Таким чином, рекомендації щодо прийому йоду встановлені на основі норм споживання, що враховують вік, стать та інші фактори, для забезпечення належного харчування і профілактики дефіциту йоду серед здорових людей.

Йод міститься в різних продуктах харчування, зокрема в морських водоростях, таких як норі, ламінарія, комбу та вакаме, які є одними з найбагатших джерел

цього елемента. Інші важливі джерела йоду включають морепродукти, молочні продукти, завдяки додаванню йодовмісних добавок до кормів і використанню, зернові продукти та яйця. Наприклад, у США основними джерелами йоду в раціонах харчування є молочні продукти і особливо молоко, а також зернові продукти. Йод також міститься в грудному молоці та дитячих сумішах.

Що стосується овочів і фруктів, то вони можуть містити йод, але його кількість значною мірою залежить від вмісту йоду в ґрунті, типу добрив та методів зрошення. Концентрація йоду в рослинних продуктах може коливатися від 10 мкг/кг до 1 мг/кг сухої маси, що також впливає на вміст йоду в м'ясі та продуктах тваринного походження, оскільки тварини отримують йод через корм. Рівень йоду в різних видах водоростей також може варіюватися.

Нестача і дефіцит йоду може бути виявлений у різних групах населення, зокрема:

**1. Жителі регіонів з дефіцитом йоду.** В таких районах ґрунти мають низький рівень йоду, що призводить до недостатнього вмісту цього елемента в продуктах. Це стосується гірських місцевостей, в Україні це Закарпаття і східні регіони.

**2. Населення з обмеженим йодним статусом, що споживають зобогнені продукти.** Зобогени — це сполуки, які перешкоджають засвоєнню йоду щитовидною залозою. До таких продуктів належать білокачанна капуста, соя, маніока, брокколи, кольорова капуста та інші хрестоцвіті овочі.

**3. Населення, яке не вживає йодовану сіль.** Використання йодованої харчової солі є найпоширенішим методом боротьби з дефіцитом йоду. Незважаючи на те, що 88% світового населення вживає йодовану сіль, проблема йододефіциту все ще залишається актуальною в деяких регіонах.

**4. Вагітні жінки.** Потреба в йоді під час вагітності жінки збільшується з 150 до 220 мкг на день. Наукові дослідження показують, що багато вагітних жінок, незважаючи на відсутність явних ознак дефіциту йоду, не отримують достатньої кількості цього елемента.

Нестача йоду має негативні наслідки для розвитку та росту організму і є основною причиною інтелектуальних порушень у світі. Недостатнє продукування

тиреоїдних гормонів через нестачу йоду може призвести до численних серйозних захворювань, особливо під час вагітності та раннього розвитку дитини.

У нормальних умовах організм контролює рівень тиреоїдних гормонів через тиреотропний гормон (ТТГ). Якщо споживання йоду знижується до 100 мкг/добу або нижче, виробіток ТТГ збільшується, і це стимулює поглинання йоду щитовидною залозою. Проте при надзвичайно низькому рівні йоду навіть підвищений рівень ТТГ не може забезпечити нормальне вироблення гормонів щитовидної залози.

Зниження споживання йоду до 10...20 мкг на добу може викликати розвиток гіпотиреозу, який дуже часто супроводжується зобом — збільшенням щитоподібної залози. У вагітних жінок такий рівень дефіциту може викликати серйозні когнітивні порушення у плода, затримку росту та навіть мертвонародження.

Хронічний важкий дефіцит йоду під час внутрішньоутробного розвитку може викликати кретинізм — стан, що характеризується інтелектуальною недостатністю, відсутністю мовлення, руховою спастичністю, затримкою статевого дозрівання та іншими фізичними і неврологічними порушеннями.

У дітей навіть помірний дефіцит йоду може спричинити порушення розвитку нервової системи, що проявляється в зниженні інтелектуальних здібностей. Легкий або середній дефіцит йоду у матері також може збільшити ризик розвитку синдрому гіперактивності і дефіциту уваги у дітей.

У дорослих легкий та середній дефіцит йоду може спричинити зоб, порушення розумової функції та зниження працездатності через гіпотиреоз. Хронічний дефіцит йоду може також підвищити ризик розвитку фолікулярного раку щитовидної залози.

Надмірне споживання йоду може викликати симптоми, схожі на дефіцит, зокрема зоб, підвищений рівень ТТГ і гіпотиреоз, оскільки надлишок йоду може пригнічувати синтез тиреоїдних гормонів, що стимулює ТТГ і сприяє розвитку зобу. Крім того, надмірне споживання йоду може призвести до гіпертиреозу, тиреоїдиту та раку щитовидної залози. Гостре отруєння йодом є рідкісним і, як правило, відбувається при прийомі великих доз (в кілька грамів). Гострі симптоми

отруєння включають біль у роті, горлі, шлунку, лихоманку, нудоту, блювоту, діарею, слабкий пульс і кому.

Індивідуальні реакції на надлишок йоду можуть відрізнятися. У деяких людей, наприклад, у пацієнтів з аутоімунним тиреоїдитом, можуть виникнути негативні ефекти навіть при дозах, що вважаються безпечними для більшості людей.

## 1.2 Об'єкти і методи дослідження

### Об'єкт і предмет досліджень

**Об'єктом** дослідження у роботі була технологія і рецептура рибних консервів з бурої водорості ламінарія та ставкової риби – білого амура.

**Предметом** дослідження є рибна сировина – білий амур та бурі водорості. Використовували цибулю ріпчасту свіжу, моркву столову свіжу, сіль кухонну харчову, лист лавровий, перець чорний, гвоздику, перець духмянний та інші спеції [11].

Метою даної роботи було наукове обґрунтування рецептурного складу консервів зі ставкової риби і водорості *Laminaria*, які можуть бути призначені для профілактики йододефіцитних захворювань.

Основні завдання дослідження:

1. Розробити науково-обґрунтовані рекомендації щодо створення консервованої харчової продукції з ламінарії.
2. Провести дослідження показників якості та безпеки ламінарії, що рекомендується для виробництва консервованої харчової продукції.
3. Обґрунтувати параметри технологічного процесу виготовлення консервованої продукції зі ставкової риби і ламінарії.
4. Розробити технологію стерилізованої консервованої харчової продукції з ламінарії (консервів).
5. Вивчити показники якості та безпеки розроблених видів продукції.

На першому етапі об'єктом дослідження була рибна охолоджена сировина, яку попередньо розробляли і робили підготовку для консервування.

Другий етап включав відпрацювання параметрів отримання і підготовки сушеної ламінарії з метою отримання привабливих характеристик зі стійкою структурою для подальшого консервування.

При відпрацюванні технологічних параметрів отримання вареної ламінарії вивчали такі показники: масову частку сухих речовин, кінематичну і ефективну в'язкість, рН, максимальне напруження зсуву і органолептичними характеристиками (смак, запах, консистенція).

На третьому етапі здійснювали підбір компонентів та рецептур консервів. Підбір компонентів здійснювали з урахуванням природних властивостей м'язової тканини риб і волокнистої структури ламінарії і овочів.

Консерви включали м'язову тканину білого амура, ламінарію і суміш овочів. При виробництві консервів застосовували морську капусту, моркву, цибулю ріпчасту. Оцінювалися якісні показники готових консервів (сенсорні та фізико-хімічні показники).

### **1.2.2 Методи досліджень**

#### **Схема проведення наукових досліджень.**

Основні напрямки досліджень, послідовність їх проведення і взаємозв'язок етапів вирішення завдання, наведені в структурній схемі на рис 1.1.

У роботі використовували хімічні, фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні та математичні методи. Статистичну обробку експериментальних даних та побудову графічних залежностей проводили з використанням стандартних програм – Microsoft Office Excel 2007 за довірчої ймовірності > 95%.

Для отримання інформації про склад та властивості об'єктів дослідження використовувалися наступні методи дослідження:

- масу частин риб шляхом зважування на технічних вагах ВЛКТ [14];
- кількість білка за загальним азотом методом Кьельдаля [15];
- масову частку колагену та альгінової кислоти у % визначали за методом Воловінської В.П [14]. Суть методу полягає в екстрагуванні фракції колагенових білків і подальшому визначенні в екстрактах білкового азоту.



Рис 1.1 - Схема проведення експериментальних досліджень

Екстракцію білків проводили розчинами хлориду натрію масовою часткою 0,6%, гідроксиду натрію масовою часткою 0,2 і 0,1%, гарячою водою. Зібраний в мірну колбу екстракт підкислюють розчином оцтової кислоти масовою часткою 20% до рН4,8, нагрівали до 50 °С і після охолодження доводили водою до мітки. При підкисленні випадає невелика кількість білків, від яких звільнялися фільтруванням через паперовий фільтр.

При підготовці проб використовували «мокре» озолення.

- масову частку розчинних сухих речовин рибних зливках проводили за допомогою рефрактометра ІРФ-2 за методикою [14].
- масову частку сухих речовин в продукті методом висушування я при температурі 103-105 °С за стандартом [15];
- концентрація водневих іонів (рН) потенціометричним методом на рН-метрі типу рН-150 за методикою [14];
- температуру - за допомогою термометра;
- для визначення ефективної в'язкості використовували ротаційний віскозиметр «Reotest-2» (Німеччина);
- граничну напругу зсуву - на напівавтоматичному пенетрометрі конструкції Косого В.Д.
- масову частку золи методом озолення висушеної наважки в муфельній печі при температурі 500...600 °С [15];
- вологоутримуючу здатність визначали методом центрифугування [15];
- визначення хлористого натрію в консервах аргентометричним методом за методикою [14];
- титровану кислотність визначали титрометричним за методикою [15];
- енергетичну цінність готової продукції розраховували за методикою [6];
- сенсорний аналіз консервів оцінювали за п'ятибальною системою [24];
- економічний ефект за методиками для визначення економічної ефективності в консервній промисловості.

### **1.3. Результати досліджень**

#### **1.3.1 Аналіз та рекомендації щодо використання водорості *Laminaria***

Нутрієнтно-технологічні рекомендації до створення консервованої харчової продукції з ламінарії, адекватного харчування, розроблені з урахуванням вимог чинних нормативних документів для наступного асортименту:

1. Консерви «Асорті морське»;
2. Консерви «Солянка рибна «Одеська»

Запропоновано вводити до раціону харчування від 30 до 60 г продукції з ламінарії.

Для виготовлення консервованої харчової продукції рекомендовано використовувати сушену ламінарію, що відповідає Єдиним санітарно-гігієнічним вимогам до товарів, що підлягають санітарно-епідеміологічному контролю.

У зв'язку з тим, що консервована харчова продукція, що розробляється, призначається для профілактики йододефіцитних захворювань, для наукового обґрунтування регламентування йоду в готовій продукції проведено аналіз вмісту йоду у зразках ламінарії, найбільш широко представлених на ринку (таблиця 1.2), і вивчено зміну вмісту йоду за стадіями технологічного процесу.

Таблиця 1.2

### Вміст йоду у зразках ламінарії

№ зразка	Найменування зразка	Виробник	Вміст йоду, % від маси сухої водорості
1	Ламінарія шинкована сушена	Китай	0,037±0,010
2	Ламінарія шинкована сушена	Китай	0,223±0,011
3	Ламінарія шинкована сушена	Китай	0,351±0,018
4	Ламінарія шинкована сушена	Китай	0,301±0,013

З наведених у таблиці 1 даних випливає, що кількість йоду у зразках ламінарії змінюється від 0,037 до 0,223 % від маси сухої водорості. У зразках 2 і 3 досліджували втрати йоду по стадіях технологічного процесу і порівнювали втрати йоду при набуханні та миття. З даних, наведених рис. 2, видно, що вміст йоду у зразку 3 знижувалося після набухання на 18%, по закінченні процесу маринування - на 98%. У процесі замочування та промивання вміст йоду в середньому знижується до 0,05-0,1% на суху речовину, незважаючи на різний вихідний вміст.

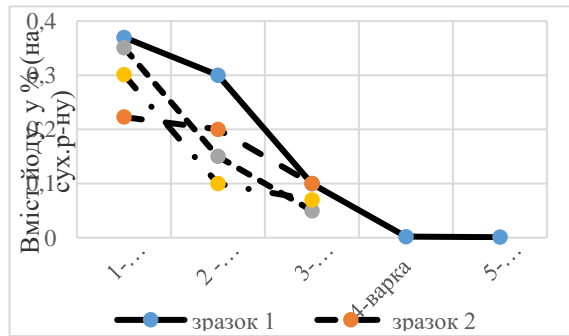


Рис. 1.2 - Динаміка зміни вмісту йоду у зразках ламінарії за стадіями технологічного процесу I - вихідна сировина (сушена шинкована ламінарія), II - набухання, III - промивання, IV - варіння, V - маринування

Дані моніторингу салатів з ламінарії, що випускаються вітчизняними виробниками показали, що вміст йоду в 100 г продукції знаходиться в межах від 750 до 1630 мкг. Згідно з проведеними дослідженнями, а також з урахуванням рекомендованих норм споживання йоду (90...150 мкг) та низькою його засвоюваністю близько 10 % для продукції з водоростей, нами зроблено висновок, що регламентований вміст йоду в ламінарії вареної та салатів призначених для профілактики йододефіцитних захворювань має становити 300...2000 мкг на 100 г готової продукції, а в сировині - не менше 0,02% даного мікроелемента на суху речовину.

При розробці нормативів фізико-хімічних показників для ламінарії вареної та консервів з ламінарією нами запропоновано регламентувати вміст масової частки кухонної солі трохи більше 0,6% і запровадити показник кислотності продукту — трохи більше 0,8% (у перерахунку лимонну кислоту).

Таким чином, обґрунтовано основні вимоги до фізико-хімічних показників та біологічної цінності для ламінарії вареної та салатів, які зазначені у таблиці 1.3.

**Фізико-хімічні показники, біологічна та енергетична цінність продукції з ламінарії - ламінарія варена, консерви з ламінарією**

Найменування показника	Значення показника	
	Консерви з ламінарією	Ламінарія варена
Масова частка кухонної солі, %, не більше	0,6	-
Кислотність продукту (у перерахунку на лимонну кислоту), %, не більше	0,8	-
Вміст йоду, мкг/100 г *	300...2000	300...2000
Енергетична цінність, ккал у 100 г	90...100	15...20
кДж у 100 г	377...419	63...84

**Характеристика сировини**

Для розробки технології виготовлення консервованої харчової продукції з ламінарії використано зразки сушеної ламінарії, хімічний склад яких наведено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

**Хімічний склад зразків ламінарії**

Найменування показника	Вміст у % від маси сухої ламінарії
Альгінова кислота	29,51±2,96
Загальний азот	1,35 ± 0,21
Зола	19,12±1,05
Йод	0,351±0,018

Зразки ламінарії за показниками безпеки відповідали всім вимогам, що дало підставу рекомендувати їх виготовлення консервованих харчових продуктів.

Вміст макро і мікроелементів в сухій речовині морської капусти наведено в табл. 1.5.

**Вміст макро- і мікроелементів у сухій речовині морської капусти**

Елемент	Вміст, у %	Елемент	Вміст, у %
Cl	9,8	Mg	0,488
P	0,31	Fe	17,5
S	0,7	Zn	3,5
Br	0,034	Ni	< 0,5
Al	0,005	K	6,4...7,8
Mo	< 2,5	Ca	0,825
Na	2,75	Mn	3,75
As	0,0007	Co	< 0,5
Cd	< 0,25	Cr	3,5

Амінокислотний склад ламінарії представлено 17 амінокислотами, з яких превалює глютамінова і аспарагінова кислоти та аланін, вміст яких є найбільшим. Вміст амінокислот представлено в табл. 1.6.

Таблиця 1.6

**Амінокислотний склад ламінарії**

Амінокислота	Вміст, у % на суху речовину	Амінокислота	Вміст, у % на суху речовину
Аспарагінова	1,1	Метіонін	0,2
Треонин	0,3	Ізолейцин	0,2
Серін	0,3	Лейцин	0,4
Глутамінова	2,8	Тирозин	0,2
Гліцин	0,3	Фенілаланін	0,3
Аланін	1,0	Лізин	0,3
Цистеїн	0,2	Гістидин	0,2
Валін	0,4	Аргінін	0,2
Пролін	0,7	Сума амінокислот	9,1

Спиртові екстракти ламінарії містять фракції ліпідів, до складу яких входять поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) табл. 1.7.

Таблиця 1.7

**Вміст поліненасичених жирних кислот**

Назва ПНЖК	Вміст кислоти, у % до загальної суми жирних кислот
Пальмітинова 16:0	20,4...28,5
Олеїнова $\omega$ -9 18:1	19,7...25,3
Лінолева $\omega$ -6 18:2	8,3...10,0
Арахідонова $\omega$ -6 20:4	5,9...8,1
Ейкозопентаєнова $\omega$ -3 20:5	4,8...6,4
Міристинова 14:0	4,0...7,5
$\omega$ -7 16:1	3,6
Ліноленова $\omega$ -3 18:3	3,3...5,2
$\omega$ -3 18:4	3,1...7,1
$\Sigma$ ЖК	
Ненасичених	33,7...40,7
Моноєнових	25,5...30,1
Полієнових	26,8...38,7
$\omega$ -3	11,5...19,5

Загальна технологічна схема первинної обробки сушеної морської капусти наведена на рис. 1.3., з якої видно що завдяки значному вмісту в морській капусті мінеральних речовин, в першу чергу йодом, залізом, натрієм і калієм, в технологічній схемі переробки морської капусти передбачено багатократна варка капусти, а також замочування капусти з одночасним її набуханням.

При первинній обробці сушеної лаінарії за рахунок набухання гідроколлоїдів відбувається значне збільшення ваги, від 130 до 480% від початкової ваги, при цьому вологість досягає 90 %.

### *Технологія підготовки морської капусти.*

Морську капусту з наявністю вапняних відкладень відсортовують і направляють на випуск технічної продукції.

Сушену капусту замочують у прісній воді при масовому співвідношенні капусти та води 1:4 і перемішують через кожну годину. Тривалість замочування 4...6 год залежно від виду водорості, вологості, розміру слані та температури води. Допускається замочування сушеної морської капусти у морській воді.

Морську капусту сушену (після замочування) миють у морській або прісній воді, ретельно протираючи кожну слань щітками для видалення піску, слизу та інших забруднень.

Одночасно видаляють ризоїди і черешки, що залишилися, з подальшим ополіскуванням водорості під душем.

Морську капусту варять у киплячій прісній воді 20...30 хв. для консервів до напівготовності, рахуючи з моменту закипання. Масове співвідношення морської капусти та води 1:3.

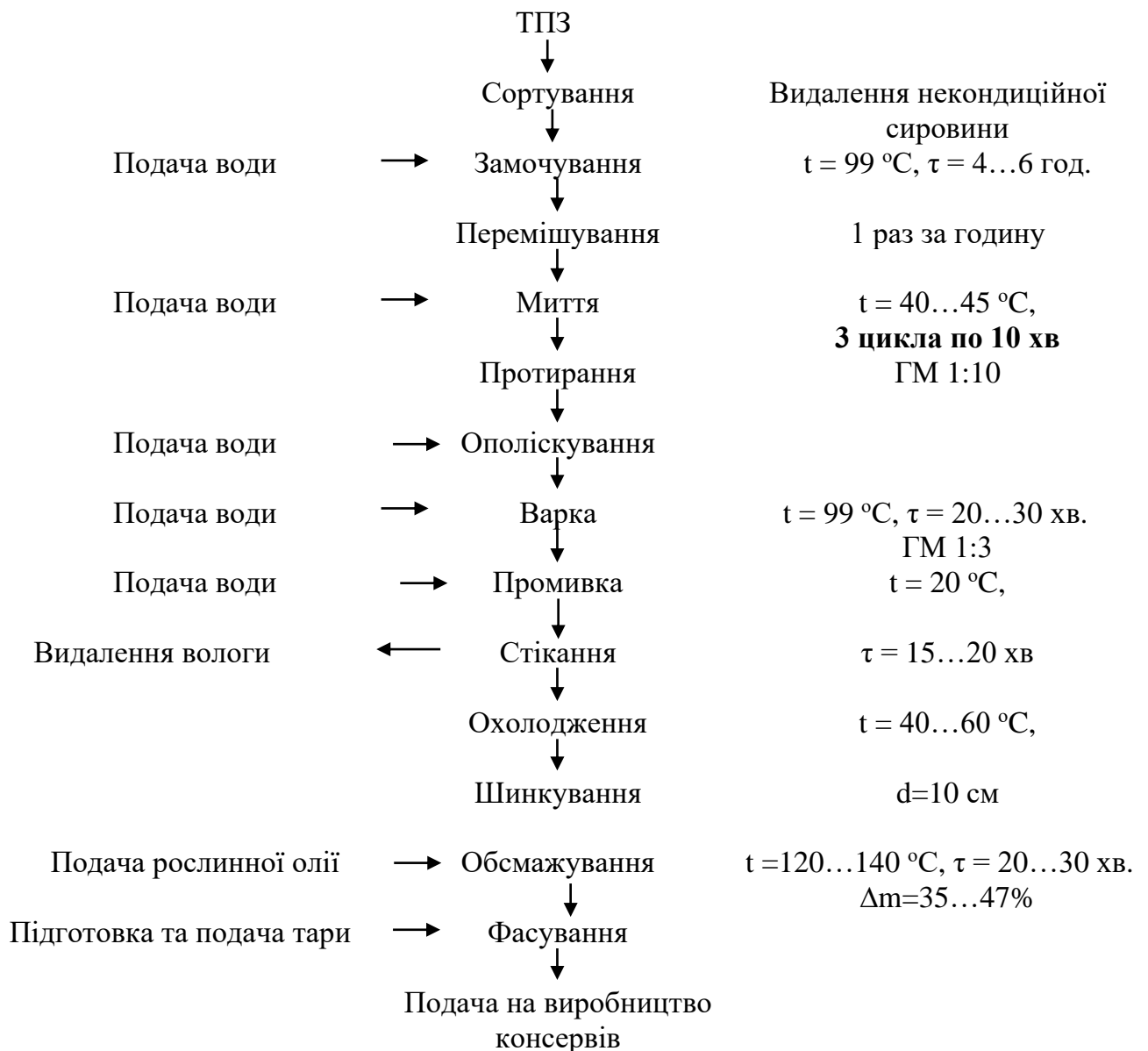
Допускається дворазове варіння морської капусти по 10...15 хв, для консервів типу «Салати» по 5...6 хв із завантаженням у воду температурою не більше 20 °С при першому варінні і в киплячу воду при другому варінні. При цьому ту саму воду використовують не більше двох разів.

Для консервів допускається варити морську капусту в слані або шатковану в суміші морської та прісної води в масовому співвідношенні 3:1 протягом 25...30 хв. Варіння шинкованої капусти проводять у кошиках з отворами діаметром 1,5-2,0 мм з щільно засуваються кришками. Заповнення кошиків виробляють на 2/3 місткості.

Після варіння морську капусту обполіскують прісною водою і направляють на стікання вологи та охолодження.

Тривалість варіння залежить від виду водорості, умов обробки, розміру слані і в кожному окремому випадку уточнюється лабораторією.

### Ламінарія сушена



Видалення некондиційної сировини  
t = 99 °С, τ = 4...6 год.

1 раз за годину

t = 40...45 °С,  
**3 цикла по 10 хв**  
ГМ 1:10

t = 99 °С, τ = 20...30 хв.  
ГМ 1:3

t = 20 °С,

τ = 15...20 хв

t = 40...60 °С,

d=10 см

t = 120...140 °С, τ = 20...30 хв.  
Δm=35...47%

Рис. 1.3 - Технологічна схема підготовки ламінарії сушеної для виробництва консервів

Зварену морську капусту охолоджують прісною водою температурою не більше 20 °С і піддають стіканню вологи протягом 15...20 хв.

Варену, сиру або обсмажену морську капусту шаткують на машинах вузькими поперечними смугами довжиною не більше 70 мм і шириною не більше 5 мм. Допускається подрібнення вареної морської капусти на дзизі з діаметром отворів решітки не більше дзиги, розміром не більше 15 мм.

Подрібнену або шатковану морську капусту завантажують у піч шаром 5...8 см, додають рослинну олію і обсмажують протягом 25...30 хв при температурі 120...140 °С, безперервно помішуючи. Втрати маси морської капусти при обсмажуванні складають 35-47%.

Допускається обсмажувати морську капусту до подрібнення слоевищами або шматками слоевищ.

Тривалість обсмажування морської капусти залежить від виду водорості, умов обробки, розміру слані і в кожному окремому випадку встановлюється лабораторією підприємства.

Обсмажену морську капусту подають на дозування на лінію виготовлення консервів.

Варка морської капусти передбачає зниження вмісту мінеральних речовин, в першу чергу йоду і натрію і набуття прийнятних органолептичних показників, а саме консистенції.

У відвар переходить значна частина магнію, калію, заліза, фосфору і йоду. Отримана морська капуста є готовим напівфабрикатом для виробництва широкого асортименту кульнірних виробів і її можна використовувати для виробництва консервів з ламінарії.

Для виробництва консервів, салатів, гарнірів варену шинковану капусту можна піддавати маринуванню. Для цього підготовлену капусту заливають холодним маринадом у співвідношенні та витримують у холодильнику при температурі 7...10 °С протягом 8...10 год. Потім капусту звільняють від надлишку маринаду, розкладають в посуд, що не окислюється, і зберігають до реалізації.

Для приготування маринаду сіль та цукор розчиняють у гарячій воді, розчин фільтрують. У котел заливають воду, додають фільтрований розчин цукру, солі та прянощів (перець запашний, кориця, гвоздика, лавровий лист) і з моменту закипання проварюють протягом 20...30 хв. Потім настоюють відвар ще 40 хв і фільтрують.

Після охолодження маринад додають оцтову кислоту. Салат з морської капусти повинен мати смак і запах, властиві маринованій морській капусті, колір від

зеленого до світло-бурого, консистенцію щільну, пружну, кислотність 0,4-0,7% (у перерахунку на яблучну), вміст солі 1 -1,8%. Нарізка відвареної морської капусти супроводжується втратами маси, що становлять 6,8-9,1% (8% в середньому) маси відвареної.

При маринуванні морської капусти з неї вилучаються органічні та мінеральні речовини, проте загальна кількість сухих речовин у морській капусті збільшується за рахунок поглинання розчинних речовин маринаду. Інтенсивно зростають втрати кальцію, магнію, калію, заліза, фосфору та азотистих речовин. Маса капусти при маринуванні зменшується, внаслідок цього кількість вологи в маринованій морській капусті порівняно з відвареною знижується і становить 90,1-95%. Вихід маринованої морської капусти, приготованої з повітряно-сушених водоростей, становить 371-577%.

Опис технологічного процесу виготовлення ламінарії вареної з ламінарії сушеної, схема якого наведена на рис. 1.4.

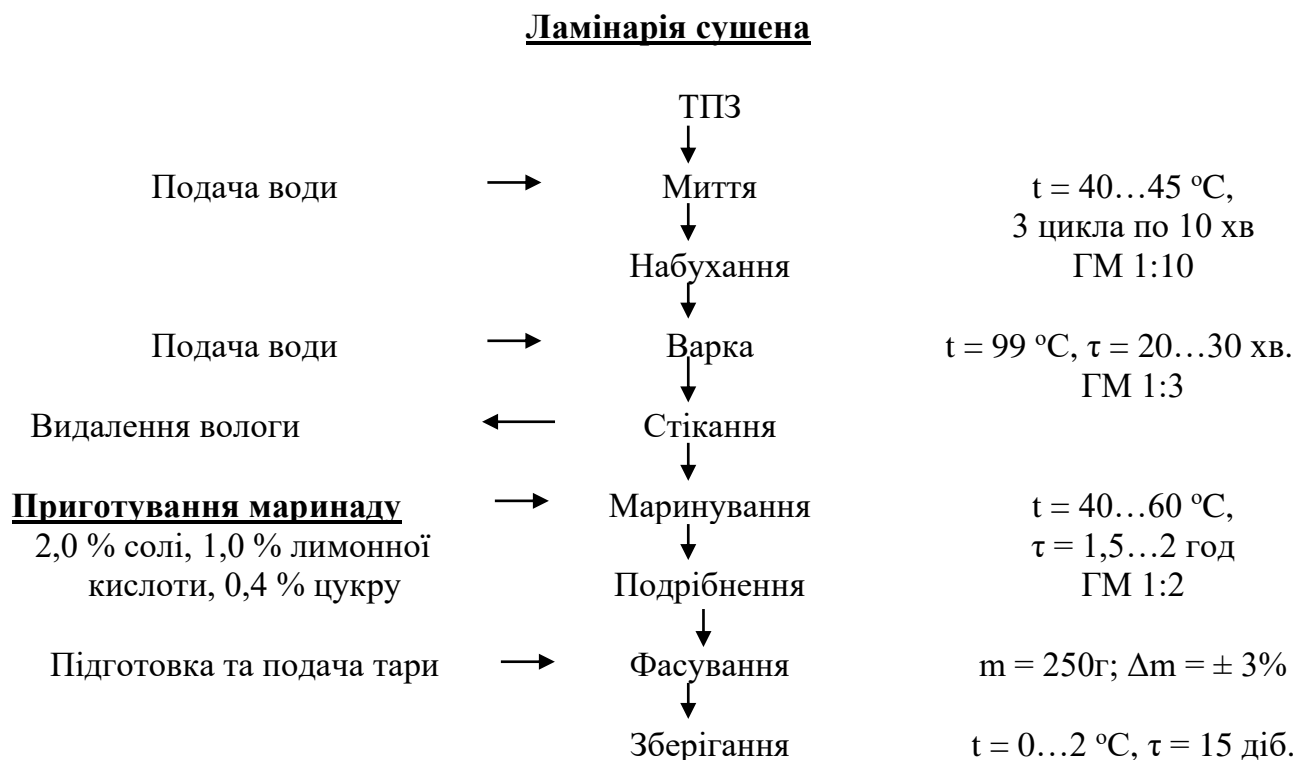


Рис. 1.4 - Технологічна схема виробництва ламінарії вареної маринованої

Ламінарія варена - це монопродукт, що є термічно оброблений, немариновану, шинковану або подрібнену до розміру шматочків 5-10 мм ламінарію.

Відповідно до технологічної схеми основними стадіями процесу є у разі використання сушеної ламінарії її набухання, миття та стікання, варіння, подрібнення. Для прискорення технологічного процесу проводили поєднання процесів набухання та миття для ламінарії сушеної. Процес проводили у промивному апараті з реверсивною мішалкою.

З метою встановлення раціональних параметрів технологічного процесу набухання-мийки ламінарії проведені модельні експерименти з використанням сушеної ламінарії шинкованої зі ступенем набухання 6. Аналізували залежність набухання ламінарії від температури води, часу і циклічності мийки, співвідношення ламінарію (%) при набуханні-мийці. Якість миття характеризували за кількістю загальних втрат у зразку ламінарії після промивання для всіх режимів, що змінюються. Математичне моделювання суміщеного процесу набухання-мийки проводили відповідно до даних, наведених у таблиці 1.8.

Таблиця 1.8

**Характеристики технологічних параметрів процесу набухання-миття ламінарії для математичного моделювання**

Технологічні параметри	Розмір параметрів	Інтервал варіювання	Рівень варіювання		
			Нижній (-1)	Середній (0)	Верхній (+1)
Температура (Т)	°С	20-60	20	40	60
Тривалість (х)	с	600-2400	600	1500	2400
Вміст ламінарії у воді при набуханні і мийці (С)	%	7,7-14,3	7,7	11,0	14,3

В результаті реалізації плану експерименту та статистичної обробки експериментальних даних отримані показники, які достеменно описують залежність ступеня набухання ламінарії (рис. 1.5):

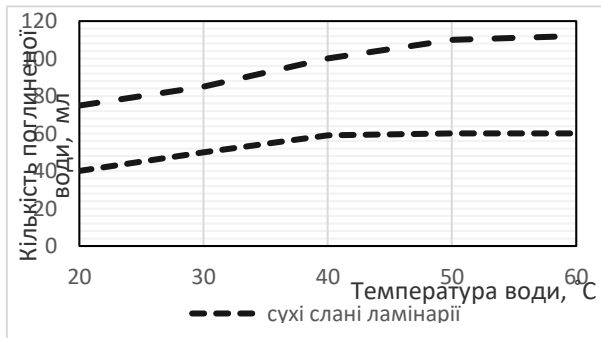


Рис. 1.5 - Залежність ступеня набухання ламінарії від температури та тривалості.

Аналогічно провели статистичну обробку експериментальних даних для встановлення залежності кількості втрат ламінарії, тобто якості промивання від тривалості процесу набухання-мийки, температури та кількості ламінарії у воді для промивання (гідромодуля). Виявлено раціональні режими технологічного процесу:

- тривалість процесу 30 хв (три цикли по 10 хв),
- температура води 40...45 °C
- співвідношення ламінарія : вода 1:10.

Підготовлену ламінарію варили у киплячій воді у співвідношенні 1:3 протягом 20...30 хв після закипання, що дозволило отримати продукт із заданими мікробіологічними та органолептичними показниками (ламінарія м'яка, нерозварена). Ламінарію варену подрібнювали (при необхідності), упаковували та заморожували.

Розроблено раціональні рецептури маринадів шляхом моделювання процесу маринування ламінарії.

На підставі процесу моделювання обрано раціональні рецептури маринаду з вмістом 2,0...2,1% кухонної солі, 1,0...1,1% лимонної кислоти. Для пом'якшення смаку маринаду додавали 0,4% (від маси маринаду) цукру-піску.

### **1.3.2 Розробка технології та рецептур рибних консервів зі ставкової риби і водорості *Laminaria***

На основі літературного огляду і досліджень потенційного інтересу споживчого ринку до нового продукту встановлено, що існує потреба в розширенні асортименту рибних консервів з водоростями, які представляють собою готовий до споживання продукт, з переважанням твердої частини, який за органолептичними показниками нагадував традиційні кулінарні закуски, був смачний, корисний і поживний.

При розробці асортименту проєктували рецептурний склад компонентів з метою отримання високих органолептичних показників та з урахуванням поширених смакових уподобань споживача і вимог, що пред'являються до рибних консервів. Такими вимогами для консервів є густа консистенція шматки риби одного розміру, морська капуста дрібно шинкована однорідна, томатний соус однорідний густий.

За допомогою варіювання твердої частини риби, водорості, і рідкої фази – томатного соусу розроблені модельні рецептури консервів (табл. 1.9).

Консерви мають бути збалансовані за амінокислотним складом білків відповідно до фізіологічних потреб дорослої людини. Даний параметр складено виходячи з загальноприйнятих показників табл. 1.10.

**Варіанти модельних рецептур консервів з морською капустою ( на  
1000 облікових банок, кг)**

Назва компонента рецептури	Масовий склад компонента в рецептурі, кг на 100 кг					
	«Асорті морське»			«Солянка рибна «Одеська»		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3
Білий амур обсмажений	175	180	190	175	170	150
Гарнір з морської капусти і обсмажених овочів	70	80	90	-	-	-
Морська капуста обсмажена	-	-	-	43,8	50	60
Цибуля подрібнена обсмажена	-	-	-	5,2	10	15
Томатний соус	105	90	70	126	120	125

Таблиця 1.10

**Показники амінокислотного балансу консервів**

Вміст незамінних амінокислот, г/100 білка	«Асорті морське»			«Солянка рибна «Одеська»		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3
Ізолейцин	4,43	3,2	4	3,22	2,98	2,8
Лейцин	7,67	6,91	7,37	5,7	5,38	4,9
Лізін	8,3	6,2	7,1	4,94	4,74	3,8
Метіонін +цистін	3,29	2,6	3,3	1,9	1,5	2,37
Фенілаланін +тирозин	7,8	7,2	8,01	6,8	6,01	6,22
Треонін	4,93	3,8	4,06	3,17	2,93	3,02
Триптофан	1,3	1,29	1,29	1,15	0,99	1,04
Валін	5,69	5,41	4,7	4,5	4,43	4,13
Сумарний вміст	43,41	36,61	39,83	31,38	28,96	28,28

Масові частки рецептурних компонентів підібрані таким чином, що при включенні в раціон харчування вони забезпечують підтримку умовно оптимального матеріального і енергетичного балансу організму.

На основі отриманих даних, що характеризують харчову цінність досліджуваної сировини, аналізу літературних даних і розроблених рекомендацій проведено підбір інгредієнтів рецептур. Композиційний склад продуктів на рибній основі проєктувався з використанням комп'ютерного математичного моделювання на основі принципу збалансованості і комбінування інгредієнтів.

Удосконалення рецептур консервів полягало в забезпеченні збалансованого хімічного складу за вмістом білка, жиру, сухих речовин, що відповідають вимогам технологічних рекомендацій. Розрахунок рецептур проведено за допомогою програмного пакету Microsoft Excel.

У виборі компонентів рецептурної суміші орієнтувалися на рецептури традиційних консервів з морською капустою. Обрані нами компоненти (філе білого амура, морська капуста, морква і цибуля ріпчаста) присутні в рецептурах всіх консервів.

Таблиця 1.11

**Показники амінокислотного балансу консервів «Асорті морське»**

Назва амінокислоти	Вміст незамінних амінокислот, г/100 «Асорті морське»	Вміст ам.кислоти у ідеальному білку	Амінокислотний скор, %
Ізолейцин	4,43	4,00	110,75
Лейцин	7,67	7,00	109,57
Лізин	8,3	5,50	150,91
Метіонін +цистін	3,29	3,50	<b>94,00</b>
Фенілаланін +тирозин	7,8	6,00	130,00
Треонін	4,93	4,00	123,25
Триптофан	1,3	1,00	130,00
Валін	5,69	5,00	113,80

**Показники амінокислотного балансу консервів «Солянка рибна  
«Одеська»**

Назва амінокислоти	Вміст незамінних амінокислот, г/100 «Солянка рибна «Одеська»	Вміст ам. кислоти у ідеальному білку	Амінокислотний скор, %
Ізолейцин	3,22	4,00	80,50
Лейцин	5,7	7,00	81,43
Лізин	4,94	5,50	89,82
Метіонін +цистін	1,9	3,50	<b>54,29</b>
Фенілаланін +тирозин	6,8	6,00	113,33
Треонін	3,17	4,00	79,25
Триптофан	1,15	1,00	115,00
Валін	4,5	5,00	90,00

Рослинні компоненти в складі консервів дозволили збагатити їх харчовими волокнами, макро- і мікроелементами, а також поліпшити органолептичні властивості кінцевого продукту табл. 1.13

**Рецептури консервів з морською капустою ( на 1000 облікових банок, кг)**

Компонент рецептури	«Асорті морське»	«Солянка рибна «Одеська»
Білий амур обсмажений	175	175
Гарнір з морської капусти і обсмажених овочів	70	-
Морська капуста обсмажена	-	43,8
Цибуля подрібнена обсмажена	-	5,2
Томатний соус	105	126
Разом	350	350

Використання в якості рибної сировини філе білого амура, унікального за своїм хімічним складом за рахунок засвоєваних білків, поліненасичених жирних кислот, біологічно активних речовин, вітамінів і мікроелементів, дозволило підвищити харчову цінність консервів.

Вживання в їжу морської капусти сприяє нормальному функціонуванню щитоподібної залози, покращує моторику кишечника через високий вміст клітковини, полісахаридів (альгінової кислоти, фукоїдану і ламінарину), сприяють виведенню з організму токсичних продуктів метаболізму, важких металів і радіонуклідів.

Гармонійне поєднання смакоароматичних показників продукту спостерігається при використанні овочів з морською капустою.

В процесі виготовлення консервів з білого амура з морською капустою, інгредієнти рецептури, зокрема морську капусту, рибне філе і овочі, закладали в обсмаженому вигляді для поліпшення зовнішнього виду і покращенню смакових властивостей.

Філе білого амура піддавали попередній термічній обробці при наступних режимах: обсмажування в рослинній олії при температурі 140...160 °C протягом 5...7 хв, в залежності від величини шматків.

Рослинні компоненти також обсмажували в рослинній олії при температурі 140...160 °C протягом 5...7 хв..

Для забезпечення нешкідливості продукту обрано стерилізацію як завершальну технологічну операцію з метою збереження біологічної цінності і прийнятних органолептичних властивостей. Для цього необхідно наукове обґрунтування режиму стерилізації консервів, виготовлених відповідно до розробленої технології.

З цією метою проводили комплекс теплофізичних і мікробіологічних досліджень, що включає наступні етапи: визначення фактичної летальності та лабораторна перевірка режиму стерилізації.

### 1.3.3 Наукове обґрунтування режимів стерилізації консервів

Нутрієнтно-технологічні рекомендації до створення консервів, передбачали вимоги до компонентного складу, вмісту кухонної солі, йоду та енергетичної цінності, аналогічні вимогам для ламінарії вареної та консервів з ламінарією.

Показник рН продукту повинен бути не нижче 4,2 для консервів групи А. Показники безпеки продукції не повинні перевищувати допустимі рівні, що регламентуються вимогами.

Дані про зміну температури і гріючого середовища в процесі стерилізації консервів «Асорті морське» в банці 3 за режимом  $\frac{5-15-35-20}{112} \cdot 0,16 \text{ мПа}$  в автоклаві з охолодженням водою і з повітряним протитиском представлені на рис. 1.6.



Рис. 1.6 - Теплофізичні та мікробіологічні та характеристики режиму стерилізації консервів «Асорті морське» за режимом  $\frac{5-15-35-20}{112} \cdot 0,16 \text{ мПа}$

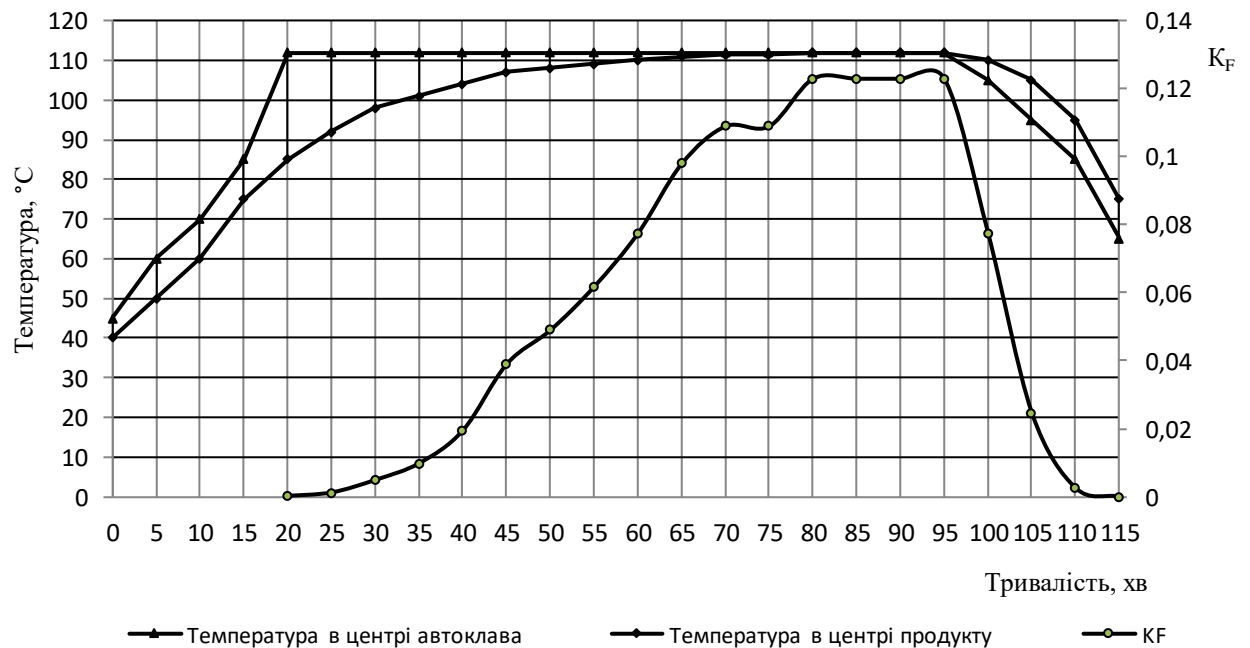
**Результати дослідів визначення фактичного режиму стерилізації консервів «Асорті морське»**

Тривалість стерилізації, хв	Температура в автоклаві, °С	Температура в центрі банки, °С	Перехідний коефіцієнт $K_F$	$\sum K_F$	Фактична летальність режиму стерилізації $F_F$
0	50	40	0		
5	70	60	0		
10	90	75	0		
15	105	99	0,0062		
20	110	106	0,0309	0,0371	0,1855
25	112	108	0,049	0,0861	0,4305
30	112	108,5	0,055	0,1411	0,7055
35	112	110	0,0775	0,2186	1,093
40	112	111	0,098	0,3166	1,583
45	112	112	0,123	0,4396	2,198
50	112	112	0,123	0,5626	2,813
55	112	112	0,123	0,6856	3,428
60	100	112	0,123	0,8086	4,043
65	90	110	0,0775	0,8861	4,4305
70	80	100	0,0078	0,8939	4,4695
75	65	93	0,0015	0,8954	<b>4,477</b>

«Асорті морське» режим стерилізації  $\frac{5-15-35-20}{112} \cdot 0,16$  мПа

$$F_{\phi} = 0,8954 \cdot 5 = 4,477 \text{ ум.хв}$$

Дані про зміну температури і гріючого середовища в процесі стерилізації консервів «Солянка рибна «Одеська» в автоклаві з охолодженням водою і з повітряним протитиском представлені на рис. 1.7.



Теплофізичні та мікробіологічні та характеристики режиму стерилізації консервів «Солянка рибна «Одеська» 5-15-75-20/112

Рис. 1.7 - Теплофізичні та мікробіологічні та характеристики режиму стерилізації консервів «Солянка рибна «Одеська» за режимом  $\frac{5-15-75-20}{112} \cdot 0,16 \text{ мПа}$

Згідно рис. 1.6-1.7 прогрів вмісту банки рівномірний і обумовлений однорідною консистенцією продукту.

**Результати дослідів визначення фактичного режиму стерилізації консервів «Солянка рибна «Одеська»**

Тривалість стерилізації, хв	Температура в автоклаві, °С	Температура в центрі банки, °С	Перехідний коефіцієнт К <sub>F</sub>	∑К <sub>F</sub>	Фактична летальність режиму стерилізації F <sub>F</sub>
0	45	40			
5	60	50			
10	70	60			
15	85	75			
20	112	85	0,000	0	
25	112	92	0,0012	0,00139	0,00695
30	112	98	0,0049	0,00629	0,03145
35	112	101	0,0098	0,01609	0,08045
40	112	104	0,0195	0,03559	0,17795
45	112	107	0,039	0,07459	0,37295
50	112	108	0,049	0,12359	0,61795
55	112	109	0,0618	0,18539	0,92695
60	112	110	0,0775	0,26289	1,31445
65	112	111	0,098	0,36089	1,80445
70	112	111,5	0,109	0,46989	2,34945
75	112	111,5	0,109	0,57889	2,89445
80	112	112	0,123	0,70189	3,50945
85	112	112	0,123	0,82489	4,12445
90	112	112	0,123	0,94789	4,73945
95	112	112	0,123	1,07089	5,35445
100	105	110	0,0775	1,14839	5,74195
105	95	105	0,0246	1,17299	5,86495
110	85	95	0,0025	1,17549	<b>5,87745</b>
115	65	75	0		

«Солянка рибна «Одеська» режим стерилізації  $\frac{5-15-75-20}{112} \cdot 0,16$  МПА

$$F_{\phi} = 1,17549 \cdot 5 = 5,8774 \text{ ум.хв}$$

Зведена характеристика мікробіологічної характеристики запропонованих режимів стерилізації приведена в таблиці 1.16, а результатів дослідів - в табл. 1.14 та 1.15.

Таблиця 1.16

**Характеристика режимів стерилізації рибних консервів з морською капустою**

№	Асортимент	Режим стерилізації	Летальність режиму стерилізації	
			F <sub>н</sub>	F <sub>ф</sub>
1	«Асорті морське»	$\frac{5-15-35-20}{112} \cdot 0,16$ мПА	-	4,477
2	«Солянка рибна «Одеська»	$\frac{5-15-75-20}{112} \cdot 0,16$ мПА	4,4	5,877

Фактичний стерилізуючий ефект розроблених режимів стерилізації склав з незначним допустимим запасом і перевищив нормативний, що дозволило забезпечити мікробіологічну безпеку досліджуваних консервів.

Лабораторна перевірка режиму стерилізації показала, що протягом 30 діб зовнішній вигляд банок не змінився.

Згідно рис. 1.6 прогрів вмісту банки рівномірний і обумовлений однорідною консистенцією продукту.

Характер кривих (рис. 1.7) пояснюється наявністю великої кількості рідкої частини (рибного бульйону), яка збільшує швидкість передачі теплоти від теплоносія до продукту.

Фактичний стерилізуючий ефект режиму склав для консервів «Асорті морське» 4,477 ум. хв і 5,877 ум. хв для консервів «Солянка рибна «Одеська» і з допустимим запасом перевищив нормативний (4,4 ум. хв.), що дозволило забезпечити мікробіологічну безпеку досліджуваних консервів.

Лабораторна перевірка режиму стерилізації показала, що протягом 30 діб зовнішній вигляд банок не змінився.

Отримані зразки консервів оцінювали за одиничними показниками конси-  
стенції з використанням розробленої нами п'ятибальною шкали (табл. 1.17).

Таблиця 1.17

**Балова шкала оцінки сенсорного профілю консервів з білого амура і  
ламінарії**

Комплексний показник	Одиничний показник	Характеристика балів	Бали
Консистенція	Однорідність	Однорідна	5
		Помітне відхилення від однорідного	3
		Неоднорідна	1
	Щільність	Густа, легко стікає	5
		Густа, уповільнено стікає або рідка	3
		Густа, не стікає або рідка	1
	Зернистість	Відсутня	5
		Незначна	3
		Значна	1
	Відділення водної частини	Відсутнє	5
		Незначне	3
		Значне	1
Запах	Ступінь притаманності і вираженості	Властивий рибний, помірно виражений	5
		Властивий рибний, ледь вловимий	3
		Не уловлюється	1
Смак	Ступінь притаманності і вираженості	Властивий рибний, помірно виражений	5
		Властивий рибний, ледь помітний	3
		Не відчувається	1

Сенсорний профіль розроблених консервів представлено на рис. 1.8.

Для консервів «Асорті морське» недоліком оцінюваного показника «зернистість» стало відділення незначної частини мінеральних частин, або «струвіту» і не характерна консистенція, що характеризується неоднорідністю, зернистістю і надмірною густотою.



Для консервів «Солянка рибна «Одеська»» недоліком оцінюваного одиничного показника «густота» з'явилася густувата, уповільнено стікаюча консистенція, очевидно пов'язана з недостатньою кількістю рідкої частини, що позначилося і на оціненого показнику «загальне враження».

Таким чином, обґрунтовано застосування обсмаженого білого амура в технології консервів для отримання властивої їм консистенції, приємного і смачного аромату.

#### 1.3.4 Оцінка якості рибних консервів з ламінарією і білим амуром

Оцінку якості консервів здійснювали за органолептичними, фізико-хімічних, мікробіологічних і біологічними показниками.

За органолептичними показниками консерви, отримані за розробленою технологією, відповідають вимогам, зазначеним в табл. 1.18.

**Органолептичні показники консервів**

Асортимент	«Асорті морське»	«Солянка рибна «Одеська»
Зовнішній вигляд	Помірно густий, стан компонентів цілий, томатний соус темно червоний, овочі одного розміру	Густий, однорідний, з вкрапленнями частинок морської капусти і моркви
Колір	Темно-зелений для морської капусти, інші інгредієнти згідно нормативам	
Консистенція	Морська капуста м'яка, допускається жорсткувата	
Запах	Приємний, властивий компонентам, гармонійний, запах внесених спецій виражений помірно, без сторонніх запахів	
Смак	Властивий компонентам, гармонійний	

Розроблений асортимент консервів характеризувався рядом фізико-хімічних властивостей табл. 1.19

Таблиця 1.19

**Фізико-хімічні показники якості консервів**

Найменування показника	Вміст у 100 гр консервів	
	«Асорті морське»	«Солянка рибна «Одеська»
Масова частка білка, г	14,9	15,8
Масова частка ліпідів, г	5,8	6,9
Масова частка вуглеводів, г	12,1	14,2
Масова частка сух. речовин, г	17,4	20,5
Масова частка йоду, мкг	110	120
Масова частка NaCl, г	1,2	1,4
pH	4,42	5,41
Енергетична цінність на 100 г продукту, кДж	657,46	746,93
ккал	157,29	178,69

**Ступінь задоволення добової потреби у поживних речовинах у розроблених консервах зі ставкової риби і морської капусти**

Найменування речовини	Рекомендована добова потреба, г	СЗДП, %	
		«Асорті морське»	«Солянка рибна «Одеська»
Масова частка білка, г	50	29,8	31,60
Масова частка ліпідів, г	30	19,33	23,00
Масова частка вуглеводів, г	50	24,20	28,40
Масова частка йоду, мкг	150	73,33	80,00

Дані табл. 1.19-1.20 свідчать про те, що такі консерви можуть бути віднесені до низькокалорійних дієтичних продуктів.

Для визначення тривалості зберігання консервів в лабораторних умовах була вироблена і закладена на зберігання дослідна партія консервів.

Після виготовлення консерви зберігали в лабораторії при температурі 20...25 °С протягом року. Через півмісяця і кожні 3 міс зберігання визначали органолептичні і мікробіологічні показники консервів.

Оцінка, що проводиться на робочих дегустаціях, показала, що консервови протягом усього періоду зберігання мали високі органолептичних властивості, що відповідають вимогам. За показниками безпеки консерви відповідають нормативним вимогам.

Таким чином, згідно з результатами дослідження рекомендована тривалість зберігання досліджуваних консервів може становити 12-24 міс.

Розроблена технологія нового асортименту консервів дозволить розширити асортимент харчових продуктів, які можуть бути використані у вигляді готової першої страви і рекомендовані для раціону харчування всіх вікових груп населення.

Вибір рибної сировини для виробництва консервів обґрунтований фізіологічними потребами людини, базових положень з дисципліни про раціональне харчування, хімічним складом обраної сировини та їх взаємодії між собою.

Виготовлені зразки продукції відповідали вимогам, пред'явленим до змісту нормованих показників безпеки та хімічного складу. Консерви зберігали за кімнатної температури протягом 8 міс.

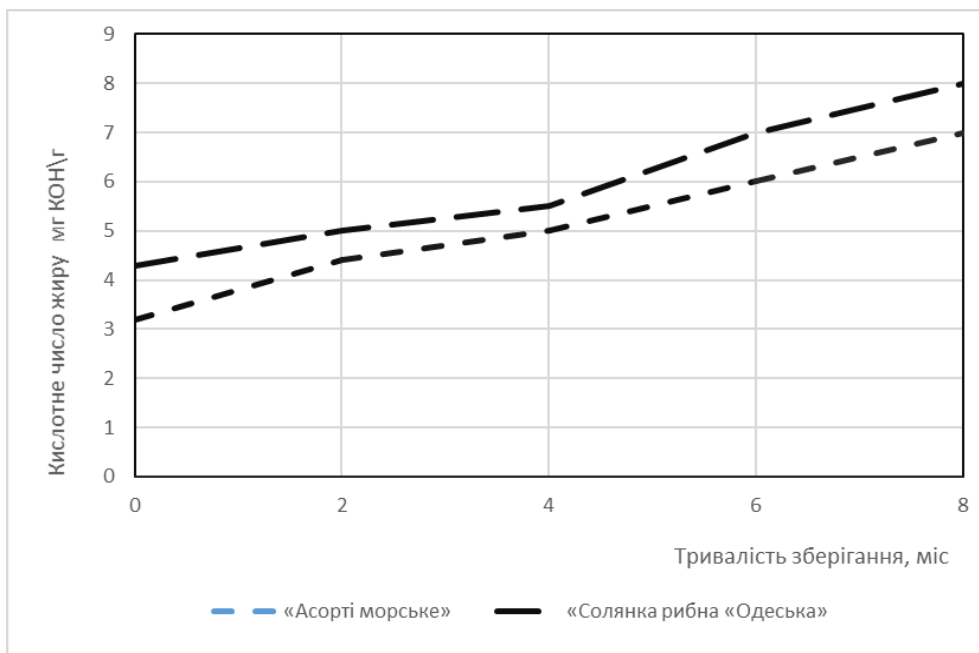


Рис.1.9 - Зміни кислотного числа жиру консервів з ламінарії у процесі зберігання

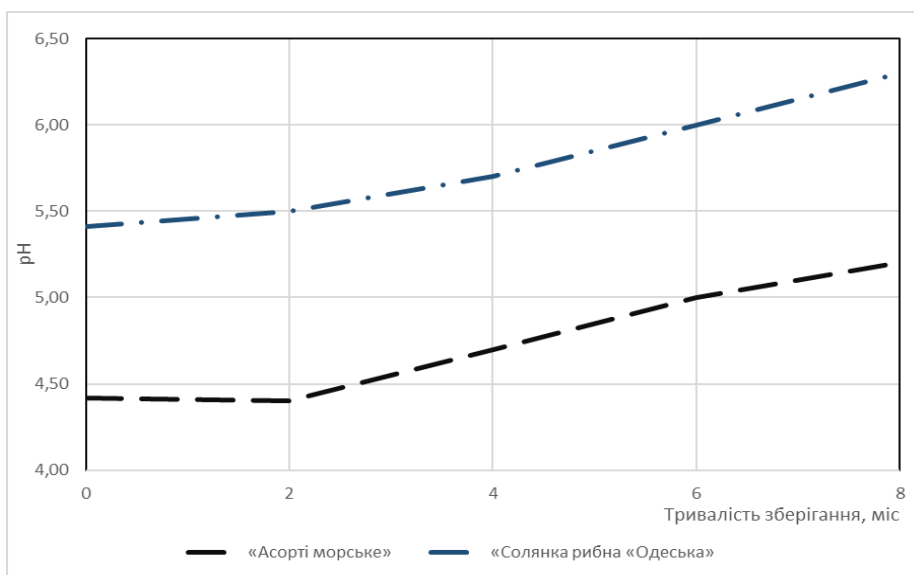


Рис. 1.10 – Зміни активної кислотності консервів з ламінарії у процесі зберігання

Мікробіологічні показники безпеки спеціалізованих консервів залишалися стабільними протягом усього терміну зберігання, що свідчило про те, що розроблений режим стерилізації дозволив отримати продукт, який відповідає вимогам промислової стерильності. За результатами досліджень активної кислотності, кислотного числа жиру консервів не було виявлено суттєвих змін у якісних показниках (рис. 7).

### Висновки до розділу 1

Аналітичний огляд літературних джерел показав, що тема, яка розробляється є актуальною і затребуваною. Розроблені рецептури рибних консервів зі ставкової риби – білого амура то водорості *Laminaria* дозволить переробляти значні обсяги ставкової риби а також залучити у виробництво цінний ресурс водного промисла ламінарію.

В результаті комплексного плану отримані наступні висновки:

1. Проведено стислий огляд стану консервної галузі та стану їх споживання в Україні;
2. Охарактеризовано проблему йод дефіцитних захворювань в Україні та шляхи їх вирішення;
3. Визначено основні функції та призначення йоду для організму людини.
4. Наведено аналіз і рекомендації щодо використання водорості *Laminaria* для консервів.
5. Розроблено технології і рецептури рибних консервів зі ставкової риби і морської капусти. Обґрунтовано раціональні параметри обробки водорості *Laminaria* для виробництва консервів.
6. Науково обґрунтовані режими стерилізації консервів.
7. Проведено сенсорний аналіз та оцінку якості рибних консервів з ламінарії і білого амура.

## РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Аналіз літературних джерел і отримані результати досліджень, представлені в попередніх розділах, є основою для розробки технології рибної гелеподібної заливки високої якості, завдяки чому він може бути використаний як окремо взятий і реалізований у вигляді самостійного продукту, так і в якості основи для виробництва консервів ц соусах і різноманітних заливок.

### **2.1 Обґрунтування і вибір технологічних рішень виробництва**

#### **2.1.1 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень**

Транспортування мороженої риби здійснюється з дотриманням температурного режиму, при якому температура не повинна перевищувати  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Приймання сировини виконується відповідно до інструкцій, що регулюють перевірку якості та кількості охолодженої, мороженої риби та солоних напівфабрикатів на переробних підприємствах.

Зберігання сировини до моменту переробки здійснюється згідно з нормативними документами та правилами зберігання охолодженої і мороженої риби.

Розморожування риби передбачає поступове підвищення температури продукту до моменту його подальшої обробки. Процес вважається завершеним, коли температура в центрі рибного блоку досягає  $0\text{...}-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  або блок розпадається. Розморожування проводиться в дифростаційній шафі за температури  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  протягом 8 годин.

Сортування за якістю проводиться вручну на конвеєрах повільного руху, що дозволяє органолептично оцінити напівфабрикат.

Сортування за розмірами необхідне для механізованої обробки риби, що сприяє зменшенню втрат сировини та забезпечує безперервність технологічного процесу.

Миття риби здійснюється з метою видалення слизу, забруднень та зниження рівня мікробіологічного забруднення. Для цього використовують воду температурою  $15\text{--}20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Філетування включає розрізання риби уздовж черевця, видалення нутрощів і відділення філе від хребта.

Порціонування передбачає промивання філе і його нарізання кубиками розміром  $2\pm 4$  см.

Підготовка допоміжних матеріалів (наприклад, овочів) проводиться паралельно з основним процесом. У багатокомпонентних консервах овочі додаються без попередньої термічної обробки, разом з прянощами.

Фасування включає пакування риби та овочів у банки по 350 г відповідно до встановлених норм.

Дозування заливки надає консервам характерний смак та аромат, готуючи продукт до споживання.

Закупорка і стерилізація передбачають герметичне закриття банок, створення вакууму в межах 13-23 мм рт. ст. та стерилізацію в автоклавах. Під час стерилізації втрачається до 30% вітамінів групи В.

Охолодження консервів проводиться водою при температурі  $30\pm 5$  °С.

Етикетування включає нанесення етикетки, яка містить інформацію про спосіб споживання продукту.

Пакування та маркування забезпечують зручність транспортування і зберігання готової продукції, а також дозволяють видалити сторонні домішки з пакувальних матеріалів.

## 2.1.2 Технологічні схеми виробництва Білий амур охолоджений або морожений

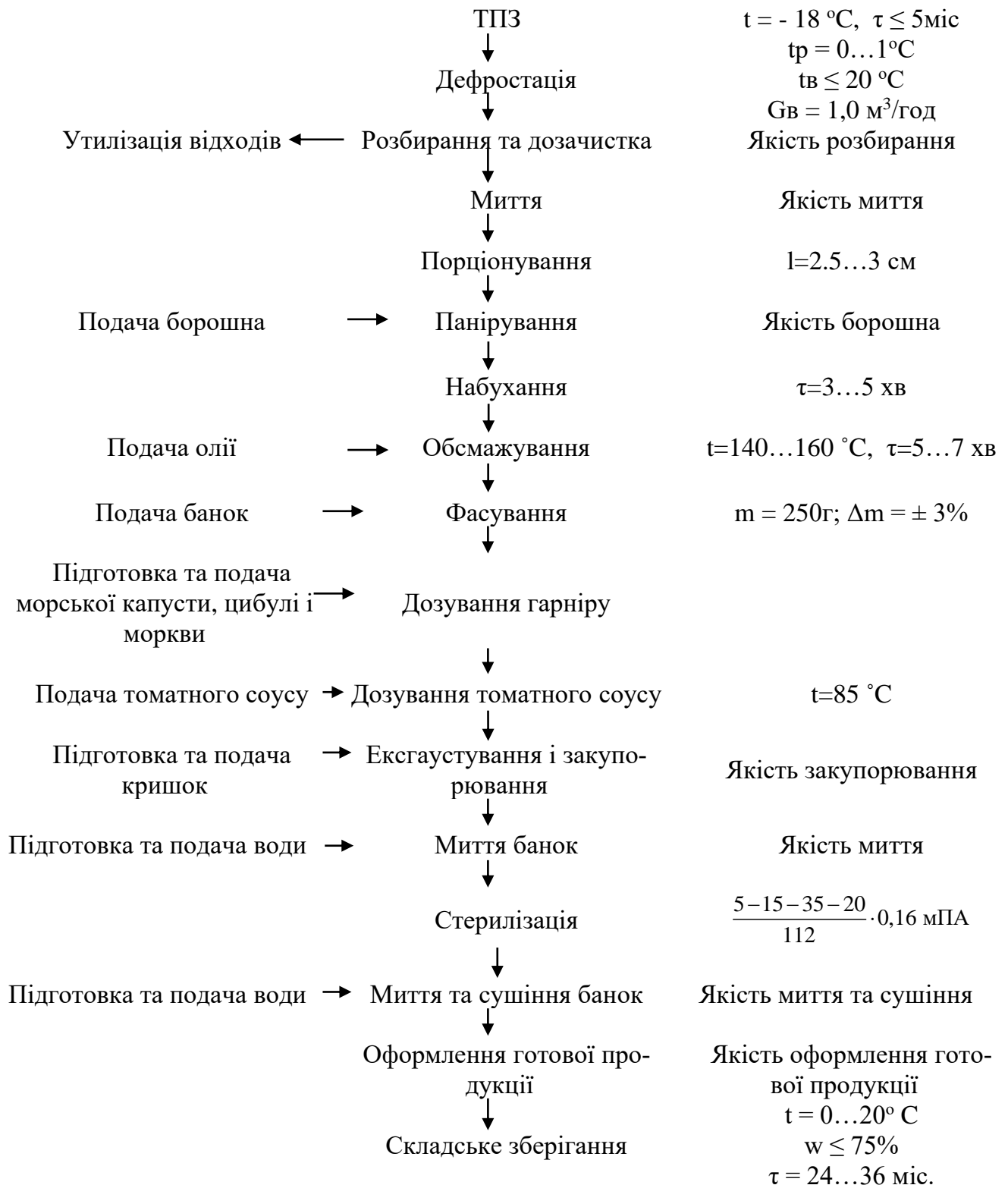


Рис. 2.1 - Технологічна схема виробництва консервів «Асорті морське»

## Білий амур охолоджений або морожений

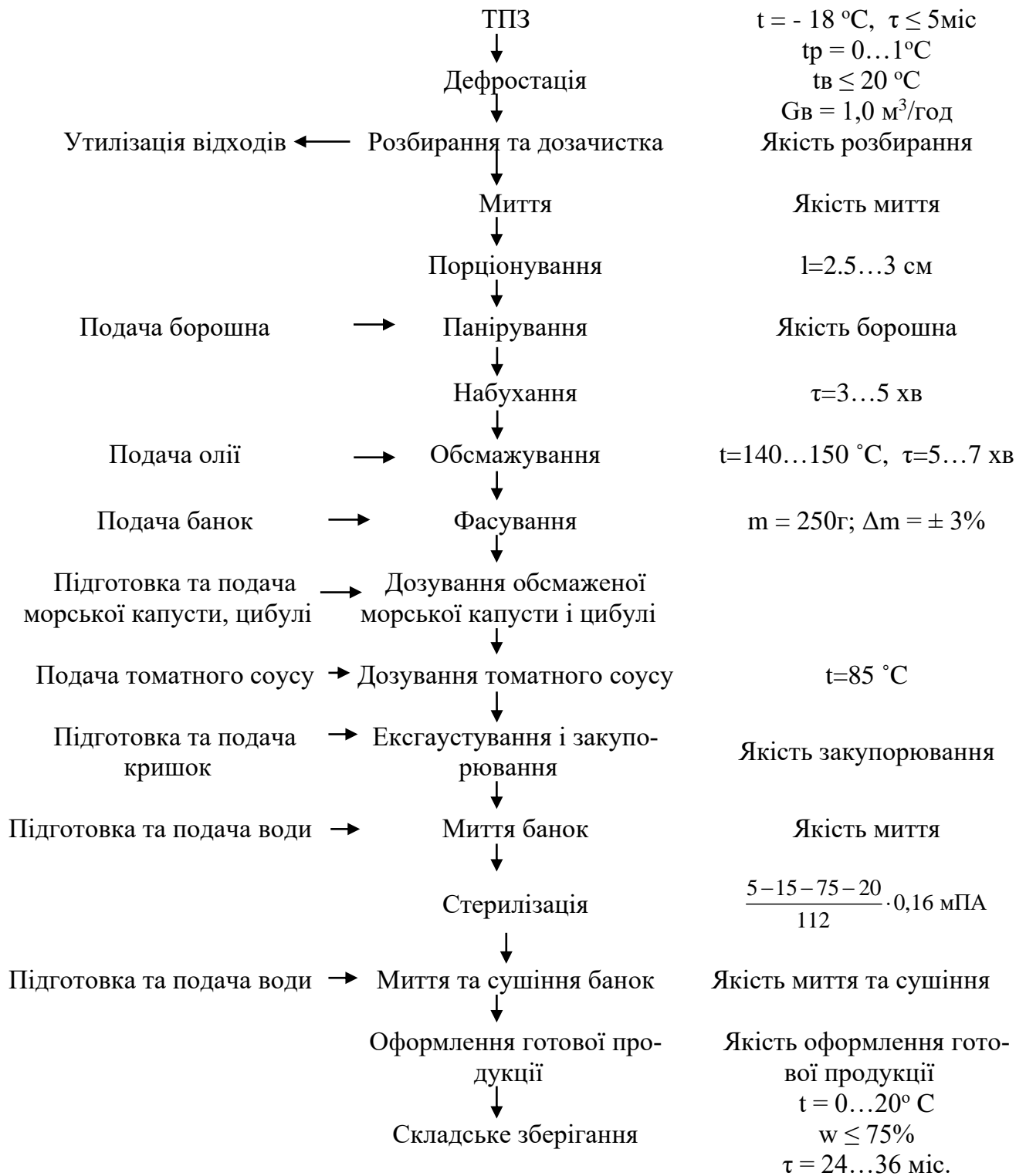


Рис. 2.1 - Технологічна схема виробництва консервів «Солянка рибна «Одеська»

## 2.2 Продуктові розрахунки

Асортимент:

1. Консерви «Асорті морське»;
2. Консерви «Солянка рибна «Одеська»

Продуктивність ліній 2 тоб/зм, 2 зміни, банка 3.

Графік надходження сировини

Планується використовувати ставкову рибу – білого амура, вирощеного у приватних водоймах і видобутого в дикому середовищі. Тому плануємо використовувати весь рік охолоджену і морожену сировину (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

### Графік надходження сировини

Сировина	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Білий амур												

Примітка:   
 охолоджена сировина;   
 морожена сировина;

### Графік роботи ліній

Графік роботи ліній наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

### Графік роботи ліній

Асортимент	Продуктивність		Місяці												Всього за рік, тоб/зм	
	тоб/год	тоб/зм	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	тоб	дн/зм
Асорті морське	0,25	2									1404	232				
			20 40	20 40	22 42	22 44	22 44	20 40	22 44				21 42	22 44	21 42	22 44
Солянка рибна «Одеська»	0,25	2									1404	232				
			20 40	20 40	22 42	22 44	22 44	20 40	22 44				21 42	22 44	21 42	22 44

На лінії виробництва консервів планується двозмінна робота цеху, восьмигодинна робоча зміна.

### Програма роботи ліній

Програма роботи ліній включає в себе місячне і річне завдання з виробництва консервів. Основою для складання програми є змінне завдання графік роботи лінії, який вказує кількість змін, на протязі яких виробляється даний вид продукції у кожному окремому місяці табл. 2.3.

Таблиця 2.3

### Програма роботи ліній

Асортимент	Місяці												За рік, тоб
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Асорті морське	80	80	88	88	88	80		88	84	88	84	88	936
Солянка рибна «Одеська»	80	80	88	88	88	80		88	84	88	84	88	936
<b>Всього</b>	<b>160</b>	<b>160</b>	<b>176</b>	<b>176</b>	<b>176</b>	<b>160</b>		<b>176</b>	<b>168</b>	<b>176</b>	<b>168</b>	<b>176</b>	<b>1872</b>

### Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів.

Розрахунок норм витрати сировини і матеріалів проводять за формулою (2.1):

$$T = \frac{S \cdot 100^n}{(100 - X_1)(100 - X_2) \dots (100 - X_n)}, \text{ кг/тоб} \quad (2.1)$$

де  $T$  – норма витрат сировини і матеріалів на одиницю готової продукції, кг/т;

$S$  – рецептурна кількість обробленого продукту на 1 тоб;

$X_1, X_2, X_n$  – втрати і відходи у % до маси сировини, яка поступила на дану технологічну операцію;

$n$  – кількість операцій.

Рецептури консервів приведені в таблицях 2.4-2.7 нижче.

Таблиця 2.4

**Рецептура консервів «Асорті морське»**

Компонент рецептури	г/обл.б	%	кг/тоб
Білий амур обсмажений	175	50	175
Гарнір з морської капусти і обсмажених овочів	70	20	70
Томатний соус	105	30	105
Разом	350	100	350

Таблиця 2.5

**Рецептура консервів «Солянка рибна «Одеська»**

Компоненти рецептури	г/обл. б	%	кг/тоб
Білий амур обсмажений	175	50	175
Морська капуста обсмажена	43,8	12,51	43,8
Цибуля подрібнена обсмажена	5,2	1,49	5,2
Томатний соус	126	36,00	126
Разом	350	100	350

Таблиця 2.6

**Рецептура томатного соусу на 1000 облікових банок, кг**

Найменування компонентів	Кількість компоненту, кг	
	«Асорті морське»	«Солянка рибна «Одеська»
Томатна паста 30 %	39,0	37,0
Цукор	15,0	15,0
Цибуля подрібнена свіжа	-	9,0
Цибуля подрібнена обсмажена	7,7	-
Кислота оцтова, 80 %	0,7	0,4
Часник подрібнений свіжий	-	3,0

Продовження табл. 2.6		
Перець духмяний	0,08	-
Перець чорний	0,05	-
Перець червоний	-	0,21
Коріандр	0,05	0,1
Гвоздика	0,05	-
Лист лавровий	0,01	0,02
Олія рослинна	5,0	10,0
Олія кропова	-	0,016
Сіль поварена	5,0	2,0
Вихід соусу, з урахуванням 5 % втрат на розлив	110,53	132,6

Таблиця 2.7

**Рецептура овочевого гарніру для консервів «Асорті морське» на 1000 облікових банок, кг**

Компоненти	Кількість, кг на 1000 обл. банок
Морська капуста подрібнена обсмажена	49,4
Цибуля обсмажена	11,0
Морква обсмажена	11,0
Вихід маси, з урахуванням 2 % втрат на фасування	71,4

Нижче наведено втрати та відходи сировини та матеріалів на операціях що утворилися при виробництві консервів.

Витрати і відходи сировини і матеріалів на операціях при виробництві консервів «Асорті морське» згідно технологічної інструкції складають, %:

Білий амур:

Розморожування, миття – 2,0;

Розбирання, зачистка, миття – 42,0;

Порціонування – 2,5;

Панірування + 3,0;

Обсмажування – 22;

Фасування – 1,5;

Гарнір (овочі порахуємо узагальнено, без розрахунку кожної одиниці)

Овочі

Миття – 0,5;

Чищення – 7,0;

Обсмажування – 5,5;

Дозування – 0,5;

Томатний соус:

Варка – 5,0;

Дозування – 5,0;

Розрахунок норми витрати сировини і матеріалів при виробництві консервів

«Асорті морське»

$$T_{\text{риби}} = 175 * 100^6 / (100-2)(100-42)(100-2,5)(100+3)(100-22)(100-1,5) = 399,04 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{гарнір}} = 70 * 100^4 / (100-0,5)(100-7,5)(100-5,5)(100-0,5) = 80,45 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{том.соус}} = 105 * 100^2 / (100-5,0)(100-5,0) = 116,04 \text{ кг/тоб}$$

Витрати і відходи сировини і матеріалів на операціях при виробництві рибоовочевих консервів «Солянка рибна «Одеська» згідно технологічної інструкції складають, %:

Білий амур:

Розморожування, миття – 2,0; Панірування + 3,0;

Розбирання, зачистка, миття – 42,0; Obsмажування – 22;

Порціонування – 2,5; Фасування – 1,5;

Морська капуста:

Миття

– 0,5;

Чищення

– 7,0;

Обсмажування

– 5,5;

Дозування

– 0,5;

Томатний соус:

Варка

– 5,0;

Дозування

– 5,0

Цибуля:

Миття

– 0,5;

Чищення

– 7,0;

Обсмажування

– 5,5;

Дозування

– 0,5;

Розрахунок норми витрати сировини і матеріалів при виробництві консервів

«Солянка рибна «Одеська»

$$T_{\text{риби}} = 175 \cdot 100^6 / (100-2)(100-42)(100-2,5)(100+3)(100-22)(100-1,5) = 399,04 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{морська капуста}} = 43,8 \cdot 100^4 / (100-0,5)(100-7,5)(100-5,5)(100-0,5) = 50,61 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{цибуля}} = 5,2 \cdot 100^4 / (100-0,5)(100-7,5)(100-5,5)(100-0,5) = 6,01 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{том.соус}} = 126 \cdot 100^2 / (100-5,0)(100-5,0) = 139,61 \text{ кг/тоб}$$

### Розрахунок потреби в сировині і допоміжних матеріалах

Таблиця 2.8

#### Потреба в сировині і допоміжних матеріалах

Асортимент, сировина, матеріали	Продуктивність		Норма витрати		Витрати сировини		
	тоб/год	тоб/зм	За ТІ	За розрахункам	кг/год	кг/зм	т/рік
«Асорті морське»	0,25	2					
Білий амур				399,04	99,76	798,07	370,30
Гарнір				80,45	20,11	160,90	74,66
Томатний соус				116,34	29,09	232,69	107,97
«Солянка рибна «Одеська»	0,25	2					
Білий амур				399,04	99,76	798,07	370,30
Морська капуста				50,61	12,65	101,22	46,97
Цибуля				6,01	1,50	12,02	5,58
Томатний соус				139,61	34,90	279,22	129,56

Вихід напівфабрикату по процесах на лінії виробництва консервів «Асорті морське»

Таблиця 2.9

**Вихід продукту за процесами**

Рух	Білий амур	Гарнір	Томатний соус
Надійшло на розморожування:	99,76		
Витрати і відходи, %	2		
Витрати і відходи, кг.	2,00		
Надійшло на розбирання, зачищення та миття::	97,76	20,11	
Витрати і відходи, %	42	0,5	
Витрати і відходи, кг.	41,06	0,10	
Надійшло на порціонування:	56,70	20,01	
Витрати і відходи, %	2,5	7,5	
Витрати і відходи, кг.	1,42	1,50	
Надійшло на панірування:	55,29		
Витрати і відходи, %	3		
Витрати і відходи, кг.	1,66		
Надійшло на обсмажування:	56,94	18,51	29,09
Витрати і відходи, %	22	5,5	5
Витрати і відходи, кг.	12,53	1,02	1,45
Надійшло на фасування:	44,42	17,493	27,63
Витрати і відходи, %	1,5	0,5	5
Витрати і відходи, кг.	0,67	0,09	1,38
Надійшло в тару	43,75	17,406	26,25
Вироблено, тоб	0,25	0,25	0,25
Вироблено фізичних банок №3, шт.	353,11		

Вихід напівфабрикату по процесах на лінії виробництва консервів «Солянка рибна «Одеська»

Таблиця 2.10

**Вихід продукту за процесами**

Рух	Білий амур	Морська капуста	Цибуля	Томатний соус
Надійшло на розморожування:	99,76			
Витрати і відходи, %	2			
Витрати і відходи, кг.	2,00			
Надійшло на розбирання, зачищення та миття::	97,76	12,65	1,50	
Витрати і відходи, %	42	0,5	0,5	
Витрати і відходи, кг.	41,06	0,06	0,01	
Надійшло на порціонування:	56,70	12,59	1,49	
Витрати і відходи, %	2,5	7,5	7,5	
Витрати і відходи, кг.	1,42	0,94	0,11	
Надійшло на панірування:	55,29			
Витрати і відходи, %	3			
Витрати і відходи, кг.	1,66			
Надійшло на обсмажування:	56,94	11,65	1,38	34,90
Витрати і відходи, %	22	5,5	5,5	5
Витрати і відходи, кг.	12,53	0,64	0,08	1,75
Надійшло на фасування:	44,42	11,005	1,307	33,16
Витрати і відходи, %	1,5	0,5	0,5	5
Витрати і відходи, кг.	0,67	0,06	0,01	1,66
Надійшло в тару	43,75	10,950	1,300	31,50
Вироблено, тоб	0,25	0,25	0,25	0,25
Вироблено фізичних банок №3, шт.	353,11			

## **2.3 Підбір технологічного обладнання.**

### **2.3.1 Обґрунтування вибору та характеристика обладнання**

Вибір обладнання є одним з найбільш відповідальних моментів у загальній технологічній схемі розроблення і удосконалення рецептур консервів. Від правильності його підбору у великий мірі залежить як технічні, так і економічні показники запроектованих технологічних рішень в умовах реального виробництва.

При виборі технологічного обладнання необхідно орієнтуватися на основні принципи його вибору та особливості використання, а також на паспортні дані сучасного обладнання.

Взаємопов'язана сукупність тих чи інших технологічних рішень, обладнання, оснащення, являє собою різні рівні варіанти технологічних процесів. Комплексний аналіз порівнювальних варіантів технологічних процесів передбачає розгляд технічної, організаційної, соціальної, екологічної та економічної доцільності їх застосування.

Так, наприклад, при виборі устаткування потрібно враховувати вид забруднення довкілля та охорону праці персоналу.

Основними принципами вибору технологічного обладнання в умовах рибоконсервного виробництва є:

1. Універсальність обладнання.
2. Продуктивність.
3. Низька вартість в експлуатації та обслуговуванні.

### **2.3.2 Підбір технологічного обладнання**

Підбір технологічного і допоміжного обладнання проведено в таблиці 2.11.

## Підбір технологічного обладнання на лінії виробництва консервів

Обладнання	Марка	Продуктивність	Габарити, мм			Потуж. двигуна, кВт/г
			L	B	H	
Дефростер	H2-ITA-110	800	5000	1800	2000	1,4
Конвеєр сортувальний			6000	300	800	4,0
Сортувальна машина	A1-ICP-3		4300	1330	2310	0,65
Конвеєр похилий			1500	300	1500	
Лускоземний барабан	ЧБ-1	1200	3160	1270	2340	1,7
Мийна машина	ІМА-201	1500	3910	1330	1430	
Розробна машина	A1-IPC		3600	1430	1300	
Конвеєр дозачищення			6000	300	800	
Ковшовий елеватор	P9-КТ2-Є		3500	1130	1500	
Конвеєр стікання			3000	400	1200	
Набивочна машина	ІНА-104	60	1470	1218	1440	3,6
Конвеєр пластинчатий			4000	300	800	
Обжарочна піч	M2-ITA-206	81-144	13700	4000	3200	
Дозатор солі	B4-ІДВ	60	1890	565	1300	0,6
Наповнювач	B4-І32-М	40-80	1860	1890	1450	1,1
Вакуум-зак машина	B4-К3Т	125	1945	1070	2070	
Машина миття банок	МЖЧ-125	65-125	2550	1500	1250	4,77
Гідрованна			200	1100	1000	
Автоклав	H2-ITA-602		2130	1240	2410	
Етикетувальна машина	КЕ-4	120-150	2480	610	1200	
Машина для укладання банок	B4-БУФ-2	600	2355	1420	1850	2,4
Машина обандеролювальна	B4-ЛОЯ-2	15	736	1150	1456	1,0

## 2.4 Опис технологічних схем

### Опис технологічних схем виробництва консервів «Асорті морське» та «Солянка рибна «Одеська»

Для виготовлення консервів використовують охолодженого білого амура або мороженого не нижче першого ґатунку, та висушену та шинковану морську капусту, водорість - *Laminaria*.

Ящики з рибою з холодильних камер зберігання доставляють на сировинний майданчик цеху та завантажують на інспекційний стіл, де відбувається сортування риби за якістю. Некондиційна сировина направляється на кормову продукцію чи на виготовлення іншого асортиментного ряду.

Миття риби відбувається у чистій воді. Температура води має бути не вище 15 °С. Далі сировина направляється на розбирання та зачистку. Видаляють луску, плавник хвостовий зрізують прямим зрізом, нутроці видаляють розрізом черевця, та голову із ястиком. Після цього рибу направляють на порціонування, розмір шматочків риби 2,5-3 см.

Порціонована риба направляється на процес панірування. Панірують рибу для покращення смакових якостей обсмаженої риби. При паніруванні вологість борошна повинна складати не більш 15%. Далі напівфабрикат направляють на конвеєр набухання, де борошно перетворюється в клейковину масу, яка щільно прилягає до поверхні риби і не віддаляється від риби при обжарюванні.

Після цього панірувальний напівфабрикат за допомогою ковшового елеватора подають на попередню теплову обробку – обсмажування. Обжарювання здійснюють в обжарочній печі марки Н10-ІПЖ/4. Обсмажування риби відбувається в соняшниковій олії, нагрітої до температури 140 ...160°С протягом 5...7 хвилин. Рухається риба в печі за допомогою роликового конвеєру, розташованого в шарі олії. Мета обсмажування – придати продукту специфічний смак, підвищити калорійність, видалити зайву вологу, довести до готовності. Відповідно вимогам до напівфабрикату для консервів обсмажений продукт повинен бути швидко охолоджений до 30...40 °С, тому після обсмажування рибу подають в охолоджувач. Тривалість процесу охолодження не повинна перевищувати 6 хв. Температура

риби після охолодження не більш 40 °С. Далі охолоджену рибу направляють на фасування, яке проводять на фасувальному конвеєрі марки КФ, де здійснюється процес укладання риби в банки. Заповнені банки з рибою за допомогою пластинчастого конвеєра подають до соусозаливочної машини марки ІДА-301. Соус дозують за об'ємом при температурі 65...80 °С, при такій температурі відбувається теплове екстагування. Далі банки за допомогою пластинчастого конвеєра подають до закупорювальної машини марки Б4-КЗТ-11М, в якій передбачений процес укупорювання банок при атмосферному тиску і, крім того, проводиться маркування кришок і їх рахунок.

В окремому приміщенні для підготовки томатного соусу, паралельно технологічній лінії готують до подачі томатний соус.

Для приготування томатного соусу використовують суху сіль сорту "Екстра", яку просіюють в просіювачі і піддають магнітній сепарації. Потім підготовлену сіль подають в двостінний варочний казан для приготування томатного соусу.

Томатну пасту доставляють на завод в жерстяних банках № 15. Після розкриття томатну пасту пропускають через сито розташоване на технологічному столі і завантажують в двостінний варочний казан для варки томатного соусу.

Після варки соусу його охолоджують, проціджують та дозують прянощі та оцтову кислоту. Підготовлений томатний соус подається на операцію дозування.

Паралельно очищене та нарізане коріння моркви та цибуля ріпчаста обсмажується до появи золотавого кольору та подається на операцію дозування.

Технологія підготовки морської капусти відбувається в окремому приміщенні і детально описана в розділі 1.3.1.

По стрічковому конвеєру подаються жерстяні банки 350 г. до фасувальної машини ІНА-104 подають обсмажену рибу, томатний соус та обсмажену морську капусту та овочі (гарнір) (рис. 2.1 та 2.2).

Наповнені банки виводять із машини й передають на закупорювання у вакуум-закупорювальну машину марки Б4-КЗТ-11.

Укупорені банки направляють на мийку в мийну машину МЖУ-125 і далі

на стерилізацію.

До складу ділянки стерилізації належать: ванна для завантаження автоклавних корзин, вертикальні автоклави Н2-ІТА 602, та програмні регулятори стерилізації. Формула стерилізації для консервів «Асорті морське»:  $\frac{5-15-35-20}{112} \cdot 0,16 \text{ МПа} \cdot$

Формула стерилізації для консервів «Солянка рибна «Одеська»»:  $\frac{5-15-75-20}{112} \cdot 0,16 \text{ МПа}$

Завантаження та вивантаження корзин з автоклавів проводиться тельфером, підвішеним на монорельсі. Температура стерилізації складає 112 °С, тиск при охолодженні 0,16 МПа. По завершенню операції автоклавування, пристрій для розвантажування автоклавних корзин розвантажується та далі консерви передаються на ділянку оформлення готової продукції.

Дана ділянка складається з машини для мийки та сушки банки УЕМБ. По фасувальному конвеєру, готова продукція потрапляє на операцію етикетування. Після чого направляється у машину для укладання банок в коробки Б4-БУФ-2 та А7-ІСП-07 для обв'язки коробів липкою стрічкою.

Після оформлення готової продукції, упаковані картонні ящики формуються в пакет на дерев'яному піддоні, і далі доставляються в холодильну камеру схову за допомогою електрозавантажувача для дозрівання консервів.

## 2.5 Організація контролю якості та безпечності виробництва

### 2.5.1 Вимоги до якості сировини та допоміжних матеріалів

#### Білий амур (Stenopharyngodon idella)



Рис.2.3-Білий амур (Stenopharyngodon

Велика швидкозростаюча риба, що досягає довжини 1,2 м, маси 33 кг і більше. Має подовжену, трохи сплюснену з боків форму тіла, з невисокою головою. Луска цієї риби досить велика. По краю кожної луски (крім розташованих на череві) темний ободок.

idella)

Початок спинного плавника, розташований попереду підстави плавців, які знаходяться на черевці. Та частина спини, яка знаходиться перед спинним плавником, а також частина черевця, що знаходиться позаду черевних плавників мають округлу форму. Плавці, які розташовані на череві, не доходять до анального отвору. Плавник, розташований в області заднього проходу - злегка закруглений.

Спинний плавник - малий по довжині, але досить високий. Спинні плавники, і ті, які знаходяться в хвостовій частині - темного кольору, решта - світлі. Спина у амура зеленуватого кольору з сірим відтінком, боки - блискучо-жовтого кольору, черевце - з золотим блиском. Райдужна оболонка очей, також золотистого кольору. Задній кут рота цієї риби розташований на лінії переднього краю ока. В бічній лінії є від 38 до 45 шт луски. Жаберна кришка з радіальними смугами. Зяброві тичинки короткі й рідкі, на першій дузі їх 13-16. Глоткові зуби загострені, дворядні 2,4-4,2, іноді 2,5-5,2. Рот полунижний. Кишковий тракт довгий, в 2-3 рази перевищує довжину тіла.

Володіє дуже гострими глотковими зубами, які здавлені з боків, і призначені для подрібнення рослинності. Білий амур - макрофитофаг, харчується вищими водними і прибережними рослинами, виходячи на розливи річок, а також озер в водопілля. Місця, де годується білий амур, можна легко помітити по достатку плаваючого калу, що нагадує екскременти гусаків і качок.

Статевозрілості досягає 4-5-річному віці при досягненні довжини тіла 55-65 см і маси 3-4 кг (у басейні Амура основна маса самок амура стає статевозрілою в 8-9 років, по досягненні 70 см і більше, незначна частина - в 7 років, при довжині 65-70 см, і деколи в 6 років, при довжині не менше 60 см). Плодючість становить 400-2200 тисяч ікринок. Нерест відбувається при досягненні температури води 18-20°C у травні-червні на сильній течії в руслах великих річок, в місцях з джакузі. На нерест піднімається вгору за течією на 100 і більше км під час паводку при наявності сильної зустрічного струму води. Пелагофільная рибу, ікру діаметром 1.2-1.4 мм викидає в товщу води, перивитиллиновое простір ікринок розширюєть-

ся в діаметрі за рахунок оводнення, плавучість різко збільшується, і ікра розвивається в товщі води, опускаючись вниз за течією.

Статус і значення: Промислова риба, культивується в ставкових господарствах, де розведення повністю штучне із застосуванням гормонального стимулювання дозрівання зрілих риб, інкубації ікри в апаратах. Використовується в каналах як природний меліоратор для боротьби з заростанням.

В даний час білий амур є об'єктом штучного розведення у водоймах України. Ця риба характеризується високими харчовими якостями, швидко зростає, досягаючи значних розмірів (близько 10 см кожний рік). Поїдає за добу 1-2 кг рослин на 1 кг живої маси. Для збільшення розмірів, ваги в процесі його зростання виходячи з розрахунку на 1 кг амуру необхідно з'їдати від 30 до 70 кг рослинності. Крім того, білий амур дуже витривалий: йому не страшна засоленість води (витримує зміст солей до 10 г/л), добре переносить зимівлю. Період активності досить тривалий (з травня по жовтень).

Білий амур при ставковому вирощуванні є всеїдною рибою: він поїдає м'яку підводну рослинність, обриває молоді пагони жорсткої рослинності - очерету і рогоза, охоче споживає підживлення з різної наземної рослинності, листя рослин, овочів; використовує він і тваринну їжу - дрібних риб, черв'яків, личинок комах, і такі штучні корму, як висівки і макуха.

Один, але дуже істотний недолік білого амура полягає в тому, що нереститься він тільки в проточній воді при температурі вище 26 °С. Тому поява білого амура у водоймах України - заслуга винятково рибних господарств.

### ДСТУ 5013:2008 Водорості та трави морські.



Ламінарія (морська капуста), *Laminaria L.* (лат. lamina — пластина) — рід бурих водоростей родини ламінарієвих (*Laminariaceae*), розповсюджених у північних і далекосхідних морях; налічує 30 видів.

Рис.2.4 - Ламінарія (морська капуста).

Найбільш поширеними видами є: Л. цукриста — *L. saccharina* (L.) Lam., Л. японська — *L. japonica* Aresch., Л. пальчасторозсічена — *L. digitata* (Huds.) Lam. Багаторічна водорість 2–12 см завд. і 10–35 см завш. Тіло (слані) складається з ременеподібних соковитих загострених пластин (таломів), стволика і ризоїдів, або дископодібної підшви. Пластина овальна, стрічко- чи віялоподібна, гладка, без ребер і отворів, суцільна чи розсічена на лопаті. Криптосоми відсутні. Краї пластини рівні чи хвилясті. Колір сланей від зеленкувато-сірого до зеленкувато-чорного. Спорангії розвиваються групами, утворюючи темні плями на пластині.

ЛРС є слані Л. — *Thalli Laminariae*, які використовують у цілому та подрібненому вигляді. Їх збирають у червні–жовтні за допомогою спеціальних пристроїв або після шторму. Для відновлення заростей залишають не менше 10% сланей другого року життя. Заборонено збирати Л. тралами. Не заготовляють слані першого року життя, а дворічні — в період спороутворення. Сушать їх на бетонних майданах або стелажах в ясну погоду чи в тунельних сушарках при температурі 50–80 °С. Висушені водорості на 8–15 діб укладають під намети в штабелі та накривають брезентом або полімерним матеріалом, у результаті чого слані стають еластичними. Потім їх сортують, очищують, ріжуть (шинкують) і пакують. Сировина гігроскопічна і легко псується від вологи.

Основними діючими речовинами ламінарії є полісахариди та органічно зв'язаний йод. Слані містять вуглеводи: маніт — до 30%, полісахариди — не менше 8%: солі альгінової кислоти — до 35%, ламінарин — до 20%, фукан; ліпиди:  $\omega$ -3- і  $\omega$ -6-поліненасичені жирні кислоти, фітостерини; вітаміни: аскорбінову, пантотенову і фолієву кислоти, вітаміни групи В; каротиноїди; хлорофіли А і С; азотвмісні речовини; макро- і мікроелементи: J — 2,7–3%, Br — 0,02–0,9%, K, Na, Ca, Ba, Mn, Cu, Fe, Zn, S, B.

Ламінарію використовують для профілактики проти ендемічного зобу та при атеросклерозі, вона діє як проносний засіб при хронічних атонічних запорах, гострих і хронічних ентероколітах, проктитах, а також для профілактики та лікування гіпертиреозу, легких форм базедової хвороби, в харчуванні (особливо лю-

дей літнього віку). Л. протипоказана при нефриті, геморагічних діатезах, туберкульозі легень, схильності до кровотеч, у період вагітності та в інших випадках, коли не можна вживати йод. Препарат Ламінарид має проносну дію. В експерименті ламінарин має протипухлинні та гіпоглікемічні властивості; поліненасичені жирні кислоти — протипухлинні властивості, а насичення організму такими кислотами нормалізує ліпідний обмін і перешкоджає розвитку атеросклерозу судин. Альгінову кислоту та її похідні використовують як гемостатичні препарати і як допоміжні матеріали для виробництва ЛП (таблеток, мазей тощо) різної спрямованості дії. Похідні альгінової кислоти виводять радіонукліди з організму, стимулюють імунітет, виявляють протипухлинну, антимікробну, протизапальну і спазмолітичну активність.

## **5.2 Вимоги до якості та безпечності готової продукції**

Оцінку якості консервів здійснювали за сенсорними, фізико-хімічними і біологічними показниками. За сенсорними показникам консерви рибні, отримані за розробленою технологією, відповідають вимогам, які представлено в розділі 1.3.4 даної роботи.

### **2.5.3 Аналіз небезпечних факторів при виробництві консервів**

#### **1. Сировина.**

Екологічно чиста водна сировина – це сировина водного походження, видобута в диких умовах світового океану або морів, в яку на не потрапляють шкідливі та небажані компоненти з навколишнього середовища, в т.ч. з кормами. При цьому для забезпечення екологічної чистоти сировину необхідно зберігати та транспортувати в умовах, що виключають його забруднення з довкілля [4].

До екологічно чистих можуть бути віднесені лише харчові продукти, вироблені з екологічно чистої на момент переробки сировини і що надійшли на реалізацію без проміжного та шкідливого впливу на них довкілля. Екологічний стан сировини зумовлює навколишнє середовище.

Під час підготовки сировини особливе значення мають гігієнічні умови переробки, так як мікробіологічні показники є вирішальними при оцінці якості готової продукції. Головним джерелом мікробіологічного обсіменіння є наявність мік-

роорганізмів у зябрах риби, внутрішніх органах та на шкірі і лусці. Склад мікроорганізмів найрізноманітніший: термофіли, мезофіли, психрофіли, клостридії як вегетативні, так і у споровій формі. Особливу небезпеку становлять спороутворюючі види мікроорганізмів.

Охолоджені гідробіонти при дотриманні санітарних правил та необхідних режимів (0...+5 °С; вологість 85-90 %) при транспортуванні та в холодильниках можуть зберігатися до 12 діб [5]. При більш тривалому зберіганні в охолоджених морепродуктах відбуваються глибокі незворотні автолітичні та мікробіологічні процеси, що призводять до його псування. Охолоджена риба і морепродукти, що приймаються на рибопереробне підприємство, повинні відповідати усім нормованим органолептичним показникам.

Гідробіонти з явними ознаками псування на поверхні сильно підсохлі, покриті слизом сірувато-коричневого кольору або пліснявою; консистенція його в'яла, що утворюється при натисканні пальцем ямка не вирівнюється; рН 6,5 та вище; запах кислий, затхлий або слабкогнильний. Жиру властивий прогорклый запах. Запах та смак вареного м'яса неприємні, гнильні. Бульйон каламутний, з великою кількістю пластівців, з різким і неприємним запахом. Такі зіпсовані морепродукти спрямовують на технічну утилізацію. У сумнівних випадках органолептичне дослідження необхідно підкріплювати бактеріологічними та фізико-хімічними даними: рН, кількість виділеного екстракту, кольорова реакція на окислюваність та ін.

Сіль, що надходить на виробництво, повинна супроводжуватися документами, що засвідчують її якість. Мелену сіль у великій упаковці зберігають в умовах, що оберігають її від атмосферних опадів.

Цукор-пісок повинен бути упакований у мішки з поліетиленовими вкладишами. Зберігають у чистих, сухих приміщеннях, що провітрюються, далеко від різко пахнуть продуктів.

Прянощі, що використовуються, повинні мати супровідні документи, що підтверджують їх доброякісність і відповідність НТД. Зберігають прянощі у сухих приміщеннях.

Для пакування харчових продуктів можна використовувати матеріали, дозволені з цією метою органами Держсанепіднагляду МОЗ України. Пакувальні матеріали не повинні містити шкідливі для здоров'я людини речовини, впливати на смак та запах продукту, вступати в хімічні реакції з продуктом та змінювати свої властивості під впливом факторів довкілля або під час зберігання.

Для пакування можна використовують полівінілхлоридні плівки харчові товщиною 0,03 – 0,05 мм. Вона прозора, не має запаху і смаку, має високу еластичність, високу хімію- і водостійкість, паронепроникність і хорошу термозварюваність. Пропускає до 20% світла, майже повністю затримуючи ультрафіолетові промені, що запобігає окислювальному псуванню ліпідів сировини та зміні кольору фаршу.

## **2. Внутрішні чинники.**

Консервована продукція з гідробіонтів є складною біохімічною системою, в яких проходять хімічні процеси, які по-різному впливають на продукт, його харчову цінність і біологічну безпеку. При переробці та зберіганні відбуваються зміни у жировій тканині – гідроліз та окислення. Поява в жирі під час гідролітичного розпаду невеликої кількості високомолекулярних жирних кислот не викликає зміни смаку та запаху продукту. Але до складу ліпідів входить значна кількість поліненасичених жирних кислот, які надалі окислюються з утворенням альдегідів, кетонів, низькомолекулярних кислот, оксисполук, продуктів полімеризації. Накопичення цих речовин сприяє погіршенню органолептичних показників жирів – вони прогоркають.

Важливе значення для безпеки консервів має початкове бактеріальне обсіменіння. Чим воно більше, тим більше бактерій залишається після термічної обробки, здатних рости в умовах зберігання. Скорочення бактеріальної забрудненості сприяє миття та дезінфекції інвентарю, тари тощо.

## **3. Мікробіологічний склад продуктів харчування.**

Мікробіологічне псування розвивається в результаті розмноження гнильної аеробної та анаеробної мікрофлори. На санітарну якість консервів впливають як патогенні (сальмонели, ентеротоксичні стафілококи, гемолітичні стрептококи, із

спорових – *Bac. Cereus*, *Cl. Botulinum*, *Cl. perfringens*), так і умовно патогенні мікроорганізми (*Proteus. Vul*). З патогенних мікроорганізмів останнім часом почастишали харчові отруєння, спричинені *Listeria monocytogenes*. Лістерія стійка до високих та низьких значень рН, а також при заморожуванні та сушінні протягом тривалого періоду [3].

Розкладання м'язової тканини починається, як правило, з поверхні під дією аеробних мікроорганізмів, які надалі проникають углиб по прошарках сполучної тканини. Аероби готують умови для анаеробів, оскільки м'язова тканина зазвичай має кислу реакцію середовища, несприятливу у розвиток гнильних бактерій. Цвілі (*Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*), що розвиваються в кислому середовищі, виділяють ферменти, продукти життєдіяльності яких зсувають рН у лужний бік та створюють умови для розвитку гнильних. Найбільш ранньою ознакою псування є ослизнення, що супроводжується суцільним зростанням бактерій. Гнильні мікроорганізми виділяють у зовнішнє середовище протеолітичні ферменти, які викликають гідролітичний розпад білків м'яса.

У процесі розпаду білкових речовин у м'язової тканині утворюються різні хімічні продукти, що істотно впливають на органолептичні показники та харчову цінність, і в кінцевому рахунку викликають повну втрату його доброякісності. Накопичуються карбонові жирні (оцтова, масляна, мурашина) та оксикислоти, аміни, альдегіди, неорганічні речовини (аміак, сірководень) та речовини, що змінюють смак та запах (фенол, крезол, індол, скатол, меркаптан). Ці речовини не тільки погано пахнуть, але й отруйні, особливо індол і скатол.

Одним із важливих факторів, що впливають на розвиток мікрофлори, є температура. Бактерії, що найбільш інтенсивно розкладають білки, відносяться до мезофільних мікроорганізмів, тому гнильне розкладання білків найшвидше відбувається при температурі 25...40 °С. Для гальмування мікробіологічного псування передбачається зберігання сировини до при температурі -2...+5 °С, температура у виробничих приміщеннях 10...12 °С, температура в камері зберігання готової продукції не перевищує 0...+5 °С.

#### 4. Приміщення.

Внутрішнє планування рибопереробних підприємств із виробництва консервованої продукції не допускає перехресних забруднень. Конструкції всередині будівлі підприємства з виробництва консервованої продукції повинні бути надійними та легко піддаватися догляду, очищенню та дезінфекції. Поверхні стін, перегородок і підлог повинні бути виконані з водонепроникних матеріалів, що не мають токсичної дії. Стіни та перегородки повинні мати гладку поверхню, легко піддаватися обробці та дезінфекції. Приміщення, які використовуються для виробництва харчових продуктів повинні піддаватися регулярному збиранню, дезінфекції, дератизації та дезінсекції. Підлога повинна бути влаштована з ухилом, щоб був забезпечений стік води [12,13].

Проектування консервного цеху здійснюється з урахуванням усіх вимог санітарних норм, що висуваються до будівництва рибопереробних підприємств відповідно до вимог технічного регламенту «Гігієна виробництва харчових продуктів». У цеху будуть відсутні перетину потоків сировини та готової продукції, потоків виробничих робітників, відокремлено сировинну зону від зони готової продукції, окремим блоком буде виділено допоміжні та побутові приміщення. Компонування виробництва має виключити появу небезпечних факторів.

Невід'ємною стадією технологічного процесу на підприємствах харчової та переробної промисловості, що забезпечує випуск якісної продукції, безпечної в епідемічному відношенні, є санітарна обробка технологічного обладнання, трубопроводів, інвентарю та тари. Для санітарної обробки об'єктів підприємств харчової та переробної промисловості допускається застосування дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів, які в установленому порядку внесені до «Облікового переліку дезінфекційних засобів в Україні». Порядок застосування зареєстрованих в Україні дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів на підприємствах харчової та переробної промисловості регламентують галузеві технологічні інструкції для конкретної галузі промисловості або СанПіН. Як правило, потенційно-патогенні та сапрофітні мікроорганізми більш стійкі до впливу дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів, ніж патогенні мікроорганізми. Хлорак-

тивні дезінфекційні засоби першого (хлорне вапно) та третього (хлорантоїн) поколінь пригнічують розвиток культури *Escherichia coli* у концентрації, відповідно 0,1 та 0,001%, культури *Leuconostoc mextranicum* у концентрації відповідно 0,2 та 0,01%. Аналогічним чином для пригнічення розвитку культури *Pediococcus damnosus* розчинами дезінфекційних засобів групи пероксисполук потрібні вищі концентрації, ніж для пригнічення росту культури *Escherichia coli*. Крім того, для санітарної обробки технологічного обладнання, трубопроводів, інвентарю та тари підприємств харчової та переробної промисловості використовують експозиції – зазвичай від 10 до 30 хв.

Для санітарної обробки технологічного обладнання, трубопроводів, інвентарю та тари більшості галузей харчової та рибопереробної промисловості з урахуванням вимог до спектру протимікробної активності допущені лужні миючі та дезінфекційні засоби (кальцинована, каустична сода), перекис водню, хлорактивні дезінфекційні засоби першого ( хлорамін Б) та третього (дезактин, хлорантоїн) поколінь. Перевагу слід віддавати застосуванню мийно-дезінфекційних засобів (дезактин, хлорантоїн), які поряд з проявом дезінфікуючої активності мають емульгуючі та миючі властивості. Застосування таких препаратів дозволяє поєднати в одній операції стадії миття та дезінфекції обладнання, трубопроводів, тари та інвентарю, скоротити тривалість санітарної обробки, виключити застосування лужних миючих засобів та скоротити витрату води на одиницю продукції, що випускається.

Безпечне застосування дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів у харчовій та переробній промисловості для споживачів готової продукції ґрунтується на вимозі повного видалення їх залишкових кількостей з оброблених об'єктів після завершення дезінфекційної експозиції та промивання водою. Повноту видалення залишків дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів з оброблених об'єктів контролюють за допомогою визначення вмісту залишкових кількостей активної речовини в останній порції промивної води.

Повноту видалення залишків лужних миючих засобів (кальцинована сода, каустична сода) з робочих поверхонь технологічного обладнання, трубопроводів, інвентарю тари контролюють шляхом постановки фенолфталеїнової проби.

### **5. Обладнання.**

Устаткування встановлене у цеху має бути надійним, виключати попадання сторонніх предметів у продукт.

Для того, щоб максимально механізувати процес фасування та упаковки, буде передбачено встановлення вакуум-пакувальної лінії. Таке обладнання автоматично формує ретор-пакет з полімерних матеріалів, що дозволяє герметизувати упакований продукт в умовах інертних газів. Крім того, це обладнання розроблене з урахуванням того, щоб його можна було чистити. Під час розробки фахівці прагнули усунути наявність кутів та "мертвих" зон. Вода після миття та залишки забруднень просто змиваються з гладких похилих поверхонь. Внутрішній простір обладнання є оптимальним з точки зору гігієни, включаючи дрібні деталі. За допомогою програмно-логічного контролера можна задавати необхідну послідовність мийних операцій: обробку пінними розчинами, обробку дезінфекантами, ополіскування або миття за спрощеною схемою. Використання вакуум-пакувальної лінії дозволить унеможливити виникнення ризиків на етапі упаковки.

### **6. Персонал.**

Для підтримки гігієнічного рівня на підприємствах з виробництва харчових продуктів необхідно забезпечити працівників виробництва санітарним одягом, створити всі умови для дотримання правил особистої гігієни з метою запобігання забруднення харчових продуктів на всіх етапах виробництва. Усі, хто вступає на роботу та працює на підприємствах з виробництва харчових продуктів, повинні піддаватися медичному обстеженню відповідно до встановлених вимог органу охорони здоров'я. Особи, які є джерелами інфекційних захворювань, що мають інфіковані рани, шкірні інфекції, виразки, не повинні мати доступу до виробництва харчових продуктів. У разі появи ознак захворювання, персонал зобов'язаний повідомляти про свою хворобу, її симптоми або причини хвороби керівнику виробництва.

Кожен працівник повинен мати особисту медичну книжку, куди регулярно заносяться результати всіх досліджень, у тому числі відомості про перенесені інфекційні захворювання, проходження працівниками навчання відповідно до програми гігієнічної підготовки.

Кожен співробітник, який працює в зоні виробництва харчових продуктів, повинен підтримувати високий рівень особистої гігієни та зобов'язаний одягати належний чистий санітарний одяг.

Усі працівники консервних цехів повинні виконувати такі правила особистої гігієни:

1) приходити на роботу в чистому особистому одязі та взутті; при вході на підприємство ретельно очищати одяг;

2) перед початком роботи прийняти душ, одягнути чистий санітарний одяг, підібрати волосся під ковпак або косинку; санітарний одяг має бути на зав'язках; категорично забороняється застосування гудзиків, гачків тощо; забороняється застібати санітарний одяг шпильками, голками, зберігати в кишенях халатів цигарки, шпильки, гроші та інші предмети, а також носити на робочому місці намисто, сережки, кліпси, брошки, каблучки та інші прикраси; у кишенях санітарного одягу може зберігатися тільки акуратно підрубана носова хустка;

3) дотримуватися чистоти рук, обличчя, коротко стригти нігті;

4) не приймати їжу та не палити у виробничих приміщеннях; прийом їжі та куріння дозволяється тільки у спеціально відведених для цього місцях.

Перед відвідуванням туалету санітарний одяг знімають та вішають на гачку (вішалки), призначеному для цього. Після відвідування туалету необхідно вимити руки з милом та продезінфікувати їх будь-яким дозволеним деззасобом. Найважливіше значення для працівників підприємств харчової промисловості має утримання рук у бездоганній чистоті. Нігті необхідно стригти коротко, оскільки під ними можуть бути мікроорганізми і яйця глистів. Руки треба ретельно мити теплою водою з милом і щіткою, а після відвідування туалету, зіткнення із забрудненими предметами, тарою, взуттям, після куріння і т.д. дезінфікувати 0,2% освітленим розчином хлорного вапна, а потім обполіскувати чистою водою.

На шкірі рук не повинно бути подряпин, нагноєнь, опіків, порізів, в яких знаходяться стафілококи та стрептококи. Ці мікроорганізми при попаданні продукт викликають його зараження. Ранки треба змащувати настоянкою йоду та не допускати такого робітника до роботи, пов'язаної з безпосередньою обробкою продукту.

## **7. Процеси.**

Усі процеси приймання, переробки та зберігання водної сировини та харчових продуктів повинні проводитися в умовах ретельної чистоти та охорони їх від забруднення та псування, а також від потрапляння в них сторонніх предметів та речовин. Харчові продукти повинні вироблятися відповідно до вимог технічних регламентів за видами продукції. Підприємства не повинні приймати сировину для подальшої переробки без відповідних документів. Сировина, що надходить для переробки, і допоміжні матеріали повинні відповідати вимогам відповідних технічних регламентів. Відповідальність за дотримання гігієнічних вимог до технологічних процесів доручається відповідальних осіб, уповноважених керівником підприємства.

При переробці продовольчої сировини необхідно забезпечити організацію виробництва харчових продуктів у належних гігієнічних умовах. До належних гігієнічних умов належать такі умови:

- контроль за забруднювачами, такими як важкі метали, пестициди, мікотоксини, радіонуклеїди, високий вміст ветеринарних препаратів, забруднення потенційно патогенними мікроорганізмами, токсинами мікробів та гельмінтами;
- Контроль використовуваної води, органічних відходів;
- належна утилізація мертвих тварин, відходів та сміття;
- захисні заходи для запобігання внесенню збудників заразних хвороб, що передаються людині через їжу, включаючи зобов'язання щодо надсилання повідомлень компетентному державному органу;
- ефективні процедури дезінсекції, дератизації та дегельмінтизації, що гарантують, що їжа вироблена, оброблена, упакована, зберігається або перевозиться з дотриманням відповідних гігієнічних умов;

- заходи щодо ведення документації за перерахованими вище гігієнічними умовами.

Потенційно шкідливими для організму речовинами можуть бути важкі метали, пестициди, мікотоксини, радіоактивний матеріал, органічні відходи та добрива, високий вміст ветеринарних препаратів, забруднення потенційно патогенними мікроорганізмами, токсинами мікробів та гельмінтами.

## **8. Упаковка.**

Перелік пакувального матеріалу, передбаченого для контакту з харчовими продуктами, має узгоджуватись із органами охорони здоров'я. Використаний пакувальний матеріал повинен піддаватися обробці, переробці, утилізації та знищенню з метою забезпечення безпеки та охорони життя та здоров'я людини та навколишнього середовища.

Пакувальний матеріал повинен одночасно відповідати таким вимогам:

- фізичні властивості та характеристики пакувального матеріалу повинні забезпечувати безпеку при контакті з харчовими продуктами;
- пакувальний матеріал має бути виготовлений із матеріалів дозволених до застосування органами охорони здоров'я.

Маркування має бути чітким, засоби для маркування не повинні впливати на показники якості напівфабрикатів і виготовлятися з матеріалів, допущених у встановленому порядку для контакту з харчовими продуктами.

Маркування реторт-пакетів, призначених для харчування військовослужбовців має бути простим і містити всю інформацію згідно нормативам. На кожному одиницю транспортної тари наносять маркування за допомогою штампу, трафарету або наклеюванням етикетки або іншим способом, що містить такі дані:

- найменування та місцезнаходження виробника, адреса виробництва;
- товарний знак виробника (за наявності);
- масу нето чи кількість;
- склад продукту;
- харчову цінність;
- дату виготовлення та пакування;

- умови зберігання;
- термін придатності;
- стандарт або документ, відповідно до якого виготовлені напівфабрикати;
- інформацію про підтвердження відповідності.

Тара має бути чистою, сухою, без плісняви та стороннього запаху. У ящик, контейнер або тару-устаткування укладають вироби одного найменування, однієї дати вироблення та одного термічного стану.

### **9. Зберігання.**

Зберігання консервів здійснюється у сухих, чистих, не вологих приміщеннях, при цьому температура не повинна перевищувати +20 °С. Транспортування здійснюється автомобільним або іншим транспортом.

### **10. Споживач та спосіб вживання.**

Риборослінні рибні консерви в реторт-пакетах призначені для харчування всіх груп, включаючи польові, тренувальні та інші категорії. Належать до виробів готових до споживання, не потребують спеціальних умов приготування, можуть підігріватися шляхом занурення в гарячу воду без розкриття пакету, або після розкриття в особистих ємностях. Після розкриття реторт-пакета продукт підлягає вживанню в повному обсязі.

### РОЗДІЛ 3 ОБҐРУНТУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ

Матеріально-енергетичні витрати - це витрати на сировину, матеріали, енергію, необхідні для випуску продукції. Сировиною для виробництва консервів були білий амур, морська капуста сушена, овочі (морква, цибуля ріпчаста).

#### Розрахунок капітальних вкладень

Розрахунок капітальних вкладень розраховується за формулою (3.1):

$$K = P_v \times K_{\text{пит}}/1000 \quad (3.1)$$

де,  $P_v$  – потужності, що вводяться, передбачені проектом, тоб;

$K_{\text{пит}}$  – питомі капітальні вкладення на одиницю потужності, що вводиться, тис. грн/тоб

$$K = 1872 \times 25575/1000 = 47876,4 \text{ тис. грн.}$$

#### Розрахунок виробничої програми

Виробничу програму розраховують у натуральному і грошовому виразі. У натуральному вираженні річний обсяг виробництва продукції визначають за формулою (3.2):

$$O_B = P_v \times K_{\text{вп}} \quad (3.2)$$

де,  $O_B$  – обсяг виробництва продукції, т.;

$P_v$  – виробнича потужність підприємства, т.;

$K_{\text{вп}}$  – коефіцієнт використання виробничої потужності підприємства, долі одиниці.

Значення  $K_{\text{вп}}$  рекомендується приймати в межах 0,80...0,90.

Розрахунок обсягу виробництва продукції у натуральному вираженні наведений в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

#### Розрахунок обсягу виробництва продукції у натуральному вираженні

Найменування продукції	Потужність, тоб/рік	Обсяг виробництва продукції, тоб
Асорті морське	936	842,4
Солянка рибна «Одеська»	936	842,4
<b>Всього</b>	<b>1872</b>	<b>1684,8</b>

Обсяг продукції в грошовому вираженні визначений у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

### Розрахунок обсягу виробництва продукції у грошовому вираженні

Асортимент	Об'єм продукції, тоб	Оптова ціна за 1 тоб, грн	Обсяг виробленої продукції, тис. грн
Асорті морське	842,4	75,5	63601,2
Солянка рибна «Одеська»	842,4	78,5	66128,4
<b>Всього</b>	<b>1684,8</b>		<b>129729,6</b>

Розрахунок чисельності працюючих

Розрахунок чисельності працюючих наведено в таблиці 3.3

Таблиця 3.3

### Розрахунок трудомісткості виробничої програми

Асортимент	Річний обсяг виробництва, т	Трудоємність одиниці продукції, л.доб/т	Трудомісткість виробничої програми (Тпп), люд-дн
Асорті морське	842,4	14,35	12084,23
Солянка рибна «Одеська»	842,4	16,25	13684,79
<b>Всього</b>	<b>1684,8</b>		<b>25769,02</b>

Чисельність основного виробничого персоналу визначають за формулою (3.3):

$$Ч_{OP} = T_{BP} : E_{фч}, \text{чол.}, \quad (3.3)$$

де  $T_{BP}$  - трудомісткість усієї виробничої програми;

$E_{фч}$  - ефективний фонд робочого часу.

Чор = 25769,02/464 = 56 люд.

Таблиця 3.4

### Структура чисельності штатних працівників

Категорії чисельності штатних працівників	Питома вага, %	Чисельність, люд
Робітники (основні та допоміжні)	90	50
Керівники, спеціалісти	10	6
Усього	100	56

### Розрахунок собівартості виробленої продукції

Собівартість одиниці кожного виду продукції та собівартість річного випуску виробленої продукції розраховують за формулою (3.4):

$$C = \frac{Ц}{1 + \frac{P}{100}}, \text{ тис. грн.} \quad (3.4)$$

де Ц – оптова ціна за одиницю продукції, грн.;

P – рентабельність кожного виду продукції, % (приймають рівень рентабельності 25 %).

Розрахунок собівартості виробленої продукції наведено в таблиці 3.5

Таблиця 3.5

### Розрахунок собівартості виробленої рибної продукції

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, тоб	Собівартість 1 тоб продукції	Собівартість виробничої продукції, тис. грн.
Асорті морське	842,4	60,40	50880,96
Солянка рибна «Одеська»	842,4	62,80	52902,72
<b>Всього</b>	<b>1684,8</b>		<b>103783,68</b>

### Розрахунок прибутку

Прибуток від збільшення обсягу виробництва визначають за формулою (3.5):

$$\Pi = \text{ВП} - C, \text{ тис. грн.}, \quad (3.5)$$

де П – прибуток за рік, тис. грн.;

ВП – обсяг виробленої продукції, тис. грн.;

С – собівартість виробленої продукції, тис. грн.

$$П = 129729,6 - 103783,68 = 25945,92 \text{ тис. грн}$$

Чистий прибуток, розраховують за формулою (3.6):

$$ЧП = П - П * 0,18 \quad (3.6)$$

де 0,18 – процентна ставка податку на прибуток (18 %)

$$ЧП = 25945,92 - (25945,92 * 0,18) = 21275,65 \text{ тис. грн}$$

Розрахунок строку окупності капітальних вкладень

Строк окупності капітальних вкладень визначаємо за формулою (3.7):

$$T = K : ЧП, \text{ тис. грн.} \quad (3.7)$$

де К – капітальні вкладення, тис. грн.;

ЧП – чистий прибуток, тис. грн.

$$T = 47876,4 : 21275,65 = 2,25 \text{ роки}$$

### Основні техніко – економічні показники

Таблиця 3.6

#### Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показників	Значення показників
1	Виробнича потужність, тоб	1872
2	Обсяг виробленої продукції в дійсних оптових цінах, тис. грн	129729,6
3	Чисельність працюючого персоналу, чол.	56
4	Середньорічний виробіток одного працівника, тис. грн/люд.	2335,93
5	Собівартість вироблено продукції, тис. грн.	103783,68
6	Прибуток, тис. грн.	25945,92
7	Чистий прибуток, тис. грн.	21275,65
8	Капітальні вкладення, тис. грн.	47876,4
9	Строк окупності, років	2,25

## РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

У даному розділі проаналізовано можливі небезпечні фактори, що можуть негативно впливати на здоров'я працівників. Можлива поява таких вад, як професійні захворювання, в залежності від виду діяльності, тимчасові захворювання з пониженням працездатності та підвищена чутливість до інфекційних захворювань.

### Заходи для поліпшення умов праці

1. Ретельна та регулярна перевірка стану обладнання, на якому здійснюється робота. Перевірка електричної проводки та заземлених пристроїв.
2. Використання допоміжних матеріалів (окуляри, рукавички, маски) під час виконання роботи.
3. Наявність гумових килимків у лабораторії.
4. При наявності наступних пошкоджень та несправностей: оголений провід, пошкоджена виделка, відсутність штепсельної вилки – робота має бути негайно припинена до вирішення даних відхилень.
5. Наявність захисного відключення.
6. Створення якісного освітлення природного типу за допомогою люмінесцентних ламп ЛБ – 40, 300ЛК. В лабораторії КПО повинно дорівнювати 1,8 %.
7. Обережне та правильне користування ножем, скляним посудом. Вилучати с роботи посуд, що має пошкодження.
8. Обов'язковим є наявність та використання у лабораторіях витяжних шкафів під час проведення дослідів.
9. Дезінфекція та ретельне миття тари декілька разів на день. Наявність відповідних дезінфекторів та своєчасне їх придбання.
10. Етикетування з чіткою назвою речовини та вмістом у неї правильно вказаної концентрації.
11. Наявність вентиляційних каналів на вікнах та встановлення москітних сіток.
12. Регулярна профілактична роботи проти появи гризунів.

13. Стабільна, мінімум 30 хвилина перерва для працівників кожні 4 години, для збереження психологічного стану працівників.

До сприятливих умов праці відносяться: показники мікроклімату, рівень шуму та вібрації, дотримання гігієнічних норм. Аналіз умов праці наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

### Умови праці для працівників

Назва показника	Відповідні умови
Мікроклімат	Умови мікроклімату повинні відповідати ДСН 33.6.042-99 та СНиП 535-81. В холодний період року оптимальна температура повітря повинна бути 18...20 °С, а допустима – 17...23 °С, оптимальне значення відносної вологості 40...60 %, допустиме – 75 %, швидкість руху повітря оптимальна – не більше 0,2 м/с, допустима – не більше 0,3 м/с. В теплий період року оптимальна температура 21...23 °С, а допустима – 18...27 °С, відносна вологість оптимальна 40...60 %, допустима – 65 %, швидкість руху повітря оптимальна – не більше 0,3 м/с, допустима – 0,2...0,4 м/с.
Освітлення	Приміщення повинно мати штучне та природне освітлення, яке відповідає вимогам ДБН В. 2.5-28-2006, тобто при розряді зорової роботи IV КПО = 2,5 %, газорозрядні лампи повинні забезпечувати освітленість 300 лк. Світильники повинні бути закритого типу і доступні для вологого прибирання. Очищення світильників та вікон від пилу та бруду повинно проводитись 4 разів на рік. Забороняється перекривати світлові отвори обладнанням. У кімнаті повинен бути загальний електровимикач.
Дотримання особистої гігієни працюючих	До роботи працівники допускаються тільки після попереднього медичного огляду відповідно до вимог ДНАОП 0.03-4.02-94, в подальшому вони повинні проходити медичний огляд 1 раз на рік. Раз в квартал проводиться інструктаж з техніки безпеки, це реєструється в спеціальному журналі. Також працівники повинні скласти іспити за програмою санмінімуму 1 раз на рік.

## Пожежна безпека

Протипожежні заходи зумовлені своєчасним виявленням несправностей, що можуть призвести до пожежі та у разі виникнення вогню, максимальне швидке гасіння та припинення розповсюдження полум'я.

Обов'язковим є встановлення вогнегасників, сигналізації та відповідного інвентаря (пісок тощо), що обумовлені можливим класом можливих пожеж

Обов'язковим є наявність інструкцій електричних приладів та їх техпаспортів у доступному місці.

Особи, які використовують у процесі роботи електронагрівальні прилади повинні знати їх паспортні дані, правила використання їх, а також інструкції з експлуатації. Усе приладдя має бути заземлене та розміщене таким чином, щоб не утворювали один одному пошкоджень при роботі.

Також важливим є дотримання усіх правил безпеки при роботі з аміачними холодильними установами.

### Заходи для забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці

Санітарно-гігієнічні умови праці – це показники мікроклімату, освітлення, шуму та дотримання правил правил безпосередньо робітниками лабораторії.

1. Мікроклімат приміщення описується у ДСН 33.6.042-99 та СНиП 535-81 [47]. Взимку температура приміщення становить 17-23 °С, а значення вологості 75 %. В теплий період допустима температура від 18 °С до 27°С. В умовах підвищеної температури в робочій кімнаті встановлюють кондиціонери.

2. Світло має бути природнім та штучним [ДБН В. 2.5-28-2006], так як як правило природнього освітлення недостатньо тобто при розряді зорової роботи IV КПО = 2,5 %, Лампи мають бути закритого типу і доступні для вологого прибирання. Прибирання світильників та вікон від бруду повинно проводитись не рідше 4 разів на рік. Забороняється перекривати світлові отвори обладнанням. У кімнаті повинен бути загальний електровимикач.

3. Особиста гігієна робітників. У кожного працівника має бути медична книжка. Та слід проходити медогляд що найменше 1 раз на рік. [ДНАОП 0.03-4.02-94]. Раз у 3 місяці мають проводитися інструктажі з техніки безпеки, та раз на рік екзамен з санмінімумом.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

1. Розроблено технологічні рекомендації щодо створення консервованої харчової продукції з ламінарії, що включають вимоги до показників безпеки сировини та готової продукції, хімічного складу, у тому числі що регламентують вміст йоду для збагаченої продукції, органолептичних показників готової продукції та технологічних параметрів.

2. Проведено аналіз хімічного складу ламінарії за стадіями технологічного процесу та показано, що в кінцевій продукції залишається близько 2% йоду від початкового вмісту (на суху масу), що забезпечує нормований вміст йоду в готовій продукції 300...2000 мкг у 100 г продукції (з врахуванням низької засвоюваності).

3. Обґрунтовано основні технологічні параметри виготовлення ламінарії вареної, консервів з ламінарії: виявлено раціональні режими набухання та промивання ламінарії; маринування в маринаді, що містить 2,0% кухонної солі, 1,0% лимонної кислоти та 0,4% цукру, що дозволяють одержати продукцію із вмістом солі не більше 0,6%, кислотністю не більше 0,8% (у перерахунку на лимонну кислоту).

4. Розроблені та відкориговані рецептури консервованої харчової продукції з ламінарії і ставкової риби – білого амура.

5. Розроблено раціональні режими стерилізації консервів з ламінарії і білого амура, що дозволяє отримати продукцію з рН не більше 4,2 та відповідну вимогам промислової стерильності.

6. Дослідні зразки консервів відповідали розробленим вимогам до харчової, біологічної та енергетичної цінності, показників безпеки та органолептичних властивостей. Встановлено, що 100 г консервів з ламінарії задовольнятиме добову потребу організму в йоді на 73...80%.

7. Розрахунок економічної ефективності показав, що собівартість вироблених консервів склала 103783,68 грн, а чистий прибуток 21275,65 грн.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Харчова корекція йодного дефіциту у населення України шляхом використання добавок з морських водоростей/ Калугіна І.М.// Харчова наука і технологія. – 2010. - №4(13). – С. 44-46.
2. Продукти спеціального призначення із ламінарієвих водоростей як спосіб корекції метаболічних порушень/ Бебешко В.Г., Ганич О.М., Лізогуб В.О. // Науковий вісник Ужгородського університету, серія «Медицина». – 2008. – Вип. 34. – С. 54-60
3. Владимірова І.М., Георгіянц В.А., Котов А.Г. Ламінарії слані, обґрунтування вибору до фармакопейної стандартизації // Управління, економіка та забезпечення якості в фармації. — 2011. — № 4. — С. 24–29.
4. Владимірова І.М., Сіра Л.М. Морфолого-анатомічна стандартизація слані ламінарії / Вісник фармації. — 2010. — № 2 (62). — С. 49–52.
5. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакологічний центр». 1-е вид. — Доповнення 2. — Харків: Державне підприємство «Науково-експертний фармакологічний центр», 2008. — 620 с.
6. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакологічний центр». 1-е вид. — Доповнення 3. — Харків: Державне підприємство «Науково-експертний фармакологічний центр», 2009. — 280 с.
7. Котов А.Г. Дослідження з розробки та введення монографій на лікарську рослинну сировину до Державної Фармакопеї України // Фармаком. — 2009. — № 1. — С. 5–19.
8. Владимірова І.М., Котова Е.Е., Георгіянц В.А., Котов А.Г. Аналіз і фармакопейна стандартизація сировини — ламінарії слані. [https://nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2015/04/UEK\\_519\\_2011\\_4-8.pdf](https://nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2015/04/UEK_519_2011_4-8.pdf)
9. Йод – доктор. <https://doctorthinking.org/2020/09/iodine/>
10. Огляд рибного ринку України за 2022 та 2023 роки (uifsa.ua)

11. Коваленко І. М., Основи технології виробництва рибних консервів. — Харків: ХНУХТ, 2021. — 230 с.
12. Петренко В. А., Перспективи розвитку рибної промисловості України на основі місцевих сировинних ресурсів // Економіка АПК. — 2019. — №3. — С. 78–84.
13. Рибак М. В., Технологічні аспекти переробки рибної продукції: Навчальний посібник. — Київ: Видавництво КНТЕУ, 2020. — 190 с.
14. Семенюк Г. І., Характеристика риби з внутрішніх водойм України та її потенціал у консервній промисловості // Рибна промисловість і ринок. — 2018. — №4. — С. 59–64.
15. Іванова С. М., Сучасні тенденції у виробництві рибної продукції з використанням місцевої сировини // Харчова індустрія сьогодні. — 2021. — №2. — С. 103–109.
16. Савченко Д. П., Дослідження споживчих уподобань щодо рибних консервів // Соціально-економічний розвиток регіонів. — 2022. — Т. 10, №3. — С. 135–141.
17. Клименко О. Ю. Економічна ефективність виробництва рибних консервів в Україні // Вісник аграрної науки. — 2020. — №1. — С. 95–100.
18. Міжнародна асоціація рибопереробників України (МАРУ), Аналітичний звіт про ринок рибної продукції в Україні. — Київ, 2021. — 56 с.
19. Kristinsson, HG Functional and bioactive peptides from hydrolyzed aquatic food proteins / In: C. Barrow, F. Shahidi; eds. Marine Nutraceuticals and Functional Foods. Boca Raton, FL: CRC Press, 2008. - P.229-246.
20. Marine Proteins and Peptides. Biological activities and applications / ed. by SeKwon Kim. - John Wiley and Sons, Ltd., 2013. - P. 5-27.
21. V. Venugopal // In: Marine Products for Healthcare: Functional and Bioactive Nutraceutical Compounds from the Ocean. Boca Raton: CRC Press, 2009. - P. 51102.
22. Інструкція про порядок і умови поставки, закладення, зберігання та відпуску консервів рибних URL

[http://www.gosrezerv.gov.ua/reserv/control/uk/publish/article;jsessionid=EAE9755A5FE0DC1543CAC0B4734FA233?art\\_id=96521&cat\\_id=91330](http://www.gosrezerv.gov.ua/reserv/control/uk/publish/article;jsessionid=EAE9755A5FE0DC1543CAC0B4734FA233?art_id=96521&cat_id=91330)

23. Технологія приготування страв і харчових продуктів із риби і морепродуктів: навч. посіб. / Сирохман І. В., Філь М. І., Калимон М.-М. В. ; Укоопспілка, Львів. комерц. акад. - Львів : Вид-во Львів. комерц. акад., 2015. - С. 150-200.

24. Добробабіна Л.Б Наукові основи комплексу технологій харчових продуктів з гідробіонтів [Текст] / Л.Б. Добробабіна //автореферат на дис. Канд. Тех. Наук. 05.18.16. – технологія харчування /Добробабіна Любов Борисівна – Одеса, 2008. – с. 30/

25. Розанов З. І. Загальна екологія. – СПб.: Видавництво «Лань», 2001.ДСТУ 4868-2007.

26. Шерман І.М. Технологія виробництва продукції рибництва: підручник / І.М. Шерман, В.Г. Рилов. – К.: Вища освіта, 2005. – 351 с.

27. Алексієнко В. Р. Іхтіологія : посіб. [для студ. біологічних фак-тів] / В. Р. Алексієнко. – К. : Укр. фітосоціолог. центр, 2007. – 116 с.

28. Збірник технологічних інструкцій з виробництва продукції з риби: в 3 - х томах .-К.:МінАгро політики України ГДРХ ОАО „Югрибтехцентр. Т.1. - ТИ 1:2005.-169 с.

29. Збірник технологічних інструкцій з виробництва продукції з риби: в 3 - х томах .-К.:МінАгро політики України ГДРХ ОАО „Югрибтехцентр. Т.2. - ТИ 53:2005., ТИ 64:2005., -341 с.

30. Сенсорний аналіз харчових продуктів: навч. посіб. / Ф.Ф. Гладкий, В.К. Тимченко, П.О. Некрасов, З.П. Федякіна, К.В. Куниця, С.М. Мольченко. – Харків: Видавництво та друкарня «Технологічний Центр», 2018. – 132 с.

**УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ КОНСЕРВІВ ЗІ СТАВКОВОЇ РИБИ І  
ВОДОРОСТІ LAMINARIA**

**Паламарчук Є.Г. здобувачка ІV курсу ННІХТ ім. М.О. Грішина  
Гончарова Т.М. здобувачка ІІІ курсу ННІХТ ім. М.О. Грішина  
Одеський національний технологічний університет**

Виробництво консервів є одним з затребуваних способів переробки рибної сировини і морепродуктів. Консервовані харчові продукти дозволяють в значній мірі скоротити витрати праці і часу на приготування їжі, урізноманітнити меню, забезпечити цілорічне харчування населення, а також створювати поточні, сезонні і стратегічні запаси.

На основі теорії функціонального харчування консервовані продукти харчування які поділяються на наступні групи:

- консерви масового споживання для різних вікових груп населення, в тому числі для дітей та осіб похилого віку;
- консерви лікувально-профілактичного призначення, диференційовані для профілактики різних захворювань і зміцнення захисних функцій організму, зниження ризику впливу шкідливих речовин, в тому числі для населення зон, екологічно несприятливих з різних видів забруднень;
- консерви для харчування військовослужбовців і певних груп населення, які перебувають в екстремальних умовах.

Виробництво багатокомпонентних продуктів функціонального харчування і включення їх в повсякденний раціон дозволяє охопити профілактичними заходами широкі верстви населення і поліпшити харчової статус людей.

Вітчизняні консервні підприємства спеціалізуються в основному на випуску продукції з однорідної сировини, що пов'язано з традиційною структурою переробних галузей промисловості.

Асортимент вітчизняних рибних консервів не відрізняється великою різноманітністю і за своїми якостями і зовнішнім виглядом упаковки поступається імпортним аналогам. При розробці асортименту проектували рецептурний склад компонентів з метою отримання високих органолептичних показників та з урахуванням поширених смакових уподобань споживача і вимог, що пред'являються до рибних консервів. За допомогою варіювання твердої частини (риби) і рідкої (бульйону) та смакових вподобань розроблені рецептури консервів (табл. 1).

У виборі компонентів рецептурної суміші орієнтувалися на рецептури традиційних консервів з морською капустою. Обрані нами компоненти (філе коропа та товстолобика, морська капуста, морква і цибуля ріпчаста) присутні в рецептурах всіх консервів.

**Таблиця 1- Рецептура консервів «Консерви рибні з морською капустою і овочами» ( на 1000 облікових банок, кг)**

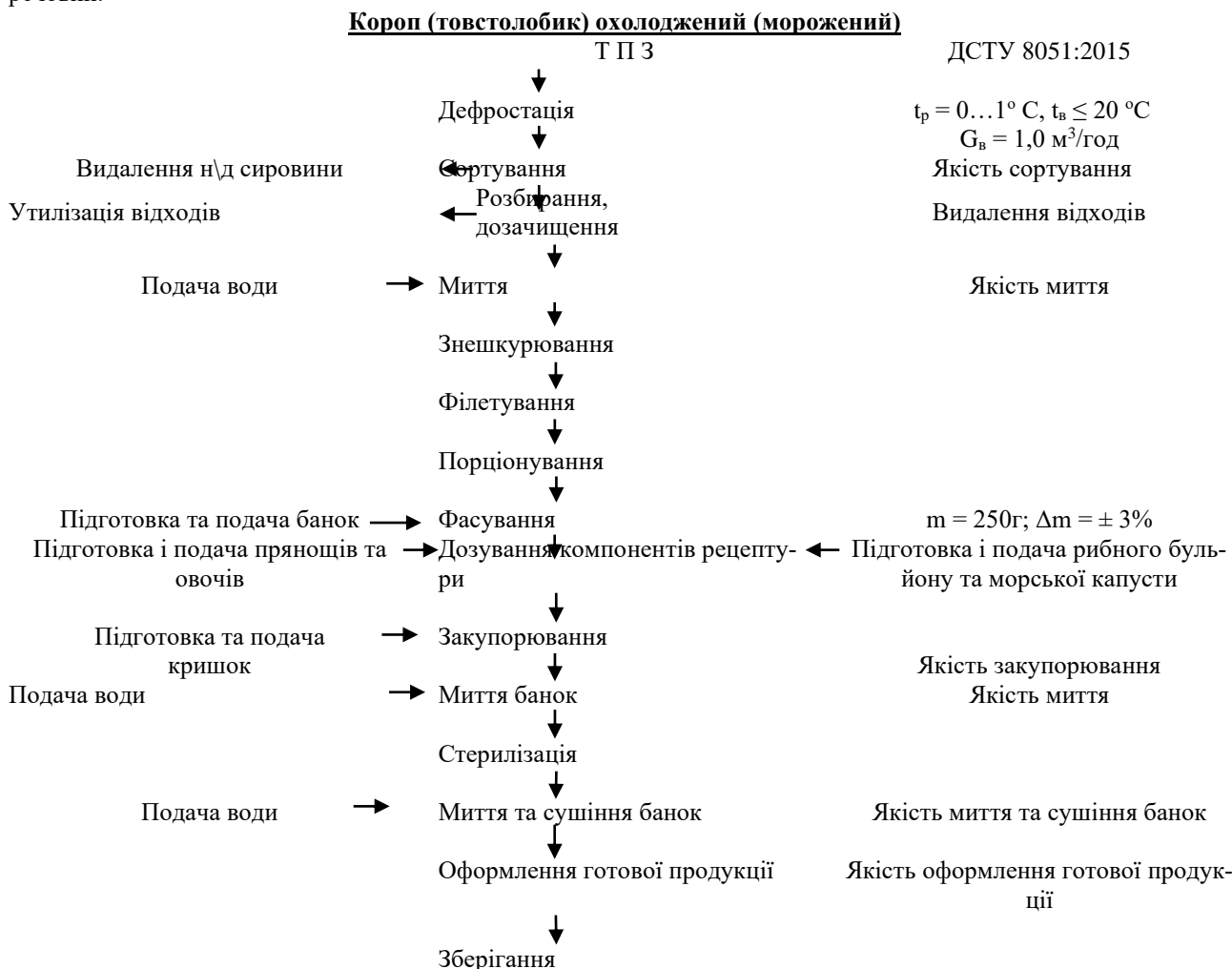
Компоненти, кг	Філе товстолобика з морською капустою і овочами	Філе коропа з морською капустою і овочами
Філе коропа	-	100
Філе товстолобика бланшоване	100	
Морська капуста сира	-	50
Морська капуста варена	50	-
Морква	19	20
Цибуля	15	13
Сіль	3,57	3,57
Перець духмяний мелений	0,1	0,1
Перець чорний мелений	0,1	0,1
Лист лавровий сухий	-	0,01
Рибний бульйон	170	170
Вихід маси суміші з урахуванням 5% втрат при змішуванні і фасуванні	357	357

Використання в якості рибної сировини філе коропа та товстолобика, унікального за своїм хімічним складом за рахунок засвоєваних білків, поліненасичених жирних кислот, біологічно активних речовин, вітамінів і мікроелементів, дозволило підвищити харчову цінність консервів.

Рослинні компоненти в складі консервів дозволили збагатити їх компонентами рослинного походження, харчовими волокнами, макро- і мікроелементами, а також поліпшити органолептичні властивості кінцевого продукту.

Вживання в їжу морської капусти – LAMINARIA сприяє нормальному функціонуванню щитоподібної залози; покращує моторику кишечника через високий вміст клітковини; полісахаридів (альгінової кислоти, фукоїдану і ламінарино) сприяють виведенню з організму токсичних продуктів метаболізму, важких металів і радіонуклідів. Гармонійне поєднання смакоароматичних показників продукту спостерігається при поєднанні риби, овочів і морської капусти.

В процесі розробки рецептури і технології консервів «Філе товстолобика з морською капустою і овочами» і «Філе коропа з морською капустою і овочами» (рис. 1), інгредієнти риборослинної суміші, зокрема морську капусту, овочі, закладали в сирому вигляді без попередньої термічної обробки щоб уникнути втрат смакових і харчових речовин.



**Рис.1 - Технологічна схема виробництва консервів «Консерви рибні з морською капустою і овочами»**

Філе товстолобика піддавали попередній термічній обробці при наступних режимах: бланшування горою парою при температурі 95-105 °С протягом 10...15 хв, в залежності від величини шматків. Рослинні компоненти бланшували в киплячій воді протягом 2-10 хв. Рибний бульйон охолоджували до температури 40...45 °С і направляли на фасування.

Підготовлені таким чином компоненти змішували згідно рецептури (табл.1). З міркувань здорового харчування в процесі виготовлення консервів не застосовували операції обсмажування інгредієнтів з використанням жирів, що дозволило надати рибним консервам дієтичних властивостей.

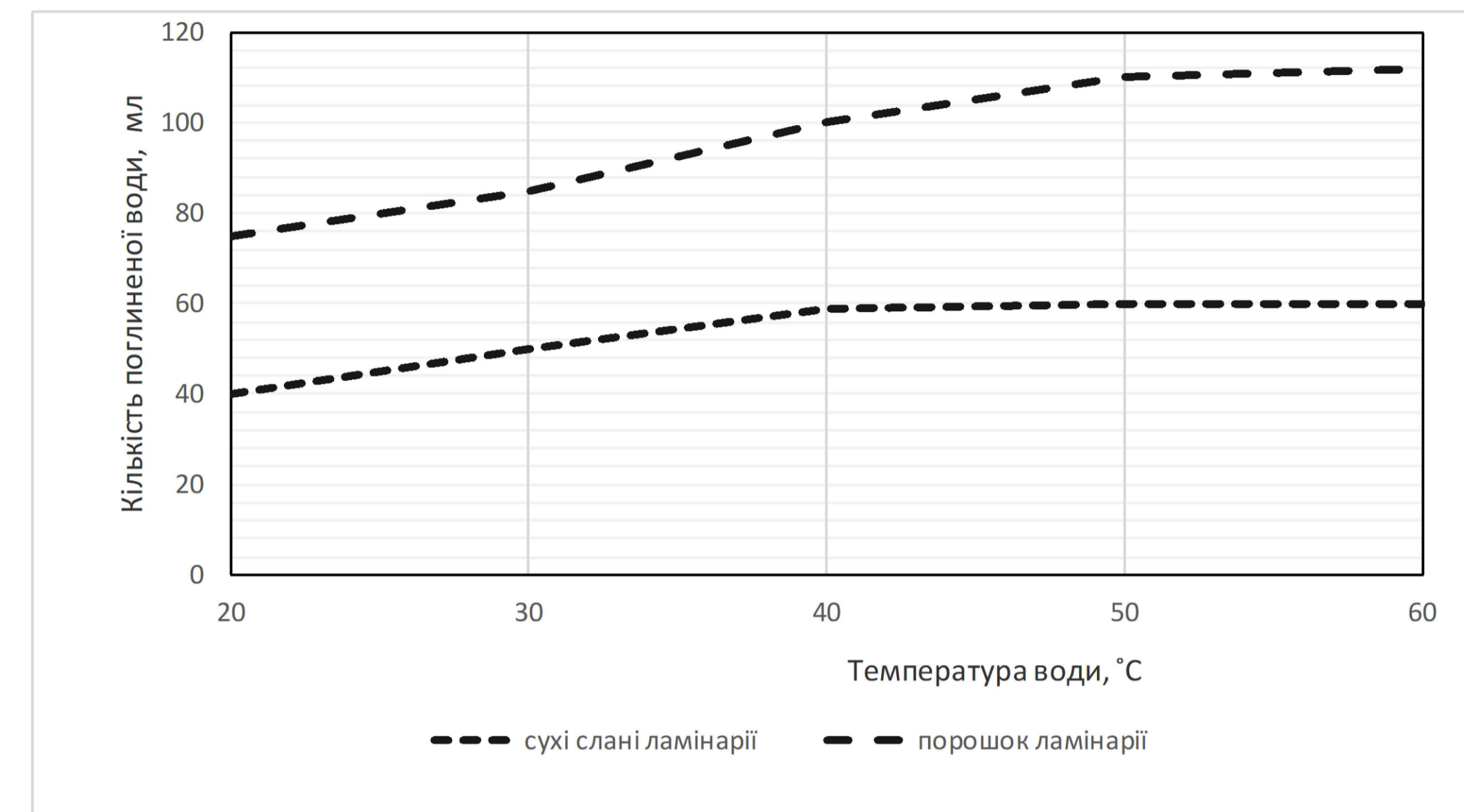
Для забезпечення безпеки продукту нами обрана стерилізація як завершальна технологічна операція з метою збереження біологічної цінності і прийнятних органолептичних властивостей. Для цього необхідно наукове обґрунтування режиму стерилізації консервів, виготовлених відповідно до розробленої технології.

Науковий керівник – к.т.н, доцент  
Кушніренко Н.М.

## Рецептури консервів з морською капустою ( на 1000 облікових банок, кг)

Компонент рецептури	«Асорті морське»	«Солянка рибна «Одеська»
Білий амур обсмажений	175	175
Гарнір з морської капусти і обсмажених овочів	70	-
Морська капуста обсмажена	-	43,8
Цибуля подрібнена обсмажена	-	5,2
Томатний соус	105	126
Разом	350	350

## Динаміка набухання ламінарії в залежності від температурних режимів



## Показники амінокислотного балансу консервів «Асорті морське»

Назва амінокислоти	Вміст незамінних амінокислот, г/100 «Асорті морське»	Вміст ам.кислоти у ідеальному білку	Амінокислотний скор, %
Ізолейцин	4,43	4,00	110,75
Лейцин	7,67	7,00	109,57
Лізин	8,3	5,50	150,91
Метіонін +цистін	3,29	3,50	<b>94,00</b>
Фенілаланін +тирозин	7,8	6,00	130,00
Треонін	4,93	4,00	123,25
Триптофан	1,3	1,00	130,00
Валін	5,69	5,00	113,80

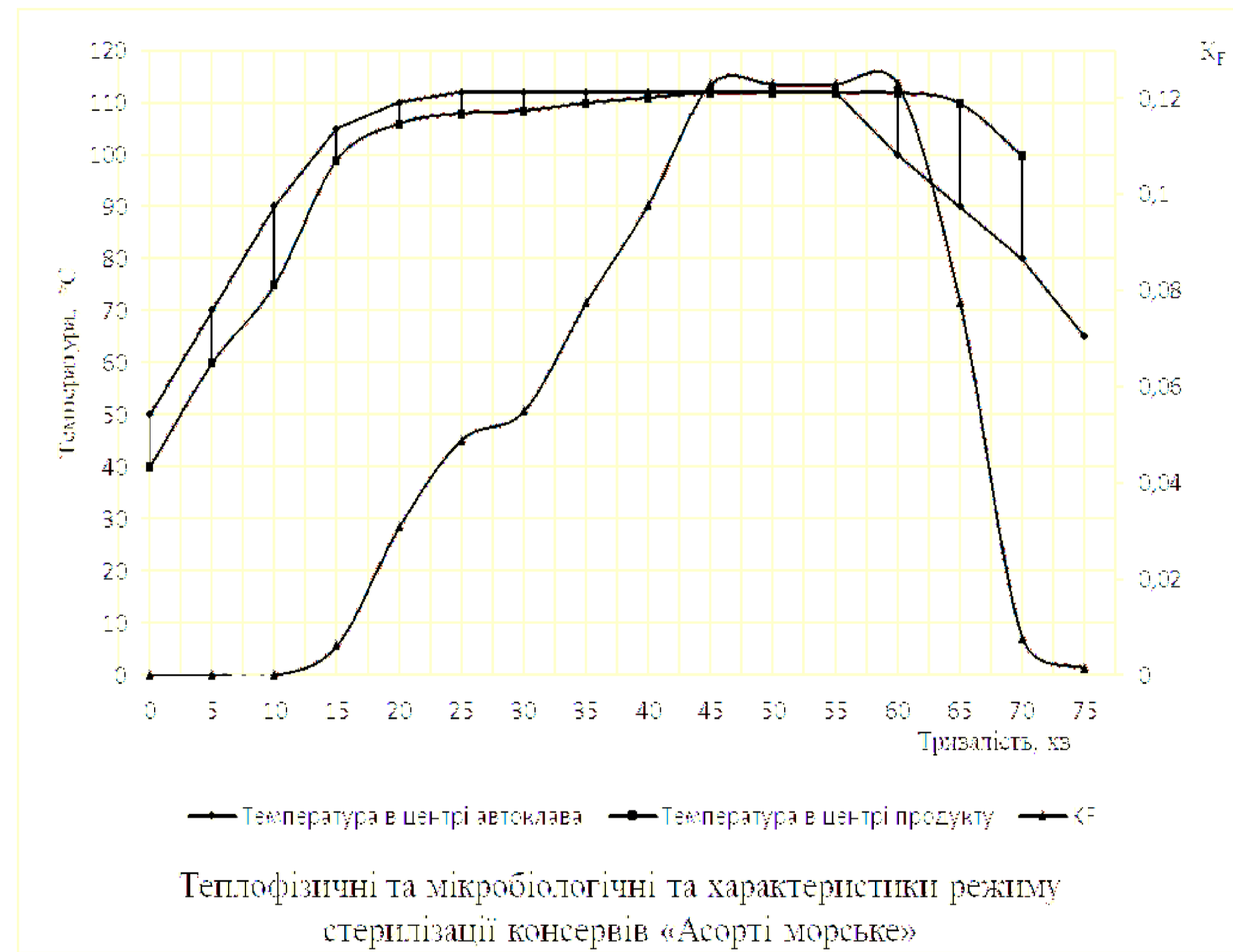
## Показники амінокислотного балансу консервів «Солянка рибна «Одеська»

Назва амінокислоти	Вміст незамінних амінокислот, г/100 «Солянка рибна «Одеська»	Вміст ам. кислоти у ідеальному білку	Амінокислотний скор, %
Ізолейцин	3,22	4,00	80,50
Лейцин	5,7	7,00	81,43
Лізин	4,94	5,50	89,82
Метіонін +цистін	1,9	3,50	<b>54,29</b>
Фенілаланін +тирозин	6,8	6,00	113,33
Треонін	3,17	4,00	79,25
Триптофан	1,15	1,00	115,00
Валін	4,5	5,00	90,00

КРМ. ТМРiМ.0.549-03.2.2							
Удосконалення рецептурного складу консервів зі ставкової риби і водорості <i>Laminaria</i>					Спад	Маса	Масштаб
Изм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Паламарчук Є.Г.		підписано				
Керівник	Кушніренко Н.М.		підписано				
Консульт					Аркуш 1	Аркуше 4	
Зм. каф.	Саванко О.М.		підписано		ОНТУ, каф. ТМРiМ ар. ТМз-71		

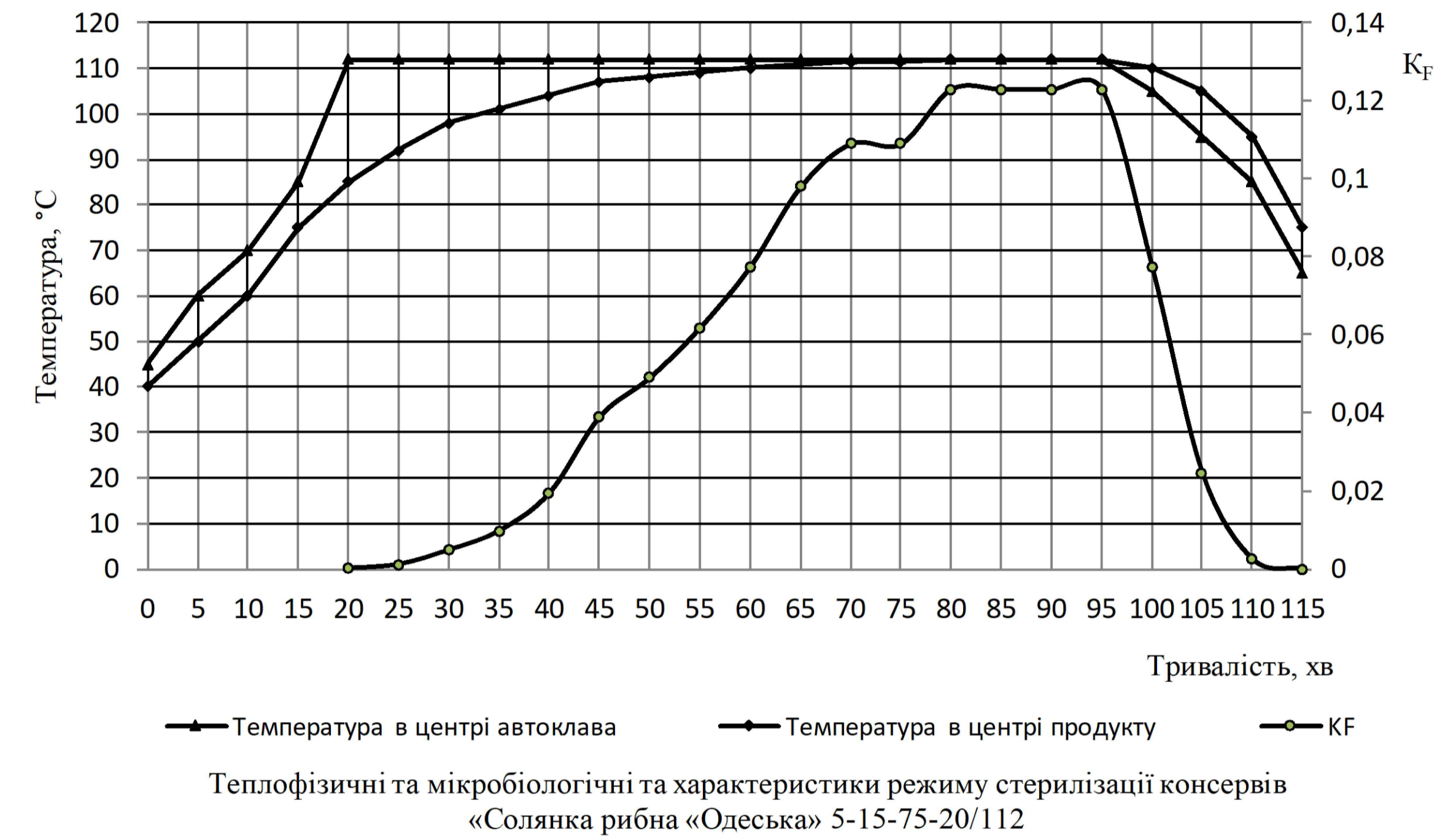
# Режими стерілізації консервів

Результати дослідів визначення фактичного режиму стерілізації консервів «Асорті морське»



Тривалість стерілізації, хв	Температура в автоклаві, °C	Температура в центрі банки, °C	Перехідний коефіцієнт $K_F$	$\Sigma K_F$	Фактична летальність режиму стерілізації $F_F$
0	50	40	0		
5	70	60	0		
10	90	75	0		
15	105	99	0,0062		
20	110	106	0,0309	0,0371	0,1855
25	112	108	0,049	0,0861	0,4305
30	112	108,5	0,055	0,1411	0,7055
35	112	110	0,0775	0,2186	1,093
40	112	111	0,098	0,3166	1,583
45	112	112	0,123	0,4396	2,198
50	112	112	0,123	0,5626	2,813
55	112	112	0,123	0,6856	3,428
60	100	112	0,123	0,8086	4,043
65	90	110	0,0775	0,8861	4,4305
70	80	100	0,0078	0,8939	4,4695
75	65	93	0,0015	0,8954	4,477

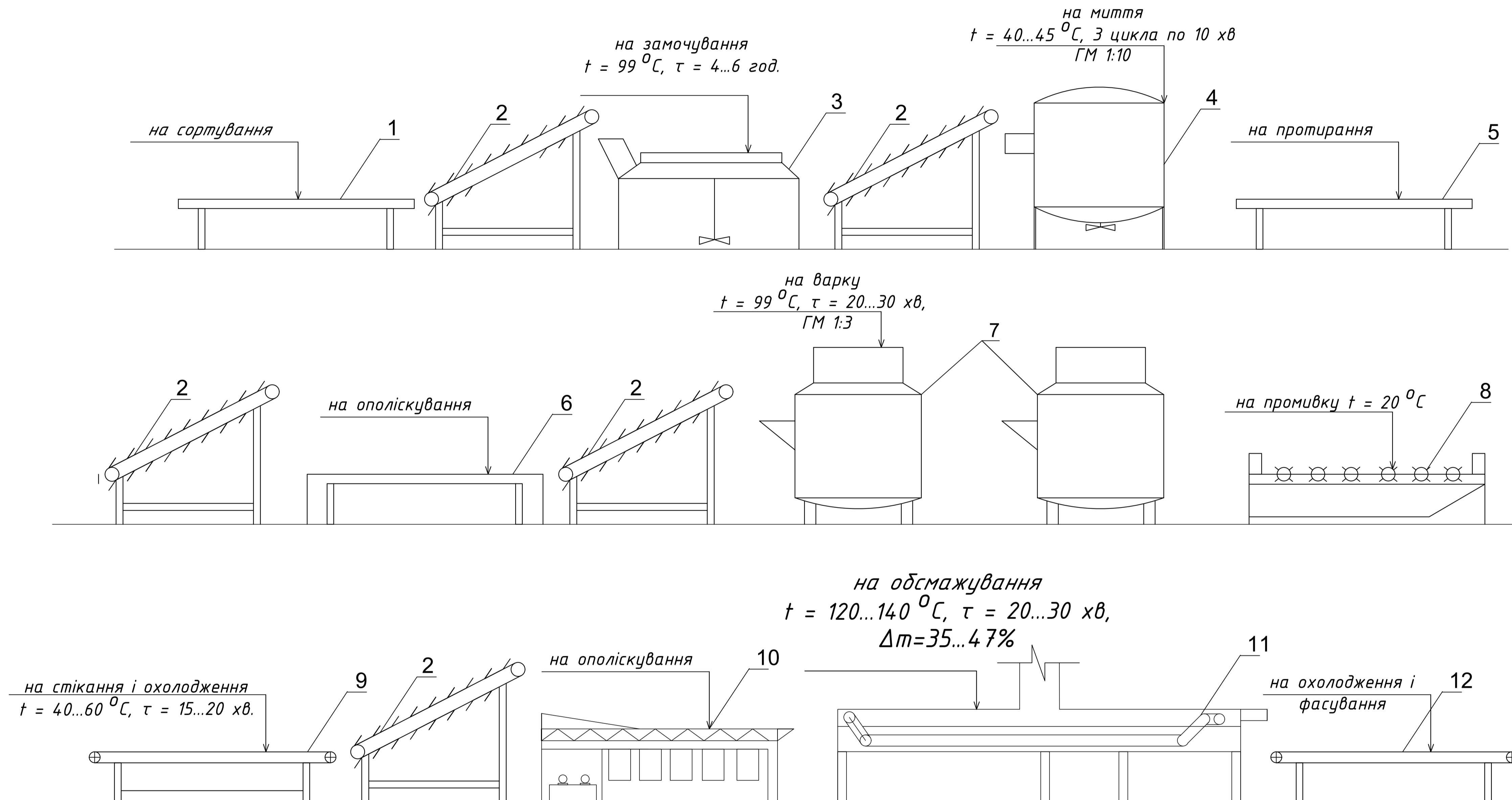
Результати дослідів визначення фактичного режиму стерілізації консервів «Солянка рибна «Одеська»



Тривалість стерілізації, хв	Температура в автоклаві, °C	Температура в центрі банки, °C	Перехідний коефіцієнт $K_F$	$\Sigma K_F$	Фактична летальність режиму стерілізації $F_F$
0	45	40			
5	60	50			
10	70	60			
15	85	75			
20	112	85	0,000	0	
25	112	92	0,0012	0,00139	0,00695
30	112	98	0,0049	0,00629	0,03145
35	112	101	0,0098	0,01609	0,08045
40	112	104	0,0195	0,03559	0,17795
45	112	107	0,039	0,07459	0,37295
50	112	108	0,049	0,12359	0,61795
55	112	109	0,0618	0,18539	0,92695
60	112	110	0,0775	0,26289	1,31445
65	112	111	0,098	0,36089	1,80445
70	112	111,5	0,109	0,46989	2,34945
75	112	111,5	0,109	0,57889	2,89445
80	112	112	0,123	0,70189	3,50945
85	112	112	0,123	0,82489	4,12445
90	112	112	0,123	0,94789	4,73945
95	112	112	0,123	1,07089	5,35445
100	105	110	0,0775	1,14839	5,74195
105	95	105	0,0246	1,17299	5,86495
110	85	95	0,0025	1,17549	5,87745
115	65	75	0		

				<b>КРМ.ТМРiМ.0.549-03.2.2</b>		
				<b>Удосконалення рецептурного складу консервів зі ставкової риби і водорості <i>Lamaria</i></b>		
Изм. Лист	№ Докт.	Підпис	Дата	Спав	Маса	Масштаб
Розроб	Паламарчук Є.Г.	Підписано				
Керівник	Кушніренко Н.М.	Підписано		Аркуш 2	Аркуше 4	
Консульт				Режими стерілізації консервів в гелеподібній залиці		
Зав. каф.	Савинок О.М.	Підписано		ОНТУ, каф. ТМРiМ гр. ТМз-71		

# Апаратно-технологічна схема підготовки водорості *Laminaria* при виробництві консервів



- 1 Стіл для сортування водоростей
- 2 Конвеєр транспортувальний
- 3 Бункер для замочування
- 4 Машина мийна
- 5 Стіл для протирання водоростей
- 6 Ванна для ополіскування
- 7 Варочний котел

- 8 Машина для промивки водорості
- 9 Конвеєр стікання і охолодження
- 10 Машина для шинкування
- 11 Піч для обсмажування
- 12 Конвеєр охолодження і фасування

КРМ.ТМРiМ.0.549-03.2.2				
Изм	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата
Удосконалення рецептурного складу консервів зі ставкової риби і водорості <i>Laminaria</i>				
Розроб: Паламарчук С.Г. підписано				
Керівник: Кушніренко Н.М. підписано				
Консульт:				
Зм. каф. Савенок О.М. підписано				
Апаратно-технологічна схема				
Стан	Маса	Масштаб		
Аркуш 3	Аркуше 4			
ОНТУ, каф. ТМРiМ ар. ТМз-71				

## **ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ РОБОТИ**

<b>Найменування показника</b>	<b>Значення показника</b>
<i>Виробнича потужність, тоб</i>	1872
<i>Обсяг виробленої продукції в оптових цінах, тис.грн</i>	129730,0000
<i>Чисельність працюючих, чол</i>	56
<i>Середньорічний виробіток одного працюючого, тис.грн</i>	2336,0000
<i>Собівартість виробленої продукції, тис.грн</i>	103783
<i>Прибуток, тис.грн</i>	25946,0000
<i>Чистий прибуток, тис.грн</i>	21275,6500
<i>Капітальні вкладення, тис.грн</i>	47876
<i>Строк окупності, років</i>	2,2500

					КРМ.ТМРiМ.0.549-03.2.2		
					Удосконалення рецептурного складу консервіє зі ставкової риби і водорості <i>Laminaria</i>		
Изм.	Лист	№ Докм.	Підпис	Дата	Стр.	Маса	Масштаб
Розроб.	Паламарчук Є.Г.		підписано				
Керівник	Кущиренко Н.М.		підписано				
Консульт.					Аркуш 4	Аркуш 4	
Зам. каф.	Савинок О.М.		підписано		ОНТУ, каф. ТМРiМ ар. ТМз-71		