

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Заочний факультет
Кафедра водних біоресурсів та
аквакультури

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: **МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ РИБОПРОДУКЦІЇ В
УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ СВІТУ**

Виконав студент групи ВБ-5 з/ф _____
спеціальності 207 Водні біоресурси та
аквакультура _____
Іоргачев Олександр Степанович _____

Керівник к.г.н., доцент _____
Соборова Ольга Михайлівна _____

Рецензент д.е.н., проф., _____
Сербов Микола Георгійович _____

Одеса 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Заочний

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

Рівень вищої освіти бакалавр

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

(шифр і назва)

Освітня програма Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри Бургаз М.І.

“ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Іоргачеву Олександрю Степановичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Методи забезпечення якості рибопродукції в Україні та країнах Світу

керівник роботи Соборова Ольга Михайлівна, к.г.н., доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “08”_05_2023 року № 61-С

2. Строк подання студентом роботи 19.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи Робота присвячена вивченню методів забезпечення якості рибопродукції в Україні та в країнах Світу, аналізу динаміки прогнозування потреб ринку продуктів з водних біоресурсів та тенденцій її розвитку, визначенню специфіки виробничих технологічних процесів для забезпечення якості рибної продукції.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Аналіз наявної в літературі інформації щодо методів забезпечення якості рибопродукції в Україні та в країнах Світу.

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

Обов'язковими рисунками є ті що ілюструють види досліджень та таблиці, які характеризують ті чи інші показники, що використовуються для розрахунків та прогнозів необхідних для вирішення поставлених задач.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 15.05.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Аналіз наукової літератури з досліджуваної теми, та написання вступу, та першого розділу	15.05.2023-20.05.2023р	92,0	відмінно
2	Аналіз рекомендацій щодо підвищення безпеки та якості рибопродукції в Україні та в країнах Світу. Написання другого розділу.	21.05.2023-28.05.2023р	92,0	відмінно
3	Рубіжна атестація	29.05.2023-03.06.2023р	92,0	відмінно
4	Контроль забезпечення якості рибної продукції. Написання третього розділу	04.06.2023-07.06.2023р	92,0	відмінно
5	Написання висновків бакалаврської кваліфікаційної роботи	08.06.2023-09.06.2023р	92,0	відмінно
6	Оформлення роботи згідно ДОСТу. Написання доповіді. Підготовка презентації.	10.06.2023-12.06.2023р	92,0	відмінно
7	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку Перевірка роботи зав. кафедрою Отримання рецензії Попередній захист роботи на кафедрі Надання роботи до деканату	13.06.2023-19.06.2023		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		92,0	відмінно

Студент _____

(підпис)

Іоргачев О.С. _____

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Соборова О.М. _____

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ РИБОПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ СВІТУ

Іоргачев О.С., бакалавр кафедри Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

На сучасному етапі велика увага приділяється вирішенню науково-технічних проблем рибопереробних комплексів, техніки та технологій виробництва продукції з водних біоресурсів, поглиблення досліджень у галузі економіки та управління у рибогосподарській галузі.

Мета роботи полягала у аналізі сучасних методів забезпечення якості рибопродукції та динаміки прогнозування потреб ринку продуктів з водних біоресурсів та тенденцій її розвитку. Рибна галузь, як продуцент білковмістних продуктів, яка набуває особливу соціально-економічну значимість. Рибна продукція яка надходить до прилавку повинна відповідати показникам якості та безпечності.

Риба та інші гідробіонти здатні акумулювати та сорбувати токсичні елементи та речовини, що містяться у воді, тому становлять небезпеку для життя та здоров'я людини. А порушення технологічних норм видобутку та переробки, санітарно-гігієнічних вимог, особистої гігієни обслуговуючого персоналу, а також умов зберігання та транспортування може призвести до серйозних наслідків.

Дотримання всіх вимог нормативної документації та впровадження нових методів контролю за якістю – головні чинники успіху будь-якого підприємства.

Робота виконана на 68 сторінках, містить 5 рисунків, 12 таблиць та 45 літературних джерела.

Ключові слова: рибопродукція, якість рибопродукції, управління якості, аквакультура, риба, методи контролю якості.

SUMMARY
METHODS OF ENSURING THE QUALITY OF FISH PRODUCTS
IN UKRAINE AND THE COUNTRIES OF THE WORLD

Iorhachev O.S., bachelor's degree of the department of water Bioresources
and Aquaculture

Odessa State Environmental University

At the current stage, great attention is paid to solving scientific and technical problems of fish processing complexes, techniques and technologies for the production of products from aquatic biological resources, deepening research in the field of economics and management in the fishery industry.

The purpose of the work was the analysis of modern methods of ensuring the quality of fish products and the dynamics of forecasting the needs of the market for products from aquatic biological resources and trends in its development. The fishing industry, as a producer of protein-rich products, is gaining special socio-economic significance. Fish products arriving at the counter must meet quality and safety standards. The regulation establishes requirements for the safety of food products from fish, including aquaculture products, labeling and circulation of fish and fish products.

Fish and other hydrobionts are able to accumulate and absorb toxic elements and substances contained in water, therefore they pose a danger to human life and health. Violation of production and processing technological norms, sanitary and hygienic requirements, personal hygiene of service personnel, as well as storage and transportation conditions can lead to serious consequences. Compliance with all requirements of regulatory documentation and implementation of new quality control methods are the main success factors of any enterprise.

The work is completed on 68 pages, contains 5 figures, 12 tables and 45 literary sources.

Key words: fish production, quality of fish products, quality management, aquaculture, fish, quality control methods.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ РИБОПРОДУКЦІЇ.....	9
1.1 Склад властивостей якості рибопродукції та їх класифікація.....	9
1.2 Структура властивостей рибопродукції.....	9
1.3 Принципи формування якості рибопродукції.....	12
1.4 Аналіз кон'юнктури ринку рибної продукції.....	17
2 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ТА ЯКОСТІ РИБОПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ ТА В КРАЇНАХ СВІТУ.....	23
2.1 Фактори якості рибної продукції.....	31
2.2 Технічні характеристики процесу виробництва рибної продукції.....	36
2.3 Визначення забезпечення якості рибної продукції.....	41
3 КОНТРОЛЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	54
3.1 Концепція НАССР.....	54
3.2 Система НАССР для рибної продукції.....	56
3.3 Переваги системи НАССР.....	58
ВИСНОВКИ	62
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	64

ВСТУП

Забезпечення населення якісними та безпечними продуктами з рибної продукції є стратегічним завданням рибної галузі.

Проведення та здійснення комплексу заходів щодо створення сприятливих умов для виробництва високоякісних, конкурентоспроможних продуктів із водних біоресурсів. Насамперед, це використання сучасних технологічних прийомів обробки сировини, створення нової та вдосконалення чинної нормативної, технічної, методичної бази тощо.

Весь комплекс зазначених заходів має ґрунтуватися на суворій науковій базі, що включає як загальні положення науки про якість, так і специфічні моменти, властиві конкретним галузям виробництва.

Діяльність за якістю базується на системно-комплексному підході до проблеми якості, спрямованому на одночасне впорядкування та оптимізацію вимог до об'єктів стандартизації, а також на визначенні ролі стандартизації як нормативної бази для організації робіт з управління якістю. Організаційне поєднання форм, методів стандартизації та ідей управління якістю створило науково-методичну основу сталого розвитку діяльності з якості. Проте з поглиблення ринкових відносин й у ефективного управління якістю їх явно недостатньо.

У разі ринкової економіки зникли директивні методи управління та зміну їм прийшла конкуренція товаровиробників, які безпосередньо відчували вимоги світового співтовариства до якості продукції. Найбільш гостро позначився недолік знань про запити та потреби тих, для кого створюється продукція. Ринкові тенденції диктують необхідність включення до управління якістю крім технічних, організаційних, економічних елементів, - обов'язкове вивчення потреб та організацію їх задоволення.

Однак сучасні підходи в управлінні якістю знайшли своє застосування переважно у галузях машинобудівного комплексу. У рибній галузі ця

концепція не реалізується, і якість харчових продуктів змінюється в результаті створення нових технологій переробки водних біоресурсів.

Однак сучасні підходи в управлінні якістю знайшли своє застосування переважно у галузях машинобудівного комплексу. У рибній галузі ця концепція не реалізується, і якість харчових продуктів змінюється в результаті створення нових технологій переробки водних біоресурсів.

У зв'язку з цим наукове обґрунтування технологій продуктів з водних біоресурсів на засадах формування якості є актуальним завданням. Є можливість сформулювати єдину стратегію управління якістю, засновану на поетапній організації робіт з проектування найкращого продукту, оптимізації процесів його виготовлення та забезпечення заданого рівня якості в умовах виробництва.

Мета роботи полягала у аналізі методів та вимог до забезпечення якості рибопродукції.

В ході роботи було розкрито та проаналізовано наступні питання:

- аналіз динаміки прогнозування потреб ринку продуктів з водних біоресурсів та тенденцій її розвитку;
- проаналізовано специфіку виробничих технологічних процесів для забезпечення якості рибної продукції;
- використання інформації про природу властивостей рибної продукції, сировини та матеріалів, задіяних під час її виробництва.

1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ РИБОПРОДУКЦІЇ

1.1 Склад властивостей якості рибопродукції та їх класифікація

За вихідну характеристику якості продуктів прийнято їхню властивість. Властивість продукту - це його об'єктивна особливість, яка може проявлятися під час створення, експлуатації чи споживання [1].

З одного боку, будь-який продукт має безліч властивостей, тому що вони можуть постійно виявлятися і виявлятися в залежності від умов і обставин, в які потрапляє продукт; з іншого боку, кожен вид продукту має низку специфічних властивостей, що дозволяють відрізнити один продукт від іншого. Звідси, з погляду якості, доцільно розглядати всю суму властивостей рибопродукції у єдності, взаємному впливі та взаємозалежності, а також у взаємозв'язку із суспільними потребами [1].

Виходячи з того, що якість рибопродукції становлять різні властивості, доцільно проаналізувати структуру властивостей продуктів та їх класифікаційні групи.

1.2 Структура властивостей рибопродукції

Закон діалектичної єдності протилежностей передбачає наявність у продуктів двох протилежних груп властивостей: позитивних та негативних. До позитивних відносять властивості, пов'язані із задоволенням потреб, до негативних - марні та шкідливі властивості [5, 20].

Наступну класифікаційну групу умовно складають прості та складні властивості. Складна властивість характеризується підмножиною властивостей об'єкта. Просте властивість - це властивість, не розкладається

інші властивості. Чим глибший порядок чи рівень розгляду природи якості, тим умовний цей поділ, тому що при цьому просте властивість легко переходить до групи складного (рис. 1.1).

Одні й самі властивості розглядати під різним кутом зору, можуть опинитися у різних класифікаційних групах, звідси багато класифікації мають умовний характер і розмиті кордону.



Рис. 1.1 – Складові якості

Спираючись на авторитетну думку, візьмемо до уваги, що структурування властивостей продуктів має умовний характер. Насправді часто ділять властивості на технічні, технологічні, екологічні тощо.

До технічних властивостей відносять безліч властивостей продуктів, що характеризують можливість продуктів забезпечувати корисний ефект при їх

споживанні. Відповідно до даного визначення, технічні властивості також називають функціональними властивостями.

Сукупність технологічних властивостей виражає економічну сутність товарів хороших і показує рівень ресурсів, що витрачаються з їхньої створення та споживання. До них відносять властивості, що виражають технологічність продукту всіх етапах його життєвого циклу (проектування, виготовлення, споживання). Інша назва цієї групи властивостей – ресурсозберігаючі [2,15].

Властивості екологічності характеризують потенційну здатність продуктів надавати шкідливий вплив на людину та довкілля. Це безліч властивостей утворюють природоохоронні властивості продуктів.

Крім загальної класифікації, існують і специфічні класифікаційні угруповання властивостей, що належать до конкретних видів продуктів. Класи, типи, види харчових продуктів розрізняються за складом властивостей та взаємодії між ними.

Наприклад, у цьому ряду виділяють групу властивостей якості продуктів, які забезпечують їхню здатність виробляти корисний результат, ефект, який у свою чергу задовольняє потребу, називається властивостями призначення. Група функціональних властивостей - це ті властивості, заради яких продукт створюється [2,5].

До них відносять властивості, що використовуються для класифікації об'єктів за призначенням, що характеризують технічну досконалість, склад, структуру, транспортабельність тощо.

Якість рибопродукції забезпечує широка сукупність властивостей, що характеризують харчову та біологічну цінність, органолептичні, структурно-механічні, функціонально-технологічні, санітарно-гігієнічні та інші властивості.

Під час розгляду якості рибопродукції необхідно враховувати всю сукупність функціональних, ресурсозберігаючих, природоохоронних та інших властивостей, що, своєю чергою, визначає використання підходу до оцінки.

1.3 Принципи формування якості рибопродукції

Аналіз науково-технічних аспектів пізнання природи якості продуктів дозволив виділити основний аспект сутності цієї категорії, що полягає в тому, що якість визначається сукупністю властивостей, що характеризують міру корисності продуктів та потребу в них [6, 30].

Виходячи з цього, якість формується на основі встановлення гармонійної структури властивостей, що перебуває у взаємозв'язку та взаємодії зі змінними потребами споживачів та розвитком технологій виробництва, що у свою чергу базуються на досягненнях науково-технічного та соціально-економічного прогресу (табл. 1.1).

Використання системно-комплексного методу стандартизації у формуванні якості полягає у встановленні взаємопов'язаних вимог щодо всіх етапів життєвого циклу продуктів (ЖЦП) - від розробки до утилізації, від сировини та матеріалів до кінцевої (готової) продукції.

Функції управління якість рибопродукції на виробництві:

- ✓ Прогнозування потреб ринку та рівня якості продукції
- ✓ Планування підвищення якості продукції
- ✓ Нормування вимог до якості продукції та стандартизація
- ✓ Технологічна підготовка виробництва
- ✓ Забезпечення стабільності запланованого рівня якості продукції на всіх рівнях життєвого циклу
- ✓ Контроль якості та випробування продукції
- ✓ Профілактика шлюбу у виробництві
- ✓ Сертифікація продукції, виробництва, систем якості;
- ✓ Внутрішньовиробничий облік та звітність за якістю;
- ✓ Аналіз стану якості продукції;
- ✓ Підготовка та підвищення кваліфікації кадрів

Таким чином, виникає потреба у використанні двох важливих вихідних положень: системності і комплексності, з допомогою яких можна оцінити

сукупність властивостей товарів хороших і загальний рівень якості від проекту до кінцевого результату виробництва [6].

Таблиця 1.1 – Формування якості за етапами

Життєвий цикл продукції	Види робіт
1. Дослідження та обґрунтування розробки	<ul style="list-style-type: none"> - Маркетингові дослідження, НДР. - розробка технічного завдання на виконання дослідно-конструкторських робіт зі створення виробів. - Визначення номенклатури показників якості
2. Розробка	<ul style="list-style-type: none"> - розробка конструкторської та нормативної документації
3. Виробництво	<ul style="list-style-type: none"> - забезпечення сировиною та матеріалами підготовка виробництва (забезпечення обладнанням, КВП, підготовка кадрів) - Виробництво - організація виробничого контролю
4. Експлуатація	<ul style="list-style-type: none"> - встановлення способу збору та отримання інформації про якість. - раціональне обслуговування продукції - Визначення фактичних показників якості. - Оцінка рекламаций

У конкретних галузях промисловості оцінка рівня якості продуктів залежить від вибору цільової функції оцінювання та від окремих показників якості.

При постановці та вирішенні завдань у сфері якості рибопродукції цільова функція виконує роль критерію оптимізації. Звідси становище оптимальності використовується знаходження такого співвідношення всіх показників якості, у якому оцінка якості матиме оптимальне значення [10, 30].

Обґрунтування застосування подібних показників є необхідною умовою оцінки рівня якості продуктів харчування. Критеріями якості є їхня корисність, безпека, екологічність та доступність за вартістю для масового споживача. З цими критеріями пов'язані поняття інтегральної якості (ІЧ), що характеризує якість товарів у цілому, з погляду його ефективності.

Визначення потреб в інтегральній формі ґрунтується, по-перше, на глибокому вивченні потреб; по-друге – на знанні економічних можливостей споживачів [8,10].

Все живе потребує їжі відповідно до фізіологічних особливостей організму. Спроба скласти уявлення про правильне харчування людини призвела до виникнення самостійної галузі знання – науки про харчування.

У сферу досліджень даної науки входить вивчення закономірностей асиміляції їжі (обмін речовин і енергії в організмі) та особливостей змін обміну речовин і характеру харчування залежно від ряду факторів, у тому числі: виду захворювань, професійної діяльності, вікових змін та ін.

У світлі теорії науки про харчування, для забезпечення діяльності людського організму харчування має бути за кількістю та якістю збалансоване з потребами людини відповідно до її статі, професії, віку [2].

Фізіологічні потреби організму залежить від багатьох умов. Вони можуть постійно змінюватись, тому точно збалансувати харчування на кожен момент життя неможливо.

Для цих цілей організм має спеціальні регуляторні механізми, що сприяють використанню з прийнятої їжі та засвоєнню необхідних поживних речовин у кількостях, необхідних в даний момент. Однак варто підкреслити, що здібності організму обмежені в дитячому та похилому віці. Крім того, ряд

харчових сполук не утворюється в результаті обміну речовин в організмі та може бути заповнений лише за рахунок харчування.

Таким чином, для забезпечення раціонального харчування необхідно мати інформацію про хімічний склад харчових продуктів. Для організму важливо, які групи речовин забезпечують харчову цінність, в якому співвідношенні містяться білки, жири та вуглеводи, в якій кількості – вітаміни та мінеральні речовини. Харчова цінність продукту є критерієм ступеня корисності організму [5,15].

Завдяки зазначеній теорії, виявилось можливим визначити норми споживання різних складових хімічних компонентів їжі та оцінити ступінь корисності цих компонентів для забезпечення організму різними, які безпосередньо включаються в обмін поживними речовинами.

Положення про збалансованість продуктів харчування характеризує міру їх корисності та обґрунтовано застосовується для формування рівня якості рибопродукції [20].

На додаток до теорії збалансованого харчування теорія адекватності виходить з того, що приплив поживних речовин складається не тільки за рахунок їжі, але й завдяки метаболічній діяльності самого організму та бактерій-симбіонтів, що населяють кишечник, функціонує об'єднана система взаємокорисного співіснування, що склалася в процесі еволюційного розвитку. - та мікроорганізмів.

З позицій цієї теорії, важливим є визнання того факту, що в їжі в певній кількості повинні бути присутніми також і компоненти, що не перетравлюються, відіграють важливу роль у підтримці нормального функціонування організму. Наявність неперетравлюваних баластових речовин підвищує харчову цінність продукту [3,20].

Не перетравлювані компоненти є не утилізовані в шлунково-кишковому тракті полісахариди (Целюлоза, пектин та ін) з різними фізико-хімічними властивостями. Ці речовини, що містяться у їжі рослинного походження, називаються харчовими волокнами (ПВ).

До ПВ відносять і погано перетравлюються в шлунково-кишковому тракті сполучнотканинні білки тваринного походження (колаген та еластин), оскільки вони виконують фізіологічно подібні до ПВ функції і тому є необхідним компонентом загального раціону харчування людини. Норму споживання баластових речовин (25 г) обчислюють із суми ПВ та сполучнотканинних білків [9,25].

Положення про адекватність продуктів харчування доповнює положення про їхню збалансованість для підвищення харчової цінності продукту в процесі формування рівня його якості.

У світлі розглянутих теорій науки про харчування необхідно звернути увагу на використання адекватних методів технологічної обробки, що «економлять» біологічну та харчову цінність сировини, що покращують засвоєння організмом його компонентів.

Конкретним галузям харчової промисловості притаманна своя специфіка, що відображає особливості галузі, використовувані технології, організацію виробництва, характер вихідної сировини, проміжних (напівфабрикати) та кінцевих продуктів, особливості їх споживання, умови та терміни зберігання тощо. Тому при обґрунтуванні принципів формування якості продуктів із водних біоресурсів необхідно враховувати і специфічну спрямованість рибної галузі [2].

Особливості продуктів з водних біоресурсів полягають у неоднорідності структури, розкиді функціонально-технологічних характеристик, нестабільності хімічного складу та властивостей сировини та продукту навіть у межах однорідної групи, одного району та періоду видобутку сировини, а також суттєвій зміні фізико-хімічних властивостей у ході виконання технологічного процесу [5].

Особливості технологічних процесів переробки продуктів з водних біоресурсів полягають у їхній багатомірності, суттєвій не стаціонарності через велику кількість випадкових збурень (коливання складу сировини, що

переробляється), а також у значній розподіленості параметрів у часі та просторі (зміна температури та вологості в копильних камерах тощо).

Аналіз та оцінка інформації про об'єкт (якість продуктів) дозволяє зробити висновок про зумовленість імовірнісного характеру їх моделей якості за природою біологічної сировини, що зумовлює випадковість та невизначеність процесів її переробки.

Використовуючи положення системно-комплексного методу стандартизації, теорії оптимізації та теорії науки про харчування, враховуючи специфіку продуктів з водних біоресурсів та технологічних процесів їх виробництва, обґрунтовано п'ять конструктивних (базових) принципів формування якості продуктів із водних біоресурсів: збалансованість; адекватність; комплексність; системність; оптимальність [6].

Подальші дослідження передбачають розробку наукового обґрунтування технологій продуктів із водних біоресурсів на засадах формування їхньої якості.

1.4 Аналіз кон'юнктури ринку рибної продукції

Саме на ринку формується попит на рибопродукцію. Рівень якості продуктів має відповідати структурі попиту населення з урахуванням платоспроможності різних груп, демографічних та інших особливостей. Динаміка підвищення якості продуктів має відповідати динаміці попиту, який нині має тенденцію до зростання [8].

Попит можна враховувати кількісно, визначивши ступінь задоволеності в конкретному асортименті продуктів за їх якістю та ціною, а отриману інформацію - при формуванні рівня якості продукції, що випускається або створенні та освоєнні нових видів продукції (табл. 1.2).

До методів та засобів формування якості можна віднести аналіз динаміки прогнозування ринку, встановлення та аналіз пріоритетів

споживачів на ринку, встановлення та кількісний аналіз ступеня задоволеності споживачів рибопродукції.

Таблиця 1.2 – Соціально-економічні показники рибогосподарського комплексу

Показник	2010	2012	2014	2016	2018
Улов риби та видобуток інших морепродуктів*, тис. т	638,5	700,6	690,6	660,7	56,5
У% до попереднього року	100,6	109,8	98,6	95,7	129,1
Товарна харчова рибна продукція, включаючи консерви, тис. т	538,5	586,4	591,7	551,6	578,8
У% до попереднього року	92,3	108,9	100,9	93,2	115,5
Консерви рибні та з морепродуктів, млн. грн	138,1	145,6	200,8	158,1	138,5
У% до попереднього року	108,6	105,4	137,9	78,7	88,3
Споживання риби, кг на рік на душу населення	26	28	29	29	29
У% до попереднього року	104,0	107,7	103,6	100,0	100,0

За результатами використання перерахованих вище методів формується інформаційна база для моделювання необхідного рівня якості, регламентації оптимальних показників у нормативних документах, забезпечення встановленого рівня у виробництві на основі оптимізації технологічних процесів (рис. 1.2).



Рис. 1.2 – Склад механізму управління якістю продукції

Основні вимоги до системи управління якістю на етапі

1. СК має будуватися на політиці, орієнтованій на замовника продукції
2. Внаслідок впровадження СК усі процеси забезпечення якості повинні бути під контролем керівника
4. СК має бути забезпечена всіма ресурсами
5. Процеси забезпечення якості мають бути документовані
6. Правильність функціонування системи має постійно перевірятись (Аудит)
7. СК має бути економічно ефективною, повинен вестись облік витрат
8. СК має бути впроваджена

Кон'юнктура ринку визначається конкретними умовами реалізації виробленої продукції. Асортимент та обсяги реалізації продукції на ринку залежать від попиту та пропозиції на цю продукцію.

Механізм регулювання ринкових відносин у боротьбі за оволодіння ринком збуту є конкуренція основних виробників продукції. Саме ця боротьба змушує товаровиробників впроваджувати у виробництво новітні досягнення науки, техніки, сучасних технологій [20].

Виграють над ринком ті виробники, які пропонують споживачеві високоякісну продукцію за низькими цінами. У зв'язку з цим проблема підвищення якості продукції завжди була і буде першочерговим завданням і вирішальним фактором розвитку виробництва. Поруч із підвищення якості сприймається як і більш повного задоволення потреб споживачів з урахуванням їхнього постійного зростання [20].

Визначення значення ринку для товаровиробника. Якщо виробник визначає якість своєї продукції як високу, але при цьому її ціна недоступна для масового споживача, така продукція не є конкурентоспроможною і споживач, а значить і ринок, її проігнорує (табл. 1.3).

Поліпшення якості - це перевищення вже досягнутих результатів роботи в галузі якості.

Дії реалізації принципу:

- ✓ безперервного вдосконалення продукції, процесів та систем
- ✓ визначення та вибір ключових постачальників
- ✓ створення простих та відкритих взаємозв'язків
- ✓ ініціювання спільного вдосконалення продукції та процесів
- ✓ спільне однозначне визначення потреб споживачів
- ✓ обмін інформацією та планами на майбутнє
- ✓ визнання досягнень постачальників
- ✓ постійне підвищення продуктивності та ефективності всіх процесів
- ✓ заохочення профілактичних дій

- ✓ забезпечення всіх співробітників організації відповідним навчанням,
- ✓ методиками та інструментами безперервного вдосконалення,
- ✓ створення системи заходів для встановлення, відстеження та стимулювання покращень

Таблиця 1.3 – Індекси промислового виробництва рибопродукції

Показник	2014	2015	2016	2017
Рибальство	77,5	104,0	111,5	129,8
Переробка та консервування риби та морепродуктів	106,0	132,5	80,2	107,7

Беручи до уваги присутність ринку як масового, і індивідуального споживача, виробництво високоякісної продукції має бути, насамперед, доступне масового споживання, отже найефективніше виробника.

Виходячи з вищевикладеного, можемо зробити висновок, що попит на продукцію формується під впливом конкуренції, пріоритетів споживачів, якості продукції [15].

Саме на ринку слід вивчати та аналізувати рівень якості та конкурентоспроможність продукції. На основі такого аналізу виробники можуть планувати асортимент та обсяги виробництва продукції необхідного рівня якості (табл. 1.4).

Загальну ситуацію, що складається на ринку товаровиробників за даними української державної статистики, за останнє десятиліття внутрішній валовий продукт (ВВП) знизився на 27%, споживчі ціни на товари зросли в 10,2 рази. У цей же період на третину (на 35%) скоротилося виробництво промислової продукції, інвестиції в основний капітал знизилися втричі, майже вдвічі (на 47%) зменшилися прибутки українців.

Таблиця 1.4 – Динаміка індексів споживчих цін на рибопродукти

Показник	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Рибопродукти, всього В тому числі:	106,3	105,6	110,3	123,0	107,0	107,4
– риба та морепродукти харчові	107,1	105,3	110,6	124,0	107,4	108,6
– оселедця	105,2	107,4	109,0	115,7	101,8	101,6
– консерви рибні	101,6	107,3	108,3	122,9	108,9	102,8
Продукти харчування в цілому	106,6	114,7	118,0	108,6	110,2	103,6

Аналіз сучасних тенденцій, що визначають ситуацію на ринку продуктів із водних біоресурсів. Ситуацію на ринку продуктів із водних біоресурсів визначає соціально-економічний розвиток рибпромислового комплексу.

Сформована тенденція постійного зростання інфляції та цін стримує споживання всіх товарів з водних біоресурсів, гальмує їх виробництво та економічне зростання. Це, перш за все, товари, які виробляються з сировини високої вартості та передбачають трудомісткий технологічний процес його переробки. На дорожнечу товарів з водних біоресурсів впливають значні транспортні витрати на їх доставку, а також багатоступінчаста структура оптової торгівлі, що склалася. Високі ціни на товари з водних біоресурсів, які нерідко перевищують ціни на м'ясну продукцію, є одним із факторів зниження рівня їх споживання [12].

В даний час середньодушкове споживання продуктів з водних біоресурсів становить 10,4 кг на одну особу, що більш ніж удвічі нижче за розмір споживання риби та рибопродуктів (23,7 кг/рік).

2 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ТА ЯКОСТІ РИБИ В КРАЇНАХ, ЩО РОЗВИВАЮТЬСЯ

В останні кілька десятиліть спостерігається зростаючий попит на рибу (дику та аквакультурну), особливо в країнах, що розвиваються, у зв'язку з розширенням знань про її користь для здоров'я, урбанізацією та зростанням доходів. У 2016 році світове споживання на душу населення становило близько 20,3 кг (порівняно з 10 кг у 1960-х роках) на рік. Риба є важливим джерелом тваринного білка і забезпечує поживними речовинами понад 2,6 мільярда людей у країнах, що розвиваються [22].

Риба забезпечує близько 20-50 відсотків середнього споживання тваринного білка душу населення деяких розвинених країн. Риба є відмінним джерелом високоякісного білка, поліненасичених довго ланцюгових жирних кислот омега-3, необхідних мінералів (наприклад, кальцію, йоду, заліза, фосфору, селену, цинку) і вітамінів (наприклад, А, В, D). Ці елементи/компоненти дуже важливі у першому. Вони також важливі зниження ризику неінфекційних захворювань.

Тим не менш, риба є продуктом харчування, що швидко псується, вона може накопичувати патогени і природні токсини і може бути джерелом потенційних ризиків і хвороб харчового походження. Наприклад, риба може бути заражена небезпеками для безпеки харчових продуктів із забруднених стічними водами вод [20].

Риба також може бути заражена під час обробки, обробки або приготування від зараженого працівника, який займається харчовими продуктами, або перехресного зараження при контакті із зараженою рибою, водою чи інструментами. Причини хвороб харчового походження, пов'язаних із рибою, поділяються на дві основні категорії: біологічні небезпеки та хімічні небезпеки (табл. 2.1).

Риба може бути контамінована біологічними патогенами, у тому числі бактеріями (холерний вібріон, *V. parahaemolyticus* і *V. vulnificus*, види *Salmonella*, види *Aeromonas*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*), вірусами (норов, та ін.), і паразитів (анісакіоз). Ці біологічні патогени зазвичай пов'язані з поганою якістю води та неадекватним керуванням стічними водами або з неправильним розміщенням та територіальним плануванням [21].

Таблиця 2.1 – Стандарти та критерії риби та рибних продуктів відповідно до Закону про харчову санітарію

КЛАСИФІКАЦІЯ	СТАНДАРТИ І КРИТЕРІЇ	ПРИМІТКИ
Вироби з рибної пасти (рибна ковбаса та шинка)	- Коліформний організм: негативний/г - Нітритний радикал: 0,05 г/кг або менше	Існують також стандарти обробки та зберігання.
Солоні ікра лосося	- Нітритний радикал: 0,05 г/кг або менше	
Варений восьминіг	- Кількість життєздатних бактерій: 1,0 x 10 ⁵ /г або менше - Коліформний організм: негативний/0,01 г	Лише заморожений восьминіг. Існують також стандарти обробки та зберігання*
Свіжа устриця	- Кількість життєздатних бактерій: 5,0 x 10 ⁴ /г або менше - <i>E. coli</i> MPN/100 г: 230 або менше	Існують також стандарти обробки та зберігання.

Риба також може бути заражена біохімічними небезпеками, такими як біотоксини молюсків, що зустрічаються в природі, включаючи токсини паралітичного отруєння молюсками (PSP), нейротоксичні токсини отруєння

молюсками (NSP), токсини діарейного отруєння молюсками (DSP), азаспірацидні токсини молюски отруєння (ASP) токсинами.

Дикі або молюски, що вирощуються, забруднюються цими токсинами, харчуючись деякими токсичними водоростями у воді під час цвітіння водоростей. У деяких країнах створені системи моніторингу озер та прибережних вод щодо цвітіння токсичних водоростей, щоб видавати попередження та забороняти промисел для зниження ризиків для здоров'я.

Токсини, такі як сигуатера і тетродотоксин (токсин і глобрюха), можуть утворюватися у певних риб, виловлених у певних районах, де риба харчується токсичними водоростями [5].

Однак неясно, чи сама риба виробляє тетродотоксин або він утворюється у риб при поїданні токсичних водоростей. Деякі види риб, у тому числі скумброподібні (тунець, скумбрія) та інші види риб (наприклад, махи-махи, луфар, амберджек, меч-риба, оселедець, сардини, анчоуси) можуть викликати отруєння гістаміном (скомбротоксин).

Гістамін зазвичай утворюється в морській рибі, що зазнала псування або зберігання в незадовільних умовах деякими видами бактерій, що зустрічаються в природі. Ці бактерії можуть зростати та продукувати фермент гістидиндекарбоксилазу (рис. 2.1).

Цей фермент може перетворювати гістидин (амінокислоту) на гістамін (біогенний амін). Після утворення гістаміну його не можна видалити чи зруйнувати. При 32°C небезпечний рівень гістаміну (порогове значення гістаміну становить 50 частин на мільйон США) може з'явитися протягом шести годин. При 21°C токсичні стани можуть виявитися протягом 24 годин. Інші ризики для здоров'я можуть виникати, коли риба піддається впливу важких металів (наприклад, ртуті), пестицидів, навмисно доданих хімічних речовин (наприклад, консервантів, харчових добавок, барвників) та ненавмисних або випадкових хімічних речовин (наприклад, пестицидів, дезінфікуючих засобів, хлору), мастильних матеріалів) [5,12].

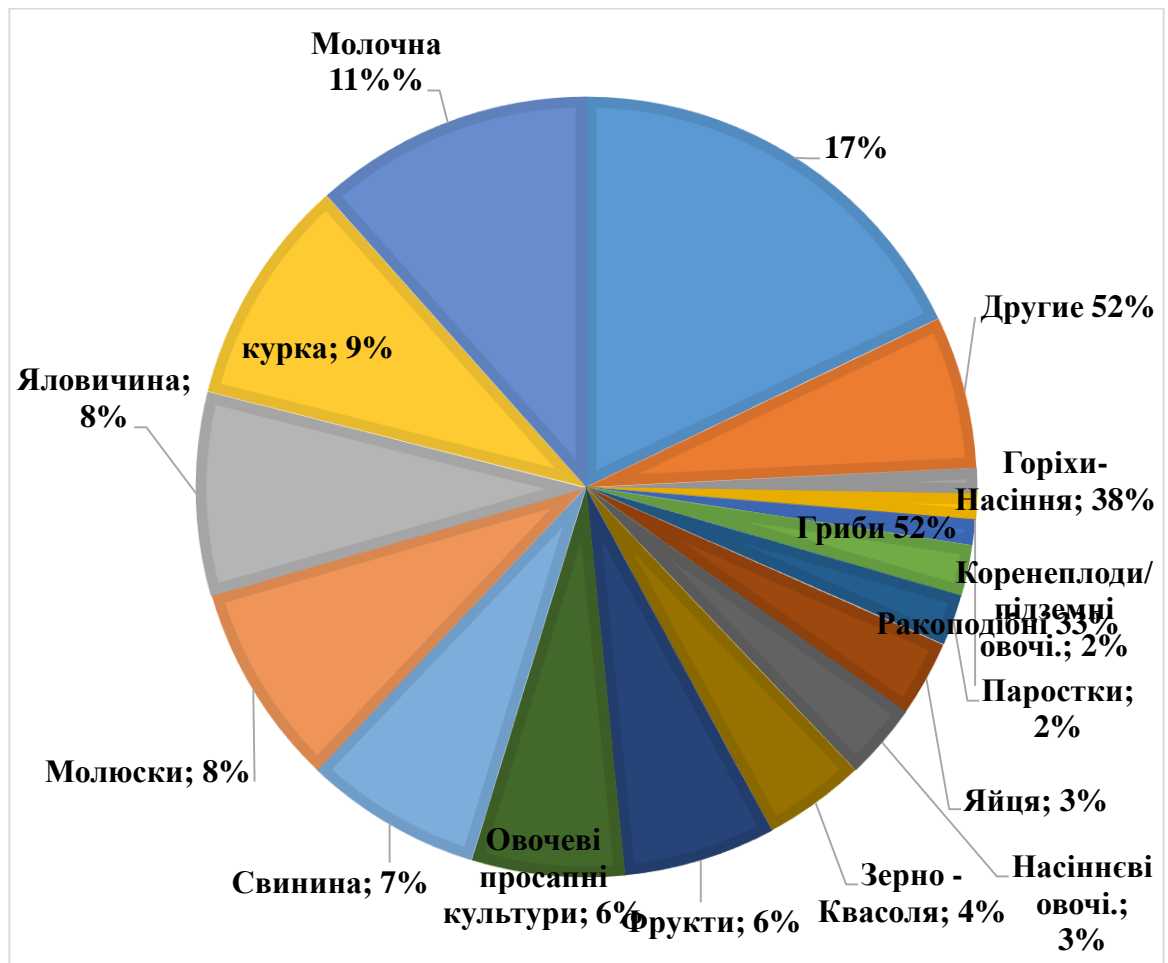


Рис. 2.1 – Харчові продукти, пов'язані зі спалахами хвороб харчового походження в США в період з 2009 по 2016 рік (CDC).

Наприклад, риба є причиною значної частини спалахів харчового походження в Сполучених Штатах (ці спалахи можуть завдати серйозної соціально-економічної шкоди рибній промисловості). За даними Центрів з контролю та профілактики захворювань (CDC), риба та рибопродукти були причиною близько 26 відсотків усіх спалахів у США в період з 2009 по 2016 рік (рис. 1). У 2019 році в США було зареєстровано два спалахи, пов'язані з устрицями, імпортованими з Мексики, та тунцем, імпортованим з В'єтнаму.

Небезпечні хімічні речовини, як правило, термостабільні, обробка, в тому числі методи приготування, не руйнують їх, тому моніторинг [із застосуванням критичних контрольних точок аналізу безпеки

морепродуктів НАССР практики (GHP), належна практика поводження (GHP), процедури санітарного контролю (SCP) і т. д.] риби або молюсків є найважливішим заходом захисту людей від хімічних небезпек.

Однак біологічну небезпеку можна зменшити, запобігти або повністю усунути шляхом застосування конкретних заходів (наприклад, втручання, переробки, технологій).

Безпека харчових продуктів — справа кожного, включаючи уряди, індустрію морепродуктів, споживачів та донорів. Захворювання харчового походження, пов'язані з рибою, можна контролювати, скорочувати, усувати або запобігати шляхом розробки та впровадження належних програм та заходів контролю безпеки харчових продуктів [12,15].

Дії, які можна зробити для підвищення безпеки та якості рибної продукції:

Уряди:

- Уряди країн-джерел повинні взяти на себе зобов'язання щодо стійкого, інклюзивного та прозорого управління своїми промислами та ланцюжками поставок; вимагати використання електронної документації щодо улову та систем відстеження для відстеження рибної продукції; та збільшити фінансування рибальства та управління безпекою харчових продуктів за рахунок захоплення та реінвестування економічної ренти від рибальства.
- Урядам слід розробити та забезпечити дотримання правил і стандартів безпеки харчових продуктів (таких як стандарти Комісії Codex Alimentarius), включаючи належну практику обробки, належну виробничу практику, належну гігієнічну практику, процедури санітарного контролю, простежування [система ведення обліку для відстеження крок назад та крок вперед] у ланцюжку створення вартості від виробництва до продажу), нормативні акти та програма НАССР для підвищення безпеки риби (зменшення ризику загроз безпеці риби). У США правила безпечної та санітарної обробки та імпорту риби та

рибопродуктів (21 CFR 123) вимагають, щоб плани НАССР були підготовлені для всієї риби та рибопродуктів, якщо виявлено значну загрозу безпеці харчових продуктів.

- Уряди країн-імпортерів повинні вимагати наявності прозорої документації про улови та інформації про відстеження всіх імпортованих морепродуктів.
- Урядам слід працювати з асоціаціями дрібномасштабного рибальства та переробки, щоб збільшити їх можливості для більш безпечної обробки та переробки після збирання врожаю.
- Уряди в партнерстві з промисловістю могли б створити системи моніторингу цвітіння токсичних водоростей та належні протоколи реагування для запобігання та захисту здоров'я населення [15].

Рибна промисловість/підприємства:

- Створення ефективних асоціацій виробників та переробників, які належним чином функціонують для вирішення реальних проблем, що стоять перед дрібними виробниками та переробниками.
- Впровадження правил та стандартів безпеки харчових продуктів (див. заходи, які вживаються урядами).
- Використовуйте традиційні процеси, включаючи сушіння, соління, копчення, ферментацію, консервування тощо.
- Використовуйте нові технології, включаючи електролізовану воду, високий гідростатичний тиск, упаковку в модифікованій атмосфері, озон, опромінення (у тому числі рентгенівське), пастеризацію з охолодженням та нагріванням, ультрафіолетове (УФ) випромінювання тощо.
- Використовуйте протимікробні засоби, включаючи органічні кислоти, речовини рослинного походження (спеції, трави, ефірні олії тощо) і т.д.
- Використовуйте льодові та холодильні ланцюги у поєднанні з використанням безпечних механізмів володіння та договірних угод з

рибальськими асоціаціями, які встановлюють та підтримують стійкі рівні контролю за виловом.

- Вимоги до безпечних володінь та рівнів контролю за виловом мають вирішальне значення для запобігання надмірному вилову риби.

Споживачі:

- Споживачі (через організації споживачів) повинні вимагати, щоб усі рибні продукти супроводжувалися документацією про вилов та інформацію про відстежуваність.
- Споживачам слід шукати рибні продукти, які сертифіковані третьою стороною як екологічно безпечні та відповідально вироблені та відстежувані по всьому ланцюжку поставок.
- Споживачі повинні знати про ризики для здоров'я, пов'язані з вживанням небезпечної риби. Споживачі повинні правильно поводитися з рибою при покупці, приготуванні та зберіганні риби [2].
- Створення ефективних споживчих асоціацій, які розуміють та вирішують реальні проблеми, з якими стикаються споживачі.
- Дотримуйтесь чотирьох кроків до безпеки харчових продуктів; 1) чистити (завжди мити руки, посуд та поверхні); 2) розділяти (уникати перехресного забруднення); 3) готувати до внутрішньої температури 63°C; 4) охолоджувати (належно охолоджувати та заморожувати продукти).
- Купуйте тільки якісну рибу (наприклад, у свіжої риби очі повинні бути ясними і блискучими, зябра повинні бути червоними, без запаху, риба повинна пахнути свіжістю, а не рибним або аміачним, тіло повинно мати щільну м'якоть, м'якоть має пружинити, коли пресовані та ін.).
- Не залишайте рибу за кімнатної температури більш ніж на 1-2 години.
- Не їжте сиру рибу, особливо з груп ризику, включаючи людей похилого віку, дітей, вагітних жінок та людей з ослабленим імунітетом (ВІЛ, онкологічні захворювання, цукровий діабет тощо). Здорові люди можуть їсти сиру рибу (суші, сашімі, устриці тощо), але її необхідно попередньо

заморозити, щоб убити паразитів. Однак споживачі повинні знати, що заморожування не вбиває патогенів.

Донори:

Донори також можуть відіграти важливу роль у забезпеченні безпеки риби та рибопродуктів у країнах, що розвиваються, заручившись зобов'язаннями уряду та промисловості та сприяючи більш ефективному управлінню рибальством та рибопродуктами [12].

Зважаючи на важливість рибальства в дикій природі, донори повинні більше інвестувати в проекти, пов'язані з безпекою риби та харчових продуктів у країнах, що розвиваються, узгоджуючи допомогу зі стійкими методами рибальства. Feed the Future інвестує у кілька рибних проектів, які допомагають нарощувати потенціал місцевих органів влади та бізнесу, у тому числі:

- Лабораторія інновацій для риби Feed the Future (FIL). FIL – це п'ятирічний проект (15 мільйонів доларів США), спрямований на підтримку сталого розвитку рибних систем у країнах, що розвиваються (нині в Бангладеш, Нігерії, Кенії та Замбії).
- Проект USAID/Сенегал COMFISH Plus надав жінкам можливість займатися кустарною переробкою рибної продукції у поєднанні з удосконаленням стійких методів рибальства.
- Проект USAID/BaNafa у Західній Африці розширив можливості Жіночої асоціації TRY Oyster.
- Програма USAID/Гана зі сталого управління рибальством працює з жінками, які займаються кустарним рибальством та переробкою.

Якщо суб'єкти (уряди, рибна промисловість, донори та споживачі) діятимуть так, як пропонується, то буде забезпечена безпека риби (кількість спалахів та захворювань, пов'язаних з рибою), скоротяться після промислові втрати риби та стійкіше керуватиметься. Ці дії покращать харчування, продовольчу безпеку, стійкість та засоби для існування мільйонів людей [3].

2.1 Фактори якості рибної продукції

Список показників якості, що найчастіше вказуються, наведено в таблиці нижче; в повному обсязі перелічені чинники зустрічаються щодо однієї специфікації. Більшість факторів у таблиці наведено у скороченій формі; приклади того, як вони можуть бути викладені у специфікації, наведені у вищезгаданих документах [12].

Часто можна надати числові значення факторам, і це слід робити скрізь, де це можливо; наприклад, розмір кодлінгу може бути вказаний як довжин, що знаходиться в заданому діапазоні.

Якщо фактори якості згруповані під наступними сімома заголовками: зовнішній вигляд; запах та смак; консистенція; інгредієнти та склад дефекти та дефекти; упаковки розмір і вага, ніякі відхилення від меж, зазначених у специфікації, зазвичай не допускаються для перших п'яти заголовків, але повинен допускатися деякий допуск останніх двох через виникнення природних або неминучих змін у матеріалі; наприклад, вага риби в замороженій порції може відрізнятись на 15 г від середньої зазначеної ваги, тому що неможливо точніше обробити і зважити за допомогою наявного обладнання (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 - Основні фактори якості рибної продукції

Фактори якості	Продукти, до яких застосовується*
свіжість	1-8
різновид	1-9
розмір риби; вага порції або вмісту	1-9
стан, текстура	1-8
плями: кров, бруд, синці, паразити	1-8

Продовження табл. 2.2	
шкіра, кістки, черевна оболонка	2-8
запах, смак	1-8
температура, кількість льоду	1-7
упаковка	1-9
номер в упаковці	1-8
кількість бактерій	1-9
вміст солі	3,4,8
аромат диму	3,4
добавки, барвники	2-8
колір, блиск	2-8
умови заморозки та холодного зберігання	5-7
глазур	5
порожнечі, крижані брили	6
форма та розмір	6,7
кількість рибного фаршу	6,7
злипання тіста та крихти	7
інгредієнти для тіста та крихти	7
кількість тесту	7
утримання риби	7,8
ступінь заповнення; суха вага	8
розташування заливки	8
склад	4,9
термообробка	8

*Продукти, до яких належать номери

- 1 вся мокра риба
- 2 розморожене філе
- 3 копчена біла риба
- 4 копчена жирна риба; копчена риба
- 5 заморожена риба: ціла; окремі філе; копчений
- 6 заморожена риба: блоки філе; порції
- 7 продукти в клярі та в крихті
- 8 консервована риба
- 9 Рибна страва

Іноді необхідно включити до специфікації продукту пункти, що належать до сировини або процесу; наприклад, специфікація рибних паличок може включати список інгредієнтів рідкого тіста і крихти та вказувати їхню якість, або специфікація замороженої риби може вказувати використання конкретного процесу швидкого заморожування. Коли повні специфікації продукту узгоджуються рядом комерційних фірм чи вводяться [3,15].

Виробництво рибної продукції є одним з основних напрямків харчового сиру в рибній промисловості. Метод консервації теплової стерилізації вважається найбільш надійним з точки зору збереження харчових продуктів, при оптимальному режимі стерилізації хімічні зміни в харчовому продукті мінімальні. При виробництві багаточисельної групи натуральних рибних об'єктів стараються повністю зберегти специфічні особливості сиру - смак, запах, консистенцію, колір [12]. В даний час при виробництві рибної продукції немає окремих рекомендацій по використанню нерестових лососей (до стадій "зубатки" і "отнерестившиися"), однак ступінь вираженості нерестових змін прямо або косвенно повинна відображатися на якості продукції. Якісний і кількісний склад властивості рибної продукції залежить від ступеня вираженості нерестових змін [20].

Найбільш високі якісні показники має продукція з нагульного (морського) періоду, в той же час організація лову і переробки базується в основному на сировині переднерестового періоду (реки, гирла річки). При

цьому мають місце нерівнозначні якісні показники продукції, за рахунок нерівномірності ступеня розвитку признаков нерестових змін (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Модель ІК рибної продукції у вигляді ієрархічної структури дерева властивостей та показників

Харчова цінність	Технологічна цінність	Технологічні властивості	Розмірно-масова характеристика Коефіцієнт вгодованості
		Технологічна придатність	Сезонні коливання хімічного складу
	Вкусові переваги	Органолептичні властивості	Смак Запах Консистенція Вміст фарбуючого пігменту
	Харчова цінність	Енергетична цінність	Вихід їстівної частини Вміст білка Вміст ліпідів
	Біологічна цінність білків	Функціональний вміст білків ОБЦ	Фракційний склад білків Фази росту тест-інфузорії
	Біологічна цінність ліпідів	Біологічна ефективність	Жирно кислотний склад ліпідів

Теплова обробка (стерилізація) надає суттєвий вплив на зниження вмісту астаксантина в м'ясі риби, що складається в знежиренні м'яса за рахунок руйнування червоного пігменту в залежності від ступеня вираженості нерестових змін. Втрати становлять від 33,3 до 41,3 % у м'ясі нерестових лососей і від 12,5 до 38,1 % у м'ясі нестатевозрілих. При цій частині астаксантина переходить в бульйонний жир (від 16,1 до 33,3 % і від 9,0 до 29,0 % відповідно для нерестових і нестатевозрілих лососей) [15].

Експериментально встановлено, що відносна біологічна цінність (ОБЦ) рибних продуктів з кети і горбуші практично однакова і знижується при переході лососей з нестатевозрілого в нерестовий стан відповідно на 36,0 і 18,0 %. ОБЦ консервів з нервів значно вище, ніж консервів з кети і горбуші, і мало залежить від ступеня вираженості нерестових змін риби (відповідно 77,8 м 76,3 %) [12].

На етапі визначення моделі технологічного процесу виробництва консервів з тихоокеанських лососів нерестового періоду базові параметри якості консервів з тихоокеанських лососів нагульного періоду трансформували в конкретні технологічні операції, що забезпечують отримання продукції із заданими властивостями. Як технологічне рішення нами запропоновано регулювання показників якості шляхом збільшення харчової цінності на компенсаційній основі (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Показники ІК якості рибної продукції

Найменування одиничного показника	Абсолютне значення одиничного показника	Коефіцієнт значення показника	Відносне значення одиночного показника
Критичні			
Вміст каротиноїдів, мкг/г	1,46	0,81	0,55

Продовження табл. 2.4			
Калорійність, ккал	147,0	122,6	0,83
Органолептична оцінка, бали	90,0	0,3	0,69
Вміст ПНЖК, %	36,2	0,3	0,93
Ступень відносності формули збалансованої їжі по жиру, %	6,5	0,2	0,75
Припікання, бали	25,8	0,2	0,88
Порушення цілісності шматків риби, бали	5,0	1,0	0,60

Результати досліджень харчової цінності рибної продукції з різним ступенем вираженості нерестових змін і природних консервів з них дозволили визначити сукупність властивостей, що формують якість рибної продукції [6].

2.2 Технічні характеристики процесу виробництва рибної продукції

На основі аналізу науково-методичних аспектів оптимізації та методів оптимізації, що реалізуються на практиці в рибній промисловості, нами було встановлено відсутність системного підходу до оптимізації якості рибних продуктів та технологічних процесів їх переробки. Необхідність саме такого підходу впливає зі сформованого загального розуміння необхідності і важливості системного вирішення проблем в галузі якості, що охоплює все різноманіття визначальних факторів і зв'язків між ними, багатокomпонентність цільової функції якості рибних продуктів та жорсткі обмеження на технологічні режими [8].

Пропонований методичний підхід до оптимізації технологічних процесів відрізняється використанням показника ІЧ у ролі критерію

оптимізації та побудовою на його основі математичної моделі системно-комплексної оптимізації [2].

Модель процесу формування якості рибних продуктів (рис. 2.2) описує три блоки взаємопов'язаних процесів, що базуються на обґрунтованих вище принципах.

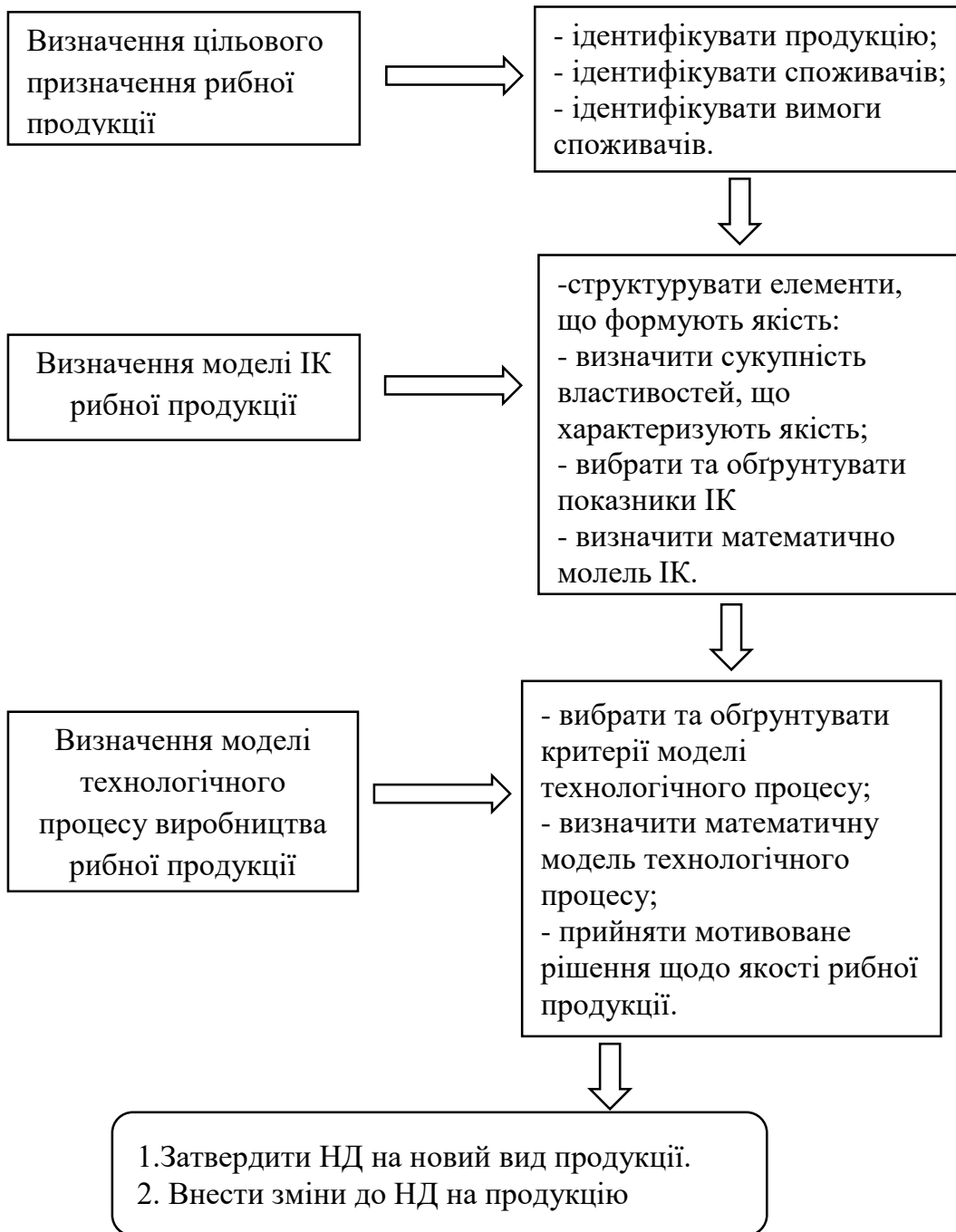


Рис. 2.2 – Модель процесу формування якості рибної продукції

В рамках методичного підходу нами запропоновано алгоритм оптимізації на основі врахування нестабільності складу та властивостей рибної сировини, багатовимірності та нестационарності технологічних процесів [15].

Не всі етапи процесу необхідно описувати в специфікації процесу, оскільки не всі вони важливі для відповідності специфікації продукту.

Факторами обробки, які найбільше впливають на якість у рибній промисловості, є: час, температура, забруднення, пошкодження або псування, санітарно-гігієнічне обладнання та способи, упаковка, товарна привабливість, правильність розливу [12].

Специфікації сировини та упаковки повинні бути включені до специфікації процесу, якщо вони не описані деінде.

Склепіння правил доступні для деяких процесів у рибній промисловості, і вони можуть бути корисною основою для розробки специфікацій процесів. У рамках цієї нотатки неможливо розглянути всі деталі обробки, але нижче наведено ряд ілюстративних моментів [20].

Час. Оскільки риба швидкопсувна, важливо, щоб її обробляли швидко; необхідно проводити систематичні перевірки часу проходження риби через цей процес, та корисно підготувати графік дозволеного часу.

Точно відома швидкість псування мокрої риби за різних температур; таким чином, можна вказати максимально допустимий час, щоб утримувати шлюб на допустимому рівні.

Наприклад, може бути зазначено, що риба, що надходить у продаж, не повинна піддаватися зворотному заморожуванню більше 24 годин або що інтервал між упаковкою філе при нормальній температурі заводу і його заморожуванням не повинен перевищувати 1 годину [20].

Час заморожування може бути важливим для якісного обслуговування, його часто необхідно вказувати; так само може бути вказано максимальний час холодного зберігання сировини або готової продукції, оскільки риба повільно псується навіть при низькій температурі.

Вимірювання та контроль часу роботи прости; обладнання, таке як морозильні камери або реторти, може керуватися будильниками, таймерами або складнішими запрограмованими системами [6,15].

Температура. Температура сирової риби повинна бути якомога ближче до 0°C під час обробки, обробки та розподілу, щоб звести псування до мінімуму. Належна практика поводження з мокрою рибою докладно розглядається у кількох нотатках цієї серії; вимірювання температури обговорюється в Рекомендаційній записці 94. Якщо недоцільно тримати рибу за певної температури, слід вказати максимально допустиму температуру.

Температури заморожування, зберігання в холодильнику, сушіння, копчення, варіння та термічної обробки, можливо, повинні бути зазначені у специфікації процесу.

Забруднення. Продукт може бути забруднений різними способами під час обробки, наприклад, брудом, лускою, кістками, кров'ю, водою, мастилом, неприємними запахами та присмаками, а також волоссям. У специфікації процесу повинні бути докладно описані основні методи запобігання забрудненню, наприклад, носіння захисного одягу. Багато чого з того, що необхідно уточнити під цим заголовком, залежить від здорового глузду та досвіду [16].

Пошкодження чи погіршення. У цю рубрику входить широкий спектр захисних заходів від пошкодження або зношування, наприклад, заходи, призначені для запобігання наступу на рибу, ударів, ударів, проколів гачками, згинання в нерухомому стані або роздавлювання.

Може бути передбачений захист від висихання або морозильного опіку за рахунок контролю вологості, глазурування або упаковки; тут можуть бути докладно описані інструкції з терм зварювання упаковок, а також може бути зазначено використання вакуумного пакування для зниження окисного прогоркання [30,40].

Можуть бути вказані дозволені добавки та спосіб їх використання, наприклад, антиоксиданти для запобігання псуванню та займанню рибного

борошна або поліфосфати для запобігання втраті вологи в розфасованій вологій рибі. У цьому розділі також можуть контролюватись умови зберігання сировини або продукту.

Гігієна та санітарія. Риба - це їжа, і з нею треба поводитися гігієнічно; якщо гігієна не розглядається як окрема функція управління, то відповідні заходи мають бути прописані у специфікації процесу. Тут мають бути зазначені процедури очищення та санітарії; Консультативна записка 45 присвячена цьому питанню [30,40].

Обладнання та методи. Замість того, щоб вказувати, як має виконуватися робота, іноді простіше вказати обладнання, яке її виконуватиме; наприклад, машину для обвалки, яка виробляє матеріал необхідної якості, або етикетувальну машину, яка наклеює етикетки потрібного типу, може бути легше вказати, ніж роботу, яку необхідно виконати.

Певний тип морозильної камери може бути вказаний, щоб забезпечити необхідне заморожування, але якщо обладнання може використовуватися декількома способами, може бути необхідно точно вказати, як його слід використовувати; наприклад, зазвичай необхідно вказати спосіб завантаження та час заморожування для кожного продукту в повітряній морозильній камері або міцність розсолу та час перебування продукту в машині розсолу безперервної дії [15,30].

Пакування для привабливості продукту. Зовнішній вигляд та обробка продукту важливі, і специфікація процесу має охоплювати ці аспекти; наприклад, інструкції з акуратного оброблення та оздоблення, а також з гарного розміщення риби в упаковці допоможуть забезпечити найкращу демонстрацію продукту; заповнення упаковки правильною кількістю, розміром та вагою риби, а також спосіб маркування та зшивання можуть бути зазначені під цим заголовком [6,32].

Вихід та ефективність. Вихід їстівного продукту з сирої риби та ефективність процесу є важливими факторами, що впливають на прибутковість, і відповідальність за них у великих фірмах зазвичай лягає на

виробничий та дослідницький персонал, але у невеликих фірмах цю роботу зручно поєднувати з КК. Максимальний вихід та висока ефективність залежать від ретельного контролю за такими речами, як навички фільтрувальників та інших ручних робітників, схеми стимулювання, налаштування машини та зміни ваги під час обробки через сушіння, втрати вологи, поглинання води, поглинання солі, поліфосфату та рослинної олії. Методи вимірювання та контролю продуктивності персоналу та машин виходять за рамки даної нотатки [32].

2.3 Визначення забезпечення якості рибної продукції

Сучасний етап розвитку робіт у галузі якості пов'язаний з ефективною організацією конструкторсько-технологічної підготовки виробництва та забезпеченням виготовлення продукції із заданими параметрами властивостей якості. Етап проектування та розробки продукції дозволяє формалізувати процедуру встановлення відповідності між вимогами споживачів та характеристиками продукту, що створюється, шляхом "розгортання функції якості". У основі даної методології лежить створення високоякісної з погляду споживача, продукції, з оптимальними показниками та параметрами виготовлення [10,12].

У рибній галузі такий підхід повною мірою не знайшов свого розвитку з низки причин. Насамперед - це відсутність методології формування якості рибних продуктів.

Вітчизняні виробники рибної галузі недостатньо враховують призначення продукції, а саме максимальне задоволення потреб. У зв'язку з цим і процес поліпшення якості продукції, і процес проектування та розробки нових видів продукції часто відірвані від потреби майбутнього покупця.

Для вирішення зазначених проблем забезпечення якості та безпеки рибних продуктів, що задовольняють споживачів, що підвищують

конкурентоспроможність продукції та ефективність виробництва, актуальною є розробка наукових засад формування необхідного рівня якості рибних продуктів.

Наукові основи включають сукупність концептуальної позиції, її базових принципів, інструментів, методів та моделей, що забезпечують ефективне виробництво рибних продуктів [12].

Концепція формування якості рибних продуктів складається з моделювання необхідного рівня інтегральної якості (ІЧ) та оптимізації на його основі технологічних процесів, що забезпечують створення та вдосконалення ефективних технологій.

Концептуальні принципи (збалансованості, адекватності, системності, комплексності, оптимальності) базуються на положеннях теорій науки про харчування, оптимізацію та системно-комплексний метод стандартизації. Спільна реалізація принципів ґрунтується на використанні оптимальної структури властивостей ІЧ для перетворення вихідної сировини та матеріалів у готовий продукт, що відповідає вимогам споживачів [16].

Різноманітність використовуваних методів оптимізації, багатостадійність та варіабельність технологічних етапів, значний діапазон характеристик об'єкта переробки потребують наукового обґрунтування методичних підходів до оптимізації технологічних процесів у рибній галузі.

З самого початку необхідно проводити різницю між забезпеченням якості та контролем якості, оскільки різниця між ними була розмита через нерозбірливе використання цих двох термінів (табл. 2.5).

Відповідно до Міжнародної організації зі стандартизації (ISO), забезпечення якості (QA) складається з усіх запланованих і систематичних дій, які необхідні для забезпечення достатньої впевненості в тому, що продукт або послуга будуть задовольняти заданим вимогам до якості.

Таблиця 2.5 – Мікробіологічні стандарти, яких необхідно дотримуватися

Продукт	Тест	Випа док	План класу	немає зразків	немає позитивних результатів	Межа на грам або см ²	
						м	М
Свіжа та заморожена риба	БТР	1	3	5	3	5×10^5	10^7
	<i>кишкова паличка</i>	4	3	5	3	11	500
Готова панована риба	БТР	2	3	5	2	5×10^5	10^7
	<i>кишкова паличка</i>	5	3	5	2	11	500
Заморожені сирі ракоподібні	БТР	1	3	5	3	10^6	10^7
	<i>кишкова паличка</i>	4	3	5	3	11	500
Заморожені варені ракоподібні	БТР	2	3	5	2	5×10^5	10^7
	<i>кишкова паличка</i>	5	3	5	2	11	500
	<i>С. золотистий</i>	8	2	5	0	10^3	-
Варене, охолоджене та заморожене м'ясо краба	БТР	2	3	5	2	10^5	10^6
	<i>кишкова паличка</i>	6	3	5	1	11	500
	<i>С. золотистий</i>	9	2	5	0	10^3	-

Продовження табл. 2.5							
Свіжі та заморожені двостулкові молюски	БТР	3	2	5	0	5×10^5	-
	<i>кишкова паличка</i>	6	2	5	0	16	-

Іншими словами, це функція стратегічного управління, яка встановлює політику, адаптує програми для досягнення поставленої мети і забезпечує впевненість у тому, що ці заходи ефективно застосовуються.

З іншого боку, контроль якості (КК) складається з операційних методів і дій, які використовуються для виконання вимог до якості. Це тактична функція, яка виконує програми, встановлені QA.

Належне поводження з рибою між виловом та доставкою споживачеві є найважливішим елементом забезпечення якості кінцевого продукту. Стандарти санітарії, методи обробки та час/температура вмісту риби є важливими факторами якості (табл. 2.6).

Таблиця 2.6 – Мікробіологічні випробування, включені до мікробіологічних стандартів та норм типової країни ЄС

	Франція
Свіжа риба, філе, свіжа/морожена	1, 2, 7, 10, 11*
Напівпресерви	
пастеризований	1, 2, 7, 10, 11
непастеризований	1, 2, 7, 10, 11
Копчений лосось	1, 2, 7, 10, 11
Ракоподібні	
свіжий	1, 3, 7, 11

Продовження табл. 2.6	
приготовлений	1, 3, 7, 11
приготовлений та напівприготовлений	1, 3, 7, 10
очищений	11
Молюски	
свіжий	3, 4, 7
сирий	-
попередньо приготовлений	1, 3, 7, 10, 11

* Цифри відносяться до тестів на:

1. Кількість аеробних чашок (TVC)
2. БДКП
3. Фекальні колиформні бактерії
4. Фекальні стрептококи
5. Ентерококи
6. Кишкова паличка
7. Сальмонела
8. *Shigilla sp.*
9. Усього ентеробактерій
10. Золотистого стафілокока
11. Анаеробного сульфиту червоного.

За деякими винятками риба вважається вільною від патогенних бактерій, що мають значення для охорони здоров'я, при першому вилові. Присутність бактерій, шкідливих для людини, зазвичай вказує на погані санітарні умови при обігу та обробці, а забруднення майже завжди має людське чи тваринне походження. сальмонели були виявлені в рибі, вимитою забрудненою водою, і в рибних трюмах, вимитих забрудненою водою. Зараження може статися, коли рибу потрошать на причалі у брудній гавані (табл. 2.7).

У багатьох країнах ВОВР креветки сушать на сонці на місці приземлення та стають об'єктами забруднення пташиним послідом та екскрементами тварин. Відомо, що висушені на сонці матеріали мають високий рівень зараження сальмонелами [12,15].

Таблиця 2.7 – Компіляція законодавчих обмежень для небезпечних речовин у рибі та виробництві риби

ПРЕДМЕТИ	СТАНДАРТИ
Ртуть (рт. ст.)	0,4 частин на мільйон (загальна ртуть)
	0,3 частин на мільйон (метил ртуть)
	* Тижневе споживання не повинно перевищувати 170 мг метил ртуті на середньостатистичного дорослу людину з масою тіла 50 кг. Дієти вагітних жінок та дітей повинні контролюватись суворіше.
друкована плата	Морська риба (їстівна частина): 0,5 частин на мільйон
	Риба внутрішнього моря (їстівна частина): 3 частини на мільйон
Дільдрін (включаючи альдрін), пестицид	0,1 ppm (тільки мідії з твердою оболонкою)
Паралітична отрута молюсків,	4 МЕ
Діарейна отрута молюсків, (отрута молюсків)	0,005 МО
	* 4 мишачих одиниці (MU) _ 80 мкг/100 г (сакситоксин)

Превентивні стратегії, що ґрунтуються на ретельному аналізі переважаючих умов, з набагато більшою ймовірністю забезпечать гарантію якості риби. Система аналізу ризиків та критичних контрольних точок (НАССР) є однією з таких стратегій [20]. В останні роки було введено низку інших систем якості, таких як сертифікація за міжнародно визнаним

стандартом (серія ISO 9000) та загальне управління якістю (TQM). Основними причинами впровадження таких систем якості є:

I. Підвищити ефективність та рентабельність своєї діяльності та якість продукції.

II. Задовольнити вимогу замовника/імпортера.

III. Для захисту у судових позовах

IV. Щоб не відставати від конкурентів.

Найчастіше «якість» відноситься до естетичного вигляду та свіжості або ступеня псування, яким зазнала риба. Це може також містити аспекти безпеки, такі як відсутність шкідливих бактерій, паразитів або хімічних речовин. Важливо пам'ятати, що якість передбачає різні речі для різних людей і є терміном, який повинен визначатися у зв'язку з окремим типом продукту. Наприклад, часто вважається, що найкраща якість виявляється в рибі, яку споживають протягом перших кількох годин після забою. Проте дуже свіжу рибу з трупним задубленням важко розділити на філе і зняти шкіру, і вона часто непридатна для копчення. Таким чином, для переробника більше бажана риба трохи старша, що пройшла процес задуби [16,32].

Методи оцінки якості свіжої риби можна умовно поділити на дві категорії: органолептичні та інструментальні. Оскільки споживач є остаточним суддею про якість, більшість хімічних чи інструментальних методів мають бути зіставлені із сенсорною оцінкою перед використанням у лабораторії. Тим не менш, сенсорні методи повинні виконуватися з наукового погляду в ретельно контрольованих умовах, щоб можна було зменшити вплив тестового середовища, особистих упереджень і т.д.

Сенсорний процес. При органолептичному аналізі зовнішній вигляд, запах, смак і текстура оцінюються за допомогою органів чуття людини. З наукової точки зору процес можна поділити на три етапи [12,16]. Виявлення подразника органами чуття людини; оцінка та інтерпретація психічним процесом; а потім реакція оцінювача на подразники. Відмінності для людей в реакції на той самий рівень стимулів можуть відрізнятися і можуть сприяти

непереконливій відповіді тесту. Наприклад, люди можуть відрізнитися за своєю реакцією на колір (дальтонізм), а також за своєю чутливістю до хімічних подразників. Деякі люди не можуть відчувати прогірклого смаку, а деякі дуже слабо реагують на запах холодного зберігання. Дуже важливо знати про ці відмінності під час відбору та навчання суддів сенсорного аналізу.

Інтерпретація стимулу та реакції повинна бути навчена дуже ретельно, щоб отримати об'єктивні відповіді, які описують особливості риби, що оцінюється.

Дуже легко дати об'єктивну відповідь на запитання: чи знаходиться риба в стані задуби (повністю жорстка), але потрібно додаткове навчання, якщо оцінювач повинен вирішити, чи є риба після або до суворості.

Суб'єктивна оцінка, коли відповідь ґрунтується на перевагах оцінювача щодо продукту, може застосовуватися в таких галузях, як дослідження ринку та розробка продукту, де необхідна реакція споживача. Оцінка у контролі якості має бути об'єктивною [12].

Сенсорні методи. Аналітичний об'єктивний тест, який використовується у контролі якості, можна розділити на дві групи: дискримінаційні тести та описові тести. Дискримінаційне тестування використовується визначення наявності відмінностей між вибірками (тест трикутника, тест ранжування). Для визначення характеру та вираженості відмінностей використовуються описові тести (профілювання та тести якості). Суб'єктивний тест - це афективний тест, заснований на мірі переваги або прийняття.

Метод індексу якості. За останні 50 років було розроблено безліч схем органолептичного аналізу сирової риби. Перший сучасний та докладний метод був розроблений Дослідницькою станцією Торрі. Основна ідея у тому, кожен параметр якості залежить від інших параметрів [12].

Пізніше оцінка була змінена шляхом збору групи характерних ознак, які мають бути виражені у балах. Це дає єдине числове значення для широкого спектра параметрів.

В даний час у Європі найбільш часто використовуваним методом оцінки якості в інспекційній службі та рибній промисловості є схема ЄС, введена рішенням Ради № 103/76 від січня 1976 (табл. 2.8). У схемі ЄС є три рівні якості: E (Extra), A, B, де E – найвища якість, а нижче B – рівень, де риба викидається споживання людиною. Схема ЄС загальноприйнята у країнах ЄС для органолептичної оцінки [12].

Однак деякі розбіжності все ще існують, оскільки схема не враховує різниці між видами, оскільки використовує лише загальні параметри. Пропозицію щодо оновлення схеми ЄС можна побачити у Багатомовному довіднику ЄС за категоріями свіжості рибних продуктів, де розроблені спеціальні схеми для сига, морської акули, оселедця та скумбрії (Додаток E).

Новий метод, Метод індексу якості (QIM), спочатку розроблений Тасманським підрозділом з дослідження харчових продуктів, в даний час використовується в лабораторії Люнгбі (Jonsdottir, 1992) для свіжої та замороженої тріски, оселедця та сайди. У країнах Північної Європи та Європи він також був розроблений для морського окуня, сардин та камбал [6].

Таблиця 2.8 – Схема оцінки якості, що використовується для визначення оцінки недоліків індексу якості

Параметр якості	Характер	Оцінка (лід/морська вода)
Загальний вид	Шкіра	0 Яскравий, сяючий 1 Яскравий 2 Тьмянний
	Пляма крові на зябровій кришці	0 Ні 1 Малий, 10-30% 2 Великий, 30-50% 3 Дуже великий, 50-100%

	Жорсткість	0 Жорстка, у трупному задусі 1 Еластична 2 Тверда 3 М'яка
	Живіт	0 Тверда 1 М'яка 2 Здуття живота
	Запах	0 Свіжий, водорості/металевий 1 Нейтральний 2 Зацвілий/кислий 3 Несвіже м'ясо/гіркий
Глаза	Ясність	0 Ясно 1 Хмарно
	Форма	0 Звичайний 1 Звичайний 2 Затонулий
Жабри	Колір	0 Характерний, червоний 1 Вицвілий, знебарвлений
	Запах	0 Свіжий, водорості/металевий 1 Нейтральний 2 Пітний/злегка гіркий 3 Кисла сморід/затхлий, прогорклий
Сума балів		(мін. 0 та макс. 20)

QIM заснований на важливих органолептичних параметрах сирії риби при використанні безлічі параметрів та системи оцінки від 0 до 4 балів. QIM використовує практичну рейтингову систему, в якій риба оглядається та записується бал з фітингу [13].

Потім бали за всіма характеристиками додаються, щоб отримати загальний сенсорний бал, так званий індекс якості. QIM дає нуль балів за дуже свіжу рибу, тоді як загальна кількість балів збільшується в міру погіршення якості риби.

Опис оцінки кожного параметра написано у посібнику. Наприклад, 0 штрафних балів за зовнішній вигляд шкірки оселедця означає дуже світлу шкіру тільки освіженого оселедця. Зовнішній вигляд шкіри в пізнішому стані розпаду стає менш яскравим і тьмяним і дає 2 штрафні бали [15].

Більшість вибраних параметрів аналогічні до багатьох інших схем. Після буквального опису бали ранжуються для кожного опису за всіма параметрами, що дає бали 0-1, 0-2, 0-3 або 0-4. Менш важливим параметрам надаються нижчі бали. Індивідуальні оцінки ніколи не перевищують 4, тому жоден параметр не може надмірно розбалансувати оцінку. Схема для оселедця представлена у таблиці 8.1; наголошується на необхідності розробки нової схеми для кожного виду.

Там являє собою лінійну кореляцію між органолептичною якістю, вираженою у вигляді оцінки недоліків, і терміном зберігання на льоду, що дозволяє прогнозувати термін зберігання на льоду, що залишився. Теоретична крива недоліків має фіксовану точку (0,0), а її максимум має бути зафіксований як точка, в якій риба була відхилена органолептичною оцінкою, наприклад, приготовленого продукту (див. структуроване масштабування) або іншим чином визначена як максимальний час витримки [2,6].

Структуроване масштабування. Описове тестування також можна використовувати для визначення якості та вивчення терміну придатності із застосуванням методу структурованого шкалювання. Структуроване масштабування дає експерту реальну шкалу, що показує кілька ступенів

інтенсивності. Декілька докладних атрибутів часто вибираються на основі роботи повністю навченої описової панелі.

Описові слова мають бути ретельно відібрані, а члени групи мають бути навчені, щоб вони були згодні з термінами. Перевагу слід надавати об'єктивним термінам, а чи не суб'єктивним. Якщо можливо, стандарти включаються у різних точках шкали.

Оцінка рибної продукції може проводитись як у вигляді дискримінаційного тесту, так і у вигляді описового тесту.

Найбільш часто використовуваним дискримінаційним тестом при органолептичному аналізі риби є тест трикутника (стандарт ISO 4120 1983), який показує, чи існує різниця між двома зразками. Оцінювачі одержують три закодовані зразки, їм кажуть, що два зразки ідентичні, а один відрізняється, і просять ідентифікувати непарний зразок [15].

Аналіз результатів тесту трикутника проводиться шляхом порівняння кількості правильних ідентифікацій із числом, яке ви очікуєте отримати випадково.

Кількість правильних ідентифікацій порівнюється з кількістю, очікуваною за допомогою статистичної таблиці, наприклад, якщо кількість відповідей дорівнює 12, має бути 9 правильних відповідей для отримання значущої відповіді (рівень 1%).

Трикутні тести корисні визначення, наприклад, чи дає заміна інгредієнта виявляється відмінність у продукті. Трикутні тести часто використовуються при виборі дегустаторів до дегустаційної комісії.

Рейтинг. У вправі з ранжування дегустаційної комісії подають кілька зразків. Їх завдання полягає в тому, щоб упорядкувати їх відповідно до ступеня, в якому вони виявляють певні характеристики, наприклад, знижену концентрацію солі.

Зазвичай ранжування можна здійснити швидше і з меншими витратами навчання, ніж оцінку іншими методами. Таким чином, ранжування часто використовується для попереднього відбору. Цей метод не дає індивідуальних

відмінностей між зразками та не підходить для сеансів, де необхідно оцінювати одночасно безліч критеріїв [12].

Профільовання. Описове тестування може бути дуже простим і використовуватись для оцінки одного атрибуту текстури, смаку та зовнішнього вигляду.

Також було розроблено методи описового аналізу, які можна використовуватиме отримання повного опису рибного продукту. Відмінним способом опису продукту може бути використання профілю смаку.

Кількісний описовий аналіз дає докладний опис всіх характеристик смаку якісному та кількісному відношенні. Цей метод можна також використовувати для текстури. Членам групи вручається широкий вибір еталонних зразків і вони використовують зразки для створення термінології, що описує продукт.

У Lyngby було розроблено описовий органолептичний аналіз риб'ячого жиру з використанням QDA. Використовується навчена колегія із 16 суддів. Описові терміни, такі як фарба, горіховий, трав'янистий, металевий, використовуються для опису олії за шкалою інтенсивності. Помірно окисленому риб'ячому жиру присвоюються фіксовані бали, і він використовується як зразок [15].

У будь-якому експерименті, включаючи органолептичний аналіз, план експерименту (наприклад, кількість членів групи, кількість зразків, часові аспекти, гіпотези для перевірки) та статистичні принципи мають плануватися заздалегідь. Невиконання цієї вимоги може часто призводити до недостатності даних та непереконливих результатів експериментів.

Група, яка використовується для описового тестування, переважно повинна складатися не менше ніж з 8-10 осіб, і слід пам'ятати, що тест стає статистично набагато сильнішим, якщо він проводиться двічі. Це часто може бути скрутно при сенсорному аналізі дрібних риб. Таким чином, експеримент повинен містити достатню кількість зразків для усунення джерел мінливості, а тестування має бути належним чином рандомізовано [12].

3 КОНТРОЛЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ

3.1 Концепція НАССР

Система ґрунтується на визнанні того, що мікробіологічні небезпеки існують у різних точках, але можуть бути вжиті заходи для контролю цих небезпек. Таким чином, попередження небезпек та визначення контрольних точок є ключовими елементами НАССР. Система пропонує раціональний та логічний підхід до контролю харчових небезпек та дозволяє уникнути багатьох недоліків, властивих інспекційному підходу. Після створення основні зусилля програми забезпечення якості будуть спрямовані на критичні контрольні точки (ККТ), а не нескінченне тестування кінцевого продукту. Це забезпечить більш високий рівень безпеки та за менших витрат [6,10].

Основними елементами системи НАССР є:

- ✓ Виявлення потенційних небезпек.
- ✓ Оцінити ризик виникнення.
- ✓ Визначити критичні контрольні точки (ККТ)
- ✓ Встановити критерії, яким необхідно відповідати, щоб переконатися, що кожна ККТ перебуває під контролем.
- ✓ Встановити систему моніторингу.
- ✓ Встановити коригувальні дії, коли ККТ не перебуває під контролем.
- ✓ Встановити процедури перевірки.
- ✓ Ведення документації та облік.

Ідентифікація потенційних небезпек: Небезпеки визначаються як неприйнятне зараження, зростання або виживання бактерій у харчових продуктах, які можуть вплинути на безпеку або якість харчових продуктів (псування), або неприпустиме утворення або збереження у харчових продуктах таких речовин, як токсини, ферменти або продукти мікробного

метаболізму. Іншими словами, небезпека – це біологічна, хімічна або фізична властивість, яка може зробити їжу небезпечною для вживання. Для включення до списку небезпеки повинні мати такий характер, щоб їх усунення або зниження до прийняттого рівня було необхідно для безпечних харчових продуктів [5,6].

Аналіз небезпек потребує двох основних компонентів. По-перше, це оцінка патогенних організмів, які можуть завдати шкоди споживачеві або викликати псування. По-друге, детальне розуміння того, як можуть виникнути ці небезпеки. Щоб мати сенс, аналіз небезпек має бути кількісним. Це потребує оцінки як серйозності, і ризику. Серйозність відноситься до серйозних наслідків при виникненні небезпеки, тоді як ризик є оцінкою ймовірності виникнення небезпеки. Лише ризик можна контролювати.

Визначте ККТ: ККТ – це місце, процедура або етап обробки, на яких можна контролювати небезпеку. ССР1 забезпечує повний контроль над небезпекою, а ССР2 мінімізує, але не гарантує повного контролю. У контексті НАССР значення «контролю» в ККТ означає мінімізацію чи запобігання ризику однієї чи кількох небезпек шляхом вжиття конкретних превентивних заходів. Якщо ідентифікована небезпека немає запобіжного заходу певному етапі, то ККТ цьому етапі немає [6].

Встановіть критерії, цільові рівні та допуски для кожної ККТ: Для забезпечення ефективності необхідно докладний опис усіх ККТ. Це включає визначення критеріїв і встановлених меж або характеристик фізичного, хімічного або біологічного характеру, які гарантують, що продукт є безпечним і має прийнятну якість.

Встановіть систему моніторингу для кожної ККТ: Моніторинг повинен мати можливість виявляти відхилення від специфікацій або критеріїв для вжиття коригуючих дій. Коли неможливо постійно контролювати критичну межу, необхідно встановити інтервал моніторингу, який буде достатньо надійним, щоб вказати, чи небезпека під контролем. Періодична перевірка санітарного контролю та вибіркові мікробіологічні тести риби

можуть бути дуже цінними засобами встановлення та перевірки ефективності контролю у ККТ.

Коригувальні дії: система повинна дозволяти негайно вдаватися до коригуючих дій, коли результати моніторингу показують, що конкретна ККТ не перебуває під контролем. Дії повинні бути здійснені до того, як відхилення призведе до загрози безпеці [7,30].

Верифікація та документація: Верифікація – це використання додаткової інформації для перевірки того, чи працює система НАССР. Процедури можуть включати перевірку записів ККТ, перевірку відхилень, збирання та аналіз випадкової вибірки. Перевірки повинні проводитися в плановому порядку або без попередження, коли риба, що походить з портового комплексу, підозрюється як переносник хвороб харчового походження, або за запитом на консультативній основі [7,20].

3.2 Система НАССР для рибної продукції

Аналіз небезпек для цих продуктів досить простий і нескладний. Живих тварин виловлюють у морі, обробляють і обробляють без будь-яких добавок або хімічних консервантів і, нарешті, розподіляють із зледенінням або заморожуванням як єдиний засіб збереження. Зараження патогенними бактеріями з людського/тваринного водоймища може статися при не гігієнічності місця вивантаження або при миття риби зараженою водою. Більшість риби та ракоподібних готуються перед їжею, хоча в деяких країнах є традиція їсти сиру рибу [6,32]. Приготування препарату перед вживанням зазвичай виключає ризик зараження хвороботворними бактеріями. Однак, непряма небезпека існує, якщо заражені продукти забруднюють робочі зони і, таким чином, переносять патогени на продукти, які не піддавалися тепловій обробці перед вживанням (перехресне забруднення). Однак приготування їжі не усуне зростання термостабільних токсинів (гістаміну) (рис. 3.1).

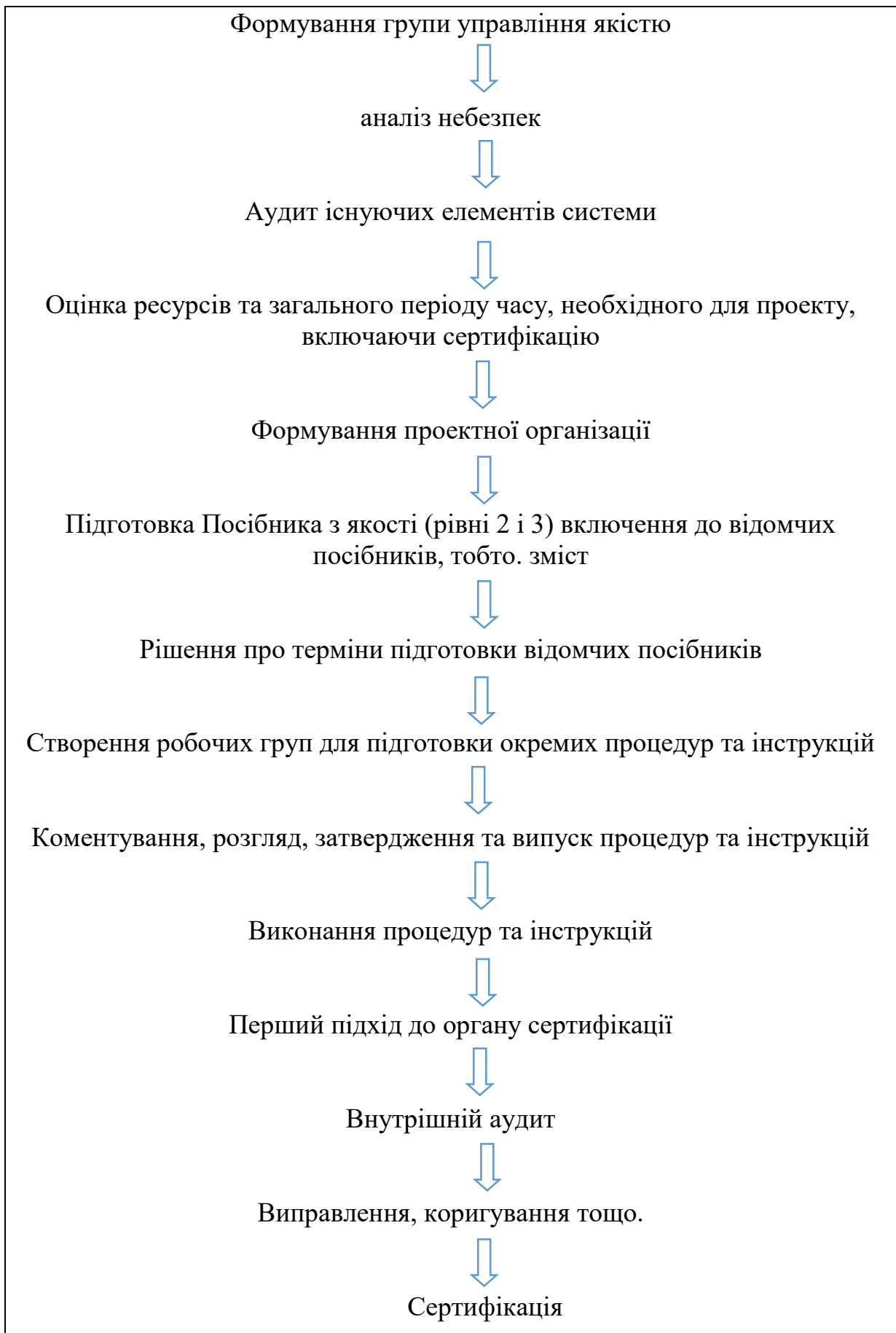


Рис. 3.1 – Схема якості рибної продукції

Тимчасові та температурні умови на всіх етапах від вилову риби до роздачі складають ККТ1 у запобіганні росту патогенних бактерій та бактерій, що викликають псування. Нижче 1°C зростання патогенних бактерій немає. Тому максимальний час при температурі вище 5°C має бути зазначено в умовах цієї ККТ. Вплив сонця, повітря та температури навколишнього середовища протягом кількох годин на жирну рибу під час обробки риби на судні або в порту достатньо, щоб призвести до серйозної втрати якості та викликати раннє псування [5,20].

Органолептична оцінка (зовнішній вигляд, запах) вивантаженої риби є ККТ2 для забезпечення того, щоб до цього моменту матеріал знаходився під контролем і щоб зіпсована риба або креветки та потенційно токсичні види могли бути викинуті.

Особиста гігієна, а також санітарія рибної гавані є ККТ, що запобігають зараженню продуктів мікроорганізмами та нечистотами. Серйозність небезпеки залежить від передбачуваного кінцевого використання продукту (приготування чи приготування їжі). Іноді можна провести мікробіологічну перевірку чистоти робочих поверхонь. Цю контрольну процедуру необхідно проводити щотижня. Коли режими добре налагоджені, мікробіологічний контроль чистоти можна проводити щомісяця [12].

Якість води є ККТ1 у запобіганні забруднення з цього джерела. При використанні внутрішньозаводського хлорування необхідно вимірювати та реєструвати рівні хлору. Рівень хлору слід виміряти щодня.

3.3 Переваги системи НАССР

Система НАССР є ідеальним інструментом, коли ресурси обмежені. Загальний принцип концепції НАССР полягає в тому, щоб спрямовувати енергію та ресурси туди, де вони необхідні та найкорисніші [9,20].

Основні переваги можна звести до наступного:

- ✓ Контроль носить випереджувальний характер, оскільки коригувальні дії можуть бути здійснені до того, як виникне проблема.
- ✓ Управління здійснюється за допомогою функцій, які легко контролювати, таких як час, температура та зовнішній вигляд.
- ✓ Контроль дешевих порівняно з докладним хімічним та мікробіологічним аналізом.
- ✓ Операція контролюється особами, які безпосередньо пов'язані з рибною продукцією.
- ✓ Його можна використовувати для прогнозування потенційних небезпек.

Після визначення максимально допустимих значень ККТ розробляється система контролю та моніторингу. Створюється документація у якій містяться правила щодо вимірювання контрольних точок, створюються спеціальні таблиці. Вони відбувається фіксація показань з приладів [6,15].

Ідеальний варіант, коли критичну точку можна контролювати як «online». Але це не завжди виправдано з економічного погляду та використання інших доступних ресурсів. Тому перевірки проводяться з періодичністю, яка є достатньою для ефективного контролю.

Усі важливі дані, що контролюються спеціально навченим співробітником, після проходження інструктажу або тренінгу. Створюється положення про навчання персоналу базовим знанням з харчової безпеки, а також розглядається варіанти дій щодо виявлення відхилень, які можуть призвести до випуску неякісної продукції. Важливо не допустити кондицію до кінцевого споживача. У методиці навчання розглядаються всі ризики НАССР на конкретному підприємстві [12].

Управління якістю харчових продуктів на основі принципів НАССР загальні вимоги повинні бути розроблені блок схеми ХАССП:

- ✓ Група ХАССП має скласти блок-схеми виробничих процесів (додаток А) та, за необхідності, плани виробничих приміщень.

На блок-схемах, планах або додатках до них повинні бути наведені такі відомості:

- Контрольовані параметри технологічного процесу, періодичність та обсяг контролю (схеми виробничого контролю);
- Інструкції про процедури прибирання, дезінфекції та дезаерації, а також гігієну персоналу, погоджені з органами;
- технічне обслуговування та миття обладнання та інвентарю;
- петлі повернення, доопрацювання та переробки продукції;
- пункти санітарної обробки, розташування туалетів, умивальників, господарсько-побутових зон;
- пункти можливих забруднень від сировини, мастильних матеріалів, холодоагентів, піддонів, персоналу;
- Система вентиляції та ін.
 - ✓ Критичні контрольні точки визначають, проводячи аналіз окремо по кожному небезпечному фактору, що враховується, і розглядаючи послідовно всі операції, включені в блок-схему виробничого процесу.

Сертифікація серії ISO-9000 Міжнародної організації зі стандартизації. Для підприємств з переробки рибної продукції найбільш актуальними стандартами серії ISO 9000 є ISO 9001 і 9002. Перший стандарт є стандартом системи якості, який встановлює вимоги до розробки продукції, виробництва, доставки та після продажного обслуговування. Останнє стосується лише виробництва та доставки. ISO 9003 стосується вимог до системи якості для остаточного контролю та випробувань [9,32].

Стандарти ISO 9000 включають багато елементів. З них відповідальність та відданість керівництва є першим та найважливішим елементом. Наступним елементом є наявність документованої системи якості, організованої на трьох рівнях, включаючи Посібник з якості, Процедури та Інструкції. Управління процесами - ще одна вимога, що забезпечує докладний опис та документування всіх процесів, що впливають на якість кінцевого продукту.

Графік випробувань і перевірок, а також випробувальне обладнання, що використовується, повинні демонструвати прийнятну відповідність встановленим специфікаціям. Повинна існувати система коригуючих дій, пов'язана з переглядом робочих операцій, щоб усунути причини збоїв. Записи про якість, включаючи звіти про інспекції, аналітичні результати та звіти про коригувальні дії, повинні підтримуватись у робочому стані. Іншою вимогою є регулярний внутрішній аудит якості. Навчання персоналу, особиста гігієна, очищення та дезінфекція є життєво важливою частиною стандартів ISO 9000 з особливим акцентом на харчовій промисловості [5,18].

Не слід недооцінювати роботу, пов'язану зі створенням та впровадженням системи якості, подібної до ISO 9001 або 9002. Це дуже вимогливий проект з погляду часу та ресурсів. Необхідний час часто становить 1-2 роки навіть підприємства середнього розміру.

Маркетингові переваги, зниження витрат на якість та більш висока ефективність є основними перевагами системи якості, що сприяють підвищенню рентабельності. Основною метою управління якістю серії ISO 9000 є виконання узгоджених вимог замовника. Це наголошує, що якість продукції компанії є ключовим фактором ефективності компанії.

Системи якості, такі як ISO 9000, служать для встановлення довіри клієнтів. Як тільки довіра встановлена, вихід на світові ринки спрощується [6,32].

ВИСНОВКИ

У рибній галузі підхід до якості рибної продукції повною мірою не знайшов свого розвитку з низки причин. Насамперед це відсутність методології формування якості продуктів з водних біоресурсів, у тому числі відсутність практичних рекомендацій для формування вимог до якості продуктів за результатами маркетингових досліджень ринку та пріоритетів споживачів на ринку.

Інформація, що стосується задоволеності споживачів, є дуже важливою ланкою при аналізі ринкової ситуації, при формуванні асортименту продукції, що випускається, при своєчасному знятті з виробництва не користується попитом або не відповідає вимогам продукції, що випускається.

Крім цього, відсутній обґрунтований підхід до регламентації оптимальних вимог у нормативній документації (НД). Чинна нині система нормування вимог до якості продукції, що передбачає встановлення державою вимог щодо безпеки продукції та інших обов'язкових вимог, а також встановлення виробником продукції інших, в основному споживчих вимог, має відповідати законодавчій базі та потребам ринкової економіки.

Вітчизняні виробники в рибній галузі недостатньо враховують призначення продукції, що випускається. У зв'язку з чим і процес поліпшення якості продукції, і процес проектування та розробки нових видів продукції відірвані від потреби майбутнього покупця.

У зв'язку з цим наукове обґрунтування технологій рибної продукції на засадах формування якості є актуальним завданням. Є можливість сформулювати єдину стратегію управління якістю, засновану на поетапній організації робіт з проектування найкращого продукту, оптимізації процесів його виготовлення та забезпечення заданого рівня якості в умовах виробництва.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

- систематизувати та класифікувати склад властивостей, що формують рівень якості рибної продукції;
- визначити фактори, що впливають на формування якості рибної продукції;
- обґрунтувати наукові засади формування якості продуктів із водних біоресурсів;
- обґрунтувати та розробити системно-комплексний метод формування вимог якості продуктів з водних біоресурсів;
- обґрунтувати та розробити універсальну модель формування якості продуктів з водних біоресурсів;
- обґрунтувати комплекс технологій продуктів із водних біоресурсів на основі універсальної моделі формування якості: морожених морепродуктів; копчених рибопродуктів; стерилізованих консервів.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Андрющенко А.І., Вовк Н.І. Частина II. Індустріальна аквакультура: Підручник. – К.: Київ, 2015. – 586 с.
2. Кононенко Р. В., Шевченко П. Г., Кондратюк В. М., Кононенко І. С. Інтенсивні технології в аквакультурі: навч. посіб. К.: «Центр учбової літератури», 2016. – 410 с.
3. Андрющенко А.І., Алімова С.І. Ставове рибництво: Підручник. – К.: Видавничий центр НАУ, 2008 – 636 с.: іл.
4. Шерман І.М., Євтушенко М.Ю. Теоретичні основи рибництва: підручник – К.: Фітосоціоцентр, 2012. – 484 с.
5. Fish quality assurance [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.fao.org/3/x5624e/x5624e08.htm>
6. Assessment of fish quality [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.fao.org/3/v7180e/v7180e09.htm>
7. КОНЦЕПЦІЯ розвитку рибного господарства України [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://ips.ligazakon.net/document/T001885?an=8>
8. ЗАКОН УКРАЇНИ Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них [Електронний ресурс] Режим доступу: https://ips.ligazakon.net/document/t030486?ed=2012_10_16
9. Концепція державної політики у сфері управління якістю продукції (товарів, робіт, послуг). Затверджено розпорядженням Кабінету Міністрів України № 447-р. від 17 серпня 2020 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=447-2020-%F0&p=1260343540519866>.
10. Аналіз ринку риби і морепродуктів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanierynka/analiz-rynka-ryby-v-ukraine-2018-god>

11. Вимоги ЄС щодо простежуваності для рибних продуктів [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://dp.dpss.gov.ua/news/vimogi-yes-shchodo-prostezhuvanosti-dlya-ribnih-produktiv>
12. Стандарт ISO на простежуваність рибної продукції допоможе підвищити безпеку харчових продуктів [Електронний ресурс] Режим доступу: http://csm.kiev.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=1071:-iso-&catid=41:2009-10-16-12-08-07&Itemid=57&lang=uk
13. ПРОТОКОЛ про внесення змін до Марракеської угоди про заснування Світової організації торгівлі [Електронний ресурс] Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/981_053#Text
14. Конференція Організації Об'єднаних Націй з торгівлі та розвитку (ЮНКТАД) [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://geneva.mfa.gov.ua/posolstvo/2608-unctd>
15. Аналіз ринку риби і морепродуктів України 2018 р. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanierynka/analiz-rynka-ryby-v-ukraine-2018-god>
16. Hamza N. Effect of dietary phospholipid levels on performance, enzyme activities and fatty acid composition of pikeperch (*Sander lucioperca*) larvae / N. Hamza, M. Mhetli, I.B. Khemis, C. Sahu, P. Kestemont // *Aquaculture*. – 2019. – Vol. 225. – P. 274-282
17. Gaylord T. G., Barrows F. T., Rawles S. D. Apparent amino acid availability from feedstuffs in extruded diets for rainbow trout *oncorhynchus mykiss* // *Aquaculture Nutrition*. – 2018. – Vol. 16 (4). – P. 400-406.
18. *The State of World Fisheries and Aquaculture. Opportunities and challenges.* Food and Agriculture Organization of the United Nations / Rome, 2014. — 243 p.
19. Vasileva E.D., Vasilev V.P., Shedko S.V., Novomodny G.V. The Revision of the Vaidity of Genus *Huso* (Acipenseridae) Based on Recent Morphological and Genetic Data with Particular Reference to the *Kaluga H. dauricus* // *Journal of Ichthyology*, 2009, V. 49. — P. 861–867.

20. Corlett, D. A. and Stier, R. F. 1991a. Risk assessment within the HACCP system. *Food control* 2: 71-72.
21. Notermans et al. (2019) The HACCP concept: specification of criteria using quantitative risk assessment. *Food Microbiology*, 12, 81-90
22. Ye, Y., Cochrane, K., Bianchi, G., Willmann, R., Majkowski, J., Tandstad, M. & Carocci, F. 2013. Rebuilding global fisheries: the World Summit goal, costs and benefits. *Fish and Fisheries*, 14(2): 174–185.
23. Ye, Y. & Gutierrez, N.L. 2017. Ending fishery overexploitation by expanding from local successes to globalized solutions. *Nature Ecology & Evolution*, 1: 0179. doi:10.1038/s41559-017-0179.
24. Yeshanew, S., Franz, N. & Westlund, L., eds. 2017. Exploring the human rights-based approach in the context of the implementation and monitoring of the SSF Guidelines. Workshop Proceedings, Rome, 24–26 October 2016. FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings No. 53. Rome, FAO.
25. Ytrestoyl, T., Aas, S. & Asgard, T. 2015. Utilisation of feed resources in production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Norway. *Aquaculture*, 448: 365–374.
26. Westlund, L., Charles, A., Garcia, S.M. & Sanders, J., eds. 2017. Marine protected areas: interactions with fishery livelihoods and food security. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 603. Rome, FAO.
27. Wibowo, S., Utomo, B.S.B., Syamdidi, Ward, A.R., Diei-Ouadi, Y., Siar, S. & Suuronen, P. 2017.
28. Case studies on fish loss assessment of small-scale fisheries in Indonesia. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1129. Rome, FAO. World Bank. 2012. Hidden harvest: the global contribution of capture fisheries. Washington, DC, World Bank.
29. World Bank. 2013. Fish to 2030: prospects for fisheries and aquaculture. World Bank Report 83177-GLB. Washington, DC, USA.
30. World Bank. 2018. Global Economic Prospects, January 2018: broad-based upturn, but for how long? Advance edition. Washington, DC.

31. Yeshanew, S., Franz, N. & Westlund, L., eds. 2017. Exploring the human rights-based approach in the context of the implementation and monitoring of the SSF Guidelines. Workshop Proceedings, Rome, 24–26 October 2016. FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings No. 53. Rome, FAO.
32. Ytrestoyl, T., Aas, S. & Asgard, T. 2015. Utilisation of feed resources in production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Norway. *Aquaculture*, 448: 365–374.
33. Westlund, L., Charles, A., Garcia, S.M. & Sanders, J., eds. 2017. Marine protected areas: interactions with fishery livelihoods and food security. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 603. Rome, FAO.
34. Wibowo, S., Utomo, B.S.B., Syamdidi, Ward, A.R., Diei-Ouadi, Y., Siar, S. & Suuronen, P. 2017.
35. Quality preservation in chilled and frozen fish products by employment of slurry ice and natural antioxidants [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1111/j.1365-2621.2009.02016.x>
36. Chilled versus Frozen [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://queenslandcatch.com.au/something-fishy/chilled-versus-frozen/>
37. Case studies on fish loss assessment of small-scale fisheries in Indonesia. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1129. Rome, FAO. World Bank. 2012. Hidden harvest: the global contribution of capture fisheries. Washington, DC, World Bank.
38. Global Strategy. 2015. Guidelines to Enhance Fisheries and Aquaculture Statistics through a Census Framework. Rome. 165 pp.
39. WTO (World Trade Organization). World Trade Statistical Review 2017. Geneva, Switzerland. 2017.– 125 с. 23.
40. Ye, Y., Barange, M., Beveridge, M., Garibaldi, L., Gutierrez, N., Anganuzzi, A. & Taconet, M. 2017. FAO's statistic data and sustainability of fisheries and aquaculture: comments on Pauly and Zeller (2017). *Marine Policy*, 81: 401–405.

- 41.ФАО, 2019 [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<http://www.fao.org/forest-resources-assessment/past-assessments/fra2019/ru/>
42. Aquaculture development. 1. Good aquaculture feed manufacturing practice. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 5, Suppl. 1. Rome, FAO. 2001. 47p.
43. Aquaculture development. 3. Genetic resource management. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 5, Suppl. 3. Rome, FAO. 2013. 125 p.
44. Use of wild fish as feed in aquaculture. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 5, Suppl. 5. Rome, FAO. 2018. 79 p.
45. Watson, R.A. & Tidd, A. Mapping nearly a century and a half of global marine fishing: 1869–2015. Marine Policy: 2018. – 93. – С. 171177.