

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра водних біоресурсів та
аквакультури

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: «ПЕРЕРОБКА, ВИКОРИСТАННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЯ
ХАРЧОВОЇ ТА НЕХАРЧОВОЇ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ»

Виконав: студент 2 курсу, групи МВБ – 20
Спеціальності 207 «Водні біоресурси та
аквакультура»
Попик Сергій Олегович

Керівник к.б.н., доцент
Бургаз Марина Іванівна

Рецензент Рудей Ольга Миколаївна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Природоохоронний

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

Рівень вищої освіти: магістр

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Шекк П.В.

д.с.-г.н., проф.

“ 28 ” жовтня 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Попику Сергію Олеговичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Переробка, використання та утилізація харчової та нехарчової рибної продукції

керівник роботи Бургаз Марина Іванівна, к.б.н., доцент

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

затверджені наказом

вищого навчального закладу від « 18 » жовтня 2021 року № 216 «С»

2. Строк подання студентом роботи 16 грудня 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи: джерела наукової інформації сучасного стану переробки водних біоресурсів, використання харчової та не харчової продукції та утилізацію нехарчової рибної продукції.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Детальний аналіз наявної в літературі інформації що до сучасного стану переробки продукції світового рибальства країнами Світу, використання побічних продуктів рибопереробки, збереження якості риби та дотримання санітарно-гігієнічних норм, асортимент продукції від переробки нехарчової рибної продукції, обробки та обладнання для переробки нехарчової продукції рибного виробництва, утилізації відходів нехарчової рибної продукції, тощо. Визначення ступеню вивченості питання.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Обов'язковими рисунками є ті що ілюструють місце досліджень, графіки 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
	Немає		

7. Дата видачі завдання _____ 28.10.2021 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Аналіз наукової літератури з досліджуваної теми. Написання першого розділу магістерської роботи	28.10.21 – 11.11.21	93	Відмінно
2	Визначення сучасного стану Світового використання та переробка риби та класифікації нехарчової рибної продукції, переробки та обладнання. Написання другого розділу магістерської роботи.	12.11.21 – 21.11.21	93	Відмінно
3	Рубіжна атестація	22.11.21- 26.11.21	93	Відмінно
4	Визначення утворення відходів у промисловості з переробки риби та молюсків. Написання третього розділу магістерської роботи.	27.11.21 – 04.12.21	93	Відмінно
5	Написання висновків магістерської роботи. Оформлення магістерської роботи.	05.12.21 – 06.12.21	93	Відмінно
6	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку	07.12.21 – 09.12.21	93	Відмінно
7	Перевірка роботи зав. кафедрою	10.12.2021		
8	Отримання рецензії	13.12.2021		
9	Перевірка роботи на плагіат	14.12.2021		
10	Підготовка презентації	14.12.2021		
11	Попередній захист роботи на кафедрі	15.12.2021		
12	Надання роботи до деканату	16.12.2021		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		93	Відмінно

Студент _____ Попик С.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Бургаз М.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

ПЕРЕРОБКА, ВИКОРИСТАННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЯ ХАРЧОВОЇ ТА НЕХАРЧОВОЇ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Попик С.О., магістр кафедри водних біоресурсів та аквакультури

Виробництво продукції рибальства та аквакультури відрізняється високою диверсифікацією з точки зору використаних видів, методів переробки та форм продукції, призначеної для використання в продовольчих и непродовольчих цілях. Риба – швидкопсувний продукт, тому при її видобутку и на всіх етапах ланцюжки поставок та патенти діяти обачно, з тим щоб зберегти її якість и поживні властивості, уникнути втрат і псування. Перед тим як потрапити на кінцевого споживача на стіл риба проходить складний шлях. Переробка риби та утилізація рибних відходів - тема, що хвилює захисників природи і початківців підприємців. Ця діяльність регулюється Міністерством з охорони природи і Укрспоживнаглядом.

Відходи від рибного виробництва є серйозною проблемою, проте їх цілком можливо переробляти, отримуючи такі корисні продукти, як корми, риб'ячий жир і фарш. В іншому випадку утилізація повинна проводитися за певними правилами. Виробництво, засноване на відходах, має свої складності, але в цілому є досить вигідним і екологічно орієнтованим.

Метою кваліфікаційної магістерської роботи стало дослідження переробки харчової та нехарчової рибної продукції, її використання та способи та методи утилізації.

Робота присвячена вивченню дослідженню переробки харчової та нехарчової рибної продукції, а також висвітлення проблемних питань утилізації відходів рибного виробництва та шляхів їх вирішення.

Робота виконана на 72 сторінках, містить 23 рисунки, 5 таблиць та 45 літературних джерел.

Ключові слова: переробка риби, харчова продукція, нехарчова продукція, сировина, переробка, утилізація.

SUMMARY

PROCESSING, USE AND DISPOSAL OF FOOD AND NON-FOOD FISH PRODUCTS

**Popik S.O., Master of the Water bioresources and aquaculture
department**

The production of fishery and aquaculture products is highly diversified in terms of the types, methods of processing and forms of products intended for use in food and non-food purposes. Fish is a perishable product, so in its production and at all stages of the supply chain and patents to act carefully in order to preserve its quality and nutritional properties, to avoid losses and damage. Before you get to the end consumer on the table, the fish goes a difficult way. Fish processing and disposal of fish waste is a topic of concern for conservationists and novice entrepreneurs. This activity is regulated by the Ministry of Nature Protection and Ukrspotrebnadzor.

Fish waste is a serious problem, but it is possible to recycle it to produce useful products such as feed, fish oil and minced meat. Otherwise, disposal must be carried out according to certain rules. Waste-based production has its difficulties, but in general is quite profitable and environmentally friendly.

The purpose of the qualifying master's thesis was to study the processing of food and non-food fish products, its use and methods and techniques of disposal.

The work is devoted to the study of the processing of food and non-food fish products, as well as the coverage of problematic issues of waste disposal of fish production and ways to solve them.

The work is performed on 72 pages, contains 23 figures, 5 tables and 45 references.

Key words: fish processing, food products, non - food products, raw materials, processing, utilization.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 СУЧАСНИЙ СТАН СВІТОВОГО ВИКОРИСТАННЯ ТА	
ПЕРЕРОБКА РИБИ	10
1.1 Світові підходи до використання і переробки риби	13
1.2 Харчові властивості і переробка продукції світового рибальства країнами Світу	17
1.3 Використання побічних продуктів рибопереробки	20
1.4 Збереження якості риби та дотримання санітарно- гігієнічних норм	24
2 КЛАСИФІКАЦІЯ НЕХАРЧОВОЇ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ,	
ПЕРЕРОБКА ТА ОБЛАДНАННЯ	27
2.1 Види нехарчової рибної продукції	28
2.2 Асортимент продукції від переробки нехарчової рибної продукції	32
2.3 Обробка та обладнання для переробки нехарчової продукції рибного виробництва	38
2.4 Утилізація відходів нехарчової рибної продукції	48
3 СВІТОВИЙ ОГЛЯД УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ У	
ПРОМИСЛОВОСТІ З ПЕРЕРОБКИ РИБИ ТА МОЛЮСКІВ	52
3.1 Глобальний профіль утворення відходів рибного виробництва в різних країнах світу	53
3.2 Глобальна схема використання вторинної сировини рибного виробництва в різних країнах світу	55
3.3 Світові ринкові тенденції та стратегії майбутнього	

розвитку ринку харчової та нехарчової продукції	63
ВИСНОВКИ.....	67
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	69

ВСТУП

Світове виробництво риби постійно зростає. Паралельно спостерігався розвиток частки світового виробництва риби, яка використовується для безпосереднього споживання людиною з 67% у 1960-х роках до 87%, або понад 146 мільйонів тонн, у 2019 році. Історично риба вважалася важливим джерелом їжі і навіть сьогодні це один із найпопулярніших товарів на міжнародних ринках. Близько 15% світових потреб у тваринних білках задовольняється лише рибою, що становить 4–5% від розрахованих мінімальних потреб у білках. Рибні відходи утворюються в різних точках ланцюга створення вартості, а саме: прилов, бортове розвантаження, центри висадки, транспортування, зберігання, роздрібні торговці та споживачі. Утворення відходів починається з практики «викидання в морі» ненавмисного вилову. Згодом під час операцій обробки витрачаються лише частини м'язів, а решта викидається. Глобальне утворення рибних відходів, за оцінками, перевищує 100 млн тонн, а за індійським сценарієм — >4 млн тонн. Підраховано, що відходи переробки риби після філетування становлять приблизно 75% від загальної ваги риби [1-5].

Риба - багатий поживними компонентами і мікроелементами продукт. На полицях супермаркетів представлені консерви, солена риба, в'ялена, напівфабрикати, охолоджені тушки і живі особини.

Перед тим як потрапити на кінцевого споживача на стіл риба проходить складний шлях. Переробка риби та утилізація рибних відходів - тема, що хвилює захисників природи і початківців підприємців. Ця діяльність регулюється Міністерством з охорони природи і Укрспоживнаглядом.

До відходів рибного виробництва відносяться: голова; при виробництві філе залишається частину м'яких тканин, шкіри; кісточки, хрящики; плавники; субпродукти.

Подібний сміття з підприємств несе в собі величезну кількість поживних елементів, який недооцінюються виробниками.

Луска використовується для приготування заливної риби через вміст клейких речовин. Відокремивши за допомогою хімікатів перламутрову речовину, з луски виготовляють штучний перли. Плавальний міхур незамінний при виробництві клею, оболонок лікарських засобів. Субпродукти (голова, молочко, плавники, ікра, печінка) використовуються в кулінарії. Популярна страва - вуха. Вони також виставлені на полицях в магазинах у вигляді консервів [1-5].

Багато підприємств рибпромислової галузі стикаються з проблемою утилізації рибних відходів. Раціональне використання водних ресурсів - це шлях до вирішення екологічних, економічних, продовольчих завдань.

Рибні відходи містять величезну кількість корисних речовин: вітамінів; мікроелементів; вуглеводів; азотистих сполук; білка [1-5].

Вони можуть стати цінною сировиною для отримання нової продукції. Склад матеріалу залежить від ряду факторів, включаючи різновид риби, сезон вилову, якість сировини.

Метою кваліфікаційної магістерської роботи стало дослідження переробки харчової та нехарчової рибної продукції, її використання та способи та методи утилізації.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- Провести аналіз та дослідити харчові властивості і переробка продукції світового рибальства країнами Світу;
- Класифікувати нехарчову рибну продукцію та дослідити асортимент продукції від переробки нехарчової рибної продукції;
- Охарактеризувати обробку, обладнання для переробки нехарчової продукції рибного виробництва та утилізацію відходів нехарчової рибної продукції;
- Дослідити світові ринкові тенденції та стратегії майбутнього розвитку ринку харчової та нехарчової продукції.

1 СУЧАСНИЙ СТАН СВІТОВОГО ВИКОРИСТАННЯ ТА ПЕРЕРОБКА РИБИ

Виробництво продукції рибальства та аквакультури відрізняється високою диверсифікацією з точки зору використаних видів, методів переробки та форм продукції, призначеної для використання в продовольчих и непродовольчих цілях.

Риба – швидкопсувний продукт, тому при її видобутку и на всіх етапах ланцюжки поставок та патенти діяти обачно, з тім щоб зберегти її якість и поживні властивості, уникнути втрат і псування [6-9].

У багатьох країнах для оптимізації використання риби, збільшення терміну зберігання та диверсифікації продукції використовують консервацію і упаковка.

Більш ефективне використання продукції рибальства та аквакультури допомагає скоротити її втрат і псування, знизити навантаження на рибні ресурси и підвищувати стійкість сектору (рис. 1.1).



Рис. 1.1 – Використання рибної продукції

В останні десятиліття рибна промисловість набула більш складаного і динамічного характеру. Це обумовлено високим попитом з боку роздрібною торгівлі, диверсифікацією видів, передачею переробки на зовнішній підряд і зміцненням зв'язків між виробниками, переробними підприємствами і торговими організаціями.

Розширення мереж супермаркетів і великих роздрібних мереж по всьому світу зробило їх найважливішими суб'єктами, які визначають вимоги і стандарти щодо доступу на ринки. Крім того, нарощування обсягів дистрибуції, торгівлі і споживання рибопродукції в світі останні десятиліття зумовило серйозну зміну стандартів якості та безпеки харчових продуктів, поліпшення поживних властивостей риби і скорочення її втрат[6-9].

Для забезпечення дотримання вищезазначених стандартів та захисту споживачів на національному, регіональному та міжнародному рівнях були введені суворі санітарно-гігієнічні заходи на базі Кодексу “Норми і правила для риби та продуктів рибного промислу” в рамках “Кодексу Аліментаріус”, розроблених на його основі керівних вказівок для країн з практичних аспектів застосування належних методів гігієни, а також системи забезпечення безпеки харчових продуктів на основі аналізу ризиків і критичних контрольних точок (ХАССП).

Продукція, використання і тенденції 2018 року було вироблено 179 млн тонн рибної продукції; близько 88% від цього обсягу (понад 156 млн тонн) було використано для безпосереднього споживання людиною, а решта 12% (близько 22 млн тонн) – для непродовольчих цілей [6-9].

Вісімдесят відсотків продукції, спрямованої на непродовольчі цілі (близько 18 млн тонн), було перероблено в рибну муку і риб'ячий жир, а основну частку від інших 4 млн тонн склали декоративні риби, а також риба, використана в культурі (наприклад, мальки, цьогорічки і дрібні дорослі особини для підрощування), в якості наживки, в фармацевтиці, як корм для домашніх тварин, сировини для годування культивованої риби, сільськогосподарських тварин і хутрових звірів (рис.1.2).



Рис. 1.2 – Первинний етап переробки риби

Частка риби, використовуваної безпосередньо для споживання людиною, значно зросла в порівнянні з 67% в 1960-і роки. У 2018 році в загальному обсязі риби, спожитої людиною, як і раніше переважала жива, свіжа та охолоджена риба (44%), продукції в такому вигляді часто віддавалася перевага, і вона коштувала дорожче.

Частка замороженої риби склала 35%, приготовленої риби та пресервів – 11%, і обробленої з метою тривалого збереження 10%.

Основним способом збереження риби, призначеної для вживання в їжу, було заморожування; цим методом було оброблено 62% переробленої риби, призначеної для споживання людиною (за винятком живої, свіжої або

охолодженої риби). Ці загальні дані не дозволяють побачити серйозні відмінності [6-9].

1.1 Світові підходи до використання і переробки риби

На різних континентах, в різних регіонах і країнах використовуються різні підходи до використання і переробки риби. Найвища частка риби, використовуваної для переробки в рибну муку і риб'ячий жир, доводиться на Латинську Америку; на наступних місцях за цим показником знаходяться Азія і Європа. В Африці частка обробленої з метою тривалого зберігання риби вище, ніж в середньому по світу.

У Європі та Північній Америці приблизно дві третини обсягу рибної продукції, призначеної для споживання людиною, складають заморожена, приготована риба і пресерви. В Азії значний обсяг продукції продається споживачам в живому або свіжому вигляді. Завдяки істотному вдосконаленню технологій переробки риби, виробництва льоду і холодильної техніки, а також транспортування з'явилася можливість перевозити рибу на великі відстані, через кордони і реалізувати її в більш широкому асортименті [6-9].

У країнах з більш розвинутою економікою переробка риби диверсифікувалася, зокрема, за рахунок виробництва продуктів з високою доданою вартістю, таких як готові до вживання страви. У розвинених країнах частка замороженої риби, призначеної для споживання людиною, зросла з 27% в 1960-і роки до 43% в 1980-і роки і в 2018 та 2020 рр. досягла рекордного рівня (58% та 62% відповідно) (рис. 1.3), а частка обробленої риби знизилася з 25% в 1960-і роки до 12% та 15% в 2018 та 2020 роках відповідно (рис. 1.4).

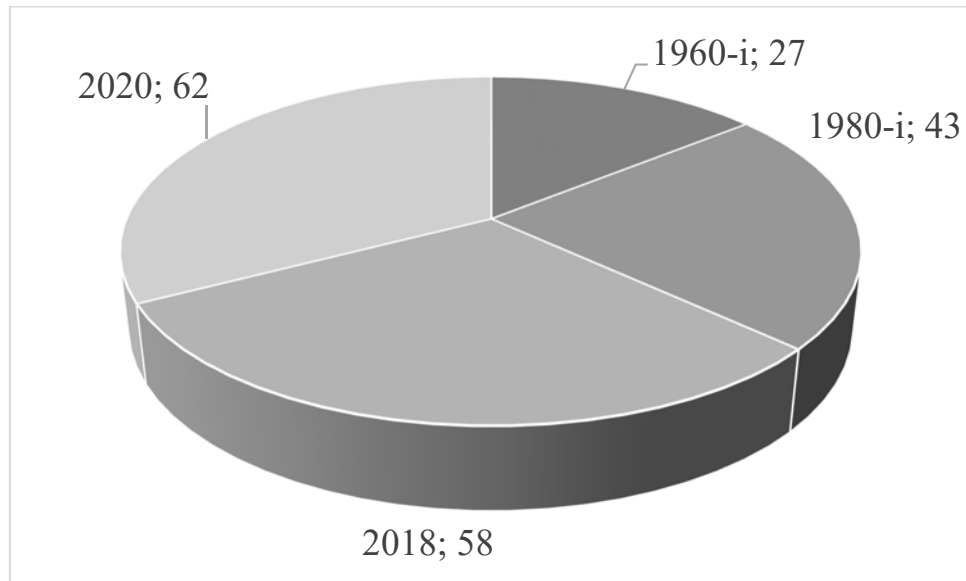


Рис. 1.3 – Частка замороженої риби, призначеної для споживання людиною

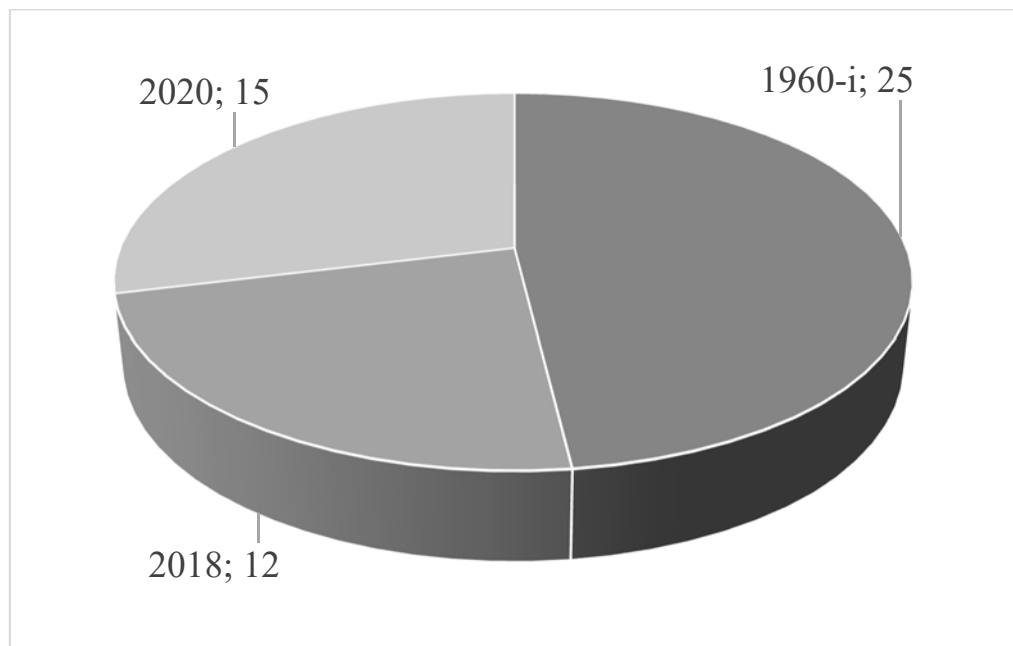


Рис. 1.4 – Частка обробленої риби, призначеної для споживання людиною

У багатьох країнах, що розвиваються рибопереробна промисловість поступово переходить від традиційних методів до більш сучасних технологій, які забезпечують різну ступінь обробки з метою тривалого

зберігання: сушена, солена, в розсолі, ферментована, копчена і таке інше, з підвищенням вартості товарі.

Ці методи залежать від товару і його ринкової вартості. Так, в країнах цієї категорії збільшилася частка призначеної для споживання людиною замороженої риби (в 1960-х роках вона становила 3%, в 1980-х – 8%, а в 2018 році досягла 31%), а також частка пресервів та готової до вживання риби (з 4% в 1960-х роках до 9% в 2018 році). При цьому в країнах, що розвиваються скоротилася частка риби, що переробляється такими методами (особливо широко поширеними в Африці і Азії), як засолювання, ферментація, сушка та копчення. Якщо в 1960-і роки вона становила 29%, то в 2018 році – всього 10% від загального обсягу риби, призначеної для споживання людиною. При цьому населення країн, що розвиваються, як і раніше в основному набуває рибу в живому або свіжому вигляді, незабаром після вивантаження улову або після вилову на підприємствах аквакультури, хоча цей показник і скоротився з 62% в 1960-х роках до 51% у 2018 році.

Особливу перевагу рибі, яка реалізується в живому вигляді, віддається в Східній і Південно-Східній Азії і на ринках інших країн, в основному в громадах іммігрантів з Азії [6-9].

У Китаї і ряді країн Південно-Східної Азії жива риба продається і обробляється вже більше 3000 років, причому найчастіше вона як і раніше реалізується з використанням традиційних методів, які ніяк не регулюються офіційно (рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – Світовий ринок рибної продукції

При цьому дистрибуція і перевезення живої риби можуть бути пов'язані з проблемами, пов'язаними з необхідністю забезпечувати відповідність жорстким медичним нормам, стандартам якості, а також

вимогам, що стосуються благополуччя тварин (особливо в Європі і Північній Америці). Разом з тим завдяки розвитку логістики та технологій обсяг реалізації живої риби в останні роки продовжував зростати [6-9].

1.2 Харчові властивості і переробка продукції світового рибальства країнами Світу

Харчові властивості риби можуть варіюватися в залежності від способу її переробки і приготування. Нагрівання риби (в цілях стерилізації, пастеризації, гарячого копчення або приготування) знижує вміст в ній термолабільних поживних речовин; однак при приготуванні концентрація ряду поживних речовин може і збільшуватися, що пов'язано зі зниженням відносної вологості продуктів. Вплив нагрівання та інших процесів на поживні властивості риби може знижуватися за рахунок впливу ряду хімічних речовин – як натуральних (наприклад, деяких складових диму), так і штучних (наприклад, антиоксидантів). Найменш значний вплив на поживні властивості риби надають охолодження і заморожування[10-15].

Рибне борошно і риб'ячий жир. Як вказувалося вище, значна частка продукції світового рибальства переробляється в рибну муку і риб'ячий жир. Рибне борошно – багатий білками продукт, на вигляд нагадує борошно, який виходить за допомогою розмелювання і сушки цільної риби і її окремих частин. Для отримання риб'ячого жиру варена риба пресується, і отримана субстанція піддається центрифугуванню. Рибне борошно і риб'ячий жир можуть проводитися з цільної риби, рибних відходів і інших побічних продуктів переробки риби. Для їх виробництва використовується цілий ряд видів риби, в основному малі пелагічні види, зокрема, значні обсяги перуанського анчоуса. Обсяги виробництва рибного борошна і риб'ячого жиру залежить від вилову відповідних видів, особливо перуанського анчоуса:

на чисельність запасів і, як наслідок, обсяг видобутку цієї риби впливає “Ель-Ніньо” (Південна осциляція) [10-15].

Впровадження передових методів управління та схем сертифікації дозволило обмежити нестійкий промисел видів, що виловлюються для виробництва рибного борошна. У 1994 році обсяг риби, використовуваної для переробки в рибну муку і риб'ячий жир, досяг піку (понад 30 млн тонн), після чого став знижуватися і в 2014 році склав менше 14 млн тонн. У 2018 році цей показник зріс до рівня приблизно 18 млн тонн, причиною чого стало збільшення вилову перуанського анчоуса.

Скорочення пропозиції супроводжувалося зростанням попиту, пов'язаного з швидким розвитком аквакультури, і, як наслідок, підвищенням цін на рибну муку і риб'ячий жир. Все більше рибного борошна і риб'ячого жиру проводиться з побічних продуктів рибопереробки. Підраховано, що в даний час вони використовуються для виробництва 25-35% рибного борошна і риб'ячого жиру. По регіонах ця частка неоднакова. Наприклад, в Європі вона досить висока – 54% від загального обсягу виробництва. Виготовлене з них рибне борошно буде відрізнятися від цільної риби по живильній цінності. Вона буде містити менш білка, але більше мінералів і амінокислот. Рибне борошно і риб'ячий жир, як і раніше вважаються найбільш поживними елементами раціону штучно вирощуваної риби і основним джерелом жирних кислот омега-3. Але при цьому спостерігається однозначна тенденція до скорочення їх частки в складі комбінованих кормів для культивованої риби, що в значній мірі обумовлено коливаннями обсягів їх пропозиції і вартості, а також постійним підвищенням попиту на них з боку підприємств – виробників кормів, які все частіше включаються в раціон риби лише на окремих етапах виробництва, наприклад, для годування мальків в інкубаторах, при вирощуванні маточного стада і при заключній годівлі [10-15].

Наприклад, їх частка в складі раціону штучно вирощуваного атлантичного лосося часто не перевищує 10% (рис. 1.6).



Рис. 1.6 – Цех переробки лосося

Рибний жир – найбагатший з доступних для людини джерел довголанцюжкових поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), що виконують цілий ряд найважливіших для здоров'я функцій. Однак, згідно з підрахунками Організації з морським інгредієнтам (ІФФО), приблизно 75% річного обсягу виробленого риб'ячого жиру до сих пір направляється на виробництво кормів для аквакультурного риби (Auchterlonie, 2018).

Оскільки обсяги виробництва рибного борошна і риб'ячого жиру і ціни на них непостійні, багато дослідників шукають альтернативні джерела ПНЖК. В якості таких джерел, зокрема, розглядаються запаси морського зоопланктону, в тому числі антарктичного криля (*Euphausia superba*) і каланус (*Calanus finmarchicus*), але залишаються побоювання, пов'язані з впливом на морські харчові ланцюги. Зокрема, крилеве жир реалізується як харчова добавка для людини, а крилеве борошно застосовується у виробництві певних кормів для аквакультури. [10-15]

Однак існують практичні проблеми, що стосуються переробки цієї сировини, зокрема, в зв'язку з необхідністю зниження вмісту в ньому фторидів. Крім того, вартість продуктів із зоопланктону занадто висока для того,

щоб використовувати його в якості жирового або білкового компонента кормів для риб.

Рибний силос, багатий гідролізатом білка – більш дешева альтернатива рибного борошна і риб'ячого жиру. Він все ширше використовується в якості кормової добавки не тільки в аквакультурі, а й у виробництві кормів для домашніх тварин [10-15].

Використання цього продукту, одержуваного шляхом обробки сировини кислотою і природного гідролізу білка, допомагає покращувати ріст і знижувати смертність риб.

1.3 Використання побічних продуктів рибопереробки

Зростання обсягів рибопереробки веде до збільшення кількості побічних продуктів, які можуть становити до 70% переробленої риби. У минулому вони часто прямували в відходи, використовувалися безпосередньо як корм для риби, що розводиться в аквакультурі, худоби, хутрових звірів і свійських тварин або знаходили застосування у виробництві силосу і добрив [16-20]. Але протягом останніх двадцяти років увага приділяється іншим варіантам використання побічних продуктів рибопереробки, так як вони можуть бути важливим джерелом поживних речовин і завдяки розвитку технологій можуть використовуватися більш ефективно (рис. 1.7).



Рис. 1.7 – Цехи побічних продуктів рибопереробки

Утворення великої кількості побічних продуктів переробки веде до серйозних екологічних та технічних проблем, так як вони мають високу мікробну і ферментну навантаження і швидко розкладаються, а то й обробляти або не зберігати їх належним чином. Таким чином, для подальшої

переробки їх необхідно своєчасно збирати і обробляти. У число побічних продуктів, як правило, входять голова (9-12% загальної ваги риби), нутрощі (12-18%), шкіра (1-3%), кістки (9-15%) і луска (близько 5%) . Побічні продукти переробки риби знаходять широке застосування. Голови, хребти, обрізки філе і шкіру можна використовувати безпосередньо в їжу або для приготування рибної ковбаси, паштетів, пирогів, закусок, желатину, супів, соусів та інших продуктів для споживання людиною [16-20].

У ряді країн дрібні рибні кістки з невеликою кількістю м'яса вживаються як закуска. Крім того, побічні продукти йдуть на виробництво кормів (не обов'язково у вигляді рибного борошна або риб'ячого жиру), біопалива і біогазу, дієтичних продуктів (хітозану), фармацевтичних препаратів (масел – джерел омега-3), натуральних барвників, косметики і альтернатив пластику, а також використовуються в інших промислових процесах.

З рибних відходів можна отримувати ферменти і біоактивні пептиди для виробництва рибного силосу, кормів для риби або рибного соусу. Зростає попит на протеолітичні ферменти, які можна виділяти з нутрощів риби; вони широко застосовуються в шкіряної, харчової та фармацевтичної промисловості, у виробництві миючих засобів, а також в процесах біоремедіації [16-20].

Риб'ячі кістки – не тільки джерело колагену і желатину; вони багаті кальцієм і іншими мінеральними речовинами, включаючи фосфор, які можуть бути включені до складу харчових продуктів, кормів і харчових добавок. Присутні в риб'ячих кістках фосфати кальцію, в тому числі гідроксиапатит, допомагають відновлювати кісткову тканину після серйозних травм і хірургічних операцій. Колаген використовується для виготовлення їстівних упаковок, косметики і біомедичних матеріалів, що застосовуються в фармацевтиці. Риб'ячий желатин – альтернатива бичачому желатину; він здатний стабілізувати емульсії навіть після зміни температури, концентрації солі і кислотності. Риб'яча шкіра, особливо шкіра великих риб,

служить сировиною для виробництва желатину, а також для виготовлення одягу, взуття, сумочок, гаманців, ременів і інших виробів.

Антифризні білки, отримані з тканин шкіри полярних риб, можуть використовуватися для того, щоб скоротити збиток, що наноситься м'ясу при його зберіганні в замороженому вигляді. Завдяки своїм антигрибковим і антибактеріальним властивостям епідерміс і епідермальна слиз, печінку, кишечник, шлунок і зябра ряду видів риб, а також кров і панцир ряду ракоподібних можуть виступати як бар'єр для інфекцій.

Широке застосування знаходять побічні продукти переробки не тільки пелагічних риб, але і ракоподібних і двостулкових молюсків; їх використання не тільки підвищує цінність цих продуктів, але і допомагає вирішувати проблеми утилізації відходів, викликані низьким темпом природного руйнування раковин [16-20].

Хітин – полісахарид, одержуваний з відходів раковин ракоподібних, – може використовуватися як джерело антимікробних речовин. Його використовують в самих різних областях, наприклад, для очищення стічних вод, виготовлення косметики, предметів особистої гігієни, продуктів харчування, напоїв, агрохімікатів і фармацевтичних препаратів.

Крім того, у відходах переробки ракоподібних містяться барвники, такі як атаксантин і його ефіри, β -каротин, лютеїн, астацин, кантаксантин і зеаксантин. Деякі з цих речовин мають антиоксидантний ефект і є провітамінами вітаміну А; ці властивості дозволяють застосовувати їх у медичній і біомедичній промисловості [16-20].

Черепашки двостулкових молюсків, таких як мідії та устриці, можна переробляти в карбонат кальцію і оксид кальцію – хімічні сполуки, широко використовувані в промисловості. Крім того, вони використовуються для виготовлення косметичних засобів і препаратів традиційної медицини (перловий порошок), кальцієвої добавки для відгодівлі худоби (черепашковий порошок), а також в декоративно-прикладному мистецтві і ювелірній справі.

Ведуться активні дослідження інших морських організмів, які можуть бути джерелом нових сильнодіючих речовин. Зокрема, з морських губок, ціанобактерій і покривників виходять речовини, використовувані при лікуванні онкологічних захворювань.

З отрути равликів-конусів витягають зіконотід, потужне болезаспокійливий засіб, а з морської губки виготовляють противірусний препарат відарабін.

Ці сполуки синтезуються хімічним способом. В даний час досліджується можливість розведення з такими ж цілями ряду видів губок.

В Азії морські водорості та інші водні рослини вживаються в їжу вже багато століть, а в даний час вони виявилися в центрі уваги в багатьох країнах як екологічно чистий продукт, багатий поживними речовинами, такими як йод, залізо і вітамін А. Морські водорості, як правило, у вигляді сухих порошоків, використовуються в якості кормових добавок, інгредієнтів косметичних засобів, замінників певних складових раціону і харчових добавок і піддаються промисловій переробці з метою отримання загусники – альгінату, агар-агар і каррагинану . Морські водорості можуть використовуватися і в медицині для лікування дефіциту йоду і як глистогінні засоби.

Дослідники вивчають можливість використання морських водоростей в якості замінника солі і в промисловому виробництві біопалива [16-20].

1.4 Збереження якості риби та дотримання санітарно-гігієнічних норм

Втрати і псування харчової продукції – це серйозна загальносвітова проблема, вирішення якої передбачено завданням 12 ФАО.

Найважливішими умовами запобігання втрат і псування і збереження якості риби є належне поводження з нею, дотримання санітарно-гігієнічних

норм і забезпечення безперервності холодильного ланцюга на всіх етапах – від вилову до споживання [21-23].

За оцінками, в секторі рибальства і аквакультури щорічно втрачається або піддається псуванню близько 35% виловленої риби. У більшості регіонів світу загальний обсяг втрат і псування риби становить 30-35%. Найвищий обсяг псування зареєстрований в Північній Америці і Океанії, де на етапі споживання викидається приблизно половина виловленої риби.

В Африці і Латинській Америці головними причинами втрат є незадовільне функціонування об'єктів інфраструктури і недостатні знання і досвід в області виробництва пресервів; найменше риби (менше 30% від загального обсягу втрат) викидається в Латинській Америці.

Втрати риби, як за кількістю, так і за якістю, обумовлені неефективністю виробничо-збутових ланцюжків. Незважаючи на технічний прогрес та інновації, в багатьох країнах, особливо найменш розвинених, відсутні необхідні об'єкти інфраструктури та служби і не впроваджені практичні методи належного поводження з рибою на борту і після вивантаження, а також збереження її якості.

Іншими серйозними проблемами є відсутність доступу до електроенергії, питної води, дорогах, льоду, холодильним складах і рефрижераторів [21-23].

Для відчутного скорочення втрат риби і відходів необхідні відповідні заходи політики, нормативні механізми, нарощування потенціалу, послуги та інфраструктура, а також фізичний доступ до ринків. Важливо розуміти, як різні фактори взаємодіють в конкретному контексті.

У секторі рибальства прикладом псування продукції є ситуації, коли риба викидається за борт в море – таке явище називається “викидами”. Втрати харчової продукції – це зниження її кількості або якості в результаті рішень і дій постачальників, за винятком підприємств роздрібної торгівлі та служб громадського харчування, а також споживачів.

Зниження якості харчових продуктів, як правило, призводить до зниження їх живильним і економічної цінності і робить їх небезпечними. Слід підкреслити, що скорочення втрат і псування риби сприяє зниженню навантаження на рибні запаси, підвищенню стійкості ресурсів і зміцнення продовольчої безпеки[21-23].

2 КЛАСИФІКАЦІЯ НЕХАРЧОВОЇ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ПЕРЕРОБКА ТА ОБЛАДНАННЯ

Комплексна переробка водних біоресурсів, включаючи величезну кількість відходів, що утворюються, - основне завдання рибної промисловості.

Питання актуальне для великих і малих рибопереробних підприємств, рибницьких господарств [24-28].

Основна мотивація для обробки і використання харчових відходів - це отримання додаткового доходу.

Логіка важливості застосування відходів для виробництва товарної продукції проста:

- в відходи йде від 20 до 70% маси виловленої риби;
- випуск продукції з вторинних продуктів означає зниження витрат на основний продукт;
- використання відходів «в справу» призводить до зниження вартості риби, тому що витрати на сировину залишаються незмінні.

Рациональне використання рибної сировини знімає ряд проблем екологічного плану, усуває витрати на утилізацію.

В результаті технологічного ланцюжка переробки риби на виході утворюються:

- ✓ основна продукція;
- ✓ побічні продукти;
- ✓ виробничі відходи.

Таким чином, зрозуміло, що відходи в процесі від вилову риби до використання її в їжу неминучі, але практично всі вони можуть бути перероблені і ефективно використані без економічного і екологічного збитку [24-28] (рис. 2.1).



Рис. 2.1 – Відходи нехарчової рибної продукції

2.1 Види нехарчової рибної продукції

Відходи поділяються на дві основні групи, що залежать від фізіології риб і способу їх використання:

1. До першої відносяться внутрішні органи - печінку і серце, шкіра і луска, ікра і молоко. Кількість видобутих відходів залежить від виду виловленої риби, місця і сезону лову.
2. Відходи, які утворюються внаслідок використання технологічних процесів і схем виробництва, відносяться до другої групи. На їх обсяги впливають також асортимент готової продукції, що використовується в процесі обробки обладнання та технологічні режими.

Якщо для першої групи кількість відходів визначається факторами, не залежними від людини, то за другою групою є багато способів зниження їх кількості.

Способи оброблення, патрання обумовлені в нормах і стандартах, але часто порушуються і не дотримуються [24-28].

Причин багато: від недосконалості використовуваного обладнання до низької кваліфікації робітників з розбирання.

Практично всі відходи рибопереробки можна використовувати в подальшому для створення вторинних продуктів різного призначення, тому їх варто вважати сировинними ресурсами.

Класифікація відходів рибного виробництва покликана узагальнити інформацію для прийняття тих чи інших рішень щодо утилізації або переробки вторинних ресурсів, вдосконалення переробних технологій [24-28].

Агрегатний стан нехарчової рибної продукції

Відходи можуть розділятися по агрегатному стані:

1. Тверді відходи утворюються в процесі виконання технологічних операцій оброблення, копчення, маринування або засолу.
2. Рідкі утворюються при митті і розморожуванні риби, санітарній обробці устаткування переробної промисловості. У цю групу потрапляють також різні бульйони, які утворюються при варінні сировини і виробництві борошна.
3. Пастоподібні є фільтраційні опади і шлами після сепарації.

Відходи можуть бути навіть в газоподібному стані. Це пар від варіння сировини, різні дими.

Для кожного з них є своя технологія переробки з набором спеціального обладнання.

Технологічні стадії нехарчової рибної продукції

При розбиранні риби виникають первинні відходи (рис. 2.2).



Рис. 2.2 - Первинні відходи нехарчової рибної продукції

Технологічні відходи утворюються також на вторинній і остаточній стадіях переробки. До них відносяться, наприклад, відходи від кулінарної обробки і консервування [24-28].

При організації переробних виробництв враховується напрямок використання перероблених рибних відходів (рис. 2.3).

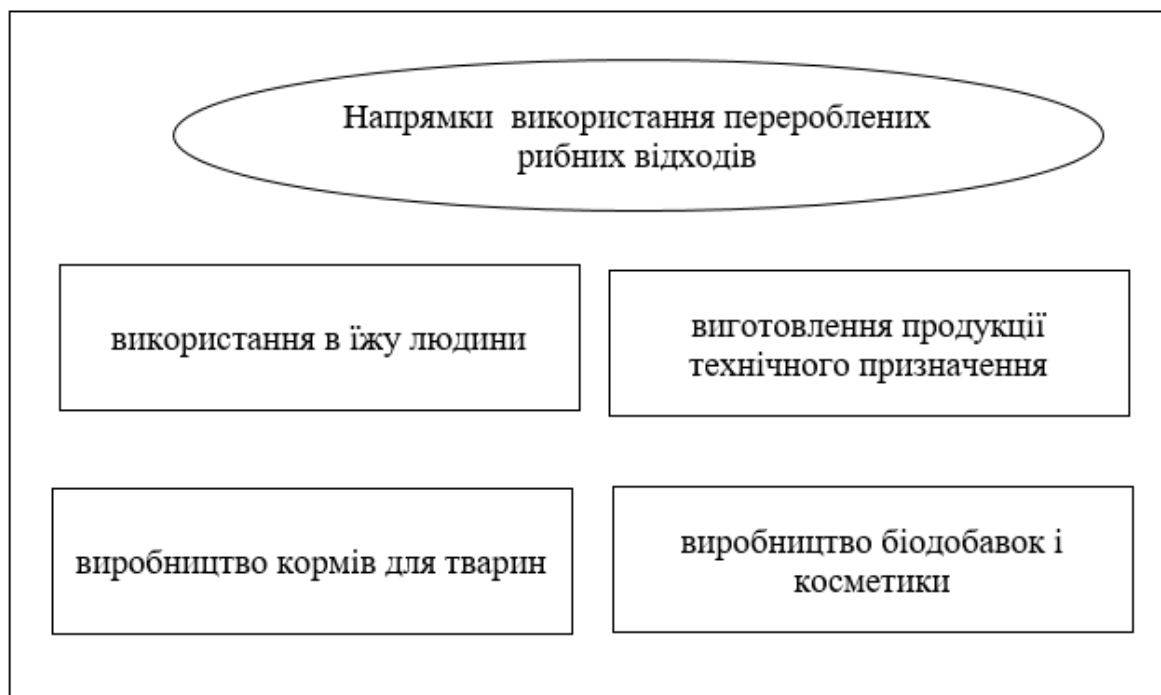


Рис. 2.3 - Напрямки використання перероблених рибних відходів

Список напрямків постійно поповнюється у зв'язку з появою нових технологій і винаходів.

Уже сьогодні в сферу використання можна включити, наприклад, виготовлення медичних препаратів з рибних відходів.

Зараз можуть повністю використовуватися відходи обробки риби. Поки лише частково використовуються бульйони, сольові розчини, відпрацьовані масла [24-28].

До невживаних відходів відносяться фільтраційні опади і різні шлами.

В Україні актуальним питаннями стали розвиток аквакультури і необхідність підвищення ефективності тваринництва.

До стримуючих чинників у розвитку цього напрямку бізнесу відноситься залежність галузі від імпорتنих кормів. В першу чергу це рибне борошно.

У країні, виловлюють приблизно 4 млн. тонн риби на рік, виробляється лише близько 150 тис. тонн рибного борошна. Потреба на сьогоднішній день

- приблизно 900 тис. тон. Але рибні відходи складають половину кількості видобутої риби.

Це означає, що переробка вихідної сировини для борошна - рибних відходів - недостатньо налагоджена:

- ✓ сотні тисяч тон відходів викидаються в море при вилові;
- ✓ величезна частина утилізується самим варварським способом, завдаючи непоправної шкоди екології;
- ✓ велика частина сировини піддається кремації, що призводить до додаткових витрат, забруднення повітря, збільшення вартості рибних продуктів.

За російськими стандартами рибне борошно повинна містити не менше 50% білка. Світовий лідер виробництва рибного борошна - Перу.

У стандартах цієї країни мінімальний поріг передбачає утримання 65% сирого протеїну.

І тут дуже доречне порівняння цін: при 50% борошно коштує 1 тис. Доларів, а при показнику протеїну в 68% - вже 2 тис. доларів за тонну [24-28].

Наш бізнес цілком здатний організуватися і випускати якісний додатковий продукт з відходів рибопереробки.

Проблеми переробників аналогічні іншим галузям:

- ✓ неолік фінансування;
- ✓ величезна територія країни з надмірно дорогою логістикою;
- ✓ неолік сучасних інноваційних технологій і обладнання.

2.2 Асортимент продукції від переробки нехарчової рибної продукції

Найбільш поширеними напрямками переробки нехарчової рибної продукції є:

1. Рибне борошно - самий популярний продукт, який використовується як джерело кормів для прикорму риб, а також для великої рогатої худоби, свиней, птиці.

2. ферментована суміш, яка в подальшому також служить основою для створення всіляких кормів. Для її виготовлення додають особливі ферменти, під впливом яких відходи перетворюються в живильне рідку масу повністю «натурального складу». Її, розбавивши водою можна зливати як в морі (що екологічно безпечно) і використовувати для прикорму в штучних умовах. Важливо відзначити, що корми з відходів - джерело високоякісного білка тваринного походження. До того ж вони містять велику кількість мінеральних речовин (фосфор, кальцій, залізо) і вітаміни.

3. Медичний харчової риб'ячий жир, який представляє собою унікальне джерело жирних кислот омега-3 і омега-6 і цілого комплексу необхідних для здоров'я людини вітамінів і мікроелементів.

4. Фарш (сурімі), позбавлений смаку і запаху. Його використовують для імітації рибних продуктів, так, наприклад, найпоширеніший і відомий продукт з сурімі - крабові палички.

Рибне борошно застосовується в приготуванні комбінованих кормів для тварин і риб. Забезпечує стабільне зростання тварин і сприяє зниженню їх залежності від амінокислот синтетичного походження [29-31].

Борошно являє собою сипучий порошок сірого або коричневого кольору, має запах сушеної риби.

- ✓ Риб'ячий жир знаходить застосування:
- ✓ у виготовленні макаронів і круп;
- ✓ використовується у фармакології;
- ✓ у виготовленні мастильних матеріалів і фарб;
- ✓ в складах мила і шампунів;
- ✓ у виготовленні шкіряного одягу.

У їжу людини використовують фарш сурімі. По суті, це рибне борошно без запаху і смаку. Найяскравіший приклад продукту з сурімі - «крабові» палички [29-31].

Сурімі – це очищений фарш з відходів риби. При переробці залишків виділяють м'які тканини, дезодорують, пресують і піддають формуванню. Із сурімі виробляють безліч продукції (рис. 2.4).

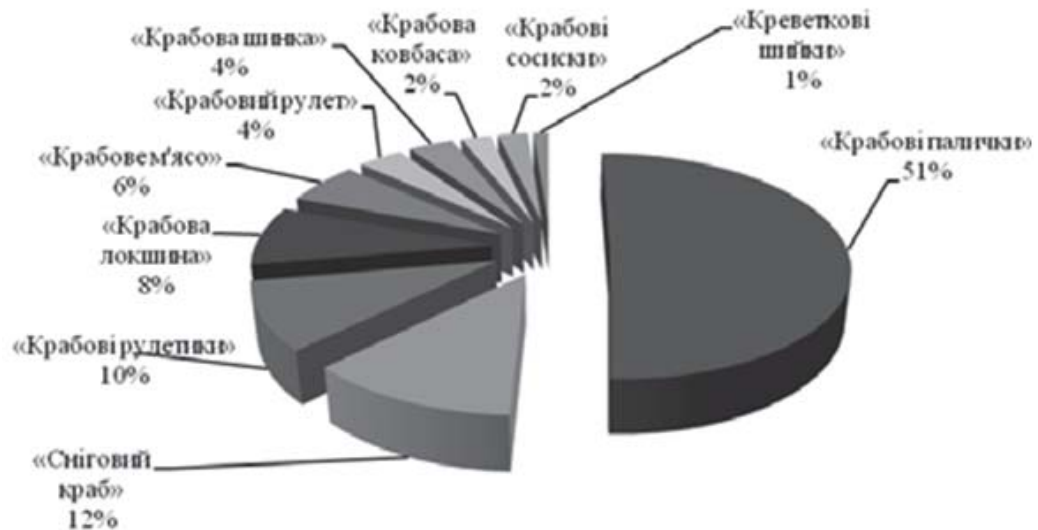


Рис. 2.4 - Структура споживання продукції із сурімі в Україні

Основними імпортерами сурімі на територію України є наступні країни Норвегія, Китай, Японія, США Росія. (рис. 2.5).

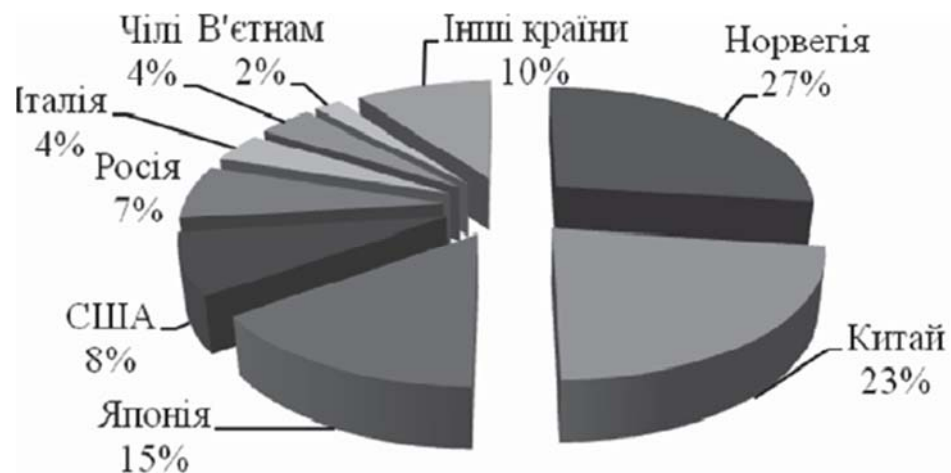


Рис. 2.5 - Динаміка обсягу імпорту сурімі на територію України, тис.

тонн

Найбільш широко використовуваний в Україні продукт з сурімі - крабові палички. Для їх приготування використовуються нежирні видів риби (путасу, хек, минтай, окунь). Розподіл вподобань споживачів відносно продукції з сурімі наведено на рис. 2.6.

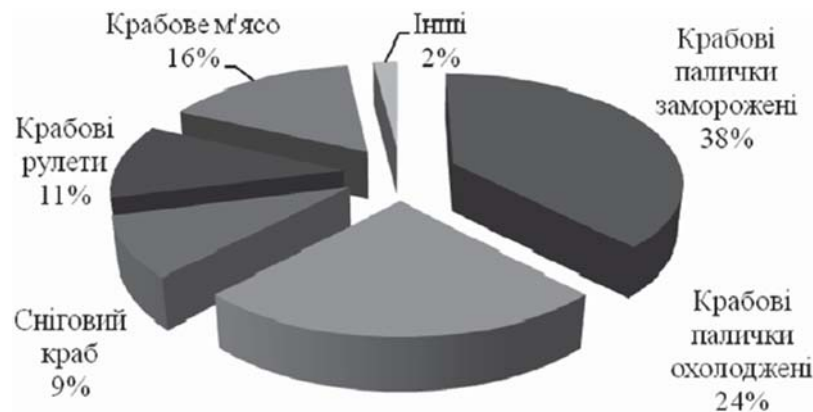


Рис. 2.6 - Розподіл вподобань споживачів відносно продукції з сурімі

Як видно з рис. 2.6 До основних вподобань українців відносяться крабові палички заморожені (38%) та крабові палички охолоджені (24%). Але наупопулярнішими крабовими паличками є продукція торгівельної марки «Водний мир» (36%) (рис. 2.7).

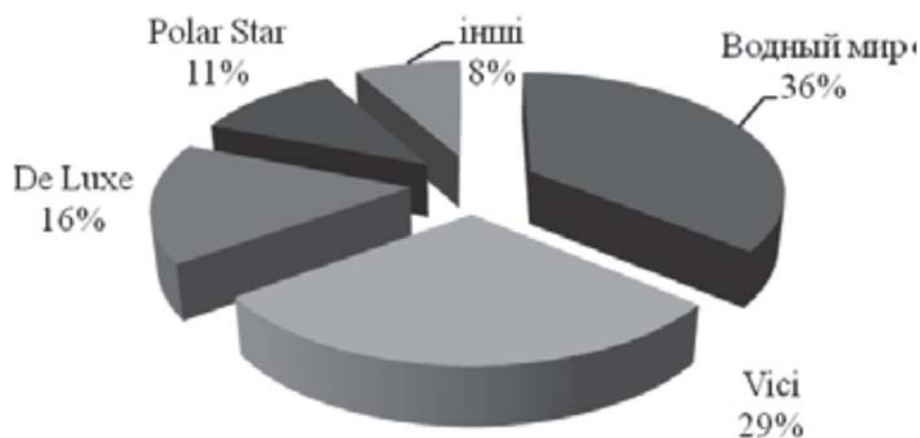


Рис. 2.7 - Розподілення вподобань споживачів за торговими марками

Крім споживання продукції сурімі, вітчизняні виробники вийшли на міжнародний рівень торгівлі та відправляють свою продукцію до багатьох країни світу, таких як: Молдова, Казахстан, Росія, Німеччина, Італія, Іспанія та інші (рис. 2.8).

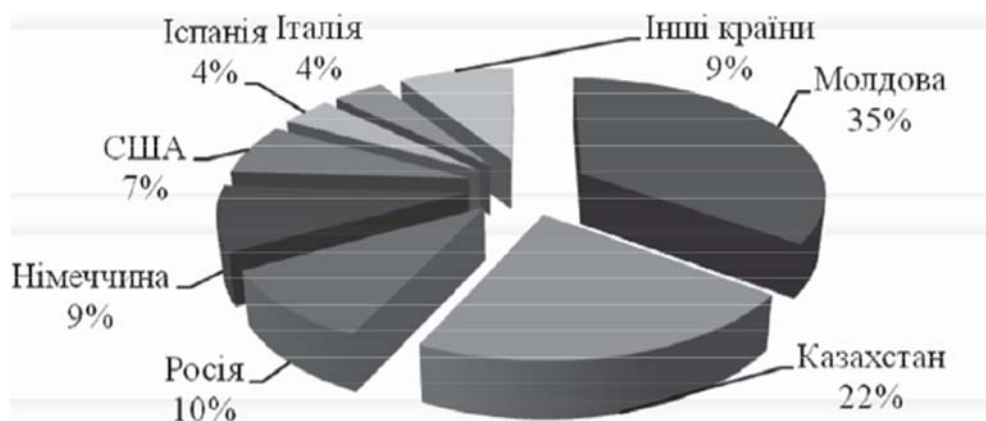


Рис. 2.8 - Структура експорту крабових паличок за межі території України в 2014 р.

Основні виробники продукції з сурімі наведені на рис 2.9.

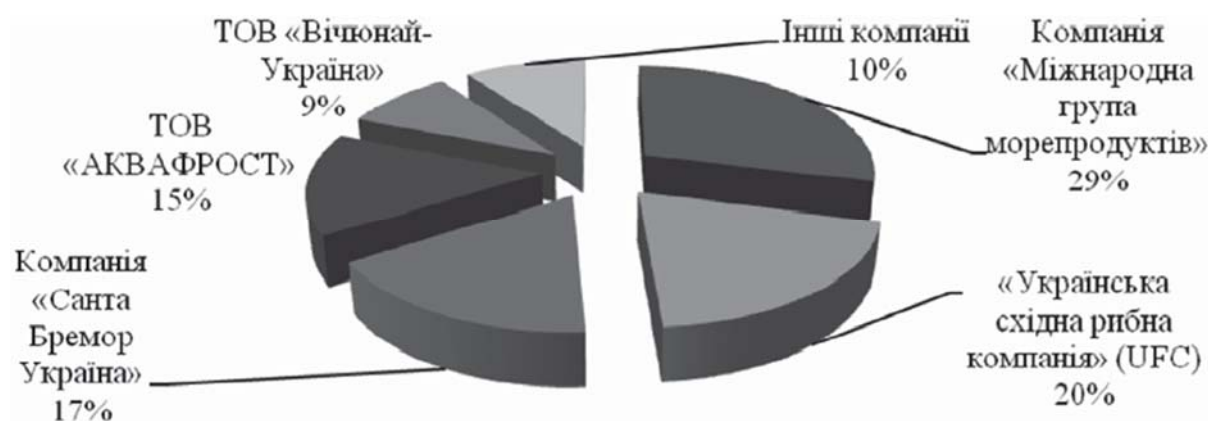


Рис. 2.9 Основні вітчизняні виробники продукції із сурімі

На тваринних фермах свіжими відходами рибовиробництва годують хутрових тварин. Для відгодівлі свиней термічно оброблені залишки додають в корм при прийомі їжі. З відходів риби виробляють сурогатне молоко, багате цистеїном, жирами, азотистими сполуками.

Економічно ефективний спосіб переробки відходів - ферментирований. Масу з залишками риб при певних умовах піддають дії деяких штамів бактерій, що виділяють специфічні ферменти і отримують на виході напіврідку субстанцію, збагачену мікро- і макроелементами. Розбавлена водою маса широко і ефективно застосовується для відгодівлі молоді на рибницьких і тваринницьких фермах.

Відходи гідробіонтів знаходять застосування і в нехарчових виробництвах. З луски хімічними розчинами виділяють перламутрове речовина, з якого створюють імітований перли. Плавальний міхур містить в'язкі речовини, незамінні при виробництві клею та лікарських оболонок. Неочищений риб'ячий жир використовують в технічних цілях. Відходами при кулінарній обробці називають фрагменти, що залишилися від процесу приготування страв [29-31].

Харчові відходи - ті, які в подальшому можна використовувати в їжу. З рибних субпродуктів до найбільш вживаним в їжу відносять молоки, ікру, печінку, хвостові плавники, голови. З голів і плавників варять юшку, соуси або просто використовують у їжу в відварному вигляді. Голови осетрових риб перед варінням обробляються окропом, звільняють від зябер. Головне м'ясо використовують як фаршу для котлет. Луска містить клейкі речовини, які використовуються для приготування желе заливний риби. На основі молока і ікри виготовляють форшмак і паштети. Ікра також вживається в маринованому вигляді. Кількість відходів залежить від сорту риби, а також від виду обробки. При розбиранні риби на філе утворюється найбільша кількість залишків шкіри, кісток, хрящів.

Відходи рибної продукції можна використати в аграрних цілях для підвищення родючості і насичення корисні мікроелементи і азотом. Маса вноситься в ґрунт і присипається зверху шаром ґрунту. Однак цей метод не завжди зручний, оскільки запах від процесу гниття органічної маси привертає тварин. Другий спосіб отримання добрива - компостування. У спеціально приготовлені ящики в рівних пропорціях закладаються листя,

рисова лушпиння і залишки риби. Ця суміш ретельно перемішується і зволожується водою. Зверху присипається листям або рисової лушпинням для запобігання неприємного запаху. Раз в тиждень важливо масу перемішувати. У процесі компостування гинуть шкідливі личинки і інші паразити.

Подібне добриво не робить негативного впливу на склад ґрунту, не забруднює ґрунтові води.

Стічні води підприємств аквакультури, що утворюються в процесі переробки гідробіонтів, забруднюють водойми. Це змиви від тари, обладнання, рибних тушок, які містять кров, жовч, жир, фосфати. У складі таких змивів переважають зважені речовини. Ділять стічні води рибопереробних виробництв на два типи: жиросодержащие (від цехів первинної обробки) і не мають в складі жир (від цехів подальшої переробки продукції). Стоки цехів аквакультури біологічно мають високу ступінь бактеріального забруднення, в зв'язку з чим перед утилізацією обов'язково виконується очищення (механічна та біологічна) і знезараження. Поля фільтрації рибних стоків швидко засмічуються зваженими речовинами. Стічні води накопичуючись на полях зливаються у водойми, надаючи згубний вплив на гідробіонтів [29-31].

Переробка відходів рибного виробництва економічно вигідна для великих підприємств аквакультури. Деякі, в основному дрібні фірми, з метою економії коштів на утилізацію несанкціоновано розміщують відходи в невідновлених місцях. Це є прямим порушенням природоохоронного законодавства, який карається високими штрафними санкціями.

2.3 Обробка та обладнання для переробки нехарчової продукції рибного виробництва

За підрахунками Укрстату середнє споживання риби українцями становить 21,5 кг. на людину в рік. Основні великі підприємства по видобутку і переробці аквакультури в Україні зосереджені в південному регіоні країни, Чорному і Азовському морях [32-33].

В результаті діяльності рибопереробних виробництв утворюється маса біологічних рибних відходів. Використання рибних відходів в якості сировини для виробництва різної продукції набуло широкого застосування, завдяки багатому вмісту тваринного білка, мікроелементів, вітамінів, азотистих сполук і мінералів.

Переробка в корм біологічних відходів підприємств аквакультури є одним з найбільш раціональних типів їх утилізації. Продукти переробки відходів аквакультури представляють не використовуються в основному виробництві частини риби, такі як плавники, голови, нутрощі, кістково-хрящовий апарат, шкіра [32-33].

Найбільша кількість відходів утворюється при первинній обробці і навіть ловлі риби (рис. 2.10).



Рис. 2.10 – Відходи первинної переробки риби

Але комплексна переробка відходів на судах і берегових заводах не завжди можлива через низку об'єктивних причин.

Наприклад, для невеликих риболовецьких господарств будівництво комплексних цехів недоцільно через відсутність трудових ресурсів і високої вартості обладнання [32-33].

Рибні відходи утворюються в процесі вилову і на всіх етапах переробки риби в кінцевий продукт. Переробні цехи розташовуються (рис. 2.11):

- ✓ безпосередньо на риболовецьких судах і плавучих базах;
- ✓ на береговій лінії, недалеко від місця вилову;
- ✓ в місцях, розташованих поблизу центрів оптової продажу, куди надходить рибна продукція у вигляді напівфабрикатів;
- ✓ в місцях кінцевої реалізації продуктів.



Рис. 2.11 – Переробка нехарчової продукції рибної промисловості

На кожному етапі утворюються відходи, які раціонально переробити або утилізувати саме на місці їх виникнення. Тому переробники відходів часто знаходяться дуже далеко від місць вилову риби.

Застосування тієї чи іншої технології переробки багато в чому залежить від:

- ✓ виду сировини;
- ✓ кількості та ритмічності поставок відходів для переробки;
- ✓ інфраструктури та розташування переробника;

- ✓ наявності обладнання та доцільності його використання;
- ✓ фінансових можливостей переробника і ринку збуту готової продукції.

Основними продуктами переробки рибних відходів довгий час були і ще довго будуть залишатися рибне борошно і риб'ячий жир. Виробники устаткування переробної промисловості орієнтуються саме на ці кінцеві продукти використання відходів [32-33].

Технологічний процес для отримання борошна і риб'ячого жиру складається з ряду обов'язкових етапів:

1. Рибне сировину після огляду в приймальному бункері подається на подрібнення.
2. Відпрацьовані за допомогою подрібнювача відходи надходять в Жіроотделитель. Це може бути апарат варильного типу, шнекове або вібраційне пристрій.
3. Далі суспензія з води, жиру і білків надходить в центрифугу для розділення на жирову емульсію і тверду фракцію.
4. У процесі знежирення і зневоднення утворюється шквара, яка піддається подрібненню і фасування в тару - по суті це і є рибне борошно.
5. Водожірова емульсія пропускається через сепаратори для поділу на воду і жир.
6. Жир - підсумковий продукт, фасується і затарюється.
7. Вода повертається для подальшого використання.

Устаткування може бути різних виробників, розраховане на будь-які або обмежені обсяги сировини, працювати від різних джерел енергії. Але підсумкова готова продукція повинна відповідати стандартам або ТУ. Як правило, на виході риб'ячий жир становить приблизно 10% від маси сировини, а рибне борошно - 20%.

Очевидно, що потрібно більш комплексний і ретельний підхід до переробки, оскільки це дозволить знизити витрати на основне виробництво і розширити асортимент продукції, що випускається.

Як правило, на виробництво рибного борошна йдуть голови і кістки, а внутрішні органи і м'які тканини зазвичай не знаходять застосування.

Щоб найбільш ефективно використовувати таке сировина його необхідно розділити на білкову та ліпідну фракцію, максимально зберігаючи їх якість і обсяг [32-33].

Рибне борошно являє собою висушений і подрібнений жом. Її цінність у високому вмісті незамінних амінокислот, жирів, фосфору, вітамінів, мінералів, протеїнів (рис. 2.12). Широко використовується в харчових цілях в якості біологічно активної добавки на скотарських і птичних фермах. Проведений аналіз стану тварин, які приймають в їжу біодобавки показав, що речовини рибного борошна дозволяють прискорити зростання молоді, зміцнюють кісткову і нервову тканини, імунітет.





Рис. 2.12 - Обладнання для переробки рибного борошна та рибне борошно

Наявність в раціоні цієї добавки позитивно відбивається на несучості птиці, як хутра у хутрових звірів, складі м'яса у великої рогатої худоби. Біла (високоочищена) борошно активно використовується в кулінарних цілях в Китаї. До складу рибного борошна входить протеїн - 60%, клітковина - 1%, жир сирі - 1%, фосфор - 3,5%, вітамін В - 1 мг / кг, В4 - 35000 мг / кг.

Технологія виробництва борошна кормового з риби виконується в спеціальній установці УДС-50 [32-33].

Для приготування борошна кормового з риби в металевий термос апарату УДС-50 (рис. 2.13) завантажують сухий розсипний наповнювач - поглинач жиру (пшеничні висівки, відсепарований від клітковини соняшниковий шрот). Наповнювач - жиропоглинач за допомогою спеціальних ножів які обертаються із швидкістю 2000 обертів за хвилину, протягом декількох секунд перетворюється в пилоподібний стовп. Ножі

призводять в аеродинамічний стан пилоповітряне середовище вмісту металевого термоса .



Рис. 2.13 - Апарат УДС-50 виробництва кормового борошна з риби

Турбулентне повітря захоплює частинки наповнювача - жиропоглинача з дна термоса, надає їм прискорення в режимі відцентрового кругового руху і

піднімає їх по спіралі за рахунок спеціальних ножів. В результаті тертя аеродинамічна суміш нагрівається. За кілька секунд роботи ротора сухі частинки наповнювача утворюють аеродинамічний кільцевої тор, постійно переміщуючись по всій висоті термоса. Далі на дно термоса подається рибна сировина. Ножі апарату подрібнюють цю сировину до розміру часток 0,1-0,8 мм, надають йому прискорення, і спрямовують в кільцевої тор, де відбувається його змішування з наповнювачем протягом декількох хвилин [32-33].

За цей час контрольовані процеси внутрішнього тертя піднімають температуру суміші до 105-125° С. Завдяки цьому гігроскопічна волога суміші перетворюється на пару і видаляється. Білки і жири риби успішно сорбуються на поверхні носія. При вологості 7-9 одиниць готовий продукт БКР направляється з термоса установки на охолодження і просіювання, упаковується у відповідно марковану тару (рис. 2.14).



Рис. 2.14 – Схема технологічного процесу виготовлення рибного борошна

Таблиця 2.1 – Цінність рибного борошна у порівнянні з іншими носіями протеїну (основні поживні речовини)

Содержание в 1 кг корма:	Рыбная мука	Соевый шрот	Кормовые бобы	Сухое обезжиренное молоко
МДж обменной энергии	14,9	12,5	12,7	15,0
Сырой протеин, г	632	432	262	350
Лизин, г	48,0	26,8	16,5	27,4
Метионин+Цистин, г	24,0	12,5	5,3	11,9
Треонин, г	26,6	16,8	9,4	15,7
Триптофан, г	6,3	5,6	2,4	4,5
Перевариваемость аминокислот, %				
Лизин	89	89	82	97
Метионин+Цистин	85	86	62	96
Треонин	88	86	77	93
Триптофан	86	87	68	91

У більшості випадків для поділу фракцією застосовують технологію гідролізу, за допомогою якого отримують рибний жир і рибний білковий гідролізат (РБГ). Гідроліз можна провести двома шляхами - ферментативним і хімічним, останній застосовується рідше в силу того, що є більш небезпечним і складним процесом.

Зрозуміло, комплекси обладнання, необхідні для переробки рибних відходів, будуть відрізнятися в залежності від виду кінцевого продукту.

Зазвичай в комплексну лінію входять:

- ✓ теплообмінник;
- ✓ сепаратор;
- ✓ декантер;
- ✓ сушарка.

Лінія для переробки відходів в фарш і жир функціонує приблизно таким чином рис. 2.15.

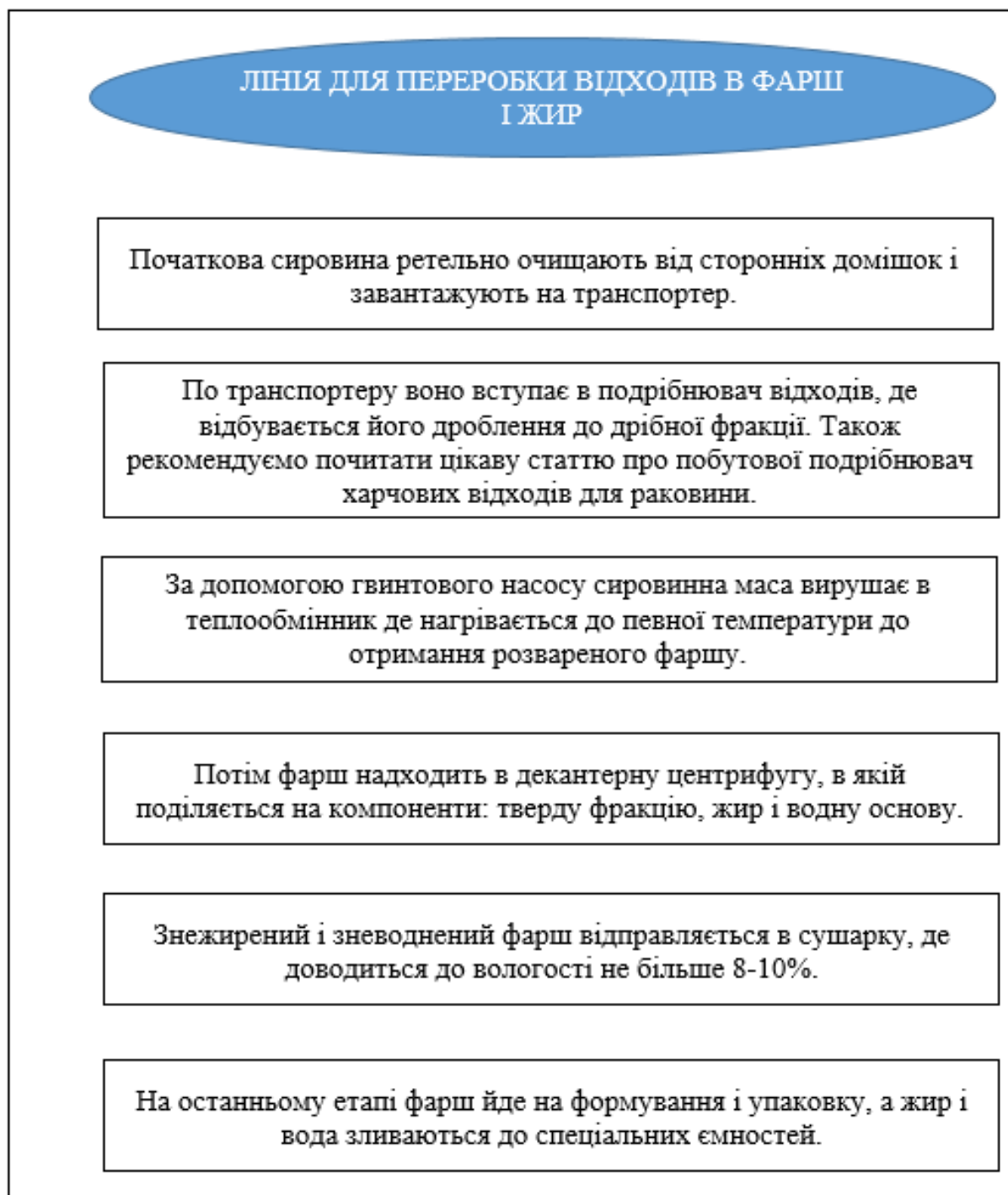


Рис. 2.15 - Функціонування лінії для переробки відходів в фарш і жир

Для гранулювання сільськогосподарських кормів з відходів використовують екструдери.

2.4 Утилізація відходів нехарчової рибної продукції

Кожне підприємство з обробки риби та виготовленню рибних продуктів нерозривно пов'язане з освітою рибних відходів. Від улову на відходи доводиться 20-70% в залежності від виробленого товару [34-35].

Рибні відходи відносяться до біологічних, тому несуть епідеміологічну небезпеку. Вони спричиняються до хвороб, завдають шкоди навколишньому середовищу. Якщо відразу після обробки риби отримані відходи не направлені для подальшої переробки, то їх утилізують згідно з прийнятими правилами і нормам.

Утилізація рибних відходів входить в перелік обов'язків підприємства. Для цього буде потрібно ліцензія і обладнання. У разі, коли самостійне знищення відходів неможливо, то укладається договір зі сторонньою переробної організацією.

Міністерство з охорони природи ретельно відстежує дії підприємств з утилізації, знешкодження сміття. Незважаючи на це зустрічаються незаконні звалища [34-35].

Якщо рибні відходи не надходять на переробку, їх необхідно утилізувати, оскільки біологічні відходи є епідеміологічно небезпечними, можуть завдати шкоди навколишньому середовищу і стати причиною хвороб людини.

Оптимальними і дозволеними способами утилізації сьогодні є:

- ✓ спалювання в спеціальних печах - крематоріях (популярний спосіб утилізації тварин);
- ✓ захоронення в біотермічних ямах (в них йде прискорене перегнивання відхідний маси за принципом компосту), які розміщують далеко від населених пунктів та водяних об'єктів.

Спалювання - це вид утилізації відходів відноситься оптимальним і дозволеним методам. З боку медицини відзначається надійність, безпеку такого способу утилізації біовідходів.

Для спалювання відходів будуть потрібні спеціальні печі-крематорії (рис. 2.16). Це установки, в яких протягом довгого часу підтримується температура 800 градусів. Це дозволяє знищити освічені і знешкодити відходи. Після завершення процедури залишки вивозять на полігони для твердих побутових відходів, де вони підлягають похованню [34-35].

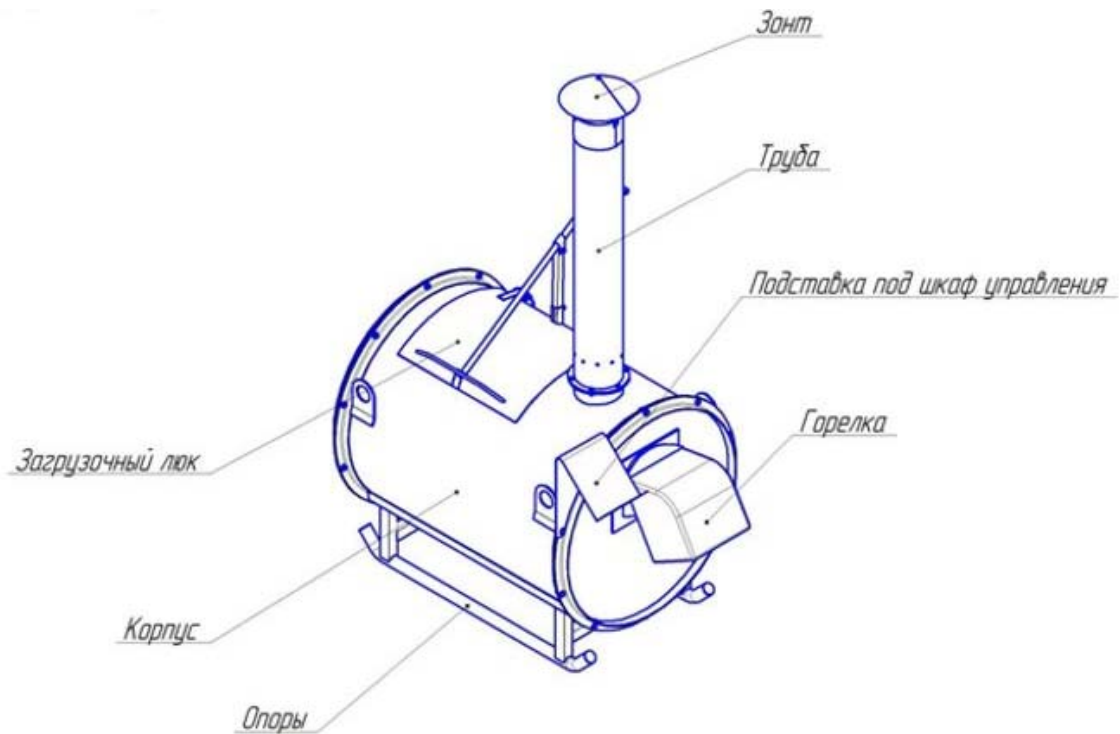


Рис. 2.16 - Схема крематорія для утилізації біологічних відходів

Захоронення в біотермічних ямах – це місця, розроблені для прискорення перегнивання. Дія біотермічних ям схоже з компостом. Стіни шикуються з водотривкому матеріалу. Застосовуються бетон або глина. Тривалість гниття не перевищує 1-1,5 місяці.

Цей вид утилізації передбачає віддалене розташування ям від населених пунктів, джерел води, скотопогонів[34-35].

Підприємство, що утворить відходи, зобов'язане виконати роботи по їх знищенню самостійно (якщо має відповідне обладнання та ліцензію), або укласти договір на проведення робіт з ліцензованою компанією з утилізації промислових відходів.

Всі виконані роботи повинно фіксуватися у відповідному журналі відходів і супроводжуватися актом утилізації рибних відходів. Даний журнал повинен існувати і заповнюватися на основі наказу 721. Даний наказ і журнал є невід'ємною частиною системи управління відходами.

На жаль, нерідкі випадки, коли підприємства аквакультури накопичують десятки тон неутилізованих залишків виробництв, або вивозять його на несанкціоновані звалища. Подібні дії є порушенням закону і розслідуються регіональними природоохоронними органами. За незаконні звалища сміття, державою передбачено чималі штрафи [34-35].

Етапи та вигода переробки відходів рибної продукції

Первинна переробка рибних відходів передбачає сортування отриманих відходів, очищення і видалення компонентів, які не становлять цінності. Отримані голови, тельбухи, молочко, печінку, ікра піддаються заморожуванню.

Стандартна схема по глибокій переробці риби:

- сортування, очистка, промивання, сортування
- отримана маса подрібнюється;
- нагрів;
- пресування в гідроізольованому апараті;
- сепарація цінного матеріалу від жиру;
- упаковка продукту переробки.

Риба морепродукти здійснюють довгий складний шлях від середовища природного проживання до столу. Вибір технології залежить від виду рибної продукції, яку виробник планує отримати в кінцевому підсумку.

Відкриття власної справи по переробці риби вимагає значних вкладень. Бізнесмен зіткнеться з низкою труднощів:

- складність технології переробки риби;
- вартість обладнання, енерговитрати;
- малі обсяги компаній з видобутку, переробки та утилізації риби.

Інвестування в нову компанію ризиковано;

- пошук ринку збуту продукції.

Риба - швидкопсувний продукт, що вимагає суворого дотримання температурного режиму, технології переробки. Щоб підприємство приносило дохід рекомендується продумати план. Ретельно продумавши деталі, багато досягають успіху в цій галузі.

В першу чергу впливає розташування компанії. Завод по рибопереробки краще розташовувати поблизу морів. Тут побудована велика частина видобувних і обробних підприємств. Далі вибирають напрямок [34-35].

В якості третьої основного моменту рекомендується визначити стратегію компанії:

- виробництво нового продукту;
- надання продукту найвищої якості;
- випуск товару на ринок збуту стандартної ціни і якості.

Щоб підприємство розвивалося рекомендується продумати точки збуту, налагодити партнерські відносини з декількома компаніями. Так ви забезпечите безперебійну роботу організації.

Рано чи пізно будь-яка компанія почне приносити дохід. Цю сферу діяльності відносять до вигідного вкладення капіталу. Галузь відрізняється стабільністю. Вона рідко страждає від коливань ринку в період кризи, адже попит на рибні продукти, консерви буде завжди незалежно від ситуації, що складається і сезону.

3 СВІТОВИЙ ОГЛЯД УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ У ПРОМИСЛОВОСТІ З ПЕРЕРОБКИ РИБИ ТА МОЛЮСКІВ

Світове виробництво риби нещодавно зросло (за винятком водних рослин) і досягло 167,2 мільйона тонн у 2014 році, з яких 93,4 мільйона тонн видобули від вилову та 73,8 мільйона тонн – аквакультури. Паралельно спостерігався розвиток частки світового виробництва риби, яка використовується для безпосереднього споживання людиною з 67% у 1960-х роках до 87%, або понад 146 мільйонів тонн, у 2014 році. Історично риба вважалася важливим джерелом їжі і навіть сьогодні це один із найпопулярніших товарів на міжнародних ринках. Цікаво, що близько 15% світових потреб у тваринних білках задовольняється лише рибою, що становить 4–5% від розрахованих мінімальних потреб у білках (Guerardet al., 2005). Оцінка 2013 року вказала на дещо вищу величину – 17%, що становить 6,7% від усього споживаного білка (Seafish, 2014). Однак зростає занепокоєння щодо сталості та управління індустрією морепродуктів, паралельно зі збільшенням світового попиту на морепродукти. Останні звіти прогнозують цифру в 50 мільярдів доларів США як збитки від сектору морепродуктів щороку через погане управління наявними ресурсами. Відходи утворюються в різних точках ланцюга створення вартості, а саме. прилов, бортове розвантаження, центри висадки, транспортування, зберігання, роздрібні торговці та споживачі. Утворення відходів починається з практики «викидання в морі» ненавмисного вилову. Згодом під час операцій обробки витрачаються лише частини м'язів, а решта викидається. Глобальне утворення рибних відходів, за оцінками, перевищує 100 млн тонн, а за індійським сценарієм — >4 млн тонн. Підраховано, що відходи переробки риби після філетування становлять приблизно 75% від загальної ваги риби. Ця цифра є занадто високою перед складним завданням прогодувати 9 мільярдів населення світу до середини цього століття [36-40].

3.1 Глобальний профіль утворення відходів рибного виробництва в різних країнах світу

У галузі морепродуктів загальне розуміння полягає в тому, що їстівна м'ясна частина є «основним продуктом», а інші частини, включаючи голову, обрізки, шкіру, нутрощі, луску, кістки тощо, вважаються «залишок», тепер як «решта сировина/вторинна сировина». З іншого боку це сприйняття трохи іронічне. Це стає більш очевидним, якщо врахувати глобальну оцінку профілю утворення відходів. Кількість відходів, що утворюються в секторі морепродуктів, починається з самого місця збору врожаю. Протягом останніх кількох десятиліть, за оцінками ФАО, втрати після вилову в секторі морепродуктів залишаються на рівні 20-35% вилову на різних етапах ланцюга створення вартості. Приблизно від 17,9 до 39,5 мільйонів тонн цільної риби щороку викидається в результаті промислового рибальства [36-40]. Окрім втрат якості в ланцюжку поставок, у всьому світі щороку утворюється близько 130 мільйонів тонн рибних відходів, що приблизно становить понад 75% від загального виробництва риби. Як правило, під час рибного промислу значна частина морського вилову скидається назад у море або у вигляді нецільового вилову, або як «відкидання» у випадку, коли здійснюється переробка на борту. Як правило, основна частина придонного вилову обробляється на борту. Оскільки відходи рідко висаджуються на берег, значна частина (11%) від загальної біомаси виловлюється в морі, головним чином у вигляді нутрощів і голів. У випадку культурного рибальства ця цифра може бути трохи меншою.

Таблиця 3.1 - Утворення відходів під час промислової переробки риби в Індії

Продукти	Утворені відходи (%; вага/вага)
1	2

Продукти з креветок	50
---------------------	----

Продовження табл 3.1

Рибне філе	65
Рибні стейки	30
Риба ціла й потрошена	10
Сурімі	70
Кільця каракатиці	50
Каракатиці цілі	30
Філе каракатиці	50
Кальмари цілі очищені	20
Трубочки кальмарів	50
Кільця кальмарів	55

Природа та кількість вторинної сировини, що утворюється в промисловості морепродуктів, залежить від кількох факторів, які можна широко розділити на фактори, пов'язані з ресурсами та фактори, пов'язані з процесом. До першої категорії належать види, розмір, вік, біологічна природа (включаючи наявність токсинів і алергенів) та морфологічні ознаки. Як правило, 40-70% вихідної сировини викидається в комерційних операціях з переробки залежно від передбачуваного продукту, стилю обробки, типу обробки (ручна/механічна), навичок обробки, використання за призначенням і більшою мірою від якості обробки. сирій матеріал[36-40].

Таблиця 3.2 - Типовий склад вторинної сировини від рибопереробних операцій

Компонент відходів	% всієї риби	Активний компонент
Голова	15 - 25	Білок, ПНЖК, мінерали, плазмалогени, GAG

Компонент відходів	% всієї риби	Активний компонент
Каркас м'яса	~10% кадру	білок
Шкіра	3 - 5	білок
Луска	6 - 7	білок, мінерали
Кістка	8-10	білок, мінерали, хондроїтин
Внутрішники	5 - 12	білок, фермент, жир {1}} Білки, Fe
Зябра	4-5	Білок, ПНЖК, мінерали, плазмалогени, GAG

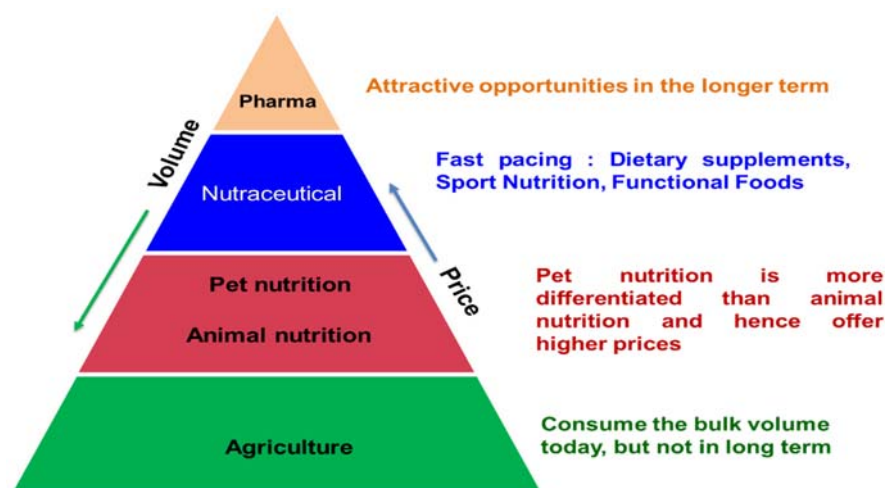
В основному, операції з переробки морепродуктів утворюють як рідкі, так і тверді відходи; Тверді відходи становлять основну масу від 30% до 65% ваги вивезеної риби. Голова, нутроці, шкіра, плавники, плавальний міхур, кістки, м'ясо каркаса, темне м'ясо, луска, зябра, раковини (ракоподібні, молюски), перо головоногих молюсків, чорнильний мішок тощо є основними компонентами твердих відходів . Рідкі стоки в основному складаються з крові, слизу, слизу, змиву та інших розчинних речовин. При обробці сурімі розчинні білки змиваються більшою мірою під час повторних етапів промивання водою.

3.2 Глобальна схема використання вторинної сировини рибного виробництва в різних країнах світу

Нині велика частина вилову та малоцінного вилову, переважно пелагічних сортів, йде на виробництво рибного борошна та олії, що становить 30% загального світового вилову. Значна, але зменшується, частка світового рибного виробництва переробляється на рибне борошно та

риб'ячий жир, що опосередковано сприяє споживанню людиною, коли вони використовуються як корм в аквакультурі та тваринництві. Згідно з прогнозом ФАО, до 2025 року рибне борошно, вироблене з рибних відходів, становитиме 38% світового виробництва рибного борошна в порівнянні з 29% у середньому за 2013-2015 роки. Крім рибного борошна, значна частина йде на ферментовані продукти, такі як рибний соус і силос. Норвегія є основним виробником рибного силосу, який майже повністю використовується на корм [41-43]. Мізерна частина використовується для споживання людиною в розмірі максимум 10%.

Загалом, для покращення економічної ефективності розроблено два різні методи: масове перетворення та сортування. вартість рибних відходів. Масове перетворення передбачає перетворення рибних відходів в єдиний продукт. Сортування дає змогу виробляти такі спеціалізовані продукти, як печінкова олія, желатин, омега-3, білкова спортивна їжа та напої, кальцій, косметика та фармацевтика. Більш широке визнання та впровадження обох методів може призвести до значного скорочення відходів, що надходять на сміттєзвалище, і зменшити шкідливий вплив рибних відходів на навколишнє середовище.



Пірамідальне уявлення про можливості використання вторинної сировини

Оскільки вторинна сировина є гетерогенною сумішшю ряду біомолекул, існує кілька міжнародних нормативних актів та рекомендацій ЄС та національних правил та рекомендацій щодо норм щодо патогенів, токсинів, алергенів та біогенних амінів у продуктах, зокрема для призначені для харчування людей і тварин. Основні з них перераховані нижче [41-43].

- Правила ЄС щодо утилізації, переробки та розміщення на ринку побічних продуктів тваринного походження (SI 257, 1994), які регулюють використання, продаж та утилізацію побічних продуктів тваринного походження з високим і низьким ризиком, що надає обмежені можливості їх використання. [41-43]

- Регламент ЄС № 1774/2002 Європейського Парламенту та Ради від 3 жовтня 2002 року, що встановлює правила охорони здоров'я щодо побічних продуктів тваринного походження, не призначених для споживання людиною (змінено Регламентом Комісії (ЄС) №808/2003 від 12 травня 2003 року). Забезпечує механізм перекласифікації всіх побічних продуктів тваринного походження, не призначених для споживання людиною, на основі їх потенційного ризику - це сприятиме утилізації та утилізації рибних відходів у майбутні роки

- Регламент Комісії (ЄС) № 811/2003 про заборону внутрішньовидової переробки риби, поховання та спалювання побічних продуктів та певні перехідні заходи надає додаткове роз'яснення Регламенту (ЄС) № 1774/2002, а саме:

- ✓ Відступ для дозволу годування риби переробленим тваринним білком, отриманим з тіл/частинок тіл одного виду. Однак це академічний характер, оскільки: а) воно не стосується годування вирощеної на фермі риби переробленим тваринним білком з вирощеної риби того ж виду; б) це вже добровільно заборонено кормовою промисловістю.

- ✓ Дика риба та побічні продукти дикої риби можна використовувати для виробництва рибних кормів або безпосередньо як корм.

✓ Риба та побічні продукти тваринного походження, призначені для корму для риб, повинні:

1. Обробляти та обробляти окремо від інших матеріалів
2. Походить від дикої риби або морських тварин, що не є ссавцями, виловлених для виробництва рибного борошна, або зі свіжих побічних продуктів дикої риби, переробленої для споживання людиною
3. бути упакованим після обробки та чітко ідентифікованим, що підходить для годування риб.

• Проект Регламенту Комісії SANCO/2153/2003, що впроваджує Регламент ЄС № 1774/2002, затверджує шість додаткових засобів утилізації або використання побічних продуктів тваринного походження, включаючи (i) лужний гідроліз, виробництво біодизеля та спалювання тваринного жиру в тепловому котлі. для обробки та утилізації матеріалів категорії 1, а також процесів лужного гідролізу, високотемпературного гідролізу під високим тиском, гідролізного біогазу під високим тиском, виробництва біодизеля, газифікації Брукса та спалювання тваринного жиру в тепловий котел для обробки та використання або утилізації матеріалів категорій 2 або 3. Рибні побічні продукти не виникають у категорії 1. [41-43]

Таблиця 3.3 - Категоризація побічних продуктів тваринного походження

Категорія	Сировина	Вимоги до зберігання та утилізації
1	2	3
1	- Усі частини тіла, уражені TSE, домашні/зоопаркові/циркові тварини, експериментальні тварини. {1}} - Дикі тварини з підозрою на зараження	- Спалювання - Переробка на затверджених переробних підприємствах категорії 1

Категорія	Сировина	Вимоги до зберігання та утилізації
	хворобою, яка передається людям чи тваринам, • Тварини, що містять залишки забруднюючих речовин навколишнього середовища ; • Тваринний матеріал, зібраний під час очищення стічних вод з переробних підприємств категорії 1 • Суміші матеріалу категорії 1 з матеріалами категорій 2 або 3 або обома.	• Деякі марковані матеріали, які не є TSE, можуть бути захоронені на затверджених звалищах
2	• Смертність у рибництві • Побічні продукти тваринного походження, що містять компоненти шлунково-кишкового тракту або гною • Тваринний матеріал, зібраний під час очищення стічних вод із боєнь або переробних підприємств категорії 2 • Продукти, що містять залишки ветеринарних препаратів та забруднюючих речовин, перелічених у Групі В(1) та (2) Додатку І до Директиви 96/23/ЕС • Побічні продукти, які не належать до категорії 1 із держав, які не є членами. • Тварини або частини тварин, які були забиті для споживання людиною,	• Спалювання • Переробка на затверджених переробних заводах категорії 2 • Певний маркований матеріал можна (і) використовувати як органічне добриво, переробляти на біогазовій установці або закопувати на затверджених сміттєзвалищах • Для матеріалу рибного походження можна силосувати або компостувати (за умови

Категорія	Сировина	Вимоги до зберігання та утилізації
	включно з забитими для знищення епізоотичної хвороби Суміші матеріалу категорії 2 з матеріалом категорії 3	схвалення). Якщо дозволено, використовувати як корм для зоопарку, цирку, хутра. тварина, гончаки, опариш / хробак (як приманка)
3	- Частини забитих тварин для споживання людиною - Риба або інші морські тварини (крім морських ссавців), виловлені у відкритому морі з метою переведення на рибне борошно - Свіжі рибні субпродукти з заводи, що виробляють рибну продукцію для споживання людиною.	- Спалювання - Переробка на затверджених переробних заводах Категорії 3 - Використовується як сировина в кормах для домашніх тварин - Трансформується на біогазовому або компостному заводі - Для матеріал рибного походження, може бути силосований або компостований - Якщо дозволено, використовуватися як корм для зоопарку, цирку, хутрових звірів, гончих, опариша/хробаків (як приманка)

• Положення про побічні продукти тваринного походження 2003 р. передбачає недавнє (жовтень 2003 р.) введення в дію Регламенту (ЄС) 1774/2002 (і наступного Регламенту (ЄС) 811/2003, згаданого вище). Цей Регламент визнає можливість використання рибних побічних продуктів (насамперед категорії 2) для зоопарку, цирку, хутра, певних собак (наприклад, гончих) і опариша за затверджених обставин. Крім того, спалювання або захоронення побічних продуктів тваринного походження дозволено в певних віддалених районах, тому ці місця контролюються через регулярні проміжки часу.

Таблиця 3.4 - Категоризація побічних продуктів аквакультури

Джерело відходів	Категорія відходів		
	1	2	3
Смертність на фермах			
- коли хвороба не підтверджена		✓	
- де застосовувався контроль через наявність або підозру на наявність хвороби, про яку слід повідомити		✓	
- в результаті нападу медуз		✓	
- внаслідок цвітіння водоростей		✓	
- внаслідок несприятливих погодних умов		✓	
- через обов'язкове повідомлення про забій		✓	
Смертність на переробці			
- де риба загинула після прибуття		✓	
- мають клінічні ознаки захворювання та не переробляються		✓	
Відходи переробки			

- де джерело підлягає контроль захворювання (але риба не має клінічних ознак захворювання)			✓
- де джерело не підлягає контролю			✓

- Директива ЄС 1999/31/ЕС про сміттєзвалища: вимагає від держав-членів зменшити кількість біорозкладних відходів до 35% від рівня 1995 року до 2020 року. Це неминуче сприятиме альтернативним методам утилізації, таким як компостування та спалювання.

- Регламент Великобританії щодо тваринного білка (2001): забороняє використання білок ссавців (за певними визначеними винятками) для жуйних тварин і годування м'ясо-кісткового борошна ссавців для всієї сільськогосподарської худоби.

- Закон Великобританії про захист навколишнього середовища 1990 р.: забороняє утримання, обробку або видалення відходів на землі, якщо вони не є відходами з цією метою надано ліцензію на управління.

- Закон Великобританії про захист харчових продуктів і навколишнього середовища (1985): контролює утилізацію в морі шляхом суворого ліцензування. Цей наказ дозволяє безліцензійну утилізацію рибних відходів у морі, навіть після висадки їх вилову. Однак утилізація в морі з переробки на берегу не дозволяється без ліцензії.

- Гігієна харчових продуктів Великобританії (Положення про рибні продукти та живі молюски (гігієна) 1998 р. Встановлюють умови, за яких риба та продукти з молюсків мають вироблятися в замовлення для розміщення на ринку. Включає положення, що:

- ✓ Субпродукти та нутрощі повинні зберігатися окремо від продуктів, призначених для споживання людиною

- ✓ Наземні переробні підприємства повинні регулярно видаляти відходи із зони обробки

✓ Контейнери для відходів повинні бути водонепроникними, корозійно-стійкими та бути розроблено для полегшення очищення та дезінфекції

✓ Відходи, які зберігаються протягом ночі, повинні розміщуватися у спеціально відведеному місці.

- Закон про хутроводство (заборона) 2002 року забороняє вирощування тварин виключно або переважно заради їхнього хутра

- Інтегровані правила запобігання та контролю забруднення Великобританії (2000): встановлюють заходи щодо скорочення викидів у повітря, воду та землю від різних видів діяльності, включаючи переробку харчових продуктів. Підприємства, що постраждали, повинні довести, що були запроваджені найкращі доступні методи, щоб зменшити вплив його діяльності на навколишнє середовище.

- Податкові правила Великобританії про сміттєзвалища (1996 р.): стягують збори за відходи, які утилізуються на сміттєзвалищах, і таким чином заохочують до мінімізації відходів. і максимізація можливостей переробки. Відходи класифікуються як неактивні/інертні та інші – останнє стягує вищу ставку податку за тонну.

- Положення про ліцензування поводження з відходами Великобританії (1994): дозволяє ряд неліцензованих винятків щодо утилізації відходів, включаючи поширення оболонки на сільськогосподарських угіддях та використання оболонки для рекультивації або поліпшення земель. Таке неліцензійне розпорядження має бути зареєстровано [41-43].

3.3 Світові ринкові тенденції та стратегії майбутнього розвитку ринку харчової та нехарчової продукції

Ринок високоякісних продуктів із морських джерел є досить високим, особливо для харчових продуктів та медицини. Прогнозується, що ринковий

попит на високоякісну олію лише для функціональних харчових продуктів подвоїться протягом наступних п'яти років (Skjævestad & Vogt, 2009). На сьогоднішній день реальний ринковий потенціал морських біомолекул не повністю реалізований. Незважаючи на те, що морські білки, як відомо, мають чудовий індекс якості поживних речовин з точки зору амінокислотного складу та біодоступності, для виробництва білкових ізолятів або гідролізатів докладаються незначні зусилля, за винятком кількох зацікавлених сторін із Заходу та Європейські ринки. Індустрія здоров'я та спортивного харчування користується величезним попитом на високоякісні протеїни та пептиди, де ідеально можна знайти морські білки. Ринок продуктів спортивного харчування зростає на 5–7% на рік. Окрім морської олії та білка, на ринок напоїв у якості функціональних та лікувальних добавок надійшли кілька біологічно активних інгредієнтів із відходів процесу. В першу чергу це хітини, пігменти, таурин, сквален, протеоглікани, поліфеноли, пробіотики, полісахариди, ферменти, вітаміни та мінерали. Ці біологічно активні молекули пропонують незліченні переваги для здоров'я, включаючи антиоксидантну, антиартритну, антигіпертензивну, антибактеріальну, антиканцерогенну, проти ожиріння та протизапальну дію [44-45].

Ключом до успішного використання відходів морепродуктів та управління ними є розробка відповідних екологічно чистих технологій переробки, які можуть перетворити всі цінні компоненти, присутні в відходах, у цінні продукти та зменшити кількість відходів, що підлягають утилізації маршрут. Однак, щоб досягти цієї мети, потрібно подолати багато проблем.

1. Обізнаність та освіта споживачів є серйозним викликом. Без прийняття споживачами підходів до скорочення харчових відходів жодна екологічно чиста стратегія утилізації та управління харчовими відходами не може бути успішною. Це вимагає від дослідницьких і дослідницьких організацій докладних зусиль.

2. Сектор морепродуктів є погано організованим сектором. Дуже розсіяний характер операцій з переробки морепродуктів (на внутрішньому ринку та переробних підприємствах) створює проблеми зі збором та переробкою.

3. Морепродукти швидко псуються в природі завдяки їх унікальному багатству білків, пептидів, ферментів і мікробної флори. Це досить часто призводить до масового опору з боку громадськості щодо відкриття бізнесу в околицях.

4. Суворі юридичні та екологічні обмеження з боку регулюючих органів, оскільки відходи морепродуктів не класифікуються як «неактивні/інертні» відходи, що є серйозною перешкодою для підприємців інвестувати в цей ресурс

5. Неналежне керування холодильним ланцюгом від джерела виробництва до точки перетворення, оскільки переробники найменш зацікавлені інвестувати в подальші викиди

6. Немає базових даних про наявність та економічність виробництва, зібраних за останні роки, що створює невизначеність щодо економіки та ринкового попиту на вторинну продукцію

7. Ще одним серйозним викликом для інвесторів є відсутність чіткої юридичної класифікації вторинної продукції на міжнародному ринку

8. Відсутність уніфікованих протоколів забезпечення якості (наприклад, НАССР) для вторинної продукції призводить до частих відмов покупців

- Зміцнення базових даних (утворення відходів, місцеві об'єкти, поточне утилізація план, основні зацікавлені сторони тощо)

- SWOT-аналіз, що враховує регіональні відмінності для розробки економічно та екологічно стійкого плану управління відходами

- Підвищення поінформованості громадськості про варіанти збільшення вартості відходів рибальства шляхом ефективного розширення

- Встановлення маршрутів ланцюга створення вартості для певних місцевостей, що охоплюють виробників відходів (ринок, сараї для лущення тощо), регіональних виробників (МСП, SHG тощо) та груп користувачів (фермери, дилери тощо)
- Мережа та налагодження міжгалузевих зв'язків між потенційними зацікавленими сторонами (обов'язковим є своєчасне спостереження та перевірка вжитих зусиль) [44-45]
- Розробка мобільних пілотних технологічних платформ для тестування та демонстрація різних технологій
- Партнерство державно-приватних організацій (інкубаційні центри для пілотного виробництва)
- Державна політика та законодавство проти скидання відходів
- Політика для кращого використання рибальства відходи (наприклад, поєднання ліцензування ринків і переробних потужностей із заходами перетворення відходів, що вживаються на джерелі утворення)
- Існують більші проблеми щодо клінічних випробувань, документації, стандартизації та якості, які sh потрібно вирішувати ширше [44-45].

ВИСНОВКИ

У нашій країні спостерігається підвищення інтересу представників бізнесу до переробки риби. Це викликано великим ресурсним потенціалом, перспективою в економічному плані і можливістю знайти свою не зайняту нішу.

Переробка рибних відходів - одна з таких ніш з незначною конкуренцією і високим потенціалом прибутковості.

Малий і середній бізнес інвестують в переробку відходів значні кошти, тому що прибутковість цього бізнесу постійно зростає.

При правильній організації технологічних і доповнюють процесів рентабельність переробки відходів може значно перевищувати прибутковість від реалізації самої риби як кінцевого продукту.

Такий бізнес є вигідне вкладення капіталу в сферу харчової промисловості, оскільки відчуває мінімальний вплив, що виникає над ринком в кризові періоди.

Та й загалом, в наш час, активно розвивається напрямок переробки сміття, пов'язано це з сміттевої реформою.

Переваги цього напряму:

- стабільність в силу незначної залежності від ринкових умов;
- відсутні економічні та сезонні коливання, в силу яких змінюється величина попиту на продукцію виробництва, завдяки чому легше скласти і здійснити бізнес-план.

Переробка рибних відходів повинна розвиватися в місці, насиченому сировиною. Таким регіоном є південь України, так як саме він забезпечує близько 80% загальноукраїнського вилову.

Безумовно, відкриття виробництва вимагає детального бізнес-плану і пов'язане з багатьма труднощами:

1. Дорожняча і енергоємність переробного обладнання. Найчастіше цей фактор забезпечує дуже високу собівартість кінцевого продукту.

2. Невеликі обсяги багатьох рибодобувних і переробних підприємств, для яких самостійне інвестування в нове виробництво не під силу ні фінансово, ні по робочих ресурсів.

3. Необхідність пошуків ринків збуту далеко за межами свого краю (наприклад, на півдні ні рибне борошно, ні інші продукти вторинної переробки не знаходять належного попиту).

Але при грамотному підході обладнання може окупитися досить швидко, і виробництво почне приносити відчутний прибуток.

До того ж переробка, замість знищення цінного біологічної сировини - не тільки спосіб отримання збільшення доходу, а й вагомий внесок у боротьбі за збереження екосистем і розвиток нових високотехнологічних безвідходних виробництв.

Відходи від рибного виробництва є серйозною проблемою, проте їх цілком можливо переробляти, отримуючи такі корисні продукти, як корми, риб'ячий жир і фарш. В іншому випадку утилізація повинна проводитися за певними правилами. Виробництво, засноване на відходах, має свої складності, але в цілому є досить вигідним і екологічно орієнтованим.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Binsi P.K. Overview of Waste Generation in Fish and Shellfish Processing Industry
2. Rustad, Turid, IvarStorrø, and Rasa Slizyte. "Possibilities for the utilisation of marine by-products." *International Journal of Food Science & Technology* 46, no. 10 (2011): 2001-2014.
3. Skjævestad, B. & Vogt, G. (2009). Omega-3 oljerfrafersktmarintra°stoff. En muligkonkurransestrategi for den norske omega-3 industrien. Trondheim: Rubin.
4. Venugopal, V. (1995). Methods for processing and utilization of low cost fishes: a critical appraisal. *Journal of Food Science and Technology*, 32, 1–12.
5. Shahidi, F. (1994a). Proteins from seafood processing discards. In: *Seafood Proteins* (edited by Z.E. Sikorski, B. Sun Pan & F. Shahidi). Pp. 171–193. New York: Chapman and Hall.
6. Shahidi, F. (1994b). Seafood processing by-products. In: *Seafoods: Chemistry, Processing Technology and Quality* (edited by F. Shahidi& J.R. Botta). Pp. 320–330. London: Blackie Academic & Professional.
7. Kim, S.-K. & Mendis, E. (2006). Bioactive compounds from marine processing byproducts – a review. *Food Research International*, 39, 383–393
8. Bruntland, G. H. World Commission on Environment and Development on Our Common Future (Oxford University Press, Oxford, 1987)
9. B. Ibrahim, *Fisheries Tech. Bulletin*. 7, 1 (2004)
10. B. Ibrahim, *Fisheries Tech. Bulletin*. 8, 1, 31-41 (2005)
11. Setiyono, S. Yudo, *JAI*. 4, 2 (2008)
12. L. Pudjiastuti, *Cleaner Production (Translation)* (Ministry of education and culture, Jakarta, 1999)

13. COWI Consulting Engineers and Planners AS, Cleaner Production, Assessment in Fish Processing. (United Nations Publication, Denmark, 2000)
14. S. Lee, H.S. Palik, Building and Environment, 46, 1159-1166 (2011)
15. E. Alkaya, G.N. Demirer, Resour. Conver. Recycl. 77, 89-96 (2013)
16. E. Alkaya, G.N. Demirer. Food and Bioprod. Process. 1, 1-27 (2016)
17. Harris, H., Efreza, D., dan Nafsiyah, I. J. Hum Dev. 6, 3, 1-15 (2012)
18. N. Adharani, N. Kurniawati, A. Sulistiono, M.G. Wardhana, Enggano Journal. 2, 1, 110 (2017)
19. W. Trilaksani, E. Salamah, M. Nabil, Fish. Tech. Bull. 9, 2, 34-45 (2006)
20. S. Haryati, A. Munandar, Journal of Fish. Mar. Affair. 2, 2, 127-130 (2014)
21. Utamangkabovorn, M., Prasertsan, P., Kittikun, A.H. J. Cleaner Prod., 13, 6, 547-555 (2005)
22. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://fishindustry.com.ua/category/ribopererobka/ribopererobka-ribopererobka/>
23. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://rcycle.net/othody/pishhevye/rybnye-obrabotka-ispolzovanie-i-utilizatsiya>
24. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://ecologia.life/othody/organika/rybnye.html>
25. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://musorniy.ru/pererabotka-rybnogo-proizvodstva/>
26. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://ecologia.life/othody/organika/rybnye.html>
27. Электронный ресурс. Режим доступа: bezotxodov.ru
28. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www2.gov.scot/Publications/2005/03/20717/52862>)
29. Богданов В.Д., Сафронова Т.М. Структурообразователи и рыбные композиции. М.: ВНИРО, 1993. - 172 с.

30. Максимова Е.М. Разработка технологии утилизации белковых отходов методом ферментативного гидролиза.- Вестник МГТУ, том 9, N 5, 2006.- стр. 875-879
31. Choi Y.J., Lin T.M., Tomlinson K. and Park J.W. 2007. Effect of salt concentration and temperature of storage water on the physicochemical properties of fish proteins. Elsevier LWT.
32. FAO (2018) The production of fish meal and oil. FAO Fisheries Technical Paper.
33. Hultin HO, Kristinsson HG, Lanier Tyre C and Park JW. 2005. Process for Recovery of Functional Proteins by PH-shifts. In Park, Surimi and surimi seafood, Boca Raton; Taylor and Francis Group. 107-139.
34. Kim S.-K. And Mendis, E. (2006). Bioactive compounds from marine processing by-products- a review. Food Research International, 39, 383-393
35. Kristinsson HG and Liang Y. 2006. Effect of pH-shift Processing and Surimi Processing of Atlantic croaker (*Micropogonias undulates*) Muscle Proteins. Journal of Food Science. 71(5), C304-312.
36. Rustad T. (2003). Utilisation of marine by-products. Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry, 2, 458-463
37. Thorkelsson G, Sigurgisladottir S, Geirsdottir M, Jóhannsson R, Guérard F, Chabeaud A, Bourseau P, Vandanjon L, Jaouen P, Chaplain-Derouiniot M, Fouchereau-Peron M, Martinez-Alvarez O, Le Gal Y, Ravallec-Ple R, Picot L, Berge JP, Delannoy C, Jakobsen G, Johansson I, Batista I and Pires C. 2008. Mild Processing Techniques and Development of Functional Marine Protein and Peptide Ingredients. in Børresen, Improving seafood products for the consumer, Woodhead Publishing Limited.
38. Электронный ресурс. Режим доступа: moluch.ru
39. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://st-martin.ru/raznoe-2/utilizaciya-otxodov-rybnyx-rybnye-otxody-pererabotka-utilizaciya-vygoda.html>

40. Rustad, Turid, IvarStorrø, and Rasa Slizyte. "Possibilities for the utilisation of marine by-products." *International Journal of Food Science & Technology* 46, no. 10 (2011): 2001-2014.
41. Skjævestad, B. & Vogt, G. (2009). Omega-3 oljerfrafersktmarintra°stoff. En muligkonkurransestrategi for den norske omega-3 industrien. Trondheim: Rubin.
42. Venugopal, V. (1995). Methods for processing and utilization of low cost fishes: a critical appraisal. *Journal of Food Science and Technology*, 32, 1–12.
43. Shahidi, F. (1994a). Proteins from seafood processing discards. In: *Seafood Proteins* (edited by Z.E. Sikorski, B. Sun Pan & F. Shahidi). Pp. 171–193. New York: Chapman and Hall.
44. Shahidi, F. (1994b). Seafood processing by-products. In: *Seafoods: Chemistry, Processing Technology and Quality* (edited by F. Shahidi& J.R. Botta). Pp. 320–330. London: Blackie Academic & Professional.
45. Kim, S.-K. &Mendis, E. (2006). Bioactive compounds from marine processing byproducts – a review. *Food Research International*, 39, 383–393.