

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра водних біоресурсів та
аквакультури

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: **МОРСЬКА АКВАКУЛЬТУРА УКРАЇНИ ТА КРАЇН СВІТУ**

Виконав студент групи ВБ-19і
спеціальності 207 Водні біоресурси
та аквакультура
Паламарчук Вадим Віталійович

Керівник асистент
Лічна Анастасія Іванівна

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

Рецензент Коган Анжеліка Петрівна

Одеса 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет

Природоохоронний

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

Завідувач кафедри Шекк П.В.

“ ” _____ 2021 року

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

Паламарчуку Вадиму Віталійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Морська аквакультура України та країн світу

керівник роботи **Лічна Анастасія Івнівна, асистент**

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “18” 12 2020 року № 254-С (зі змінами до наказу від 23 квітня 2021р. №53-С)

2. Строк подання студентом роботи 11.06.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи Робота присвячена вивченню марикультури водоростей, дослідженню конхіокультури в Україні та деяких країнах світу, аналізу культивування ракоподібних та марикультури риб та дослідженню економічних аспектів марикультури

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Аналіз наявної в літературі інформації що до морської аквакультури в Україні та 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
I	Бургаз М.І. к.б.н., доцент каф. Водних біоресурсів та аквакультури		
II	Бургаз М.І. к.б.н., доцент каф. Водних біоресурсів та аквакультури		
III	Бургаз М.І. к.б.н., доцент каф. Водних біоресурсів та аквакультури		
IV	Бургаз М.І. к.б.н., доцент каф. Водних біоресурсів та аквакультури		
V	Бургаз М.І. к.б.н., доцент каф. Водних біоресурсів та аквакультури		

7. Дата видачі завдання 11.05.2021
 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 визначення значення водоростей в різних країнах. Написання вступу та першого розділу	11.05.2021 - 15.05.2021 р.	85	добре
2	Аналіз конхіокультури в Україні та в світі,. Написання другого та третього розділу	16.05.2021- 23.05.2021 р.	85	добре
3	Рубіжна атестація	24.05.2021- 29.05.2021 р.	85	добре
4	Визначення основних заходів при культивуванні ракоподібних. Написання четвертого розділу	30.05.2021- 31.05.2021 р.	85	добре
5	Аналіз перспектив розвитку марикультури риб в Україні та світі, та економічних аспектів марикультури. Написання п'ятого розділу.	01.06.2021- 02.06.2021р.	85	добре
6	Написання висновків бакалаврської кваліфікаційної роботи	03.06.2021- 04.06.2021 р.	85	добре
7	Оформлення роботи згідно ДОСТу. Написання доповіді. Підготовка презентації.	05.06.2021- 07.06.2021 р.	85	добре
8	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку Перевірка роботи зав. кафедрою Отримання рецензії Попередній захист роботи на кафедрі Надання роботи до деканату	08.06.2021- 11.06.2021		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		85,0	добре

Студент _____

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ **Лічна** _____

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Анотація

МОРСЬКА АКВАКУЛЬТУРА УКРАЇНИ ТА КРАЇН СВІТУ

Паламарчук В.В., бакалавр кафедри Водних біоресурсів та аквакультури

Морське рибництво - це розділ аквакультури, що займається розведенням і вирощуванням риби в морських або солоновато-водних водоймах. Він включає в себе цілий комплекс взаємопов'язаних загальнобіологічних і рибоводних процесів розведення і товарне вирощування об'єктів рибництва, вирощування кормових об'єктів, селекцію і гібридизацію риби, меліорацію нерестові і нагульних угідь і інше. Морське рибництво забезпечує стійке відтворення, підвищує ефективність розмноження, зменшує відхід личинок і мальків, сприяє отриманню повноцінного потомства, створення більш цінних товарних форм, дозволяє боротися із захворюваннями риби і таким чином істотно підвищує біопродуктивність водних екосистем.

Метою виконання кваліфікаційної роботи бакалавра є аналіз сучасного стану морського риболовства в Україні та країнах світу.

Завданнями роботи передбачалось охарактеризувати марикультуру водоростей, дослідити конхіокультуру в Україні та деяких країнах світу, проаналізувати культивування ракоподібних та марикультуру риби, дослідити економічні аспекти марикультури.

В ході роботи розкриті та проаналізовані наступні питання: марикультура водоростей в Україні та деяких країнах світу, конхіокультура та культивування ракоподібних, марикультура риби в Україні та Європі, та економічні аспекти марикультури.

Кваліфікаційна робота бакалавра представлена на 68 сторінках і включає в себе 2 таблиці, 22 рисунка, 40 переліків джерел посилань.

Ключові слова: Водорості, устриці, мідії, креветки, марикультура риб.

ЗМІСТ

ВСТУП.....		5
1	МАРИКУЛЬТУРА ВОДРОСТЕЙ.....	7
	1.1 Марикультура водоростей в Україні.....	9
	1.2 Марикультура водоростей в Європі	17
	1.3 Марикультура водоростей в Америці	19
2	КОНХІОКУЛЬТУРА.....	21
	2.1 Конхіокультура в Україні.....	21
	2.1.1 Вирощування устриць.....	21
	2.1.2 Вирощування мідій.....	25
	2.2 Вирощування устриць у Франції	29
	2.3 Конхіокультура в Америці.....	35
3	КУЛЬТИВУВАННЯ РАКОПОДІБНИХ.....	38
	3.1 Вирощування креветок.....	38
4	МАРИКУЛЬТУРА РИБ.....	46
	4.1 Марикультура риб в Україні.....	46
	4.2 Марикультура риб в Європі.....	51
5	ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ МАРИКУЛЬТУРИ.....	57
	5.1 Організація морського господарства.....	61
	ВИСНОВОК.....	63
	ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	65

ВСТУП

Морське рибництво - це розділ аквакультури, що займається розведенням і вирощуванням риб в морських або солоновато-водних водоймах. Він включає в себе цілий комплекс взаємопов'язаних загальнобіологічних і рибоводних процесів розведення і товарне вирощування об'єктів рибництва, вирощування кормових об'єктів, селекцію і гібридизацію риб, меліорацію нерестові і нагульних угідь і інше. Морське рибництво забезпечує стійке відтворення, підвищує ефективність розмноження, зменшує відхід личинок і мальків, сприяє отриманню повноцінного потомства, створення більш цінних товарних форм, дозволяє боротися із захворюваннями риб і таким чином істотно підвищує біопродуктивність водних екосистем. Склалися два основні напрями морського рибництва:

- пасовищне, основним завданням пасовищного рибництва є отримання потомства цінних промислових об'єктів шляхом масового вирощування життєстійкої молоді на рибоводних заводах або іншим методом і випуску її в басейни або садки для вирощування або безпосередньо в море на природні пасовища.

- товарні в нагульних і повносистемних хазяйствах, в даний час переважне розвиток в морському товарному рибництві отримало Садковий вирощування риб, так як створення садкових господарств не вимагає великих капітальних витрат. Самі садки прості за конструкцією і виготовляються з широко застосовуваних сетематеріалів. Технологія садкового вирощування риб проста і багато в чому нагадує вирощування риб в ставкових господарствах. Морські садкові господарства створюються на базі колгоспів і при рибоводних заводах.

Однак перспективними є великі промислові комплекси, що включають не тільки садковий, але і прибережне басейнове господарство. Такі товарні комбінати оснащуються обладнанням для годування риб, догляду за садками

і басейнами. Розвиток індустріальних методів вирощування в морському рибництві дозволить перейти до масового відтворення і товарного вирощування великої кількості цінних видів риб. За першим напрямком здійснюється відтворення лососевих і осетрових риб. За другим напрямком рибництво ведеться в невеликому промисловому обсязі і напівекспериментальні цілях. По третьому напрямку працює кілька промислових підприємств як нагульних, так і повносистемних. Розроблена біотехніка розведення кефалі і камбали-калкана, однак промислове виробництво цих риб проводиться в незначному обсязі. Для морського рибництва використовують ставні, плаваючі, закріплені на буюх або понтонах і занурюються (шторм-стійкі) садки. Однак вирощування риби в них носить напівекспериментальні або спорадичний характер. Для морського рибництва використовують також відгороджені дамбами затоки або лагуни, що забезпечуються водою через шлюзи або насосні станції, іноді вода надходить самопливом при відповідному рівні водойм по відношенню до рівня моря. Іноді будують ставки поблизу моря і подають в них морську воду, іноді використовують рибоводні басейни різної величини під відкритим небом, під навісом або в приміщенні і подають в них морську воду. У деяких випадках використовують циркуляційні системи з регенерацією і часткової зміною води. [1-2]

Метою виконання кваліфікаційної роботи бакалавра є аналіз сучасного стану морського риболовства в Україні та країнах світу.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання: охарактеризувати марикультуру водоростей, дослідити конхіокультуру в Україні та деяких країнах світу, проаналізувати культивування ракоподібних та марикультуру риб, дослідити економічні аспекти марикультури.

1 МАРИКУЛЬТУРА ВОДРОСТЕЙ

Фотосинтезуючі рослини, які ми називаємо водоростями, населяють практично всі водойми земної кулі від океанів і морів до термальних джерел. Існують бентосні водорості, які прикріплюються до дна морів і прісних водоймищ. Планктонні водорості, що живуть в товщі вод, ґрунтові водорості, які мешкають на землі, серед мохів і на корі дерев. Значення водоростей в житті нашої планети величезне. Як найдавніші фотосинтезуючі організми на Землі вони продукують основну масу кисню атмосфери, створюють більше половини всієї первинної продукції на планеті і забезпечують, тим самим, життя всіх гідробіонтів, беруть участь в кругообігу речовин. Макрофіти, це середовищеутворюючий компонент екосистем. Вони служать притулком, місцем нересту і нагулу для більшості гідробіонтів. Водорості - це їжа для багатьох безхребетних, риб та інших водних мешканців, важливіший компонент в харчових ланцюгах водойм. (табл. 1.1)

Таблиця 1.1 Використання морських водоростей в світі

Продукт, ціна, види	Об'єм виробництва, продукту, т/рік	Сира вага сировини, т/рік
Альгинат — 230 млн. US/рік Macrocystis sp., Laminaria sp., Ascophyllum nodosum, Durvillaea sp., Lessonia sp.	27000	500000
Агар — 160 млн. US\$/рік Gelidium sp., Gracilaria sp., Gelidiella sp., Pterocladia sp.	11000	180000

Продовження таблиці 1.1

Каррагинан – 100 млн US\$/рік Eucheuma sp., Chondrus crispus, Gigartina sp., Furcellaria lumbricalis, Nurpea sp.	15500	250000
Корм для тварин – 5 млн US\$/рік Ascophyllum nodosum, Fucus sp.	10000	50000
Добрива тверді («Maerl») — 10 млн US\$/рік	510000	550000
Рідкі добрива — 5 млн US\$/рік	1000	10000
Загальне використання водоростей в світовій промисловості, тис. т	1540000	
Норі (Nori) — 1800 млн US\$/год Porphyra sp.	40000	400000
Вакаме (Wakame) — 600 млн US\$/год Undaria sp.	20000	300000
Комбу (Kombu) — 600 млн US\$/год ламінарієві	30000	1300000
Загальне використання водоростей в їжу, тис. т	2000	

Макроводорості давно вже використовуються людиною в різних галузях господарства як харчові продукти, кормові концентрати, сировина для хімічної та фармацевтичної промисловості, у тому числі для одержання біологічно активних речовин. Відомо близько 160 їстівних видів: 25 зелених, 54 бурих і 81 червоних водоростей. [1-2]

Морські водорості відвіку використовувалися для отримання йоду і соди. Найважливіші екстракти з водоростей, що знаходять різноманітне застосування в індустріальному масштабі — альгінати, агар і каррагинан.

1.1 Марикультура водоростей в Україні

В Українській марикультурі макрофітів перше місце за об'ємом займають бурі водорості. За таксономічною належністю всі основні об'єкти культивування відносяться до порядку Laminariales. Основний з них – *Laminaria japonica*. Процес вирощування ламінарієвих водоростей складається з декількох етапів:

- підбору місця для розміщення господарств;
- установки каркаса конструкції плантації;
- підготовки посадково-вирощувальних субстратів;
- заготівлі маткових слоєвищ;
- стимулювання одноразового масового виходу зооспор з маткових слоєвищ шляхом підсушування;
- посіву спор на вирощувальні субстрати (оспорювання);
- перенесення субстратів з ембріоспорами для вирощування, в море або в спеціальні місткості з регульованими умовами;
- вирощування водоростей на всіх стадіях розвитку морі або в регульованих умовах (температура, освітленість, аерація, живлення);
- зняття врожаю, зберігання (сушка, консервація, заморожування) і доставкою сировини споживачу.

Район розміщення господарств повинен мати сприятливі гідрологічний і гідрохімічний режими, зокрема: бути захищений від найсильніших і частих вітрів і штормової хвилі; повинні бути відсутні токсичні і інші зжерела забруднювання; повинен бути добрий водообмін (швидкість течії 0,7 м/с і більше), вода повинна мати високу прозорість і солоність. При виборі місця для розміщення ферми необхідна наявність значних акваторій моря з глибинами 10—50 м, піщаними, з невеликою кількістю каміння ґрунтами, місця для розміщення берегової бази і стоянки суден. [1-3]

Для вирощування ламінарієвих водоростей застосовують штормостійкі конструкції. Каркас носія, до якого кріпляться

вирощувальні субстрати, складається з горизонтально натягнутого основного, несучого каната довжиною 50-120 м і діаметром 60 мм з синтетичних матеріалів. Натягнення забезпечується за допомогою відтяжок на площі 1—2 га перпендикулярно до лінії берега. Конструкції кріпляться розтяжками, довжина яких в 1,5 рази перевищує глибину розташування плантації, до якорів з бетону масою 1,5—2 т. Горизонтальний канат на певній глибині підтримується наплавами від 240 до 360 мм в діаметрі. Кількість наплавів змінюється залежно від розміру і маси вирощуваної водорості, швидкості течії та ін. Декілька канатів, віддалених один від одного на 5—7 м, розташовують секціями, що надає можливість регулювання положення каната в межах від 0,5 до 4 м нижче за рівень води. Як посадково-вирощувальні субстрати використовують вірьовки завдовжки 5 м і діаметром 5—12 мм, пасма шириною 2—3 см, завдовжки 3—5 м, виготовлені з різних матеріалів (транспортних стрічок, пожежних шлангів, покришок та ін.). Перед використанням субстрати протягом 10-14 діб вимочують в морській воді для видалення шкідливих речовин і доведення до нейтрального рН, а потім їх висушують для знищення спор і личинок морських організмів, що осіли на них під час вимочування. До нижнього кінця вирощувального субстрату прив'язують вантаж масою 0,3-0,5 кг. Загальна кількість вирощувальних субстратів на площі 1 га досягає 1-3 тис. шт., а їх загальна довжина складає 5-15 тис. м. Розміщують вирощувальні субстрати на горизонтальному канаті на відстані 0,5-2 м один від одного. [1-3]

Маточні слані для отримання життєздатних спор заготовлюють з природних чагарників водоростей або із спеціальних ділянок плантації, де вони вирощуються в розріджених посадках з найкрупнішої життєздатної розсади. Збирають маточні слані в кінці літа і восени. Беруть тільки цільні, крупні, бажано без обростань рослини з великими темно-коричневими спороносними плямами. Відібрані слоєвища складають на дно човна і накривають брезентом для запобігання дії на спори прямого сонячного

проміння і дощу при транспортуванні. Збір і транспортування маточних сланей не повинні перевищувати 1-2 год і ведуться рано вранці. Маточні слані ретельно обмивають морською водою для видалення суспензії і різних сторонніх предметів і організмів, розвішують під навісом або в спеціальному, добре провітрюваному приміщенні. Вони не повинні стикатися один з одним і знаходитися під впливом прямого сонячного проміння і дощу. [2-6]

Морські водорості складаються з безлічі речовин, що володіють високою біологічною активністю. Це перш за все жирні кислоти Омега-3, полісахариди, лігніни, ферменти, фенольні сполуки, вітаміни, макро і мікроелементи, інше. Їх зміст в морських водоростях приблизно таке ж, як і в складі людської крові. [2-6]

Водорості містять альгінову кислоту, здатну зв'язувати шкідливі речовини і виводити їх з організму. Морські водорості вважаються повноцінним збалансованим продуктом харчування. Унікальний біохімічний склад водоростей сприяє підвищенню захисних функцій організму, особливо в умовах несприятливої екологічної обстановки. Багато водорості є незамінними компонентами цінних ліків - антибіотиків, онкопротектором, які застосовуються для лікування різних важких захворювань. Водорості, а також екстракти та окремі компоненти, отримані з них, мають протипухлинну, протизапальну, радіозахисну і антимутагенну активність. З морських водоростей роблять чимало препаратів, які допомагають очищати організм від шлаків. Вони містять практично всі відомі науці вітаміни, макро і мікроелементи, унікальні білки, фітонциди, які стимулюють захисні функції організму, що запобігають різні інфекційні процеси, які нормалізують мікрофлору кишечника, які протидіють розвитку патогенних (викликають захворювання) мікроорганізмів. Йод водоростей має органічну природу, тому добре засвоюється організмом. Раніше морські водорості допомагали нашим предкам ефективно справлятися з багатьма хворобами: запорами; діареєю; псоріаз; анемією; порушенням функцій щитовидної залози; проблемами з травленням, діабетом і іншими. Лікарі також застосовували її при порушенні

кровообігу, депресіях, неврозах, різних хронічних захворюваннях. Щоденне вживання в їжу цього природного ліки дозволяє заповнити нестачу фтору, марганцю, цинку, кремнію, заліза, алюмінію та інших корисних мікроелементів. Всі ці компоненти надзвичайно важливі для повноцінного функціонування людського організму. Японці, щодня вживають їх їжу і тому в їх країні так багато довгожителів. Водорості мають також антиканцерогенною властивістю, що дозволяє їм виводити з людського організму солі важких металів, радіонукліди та інші шкідливі речовини. Вміщені в цих лікарських рослинах солі альгінової кислоти ефективно захищають людину від впливу опромінь різного типу. У зв'язку з цим, морська капуста рекомендується народною медициною як дієвий профілактичний засіб від лейкемії і раку. [5-9]

Біологічно активні речовини і імунокоректори визначають антибактеріальні і протизапальні корисні властивості морських водоростей. Вони також беруть участь в процесі освіти імуноглобулінів класу А, недолік яких в організмі може привести до хронічних захворювань сечостатевої системи і дихальних шляхів. Регулярне вживання в їжу морських водоростей є хорошою профілактикою серцево-судинних захворювань. Йод - один з основних елементів для підтримки імунітету людини. Він має на організм сильне противірусну та антибактеріальну дію, покращує синтез гормонів щитовидної залози. З вірусами цей мікроелемент бореться за рахунок участі в процесі формування клітин фагоцитів, а вже ці клітини захищають людину від захворювань. За вмістом йоду ця рослина може посперечатися з такими відомими джерелами цього елемента, як волоські горіхи, хурма і навіть йодована сіль. На відміну від йоду в солі - цей йод органічний. Варто відзначити також, що раціональне вживання водоростей здатне надати благотворний ефект на функціонування всього організму. Що міститься в них кальцій зміцнює кістки, фосфор бере активну участь у створенні клітин нервової системи, присутність магнію дозволяє уповільнити старіння і

підвищити регенерацію тканин. Алюміній в складі рослини корисний при стресі і сильних психологічних навантаженнях. [5-9]

Водорості багаті мікроелементами, йодом, вітамінами, вуглеводами, білками, містять антибактеріальні речовини. Вони здатні посилювати антикоагуліруючим властивості крові. Жирів в них мало, але вони мають цінні властивості. Водорості містять цукру, які не накопичуються в крові і не сприяють розвитку діабету. Опис корисних властивостей цієї групи трав можна продовжувати і далі. [5-9]

У морях і океанах виростає кілька тисяч видів водоростей. Однак практичне значення має лише близько 100 видів, які людство використовує в їжу, як добрива, а також для технічних і кормових цілей. [5-9]

В Україні найчастіше використовується ламінарія (японська морська капуста). З морських водоростей виробляють кормову крупку, яку додають в комбікорми в обсязі до 5% (хоча для деяких видів риб зміст їх може бути збільшено до 10%) [5-9]

При використанні водоростей в якості добрива їх можна (хоча це і дорого) вносити в ґрунт разом з мікроелементами, що стимулюють зростання речовинами. Ґрунт набуває при цьому хорошу структуру.

З червоних водоростей отримують агар, агароїд, карагенан, широко використовуються в медицині, фармакології, фітопатології, парфумерії, харчової та багатьох інших галузях промисловості. З бурих водоростей отримують альгірати (солі альгінової кислоти), що володіють стабілізуючими властивостями, і маніт. [5-9]

Щорічний світовий промисел і виробництво водоростей, за даними ФАО, досягає більш 15 млн. Тонн.

Однак потреби в продуктах з водоростей набагато більше. Задовольнити потреби України в водоростях можна за умови організації їх повномасштабного промислового вирощування. [5-9]

В даний час більше 80% видобутих водоростей вирощується штучно і частка штучно вирощених водоростей з кожним роком зростає. Людиною вирощується 20-25 видів водоростей. [5-9]

Основними об'єктами вирощування є: з бурих водоростей - ламинарія (Laminaria), ламинарія (Macrocystis), ундарія (Undaria), з червоних водоростей - порфіру (Porphyra), еухеума (Eucheuma), грацилярія (Gracilaria), хіпнея (Hypnea), із зелених водоростей - ентероморфа і ульва. (табл.1.2)

Таблиця 1.2 Урожайність морських водоростей в умовах марікультури (очікувана)

Вид водорості	Використання	Урожай у сухій масі(т/га)
Ламинарія	Виробництво харчових продуктів і альгинатов	10-15
Макроцистіс	Виробництво пального, продуктів харчування, добрив, альгинатов	50
Еухеума	Виробництво харчових продуктів,	15-20
Порфіра	Виробництво харчових продуктів	6
Гелідіум	Виробництво агару	2
Глойпелтіс	Виробництво студнообразователів	0,4
Грацилярії	Виробництво агару	1

При вирощуванні водоростей необхідно враховувати наступне:

- початкові етапи вирощування здійснюються в регульованих умовах, а вирощування товарної продукції - в морі;

- вирощування може повністю проводитися в регульованих умовах, тоді вирощування водоростей ведеться в монокультурі або створюються штучні системи по вирощуванню об'єктів кількох трофічних рівнів, зокрема планктонні водорості - молюски - агароносні червоні водорості(Рис 1.1)

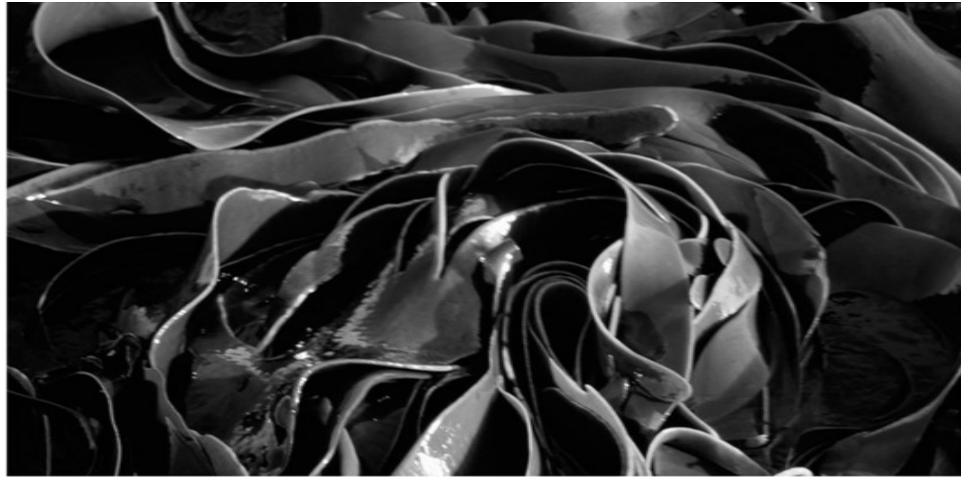


Рис. 1.1 – Водорості

Існує кілька методів вирощування водоростей: з використанням в якості субстрату каменів і скель на дні моря; на штучно створених рифах, на штучному субстраті в товщі води, на м'якому ґрунті лагун, ставків та інших водойм, у спеціальних штучних басейнах, танках, різних ємностях з регульованими умовами. [5]

Найбільшого поширення набуло вирощування в товщі води на стаціонарних і буксируваних установках із застосуванням в якості субстрату мотузок, мереж, старих транспортерних стрічок, пожежних шлангів, покриток та ін. Так вирощують бурі, червоні та зелені водорості. [5]

у штучних ємностях: регульованими спеціально підібраними оптимальними умовами вирощують агароноси: грацилярії, еухеуму, хіпнею і деякі інші водорості, як в монокультурі, так і з об'єктами інших трофічних рівнів. Цей спосіб вирощування вимагає найбільших матеріальних витрат. [5]

Для збільшення природної продуктивності причорноморського шельфу, можна буде вирощувати водорості на штучних рифах. [5]

При вирощуванні водоростей на дні моря на дно поблизу природних заростей з урахуванням панівних течій скидають камені , на них осідають спори і розвиваються водорості. Для збільшення і прискорення осідання суперечка на камені, збирають спороносящих рослини, стимулюють вихід суперечка підсушуванням рослин і затоплюють їх в районі занурення субстрату. Подальший процес заростання і зростання водоростей йде природним шляхом. [5]

Марикультура водоростей має істотні переваги в порівнянні з видобутком їх з природних заростей. Вирощувати водорості можна в зручних для експлуатації районах і там, де їх раніше не було. [5-9]

Штучне вирощування водоростей здійснюють в найбільш вигідних з економічної точки зору районах. При основному способі вирощування в товщі води на штучних субстратах процес збору врожаю значно спрощується. Урожай на підводних плантаціях вище, ніж в природних заростях. Селекційними і генетичними роботами можна створити найбільш якісні форми і збільшити врожайність. Застосування ростових речовин дозволяє збільшити врожайність бурих, червоних і зелених водоростей. З'являється можливість вирощувати водорості в промислових кількостях навіть за межами ареалу їх природного проживання. [5-9]

1.2 Марикультура водоростей в Європі

Ідея культивування мікроводоростей в промислових масштабах виникла в Німеччині в середині минулого століття, коли намагалися отримувати харчові масла з діатомових водоростей (проте обрані культури характеризувалися низькою продуктивністю). Незабаром увагу вчених привернули зелені мікроводорості з родів *Chlorella* і *Scenedesmus*, які переважно і культивувалися в наступні роки. Однак в той час ще слабо були розроблені технологічні особливості вирощування мікроводоростей, тому інтерес до них тимчасово знизився. [6-7]

Поновлення досліджень в галузі промислового культивування мікроводоростей почалося з кінця 60-х рр., і інтерес до них не вщухає до сьогоднішнього дня. Вирощування мікроводоростей в промислових масштабах має вже піввікову історію. Отримана біомаса використовується в сільському господарстві, в харчовій промисловості, парфумерії, фармакології, медицині і в інших галузях народного господарства. Світова альгофлора налічує близько 40 тис. Видів, але найбільш перспективними вважають представників сімейств *Chlorella*, *Dunaliella*, *Scenedesmus*, *Spirulina*. Найбільш продуктивними виявилися діатомові (крем'яні) водорості (Diatoms) і зелені водорості (Chlorophyceae). Також були виведені нові штами водоростей, які характеризуються високою продуктивністю і олійністю. [6-7]

Перспективним зразком біотехнологічних розробок визнано зелену колоніальну водорість *Botryococcus braunii*. Мікроводорості розглядаються як перспективний сировину для виробництва біодизельного палива. Розвиток мікроводоростей в культурі нівелює вплив кліматичних і сезонних чинників зростання, а формування штаммової специфіки і продуктивності дає можливість отримувати біомасу протягом усього року. Лідерами в цій галузі є Нідерланди, Німеччина, ПАР, а також США і Австралія. Активний пошук ведуть фахівці Китаю і Японії. Вчені працюють над оптимізацією параметрів біокультиваторів і біореакторів для активного нарощування біомаси

водоростей і переробки сировини, пошуку продуктивних видів і штамів водоростей. [6]

Водорості чудово підходять для отримання біодизельного палива: забезпечують відмінний вихід біомаси на кожен квадратний метр площі культивування (на відміну від сухопутних рослин), не містять сірки та інших токсичних компонентів (на відміну від нафти), відмінно розкладаються мікроорганізмами і, що найважливіше, забезпечують високий вихід готового продукту - до 50% від вихідної біомаси. [6-7]

Вчені США розрахували, що 200 тис. Га водойм для вирощування мікрководоростей можуть призвести біопаливо, якого буде достатньо для річного споживання 5% автомобілів країни. Вирощування мікрководоростей для отримання біодизелю може допомогти у вирішенні екологічної проблеми утилізації CO₂ і зниження парникового ефекту. Викиди теплових станцій можуть бути використані для культивування мікрководоростей. Наприклад, утилізація димових газів для вирощування мікрководоростей забезпечує ефективну систему газоочіщення на підприємствах металургійної, хімічної промисловості, на підприємствах теплоенергетики, сміттєспалювальних заводах. [6-8]

В ідеалі, і саме виробництво біодизеля з мікрководоростей є екологічно чистим, оскільки не використовується енергія викопних палив, а використовується енергія, отримана при анаеробному зброджуванні залишку біомаси. [6-8]

Також великих успіхів досягли розробки в сфері застосування мікрководоростей для виробництва біогазу. Зокрема, в лабораторії Кременчуцького університету під керівництвом професора Єлізарова створили установку для переробки синьо-зелених водоростей, активно розростаються у водосховищах Дніпра. Отриманий газ можна використовувати і в побуті. При цьому залишки після переробки можуть служити добривом. [6-8]

1.3 Марикультура водоростей в Америці

Через популярність спіруліни все більше підприємств починають займатися її вирощуванням. Фермери з США пішли ще далі і розробили мікро-ферми які можна встановлювати практично в будь-якому місці, в тому числі в городах.Примером успішної ферми з розведення водоростей, є компанія Smart Microfarms. Вона відкрила свою першу ферму на якій цілий рік вирощують водорості спіруліни ще в 2016 році. Для цієї справи компанія встановила модульну теплицю з контрольованою атмосферою і з віддаленим веб-моніторингом. Розробники стверджують, що подібні теплиці можна встановити практично в будь-якому місці. Фермери займаються вирощуванням спіруліни природним чином без пестицидів і ГМО. Одержуваний продукт на 100% користується попитом у вегетаріанців, що в це виробництво невеликої кількості спіруліни вигідніше, ніж тепличне вирощування овочів або трав. Урожай збирається раз на тиждень. Він має консистенцію вершкового йогурту, потім його можна заморозити або збездонити. Компанія продає як свіжий урожай, так і порошок спіруліни. Реалізація відбувається через місцеві магазини здорового харчування, на фермерських ринках з точок продажів безпосередньо покупцями, через бари, які торгують здоровими напоями, і через сайт «дрібномасштабними вирощування водоростей тепер практичне. За допомогою віддалених засобів управління, розроблених фахівцями, можна істотно скоротити витрати на персонал, що для стартапів є вагомою статтею витрат. Цей прорив в обслуговуванні мікрофермой, в поєднанні з масштабованими модульними системами вирощування, означає, що подібна конструкція може бути встановлена в будь-якій точці світу. Смарт-водоростеві мікрофермой - це нова можливість для малих сіті-фермерів організувати прибуткове виробництво за технологією гідропоніки або аквапоніка » В народі спіруліну називають продуктом «вечної молодости». Вона має унікальний склад - понад двадцять амінокислот і весь набір поживних речовин, які є

життєво важливими для людини. Для рослин такий склад амінокислот не характерно, це більше нагадує склад м'яса, сиру і риби.[6-9]

Технологія вирощування мікроводоростей. Мікроводорості можна вирощувати в промислових масштабах в фітобіореакторах, що представляють собою закриті, керовані, автоматизовані системи безперервного циклу, що дозволяє найменш витратним чином підтримувати гігієну культури. За рахунок модульного дизайну обладнання забезпечується економія виробничих площ. Установа вимагає мінімальних витрат праці та матеріалів під час експлуатації та обслуговування. Серед основних елементів технології вирощування мікроводоростей є забезпечення водоростей CO₂. Біомаса водоростей містить близько 50% вуглецю на суху масу, який асимілюється з вуглекислого газу. Для виробництва 100 т біомаси водоростей необхідно пов'язати близько 180 т CO₂, який повинен надходити безперервно протягом світлового дня. При відкритому способі вирощування поглинання вуглекислого газу відбувається з атмосфери. Для активного росту мікроводоростей необхідно збагачення маточного розчину сумішшю повітря та CO₂ і видалення O₂. Вуглекислий газ може бути отриманий з балона з CO₂, або зроблений з вихлопних газів дизельгенератора після їх попереднього очищення. [7-9]

Освітлення: вирощування водоростей у водоймищах неефективне, оскільки в звичайних водоймах поверхневі водорості закривають промені сонця знаходяться на глибині. Також виникають проблеми випаровування води і поява водоростей-бур'янів. Тому зараз установки передбачають вертикальне розміщення водоростей. [7-9]

Елементи живлення: як правило, готують маточний розчин елементів живлення, який додають в воду кожні 10 годин. Використовують поживні середовища Бурреллі, Чу-13, Тамія, Болда та інші. [7-9]

2 КОНХІОКУЛЬТУРА

2.1 Конхіокультура в Україні

Ферми з вирощування моллюсків вже давно популярні у всьому світі. Окрім високої рентабельності та економічної вигоди, вони дають споживачу смачний та корисний продукт. Не виключення й південь України, де такі ферми вже з'явилися та з успіхом виробляють поживний продукт. Але окрім харчового, моллюски мають й інші напрями використання. [9-17]

На сьогоднішній день точна кількість видів моллюсків не встановлена, але їх приблизне число складає близько 150 тисяч видів. Живуть вони повсюдно й навіть у тундрі, але віддають перевагу воді. Їх розміри бувають різні – від кількох міліметрів та можуть досягати до сотень кілограмів. Людство вже дуже давно зацікавилася моллюсками. Південь України ще тільки починає розвиватися у цьому напрямку, але потрібно вже заздалегідь розглядати різні можливості використання моллюсків без відходів і з максимальною користю. [9-17]

2.1.1 Вирощування устриць

У Миколаївській області працює єдина в Україні устрична ферма. На дні Тілігульського лиману вирощують десятки тонн найпопулярнішого морського делікатесу серед гурманів. Устрична ферма знаходиться на одному з найчистіших лиманів нашого узбережжя - Тілігульському. Всього за рік тут вирощують близько 17 тонн двостулкових, які потім відправляються в ресторани і супермаркети. Місце вибрано не випадково, адже поблизу немає ні промислових підприємств, ні інших великих джерел забруднення. (рис 2.1)



Рис.2.1 – Місце для устричної ферми

Тут вирощують вид *Crassostrea gigas*, який більш відомий під назвою "гігантська устриця". Цей вид найпопулярніший серед гурманів: його вирощують в Японії, Франції та США, на нього припадає абсолютна більшість всього світового устрицівництва. Молюски відрізняються між собою, в першу чергу, регіоном вирощування, адже смак кінцевого продукту залежить від води, в якій вони перебували. Тобто устриця з тихоокеанського узбережжя буде відрізнятися за смаком від середземноморської або чорноморської, але все одно залишиться *Crassostrea gigas*.(Рис.2.2) [9-17]



Рис 2.2 – Мальки устриць

Мальков устриць - спат - устрицеводи закупаються у французькому розпліднику. На Тилігульський лиман мальки приїжджають розміром з нігтик. "Малюків" поміщають в спеціальні пластикові мішки. Якщо обстановка сприятлива, вони спокійно ростуть. [9-17]

Найголовніший шкідник - температура. Лиман досить сильно прогрівається, і часом тільки на глибині є можливість вирощувати устриць - там, де температура не вище +20 ° С. Також, безумовно, небезпечні і рапани (вони харчуються устрицями і мідіями. [9-17]

А ось холоду молюскам нашкодити не повинні: лиман не промерзають до дна, а їм для життя досить і +2 ° С.

Але далеко не всі в цьому процесі просто, як здається на перший погляд. у разі захворювання або попадання в черепашку стороннього мікроорганізму двостулковий тут же гине, тому перевіряти їх "колонії" доводиться часто. Аквалангісти проробляють цю роботу кілька разів на тиждень. Якщо все в порядку і молюск не помер від перегріву, бактерій і не став жертвою агресивних рапан, то вже через 16 місяців він доростає до стандартного розміру і його можна готувати до подачі на стіл. Після підйому на поверхню устриць відправляють на очистку. протягом доби в спеціальній очисній системи з черепашки вичищають все зайве: пісок, залишки їжі і продукти життєдіяльності молюска.

Як не дивно, устриці спокійно обходяться без води і спокійно витримують транспортування при температурі 2-7 ° С протягом десяти днів.[9-13]

Вода Чорного моря, всупереч поширеній думці, чистіше, ніж в Середземному або інших регіонах світу, де культивуються устриці. Так як на його берегах трохи промислових підприємств і води забруднені тільки в районі великих портів. Чистий і малосолена вода Чорного моря робить українську устрицю смачніше порівняно з імпортною. [9-17]

Для організації устричної ферми, перш за все, потрібно знайти акваторію для вирощування устриць. Вважається, що устриця любить

прохолодні води, а влітку Чорне море, особливо в лиманах, прогрівається навіть до 30 градусів і вище. Але як показала практика, устриця переживає і більш екстремальні температури. Оптимальною є температура в 19 градусів.

Вимоги до вибору акваторії ферми устриць такі:

- оптимальна глибина - 12-20 м;
- морське дно з рівною поверхнею; помірно протягом - 1,5-2 м / с.

Важливі також відсутність виробничих і побутових джерел забруднення та наявність фітопланктону - природного корму для устриць. Обраний ділянку перевіряють шляхом мікробіологічних аналізів молюсків, зібраних на ньому.

Потім треба підібрати розтяжки, канати, садки: якщо їх неправильно вибрати - устриць при штормі просто може зірвати і взяти в море. Отримують спат в спеціальних ящиках-контейнерах. Потім його поміщають в садки для дорощування в море. Процес вирощування включає такі операції:

1. періодична чистка кошів від нарослих водоростей;
2. сортування і пересадка підросли устриць в додаткові садки;
3. видалення хижака-рапани і його потомства;
4. роз'єднання зрощених раковин.

По досягненню устрицями товарного розміру садки доставляються на берегову базу для обробки. Їх миють, перебирають, сортують, зважують і упаковують в коробки від 1 до 15 кг. Термін зберігання оброблених живих молюсків при високій вологості при температурі від 1-10 ° С - 10 днів.

Розмірний ряд устриці (від 4 до 0, чим менше номер, тим більше устриця) визначається її вагою. Чим товщі раковина, тим менше м'яса в процентному співвідношенні до її загальної ваги.

З одного боку, вирощувати устриць в Чорному морі відносно просто. Треба зробити посів і стежити, щоб устриць не з'їли рапани. Але щоб устриці вийшли смачними, доведеться підлаштовувати європейські технології під українські реалії самостійно. Так як таких фахівців в Україні не готують, а конкуренти навряд чи стануть ділитися своїм ноу-хау. Наприклад,

інформацією про найбільш підходящою глибині розміщення мішків з устрицями і кількість моллюсків в кожному з них. [17]

Наприклад, в «устриці Скіфії» розробили свою систему, яка дозволяє вирощувати устрицю за 16 місяців. Тобто, перший урожай буде тільки через 1,5 року. Зараз ця ферма зі штатом в п'ять чоловік виробляє до 40 тонн устриць в рік. У 2015 році на фермі виростили близько 17 т устриць, в 2016 - близько 40 т, а ще через кілька років хочуть підвищити продуктивність до 100 т і ґрунтовно потіснити на ринку імпортних моллюсків. [9-17]

Тому є сенс налагодити тісні контакти з вченими і біологами. Не зайвим також буде запросити інформаційну допомогу у Госрибагенства, яке зараз активно просуває розвиток аква-і марикультури в Україні. Там, у всякому разі обіцяють надавати всіляке сприяння підприємцям. Та й дозволу на оренду акваторії також видають в цьому відомстві. [9-17]

2.1.2 Вирощування мідій

В Україні мідій вирощують в експериментальному мідієвому господарстві Одеського відділення Інституту біології південних морів (ІнБПМ), який виконує наукові, технічні і технологічні дослідження з культивування двостулкових. У лабораторних умовах отримана молодь для селекційних досліджень. З 1999 р. в лабораторному корпусі ІнБПМ і в прилеглий до берега акваторії успішно працює мідійно-устрична ферма. Її продуктивність - 50т моллюсків за цикл, який триває 1,5-2 роки. Тут йде кропітка робота над проектом «Створення технологій та системи дослідних (пілотних) господарств для вирощування мідій та товарних устриць» і здійснюється випуск харчової, технічної та лікувальної продукції. (Рис.2.3) [15-17]



Рис. 2.3 – Вирощування мідій

Наявний вже на Чорному морі досвід свідчить про доцільність застосування технології полуциклічних хазяйства і вирощуванні мідій у підвішеному стані в товщі води. Дійсно, в період масового розмноження личинки мідій зазвичай зустрічаються в достатній кількості в водах прибережної зони і як і раніше рясно осідають на колектори. Це дає можливість відмовитися від складної і дорогої технології повноциклічного господарства, однак перед збором личинок в море необхідно експериментально визначити місця їх найбільш інтенсивного осідання на пропоновані їм поверхні (субстрати). Мідій набагато краще вирощувати в товщі води, а не на дні або в придонному шарі. Вони в цьому випадку не замулюються, краще омиваються плином, що приносить корм і кисень; краще захищені від хижаків (рапани і донних риб), менш вражені паразитами, швидше ростуть і мають більш ніжне м'ясо, яке не засмічене піском і перлами. В цьому випадку є можливість значного збільшення врожайності в перерахунку на одиницю площі поверхні моря, так як мідії вирощуються в об'ємі води, а не на поверхні дна. Якщо ж у фермерів

виникнуть труднощі в регулярному і надійному постачанні мідійного господарства спата, його можна буде отримувати в штучних умовах.(Рис.2.4)



Рис. 2.4 – Штучний мідійний розплідник

Технологія отримання спата мідій принципово не відрізняється від технології отримання устричного спата. Особливості виробництва мідійного спата досить докладно викладені відразу ж після опису технології отримання устричного спата. Технологічний процес полуциклічного способу вирощування включає наступні етапи:

- 1 - збір спата;
- 2 - підрощування спата;
- 3 - пересадка спата з колекторів в рукава;
- 4 - підрощування мідій до товарного розміру (5 см);
- 5 - знімання врожаю;
- 6 - обробка мідій;
- 7 - упаковка, зберігання і транспорт готової продукції ..

У 70-80-ті роки на півдні України вирощували мідій. Цім Займаюсь фахівці з Криму, Одеської та Херсонської областей. Однак нині марікультура в державі розвивається дуже Повільно. [9-17]

Вирощувати устриць в Україні почали на початку двотисячних: перша ферма відкрилася в Криму. А друга у 2014 году в Херсонській області (пізніше переїхала в Одеську область). Сьогодні подібних ферм можна перерахувати на пальцях однієї руки. Рапанів спеціально не вирощують, а виловлюють в морі. Обсяги виробництва мідій та устриць не покривають навіть внутрішній ринок. [9-17]

Дослідники вважають, що Україна має всі можливості для розвитку цього напрямку і в майбутньому виробництво морепродуктів може приносити країні хороші прибутки .. Вирощування мідій є перспективною галуззю в країнах, що мають вихід до Чорного моря. Жителі України з'їдають близько 140 000 тон мідій в рік. Зараз це в основному чилійські морепродукти. Тоді як вирощування мідій вигідно для України і з економічної, і з екологічної сторони. Умови на Півдні України, зокрема на Чорному морі ідеально підходять для подібних ферм. [9-17]

Комфортний клімат, наявність корму для молюсків і невеликі енерговитрати - все це може зробити мідійні ферми прибутковим бізнесом. Мідійного ферма - система горизонтальних кантів, підвішених в воді буями. На цих канатах «осідають» молюски: коли мідії виростають до потрібних розмірів, їх збирають. Раніше в Україні вже займалися вирощуванням мідій. Зокрема їх розводили в Криму, Одеській та Херсонській областях. Зараз займаються морепродуктами неохоче. Все через заплутану нормативно-правової бази та бюрократичних перешкод: підприємці і фермери просто не ризикують братися за таке виробництво.

Експерти вважають, що потрібна підтримка на законодавчому рівні, лізингова програма і можливість орендувати території під плантації на тривалий термін.[8-15]

2.2 Вирощування устриць у Франції

Ферму «устричного короля, найбільшому виробнику устриць у Франції», спікеру конгресу FONTEGRO UKRAINE 2016, Жан-Жаку Кадоре. Французькі устриці вважаються найблагороднішими, хоча і вирощують молюсків вже в багатьох країнах. Всього у Франції налічується більше 3000 устричних господарств. Найзнаменітіші регіони – обидва береги Ла-Маншу: Бретань, Нормандія, Ессекс і Кент, заливши Аркашона (в Бардо), середземноморське узбережжя Франції. (Рис. 2.5)



Рис 2.5 – Устрична ферма Cadoret

Господарство Cadoret знаходиться в провінції Бретань на півночі Франції, в маленькому містечку на березі річки Белон. Саме стабільний помірний клімат регіону дає можливість устриць рости і вбирати всі сили води для кращого смаку. У Франції не буває виснажливої спеки, а й не буває морозів. Це найсприятливіший клімат для устриць, справа в тому, що стрибок температури навіть на 10 градусів може вбити устрицю. [15-23]

Кожна устриця зростає 3-5 років. І це природні природні умови зростання. Саме поняття устричної ферми досить суб'єктивно. Під словом "ферма" ми зазвичай розуміємо місце, де можна впливати на швидкість

росту, плодючість, годувати, лікувати і всіляко сприяти зростанню. Але в устричному господарстві все по-іншому. Ми не можемо штучно впливати на зростання устриць - ми можемо лише допомогти їм вирости в природних умовах і придбати смак »- продовжує Жан Жак. [15-23]

Устриці діляться на два види, в залежності від форми раковини: плоска і глибока. Далі кожен вид ділиться на категорії, яких на сьогодні налічується більше 50. Категорії залежать від місця і тривалості афінажу. [15-23]

Також у розміру устриць є своя шкала вимірювання. У плоских устриць розмірний ряд 2,1,0,00, 000,0000. При цьому 0000 найбільший, його ще називають кінське копито. У глибоких устриць калібрування йде за номерами, 4, 3, 2, 1 і 0 найбільший. [15-23]

Cadoret орендує більшу частину затоки Атлантичного океану. Весь затоку розділений на ділянки, володіють якими різні господарства. План затоки - один з основних документів устричного господарства, оскільки необхідно чітко дотримуватися водні кордони з сусідами. Самими точними межами між ділянками вважаються палиці, тому що дають 100% точність, на відміну від морського GPS має похибка + \ - 10 метрів. Весь цикл вирощування устриць ділиться на кілька етапів. Перший етап - покупка мальків. Spat (устрична ікра, молодь устриць) збирають в дикій природі. Устриця - гермафродит, тому розмножується без, так би мовити, стороннього втручання. Саме вдалий час - літній. Звідси і повір'я, що влітку устриць не їдять. Молодь народжується всередині раковини, приблизно п'ять штук в одній. І через 3-5 днів мальки виходять назовні. У цей час їм потрібно десь закріпитися, зазвичай це каміння або спеціальні колектори на глибині. Ось на цій стадії їх і збирають вручну для подальшого вирощування на фермах. (Рис.2.6)



Рис. 2.6 – Молодь устриць

За перший рік в силу різних причин і обставин 35% мальків гине - так званий природний відбір. Потім щороку гине ще в середньому по 10%. Тобто за період вирощування в цілому гине близько 70-80% від початкової кількості. Саме тому не кожна ферма може дозволити собі працювати з мальками. Ми ж контролюємо процес з самого початку, і це одна з наших переваг », - пояснює Жан-Жак. [15-23]

Устриці-малюків поміщають в спеціальні сітки і кладуть на так звані столи на березі затоки CARANTEC.

Молодь народжується всередині раковини, приблизно п'ять штук в одній. І через 3-5 днів мальки виходять назовні. У цей час їм потрібно десь закріпитися, зазвичай це каміння або спеціальні колектори на глибині. Ось на цій стадії їх і збирають вручну для подальшого вирощування на фермах.

За перший рік в силу різних причин і обставин 35% мальків гине - так званий природний відбір. Потім щороку гине ще в середньому по 10%. Тобто за період вирощування в цілому гине близько 70-80% від початкової кількості. Саме тому не кожна ферма може дозволити собі працювати з мальками.

Устриці-малюків поміщають в спеціальні сітки і кладуть на так звані столи на березі затоки CARANTEC. [15-23]



Рис. 2.7 – Спеціальні сітки-столи для устриць

Щоденні океанські припливи-відпливи добре позначаються на загальному зростанні устриць. Потрібно відзначити, що розклад припливів - ще один важливий документ для фермерського господарства: всі роботи потрібно провести під час відливу. Устриці, як і люди, ростуть по-різному: хтось швидко, хтось повільно, одні худі, інші вгодовані. І штучно вплинути на рівномірність зростання просто неможливо. Сітки з устрицями перевертають, постукують палицею, перемішуючи їх, приблизно раз на два тижні. Тим самим форма раковини і м'ясо всередині набувають більш правильну форму. Інакше раковина буде довгою і вузькою, а сам молюск не таким м'ясистим. Весь процес триває близько року. Після закінчення року молюсків опускають на дно затоки ще на два роки - для подальшого зростання, це другий етап виробництва. І на цьому етапі також існують свої ризики: шторм або морські хижаки (чайки, морські зірки, равлики, краби і деякі види риб). [15-23]

Після закінчення трьох років настає наступний етап. Устриці перебирають вручну і відбирають готові до афінаж, який проходить на річці Белон, в 150 км від ферми. Решту повертають в затоку. Щоб дістати устриць, виїжджають спеціальні машини, які сітками вирують воду, а так званий "водний пилосос" витягує устриці на баркас.(Рис.2.8) Раніше це робилося повністю людьми і займало набагато більше часу.



Рис. 2.8 – Машини для збору устриць

На березі річки знаходиться цех по сортуванню і упаковці моллюсків, це дозволяє скоротити час на доставку, відповідно максимально зберегти свіжість(Рис.2.9). Витягнуті з води устриці надходять на конвеєрну стрічку. Кожна устриця просту кується вручну – для визначення щільності мяса всередині раковини. Якщо у працівника є сумніви – устрицю кладуть на другу стрічку, яка повертає їх назад в річку для продовження афінажу.



Рис. 2.9 – Цех по сортуванню і упаковці моллюсків

Устриці пакують в дерев'яні ящики різного розміру, але кількість завжди кратно 12. Причому упаковують певним чином, щоб устриця зберегла вологу. Адже при втраті 20% води моллюск загине в дорозі.(Рис.2.9)



Рис. 2.9 – Ящики для збереження вологи при транспортуванні

Процес відвантаження устриць щоденний і ніколи не переривається. Устрична ферма на затоці працює без вихідних. Але в різдвяні свята число

працівників збільшується вдвічі або навіть втричі, оскільки у Франції це високий сезон споживання. Адже саме устриці - традиційне різдвяне блюдо для французів. В середньому господарство відвантажує близько 20 000 000 устриць в рік. Устриці поставляються по всьому світу. Вся Європа, Китай, Сінгапур, Японія, Росія (до недавніх пір) і, звичайно ж, Україна.

Щоб потрапити на кухню до шефа і на тарілку до гостя устриця проходить довгий шлях зростання, сотні разів перевертається в сітках і десятки разів сортується.[14-20]

2.3 Конхіокультура в Америці

Індустрія розведення устриць стрімко набирає обертів в штаті Меріленд. Двостулкових розводять по 300 ліцензіями, виданими на територію в 1456 га в Чесапікській затоці, як у воді, так і на дні затоки. Компанія «Barren Island Oysters», яка почала розводити устриць в червні 2013 року. (Рис.2.10)



Рис. 2.10 – Відборні устриці для промивки

Устриці воліють морську воду з низьким вмістом солі, тому живуть лише в приливно-відливній зоні поблизу гирла річок .. Відібрані устриці компанії Choptank промивають в річці Чоптанк [14-20]

Перший етап розведення устриць - збір молоді (спата) на колектори, що виставляються на устричних банках в період їх розмноження. Спочатку в якості колекторів застосовували пучки прутів (фашини), але потім стали використовувати вигнуті у вигляді жолоба пластини черепиці, вкриті особливим складом, з яких легко зішкребти осів на них молодь. У наш час застосовуються пластикові колектори з гнучкими пластинами різних форм.



Рис. 2.11 – Одна з вирощених устриць

Колектори зі спати залишають на місці протягом декількох місяців, а потім злегка підросли молодь переносять в затягнуті сіткою рами, а в наші дні в мішки із пластику або металевої сітки, звані «пошамі» (від фр. Roche - кишень), які стоять на стовпчиках на висоті 25-30 см над рівнем дна, або на дерев'яних «столах». Цей захід оберігає рами від занесення мулом і від хижаків, насамперед від морської зірки. У деяких господарствах парки для розведення черепашок захищаються від хвиль цементувати валом і розділені на ряди басейнів; приплив і відтік води при відливи і приливи регулюється шлюзами. [14-20]



Рис. 2.12 – Плоты на річці Чоптанк

У таких промислових парках устриць вирощують протягом двох років, після чого їх переводять в вирощувальні басейни. До 1960-х років 20 століття, в ці басейни додавали деякі солі і культуру водорості хлорели, яка в цій живильному середовищі швидко розмножується і служить їжею устриць. [14-20]

Устриці, що мають, як і більшість інших особин, дві статі, можуть його змінювати. Це може відбуватися кілька разів за життя устриці, під впливом різних факторів. Забавно, що зазвичай устриці починають своє життя «чоловіками», а гарненько відгодувати і будучи готовими до твору потомства, стають «жінками». Тому навіть можлива ситуація, коли устриця запліднить свої власні яйця. [14-20]

3 КУЛЬТИВУВАННЯ РАКОПОДІБНИХ

3.1 Вирощування Креветок

В останні роки Україна втратила частину акваторії Чорного моря, через що зменшилися обсяги видобутку водних біоресурсів. У їх число, крім риби, входять також ракоподібні і молюски. [18-26]

Найбільший обсяг вилову цих категорій морепродуктів зафіксований в 2017 році. Він склав більше 14,5 тис. Тонн. За останні два роки їх видобуток дещо скоротилася, але улов 2019 року все ж на 63,2% перевищує його обсяг в 2013 році. Біоресурси українських морів і водойм не можуть в повній мірі задовольнити попит внутрішнього ринку на морепродукти. Наприклад, креветки, які водяться в Азовському і Чорному морях, за своїми споживчими якостями далеко відстають від їх популярних імпорتنих видів, таких як тигрова і королівська. [18-26]

Незважаючи на кризу, споживання королівських креветок в Україні за останні роки збільшилася на 30 % і склало в 2018 році 2 тис. тонн. Їх імпортують в нашу країну в основному з Індії, Еквадору, Таїланду і Китаю.

Після різкого спаду обсягу завезення креветок в 2015 році, коли імпорт цієї продукції скоротився в 3,7 рази в порівнянні з 2014, в наступні два роки відзначається поступове збільшення закордонних закупівель. [18-26]

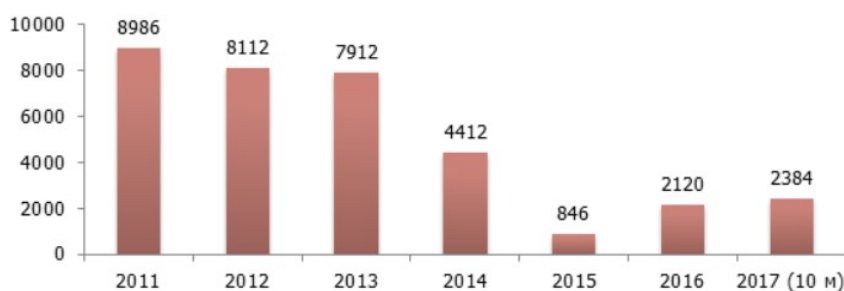


Рис. 3.2 - Динаміка імпорту ракоподібних в 2011-2017 рр., Тонн

Зростаючий український креветковий ринок, який наповнюється в основному за рахунок імпорту, надає хороші перспективи для виходу на нього конкурентному вітчизняному виробнику. Головними його перевагами буде порівняно низька ціна за порівнянної якості продукції та більш високі споживчі властивості свіжих креветок перед їх замороженими закордонними аналогами. [18-26]

Створення подібних ферм є зараз загальносвітовим трендом, так як таке підприємство дозволяє здійснювати виробництво на плановій основі, уникаючи ризиків, пов'язаних з морським ловом.

За даними організації ООН з продовольства і сільського господарства, на фермах уже проводиться 40% від загального креветочного обсягу на ринку. Проектом передбачається створення виробничого комплексу з розведення креветок на базі установки замкнутого водопостачання (УЗВ).(Рис.3.3)

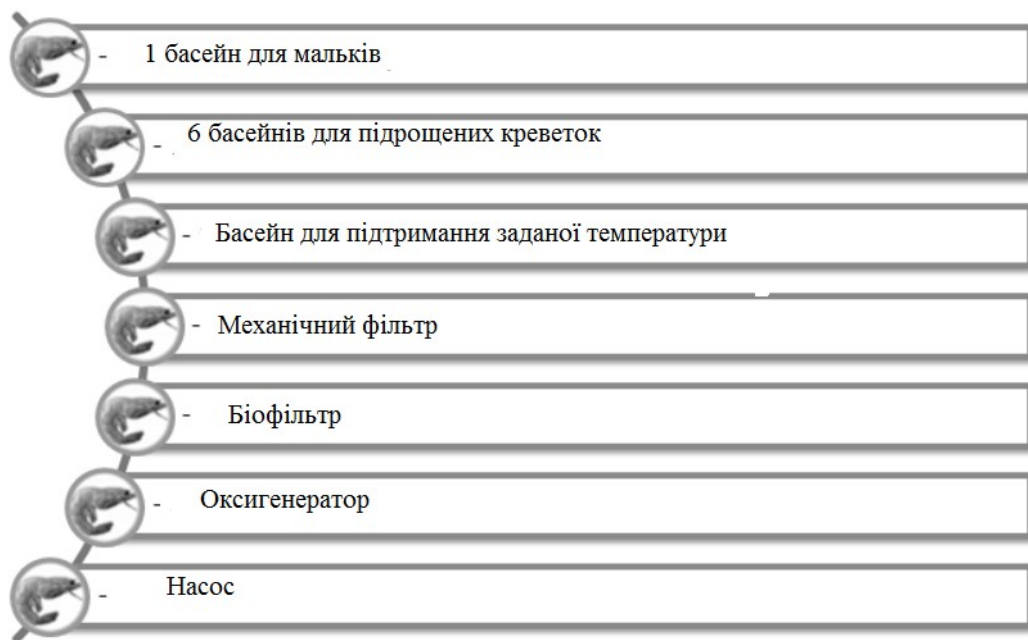


Рис. 3.3 - Проект створення виробничого комплексу з розведення креветок на базі установки замкнутого водопостачання

Саме технологія УЗВ дозволяють вирощувати морських тварин, нетипових для української природи, зі збереженням притаманних їм диким родичам смакових властивостей.

Перевагами такої установки є:

- незалежність від зовнішнього клімату;
- повне управління всіма процесами, що впливають на зростання креветок: підігрів води, оптимізація її хімічного складу, годування;
- відсутність впливу негативних факторів відкритою природного середовища, таких як хижаки і поширення хвороб;
- висока щільність посадки креветок дозволяє економити виробничі ресурси і площа.

Перша подібна ферма в Україні. Вона серйозно займається вирощування азіатських ракоподібних. Ще її називають Таїландська креветка або Макробрахіум. (Рис. 3.4) [18-26]



Рис. 3.4 – Таїландська креветка

Вирощених щорічно на фермі 5 245 кг креветок планується реалізовувати в свіжому вигляді на внутрішній ринок в безпосередній

близькості від підприємства. Це необхідно враховувати при виборі його місця розміщення.[21-27]

Ферма відкрила своє виробництво в 2020 году. Працює господарство цілий рік. І ділиться умовно на дві частини. Влітку резервуари з доросли особин знаходяться як на вулиці и в теплиці. Взимку - Виключно тепличне вирощування. Все через спеціальні температурних умови, які потрібні для повноцінного правильного росту мешканців резервуарів.

Резервуари для вирощування ракоподібних на першій в Україні креветочної ферми представляють собою невеликі басейни. В кожному резервуарі міститься від 100 до 600 особин. Якщо посадити в один басейн більше мальків, ніж рекомендується, то вони просто почнуть один одного поїдати.(Рис.3.5) [18-26]

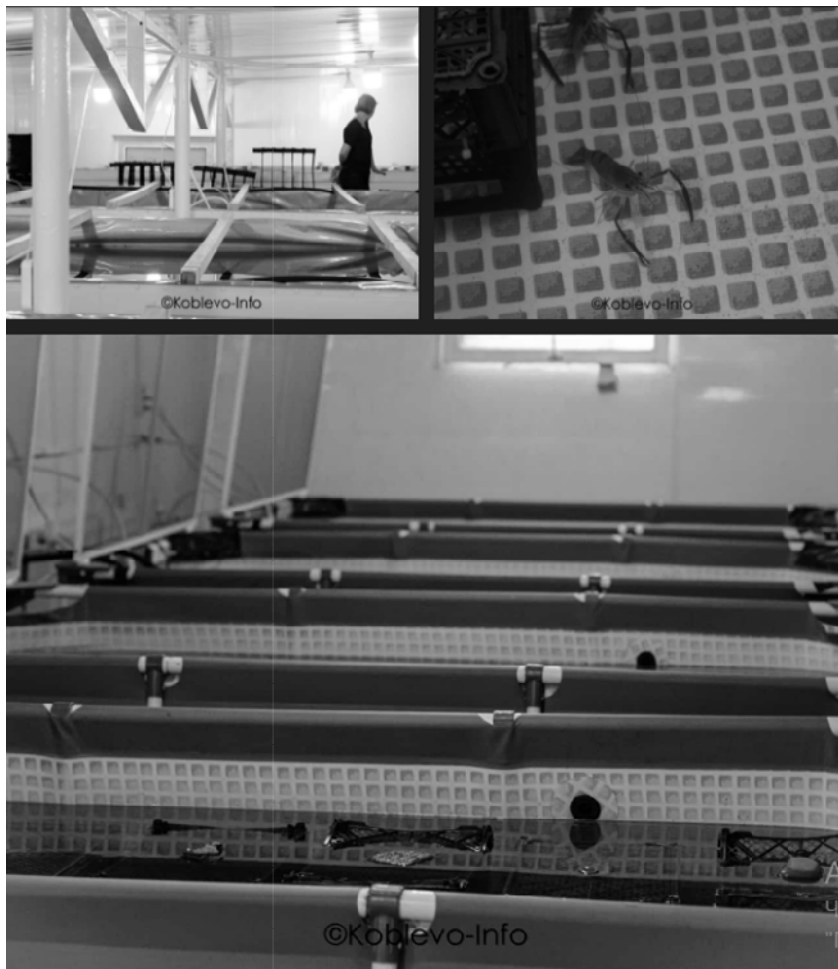


Рис. 3.5 - Резервуари для вирощування ракоподібних

Варто відзначити, що Макробрахіум - прісноводний ракоподібних. Навіть в живій природі вони живуть в прісноводних водоймах. Що цікаво, самки відправляються відкладати личинки в солоні води. Після перетворення з личинки в малька, маленька креветка назад відправляється о перстную воду. [18-26]

Комфортна температура для вирощування Макробрахіум мінімум 25-27 ° С. Еко креветочная ферма насамперед суворо дотримується такої температури. Варто відзначити, що опалення в теплиці працює тільки взимку. У теплі сезони сонячне тепло справляється самостійно. Така температура обумовлена теплими регіонами, звідки родом сам вид. Азіатські креветки в природному середовищі живуть у водах Таїланду, В'єтнаму і Шрі-Ланки. У просторій теплиці працює 12 басейнів. У них креветочні господарство ретельно вирощує дорослих ракоподібних на оптову та роздрібну продаж[18-26]



Рис.3.6 – Креветочне господарство

Цікавий факт: креветочная еко ферма в Україні першими відкрила провадження малька для подальшого вирощування. Тобто, спочатку при

відкритті креветочного господарства власники закупили малька. Виростили креветок і методом копіткої праці і вивчення стали виробляти живого малька в спеціалізованих інкубаторах. [18-26]

Інкубатори та резервуари з дорослими особинами оснащені замкнутими системами біофільтрації (УЗВ). Вода фільтрується постійно, і без перебоїв очищена рідина надходить безпосередньо в басейни. [18-26]



Рис. 3.7 - Резервуар-інкубатор для личинок креветок

Майбутній мальок розміром з крихітну піщинку розміром від 2 міліметрів. Це ще не креветка, а всього лише личинка. Їх поміщають в окремий резервуар-інкубатор, де спеціальна система кружляє личинки протягом 20-25 днів. До таких басейнах також підведена система біофільтрації. Вона очищає воду від продуктів життєдіяльності личинки, а в наслідку і малька. З 100% личинок 95% перероджуються в малька креветки, 5%, на жаль, гине. Даний процес насправді досить складний, але водночас цікавий. Починаючи з розвитку личинки еко креветочная ферма відгодовує «малюків» рачком артемія. [18-26]

Коли ракоподібні виростають, вони стає практично всеїдні. Крім спеціалізованого корму вони із задоволенням поласують равликами, метеликами і навіть дощовими хробаками. Годувати жителів ферми слід 3-4 рази на добу. І бажано один раз вночі, щоб уникнути полювання членистоногих друг на друга. Так, цей вид не гребує канібалізмом. Варто відзначити, що м'ясо самих азіатських креветок значно різниться за смаком від морських. [22-28]

За даними статистики, Сполучених Штатах в середньому на кожного американця припадає близько 2,6 кг креветок в рік. Приблизно 65% споживаних креветок виловлюються в океанах і морях, а 35% вирощують в ставках. Для збільшення і стабілізації врожайності ставків, фермери змушені використовувати велику кількість антибіотиків і хімічних речовин, які є небезпечними для людини. З іншого боку, неконтрольовані спалахи вірусних інфекцій можуть в короткий час знищити виробництво креветок в цілих районах земної кулі - зараз це спостерігається в Австралії. Стурбованість екологічними проблемами і підтриманням ефективності вирощування креветки привели до пошуку нових технологій вирощування креветок. Найпоширенішою на сьогоднішній день технологією є технологія Біофлок. Їй на п'яти настає класична система УЗВ (установки замкнутого водообміну). Розглянемо обидві технології. [22-28]

Системи Біофлок представляють собою скупчення (флоккулированном згусток, осад) водоростей, бактерій, найпростіших, і інших видів частинок органічного походження, таких як фекалії, карапаксом і залишки корму. У системах Біофлок використовують, вимірювально-інтуїтивний підхід, який дозволяє твердих частинок і об'єднаним мікробним співтовариствам накопичуватися в воді. Якість води в цій системі можна контролювати тільки при наявності перемішування і аерація, які необхідні для підтримки активних флоков у вигляді суспензії. Тому управління системою не така вже й проста, і вимагає певних технічних знань для того, щоб система повністю функціонувала і була найбільш продуктивною. Біофлок забезпечує дві

найважливіші функції - видалення аміаку при обробці відходів від кормів і забезпечення додаткового харчування від споживання флокулированном осаду. При цьому виникнення захворювання креветок (EMS) зростає через постійне накопичення осаду і збільшення бактеріальної спільноти в ньому. Технологія УЗВ - високотехнологічна система вирощування гідробіонтів в басейнах, заснована на круговому русі води між різними її елементами, кожен з яких забезпечує і підтримує параметри життєзабезпечення в заданих межах. УЗВ складається з рибоводних басейнів, механічного та біологічного фільтрів, системи теплообміну, знезаражувальною системи, системи годування, системи аварійного електропостачання. [22-28]

Варто замістити, що основною перевагою УЗВ є підвищений ступінь біологічної безпеки, яка безпосередньо пов'язана, як з стійкістю параметрів якості води так стабільністю роботи всієї системи УЗВ. До недоліків системи слід віднести велику первісної вартості установки, а також необхідність більш високого рівня технічних знань і досвіду в управлінні системою. Мій висновок однозначний - технологія УЗВ - має більший потенціал, ніж система Біофлок, і, незважаючи на зазначені недоліки, допоможе оживити виробництво креветок, як в районах з поганою якістю води і великими ризиками виникнення хвороб, так і в межах міста великих мегаполісів. Кількість прихильників системи вирощування креветки в УЗВ неухильно зростає. Підтвердженням цього став доповідь Фернандо Уерта - міжнародного консультанта з Еквадору. Виступаючи на конференції з розвитку аквакультури він навів дані порівняльного аналізу двох технологій і вказав на значну відмінність смакових якостей вирощуваної креветки, які явно не на користь технології Біофлок. [22-28]

4 МАРИКУЛЬТУРА РИБ

4.1 Марикультура риб в Україні

Більшість рибницьких господарств України - замкнутого циклу, тобто одночасно займаються інкубацією, вирощуванням рибопосадкового матеріалу, товарної риби, і навіть ведуть селекційно-племінну роботу. Свою продукцію рибні господарства в основному поставляють прямо в торгові мережі, на ринок або посередникам. А ось переробка вирощеної риби в Україні розвинена дуже слабо. Самі учасники ринку вважають найкращим виходом з положення створення спеціалізованих цехів по переробці свіжої риби в напівфабрикати при великих оптових ринках. Зараз в Україні працює всього п'ять таких торгових майданчиків, хоча потреба в них є у всіх містах з населенням від 200 тис. [27-35]

Ще одне комерційно перспективний напрямок - розведення мідій і молюсків. Зараз воно розвивається на Чорноморському узбережжі, де працює кілька господарств, що містять плантації мідій. Обробляти мідій простіше, ніж рибу: її не потрібно годувати спеціальними комбікормами для досягнення товарної ваги, немає і необхідності купувати і вирощувати малька, нарешті, мідія нікуди не втече. Як кажуть самі виробники, «мідію нам наливає море». [27-35]

У цьому бізнесі основна частина собівартості - зарплата працівників і обслуговування обладнання, що використовується для переробки продукції. Відповідно, цей бізнес рентабельніше, ніж штучне розведення риби. Однак він і дорожче в плані початкових інвестицій: мідієвих плантація, на якій можна вирощувати 300-500 т молюсків щорічно, обійдеться інвестору в \$ 1 млн. Але з урахуванням того, що 1 кг мідій варто в супермаркетах, ресторанах і в інших місцях продажів не менше 3-4 євро, окупиться подібний бізнес максимум за три роки. [35]

Крім мідій в Україні є і перша успішна спроба вирощування устриць . Устричні ферми знаходяться на кордоні Одеської та Миколаївської областей. Посадковий матеріал взято з розплідників Північно-Західної Франції, де температурний режим і хімічний склад води схожий з чорноморським.

Ще один перспективний, але поки нерозвинене напрямком в марікультурі, - розведення гігантської прісноводної креветки. Примітно, що її можна вирощувати і в умовах середньої смуги України. [35]

Внутрішній ринок риби об'єктивно звужується через СКОРОЧЕННЯ населення и его купівельної спроможності. Тому Виробники будуть змушені укрупнюватися, делать виробництво більш технологічним, вібудувати логістику всех процесів. Це призведе до зниження собівартості, риба стане конкурентної по відношенню до КУРЯЧОГО и Яловичі м'яса. [27-35]

Вирощування риби в марікультурі - одне з найбільш високорентабельних, але при цьому занедбаних напрямків аграрного бізнесу в Україні. Відродити його можуть дрібні і середні фермери

Україна знаходиться в числі європейських країн з найнижчим рівнем споживання риби на людину - близько 14 кг в рік (було навіть менше), тоді як норма становить 22 кг на рік. При цьому річкова риба - традиційний елемент меню українців. Якщо взяти до уваги фактор вартості, то філе куряче і філе коропа вже практично зрівнялася в ціні, що дає перспективу рибі в якості альтернативи білка тваринного походження в раціоні українців.

За радянських часів рибництво в Україні було розвинене сильніше, ніж в більшості інших республік СРСР. Була потужна виробнича база, впроваджувалися ефективні технології, виводилися нові породи риб. У 1990 р обсяг виробництва прісноводної риби досяг максимального рівня - 136,5 тис. Т. Далі виробництво продукції аквакультури скорочувалася - до всього 35,4 тис. Т у внутрішніх водоймах в 2004-му. Потім почалося помітне зростання, і, за оцінками учасників ринку, сьогодні в Україні в рік вирощується понад 150 тис. Т риби. Це сильно відрізняється від даних

Держстату (46,8 тис.т за все біоресурсів у внутрішніх водоймах) через сильну тінізації даної галузі.

Тривала стагнація вітчизняної рибної галузі з початку 1990-х була викликана тим, що державні рибгосподарства були банально розкрадені. Нові власники мали супердоходи з інших джерел, а рибні господарства фінансувалися за залишковим принципом. Про значні інвестиції в проект з маржею 15% через п'ять років і чути ніхто не хотів.

Сьогодні Рибницький ресурс України, тобто загальна площа водойм, використовуваних для вирощування риби, досягає 1,5 млн га (басейн Дніпра, озера і дельти річок). З них майже 180 тис. Га - ставки; загальна площа озер, що спеціалізуються на розведенні риб, - 50 тис. га. Однак ці 1,5 млн га використовуються тільки на 20-30%. З вилову риби у внутрішніх водоймах лідирують Черкаська, Одеська та Вінницька області. [27-35]

Держава - власник п'яти стратегічних риборозплідників, в яких вирощують мальків цінних видів риб. Саме на держпідприємства покладено завдання відтворення популяції і заселення аборигенних видів риб у водойми. Мова про Новокаховському заводі частикових риб, Запорізькому рибокомбінаті, Херсонському виробничо-експериментальному заводі з розведення молоді частикових риб, Дніпровському виробничо-експериментальному осетровому Рибницькі заводі ім. Академіка Артющик. Акції інших держпідприємств були продані підприємцям, більшість з яких так і не змогли налагодити бізнес на належному рівні. [27-35]

Сьогодні в Україні все ще майже не застосовуються інтенсивні методики рибництва. Основні вирощувані види риб - короп, білий товстолобик, строкатий товстолобик, білий амур, срібний карась, рідше зустрічаються веслонос, щука, сом, судак і лин.

Найбільш поширена технологія виробництва - Напівінтенсивного ставкове розведення коропа в полікультурі з рослиноїдних рибами . В якості додаткового фуражного корму для коропів використовуються відходи переробки зернових культур. Обсяг виробництва риби в кращих ставкових

господарствах не перевищує однієї тонни на гектар. Морська аквакультура (марікультура) практично не розвивається. Вирощування цінних видів риб, таких як лососеві і осетрові, почалося в 2004 р на дуже низькому рівні; їх обсяг не перевищує декількох десятків тонн на рік.[32-38]

У Держрибагентства вважають, що найбільший потенціал та інвестиційна ємність в галузі - у марікультури, тобто у розведення риби в морях (на обгороджених прибережних ділянках). Раніше цей вид бізнесу був неможливий, оскільки не можна було закріпити за користувачем конкретну ділянку в оренду. Але тепер це реально, і в Україні можна розводити не лише традиційні види риби, а й ті, які зараз імпортуються, наприклад, дорадо і сібас. [27-35]

Ферма по розведенню сібаса і дорадо може бути організована навіть в тих місцях, де дані сорти не водяться. Устаткування враховує кліматичні особливості регіону і створює оптимальні умови для швидкого зростання риби, тому цикл дорослішання не відрізняється від природного.

Розведення риби сібас в ареалі Чорного моря можливо завдяки спеціально спроектованій фермі і продуманій системі створення оптимальних умов для росту. Крім резервуарів для розміщення мальків, необхідно купувати корм для вирощування сібаса і організувати лінію обробки готової продукції.

Ферми з розведення риби дорадо будуються за таким же принципом і повинні враховувати всі потреби риби для нормального розвитку. Готова продукція піддається очищенню і обробці, а перевірені методи вирощування гарантують швидке зростання. При цьому м'ясо штучно вирощеної риби за своїми смаковими характеристиками не відрізняється від тієї, яка виросла на вільному вигул.(Рис.4.1)



Рис. 4.1 - Дорадо

Розведення морської риби здійснюється у відкритому морі в плаваючих садках - клітинах.

Рибницькі господарство у відкритому морі являє собою набір мереж, плаваючих з буями, відкритих на поверхню і закріплених на дні системою якорів і вантажів, щоб протистояти штормів і погодних умов . Кожну мережу називають клітиною, і вона містить або певний вид риби, або покоління риб з однаковим розміром. [27-35]

Перевага морської ферми - це гарантія того, що риба буде розвиватися в природному середовищі, що дає найкраще за смаковими і якісними характеристиками м'ясо .

Інтенсивний спосіб вирощування в установках замкнутого водопостачання (УЗВ), розташованих поблизу морського узбережжя або водойми з прісною водою. При вирощуванні риби в УЗВ використовується морська вода або прісна вода з синтетичними солями з вмістом основних мікроелементів нагадують за хімічним складом морську воду з регульованим рівнем проміле від 14 до 37.

Термін розведення: 1,5 - 3 роки в залежності від калібру риби і природних умов акваторії. В установках УЗВ, цикл вирощування гранично скорочений до необхідного мінімуму. Популярний товарний колір від 350 - 450 гр.

Приклад: ферма в Бодрумі, Туреччина (варіація температури 12,6 - 26,1 С): Риба досягає від $4,13 \pm 0,14$ гр . вага $628,45 \pm 34,815$ г за 20 місяців. При температурному діапазоні 12,6-26,1 ° С і ККК = 2,43.

Щільність розсадження: 25 кг / м³

Смертність: від 2 до 20% в рік в залежності від температури води .

4.2 Марикультура в Європі

Аквакультура стала важливим джерелом харчових морепродуктів в Європі. Галузь відрізняється різноманіттям і включає в себе широкий спектр видів, технологій і методів. Внесок аквакультури в торгівлю, як на внутрішніх, так і на міжнародних ринках, зростає. Іспанія є провідним виробником риби і молюсків в Європейському Союзі, з більш ніж 20% загального виробництва. Страна традиційно входить в топ-20 світових виробників аквакультури, відкриваючи фантастичні можливості для ведення бізнесу в цій сфері. На зорі розвитку Садковий аквакультури в Європі головним об'єктом була райдужна форель. [30-37]

Основа аквакультури - це молюски, основними серед яких є мідії, а також морська риба, прісноводна риба і незначна кількість ракоподібних і водорослей. Традиційною для іспанського рибництва завжди вважалася райдужна форель (мікіжа), виробництво якої демонструє показники більш 30 000 тонн в год. Наша компанія пропонує ділянки для рибництва і здійснює підтримку бізнесменам в зведенні рибних ферм в Іспанії. Многіє російські інвестори, а також підприємці з Білорусі, України, Казахстану, Вірменії та інших республік СНД вже скористалися різними нашими послугами, успішно заснувавши свій бізнес в Каталонії і сусідніх регіонах. [30-37]

Загальна продукція рибництва в Іспанії за підсумком 2018 року склала понад 348 000 тон, а вартість реалізованої продукції перевищила 472,3

мільйона євро. Основними видами водної продукції в країні стали мідії (273 600 тонн), за якими слідує морський окунь (22 460 тонн), райдужна форель (18 850 тонн) і морський лящ (14 930 тонн). У тому ж році на території королівства працювало в цілому 5 100 аквакультурного господарств усіх типів. З них 4793 займалися моллюсками, ще 187 - континентальної аквакультурою (прісноводні рибні ферми), 79 об'єктів працювали на пляжах і припливів-зонах, 41 розплідник для розведення риби знаходився у відкритому морі. Згідно з приблизними оцінками, пряма і непряма зайнятість в сфері аквакультури становить як мінімум 40 500 робочих місць. У 2018 році в Іспанії було використано 140 000 тон кормів для рибництва. Ця цифра на 8,4% вище, ніж в 2017 році, причому 85,1% корму споживали морські риби, а що залишилися 14,9% - прісноводні види. Іспанські домогосподарства виділяють приблизно 13,3% витрат на їжу і напої для покупки риби, при цьому витрати на душу населення становлять 196 євро, а споживання риби 24 кг на людину в рік. Даний показник демонструє щорічний стабільний ріст. ЄС є першим і найбільш актуальним ринком для водних продуктів, вироблених в Іспанії. Тільки в 2018 році країни Європейського Союзу спожили 13 мільйонів тонн водної продукції; імпорт склав 9,5 мільйона тонн - на 3% більше, ніж в 2017 році. [30-37]

Причини швидкого розвитку аквакультури в Європі

Їжа водного походження є одним з найважливіших джерел тваринного білка в світі. За даними ООН, на частку водних продуктів припадає 17,0% світового споживання тваринного білка і 6,7% всього споживаного людством білка. В доповнення до високоякісної білку, легко усваиваємому і містить весь набір незамінних амінокислот, продукти водного походження містять цінні омега-3 жирні кислоти (ЕРА і ДНА), вітаміни (D, А і В) і мінеральні речовини (кальцій, йод, цинк, залізо і селен). При такій поживної цінності риба та інші водні види грають ключову роль в корекції сучасного незбалансованого пітанія. Растущій світовий попит на корисні для здоров'я і поживні водні продукти є проблемою, яка може бути вирішена тільки

шляхом додавання продукції аквакультури до рибного господарства. По прогнозам ООН, це вид діяльності буде активно розвиватися, по крайній мері, в протягом наступних кількох десятиліть. По інформації Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (ФАО), щорічне зростання споживання водних продукції в світі складає близько 2,5%. Наприклад, в 2018 році світове споживання цієї продукції склало 205,6 мільйона тонн, тоді як в 1991 році воно ледь перевищувало 100 мільйонів тонн в рік. Продукція аквакультури безперервно зростала протягом останніх десятиліть із середнім темпом 2,45% в рік, перевищуючи річний темп зростання населення Землі, який склав 1,6%. У 2018 році на душу населення припадало 20,5 кг водних продуктів в рік, тоді як в 1961 році цей показник становив усього лише 9 кілограмів на людину. Потреба в аквакультурі, особливо в рибництві, історично виникла з того моменту, коли видобувне (традиційне) рибальство перестало задовольняти ринковий спрос. За минулі роки виробництво продукції аквакультури в Європі не тільки збільшилася, але і істотно розширилося різноманітність видів. Риба, вирощена в неволі, все частіше зустрічається на місцевих продуктових ринках і в супермаркетах. (Рис. 4.2)



Рис. 4.2 – Осетр вирощений в неволі

Незважаючи на поширені думки, аквакультура може виявитися більш екологічною, ніж рибальство, за умови правильної її практики. Рибальські компанії практикують ряд агресивних методів лову, що виснажують океан. Так, щоб виловити кілограм креветок мережею, траулери ловлять, а потім викидають від 8 до 12 кілограмів зайвої риби, яка не споживається. Крім того, в середньому 8% вилову відбраковують і викидається. Завдання сучасного сталого бізнесу полягає в створенні аквакультури, яка поважає навколишнє середовище і може запропонувати споживачам якісну продукцію. Рибні господарства повинні будуватися в географічно відповідних областях і утилізувати відходи відповідно в екологічними вимогами. Санітарний контроль, який досить добре налагоджений в Іспанії і країнах ЄС, гарантує безпеку і користь продукції аквакультури для кінцевих споживачів. [30-37]

Завдяки безперервному зростанню якості, вдосконалення методів консервації риби, скорочення обсягу харчових відходів і ефективним каналам розподілу, аквакультура стає процвітаючим бізнесом, залучаючи багатомільйонні інвестиції. У деяких країнах ЄС аквакультура стала реальним двигуном не тільки в економічному, але і в соціальному плані, оскільки вона створює робочі місця в невеликих муніципалітетах і сприяє сталому розвитку сільської місцевості. Незважаючи на швидке розширення цієї діяльності в останнє десятиліття, в даний час спостерігається уповільнення зростання, викликане зниженням цін і конкуренцією. Крім того, законодавство ЄС створило бар'єри щодо різноманітності видів. Аналіз поточних даних показує, що зростання європейської активності в цьому секторі вище, ніж у традиційного рибальства, але лише на 0,7%. Це мало в порівнянні з рештою світу, який підтримує постійний ріст галузі в середньому на 6,5%. У розрізі по країнам, тільки три члена ЄС складають більше половини загального виробництва: Іспанія, Франція та Італія. Якщо

додати сюди виробництво у Великобританії і Греції, на ці п'ять країн припадатиме 75% загальної європейської аквакультури.[32-40]

Садковий марікультура широко поширена в Європі, і найчастіше, в сільських або периферійних районах, де альтернативної роботи хронічно не вистачає. Основним завданням розвитку сектора є збереження конкурентоспроможності, продуктивності і стійкості аквакультури (Комісія Європейських Співтовариств, 2002). Очікується, що загальний попит на будь-який товар буде збільшуватися разом із зростанням населення, так як останнім визначає загальний розмір ринку. Передбачається, що попит на дорогу продукцію з гідробіонтів буде падати, хоча такий попит може переміститися на більш дешеву рибопродукцію. Майбутній попит на рибу, в основному, буде визначатися кількістю споживачів, їх смакових переваг і наявних доходів, а також ціною на рибопродукти. Більшість змін, які торкнуться рівня і структури споживання риби, будуть відображати більш складні демографічні та позиційні зміни. В Європі впливають факторами є старіння населення, зміна співвідношення статей, більш нечисленні сім'ї, питання, що стосуються безпеки продовольства, дієтичних і етичних аспектів (ФАО, 2001). Триває конкуренція між виробниками різних джерел протеїну. Для зміцнення своїх позицій аквакультурного галузь повинна посилювати маркетинг своєї продукції. У Європі була проведена загальна лососева маркетингова кампанія, яка фінансується Норвегією як частина так званого лососевих Угоди (Salmon Agreement). В майбутньому, такі ж кампанії можна також застосовувати для стимулювання споживання риби, вирощеної в аквакультурі, і, таким чином, збільшувати частку культивованих морепродуктів на ринку. Європейські виробники будуть продовжувати посилюватися суперництво з рибою, яку вирощують за межами Європи. Такі види, як тілапія (*Oreochromis spp.*) Могли б проводитися за дуже низькими цінами, але вирощування її в садках в Європі пов'язане з певними труднощами. Посилення конкуренції не повинно бути пов'язане з практикою обмежень міжнародної торгівлі, а повинно бути направлено на якість і

збільшення продуктивності, звичайно, без вступу в конфлікти з зобов'язаннями, що гарантують стійке виробництво. Спостерігалось значне збільшення продуктивності галузі (Малюнок 16), в основному, завдяки поліпшенню здоров'я риб і зростанню обсягів виробництва. Як видно з малюнка 17, корми залишаються основною статей виробничих витрат, і головним завданням є зниження економічного показника перетворення кормів (ECR - economical feed conversion rate) (кілограм корму, який використовується на кілограм реалізованої риби). Галузь змогла зменшити біологічний показник перетворення корму (BFR - biological feed conversion rate) (кілограм корму, який використовується на кілограм виробленої риби). Для подальшого зниження ECR необхідний більш низький коефіцієнт смертності. Для лососеводства, середній показник смертності в Норвегії в морських садках рамен близько 20 відсотків. Для подальшого зменшення коефіцієнта смертності обов'язковою умовою є поліпшення менеджменту здоров'я риб. Ефективний менеджмент здоров'я вимагає заходів щодо зниження потреби терапевтичного лікування шляхом запобігання спалахам захворювань. Цього можна досягти за допомогою вакцин, де вони існують. Для запобігання занесення патогенів, дуже важливі посилені заходи з біобезпеки, пов'язані з ізолюванням господарств і створенням систем контролю для всіх відвідувачів, включаючи ветеринарів, клієнтів і постачальників послуг. Боронування використовується для дезінфекції ділянок в період між обловом і зарибненням. Хороший менеджмент здоров'я повинен також включати щоденний менеджмент, націлений на зменшення стресу (маніпуляції, щільність посадки, режим годування, тощо). Стрес є дуже важливим фактором, так як в поєднанні з відповідним патогеном він може викликати спалахи захворювань. [32-40]

5 ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ МАРИКУЛЬТУРИ

Вирощування делікатесної продукції, багатою білками тваринного походження, причому без витрачання кормів і з порівняно невисокими витратами енергії і праці - привабливо з економічної точки зору. При цьому вихід готової продукції з одиниці площі морської акваторії виявляється набагато вище, ніж при вирощуванні теплокровних тварин на пасовищах. Тож не дивно, що устрицівництва і мідієвництва є економічно вигідними в десятках країн і ці галузі за обсягами продукції стали провідними у світовій марікультурі. Однак, в сформованих соціально-економічних умовах в Україні, необхідно, до прийняття остаточного рішення щодо доцільності створення власного мідійного або устричного господарства, виконати надійне економічне обґрунтування свого проекту. А прийняття рішень при управлінні вже функціонуючим підприємством також повинно бути обґрунтовано економічними розрахунками. Ефективність вирощування молюсків залежить від прийнятої організаційно - економічної структури підприємства і його продуктивності, вибір яких базується на аналізі:

- природних умов (площа доступною акваторії, ступінь її захищеності від хвиль і вітру, напрямок і швидкість течій, глибини, забезпеченість кормом, посадковим матеріалом, наявність хижаків, стан природних поселень молюсків, віддаленість від бази, можливості охорони ферми);
- наявної інфраструктури (наявність портових споруд, повноцінної берегової бази). Створення нової інфраструктури на березі доцільно тільки при організації мережі маригосподарство або дуже крупних господарств;
- специфіки робіт на мідійно-устричному господарстві, що виявляється в вираженій сезонності в реалізації продукції, а також у виконанні морських робіт (необхідність найму сезонних робітників) .

В даний час не представляється можливим виконати економічний аналіз чинного на Чорному морі мідійно- устричного господарства. Єдине

чорноморське мідійно- устричне підприємство ТОВ «ЯХОНТ - ЛТД», яке функціонує в районі сел. Кацивелі (Південний берег Криму) і відповідає сучасним технічним вимогам, знаходиться поки на етапі становлення. Тому доводиться обмежуватися орієнтовними розрахунками, складеними для деякого абстрактного підприємства. Як приклад можливої ферми розглянемо морське господарство продуктивністю 1000 т мідій і устриць в рік (900 т - мідії; 100 т - устриці). Організацію морської ферми передбачається здійснити в перспективному для розвитку марікультури районі: в Каламітській затоці (Західний Крим) на акваторії площею 31,2 га (поверхню моря), або 50 га (площа дна під фермою). Основний упор при виборі носія робиться в даному випадку на штормоустойчивість, а також на випробування різних носіїв з метою подальшої оптимізації структури ферми. Структура ферми з зазначенням продуктивності окремих її ділянок відображена в таблиці 18. Організація морської ферми обійдеться (ціни 2007 року) в 2 672 295 грн. (Табл. 20). На будівництво і оснащення берегової бази необхідно 844 800. Устричний спат можна закуповувати за кордоном, але, якщо ми хочемо розвивати вітчизняне устрицівництво, ми повинні будувати свій розплідник, який буде задовольняти не тільки потреби в Спаті власної ферми, а й інших чорноморських ферм. Річна продуктивність - 4 млн. Устричного спата в рік, з яких 1,5 млн. - для власного вирощування та 2,5 млн. - для поставок в інші устричні господарства. Витрати на будівництво та обладнання розплідника становлять 652600 грн. (Див. Табл. 23). Для планування такого великого морського хазяйства бажано придбати французьке судно, повністю оснащене спеціальним обладнанням, вартістю 1 950 000 грн. (Ціни 2007 року). Доцільно до складу підприємства, що займає розплідником, хорошою береговою базою, обладнаним спеціалізованим судном - «плавучою базою», включити і навчальний підрозділ, що готує фахівців по конхіокультурі. Така організація - Регіональний центр марікультури - може стати центром розвитку мідієвництва і устрицівництва на Чорному морі і, отже, може розраховувати на державне фінансування в повному, або частковому об'ємі. [38-40]

Кількість працюючих.

Всього в Регіональному центрі має працювати 35 осіб. На повну потужність підприємство повинно вийти через 3 роки: в перший рік встановлюються 30 поверхневих носіїв; в другій: 50 полупогружених і в третій: 15 підповерхневих, для постановки яких потрібні робітники, що мають навички виконання монтажних робіт в море.

Терміни амортизації обладнання:

- носій: 4-5 років;
- судно: 8 років (корпус - 10 років; двигун - 5 років);
- будова (цех): 10-15 років;
- вантажівка: 5 років;
- механізація: 5 років.

Реалізація мідій.

• Тривалість вирощування мідії: 18 місяців після осідання личинок. Перший урожай збирають через 2 роки після постановки поверхневих носіїв, тобто протягом 3-го року буде реалізовано 210 т мідій. Протягом 4-го року: $210 + 450 = 660$ т мідій і 50 т устриць. Протягом 5-го року: $660 + 250 = 910$ т мідій і $50 + 50 = 100$ т устриць. Щодня реалізується 3 т мідій.

• Відпускна ціна на фермі: 10 грн. за кг (ціни 2007-2008рр. Однак в 2008-2009 рр. ціни на живу мідію зросли до 35-40 грн. за кг).

• Починаючи з 5-го року, за рік реалізується 910 000 кг живих мідій (на суму 9 100 000 грн.).

Реалізація устриць.

• Тривалість вирощування устриць в середньому 24 місяці. Початок збору врожаю: через два роки після виставлення кошів з посадковим матеріалом.

• Ціна однієї устриці 12 грн. (Ціни 2008-2009 рр.).

• При виході підприємства на проектну продуктивність за рік реалізується 1 000 000 живих устриць (100 т на суму 12 000 000 грн.).

Реалізація спата.

- Ціна спата: 1 устриця довжиною 10 мм коштує 0,2 грн.
- За рік реалізується 2,5 млн. Шт. спата (на суму 500 000 грн.).

Крім реалізації молюсків дохід повинні приносити очищення забруднених молюсків, що доставляються з фермерських господарств на станцію очистки Регіонального центру. Орієнтовна ціна очищення: 2 грн. за кг мідій і 6 грн. за кг устриць. Однак ця стаття доходу почне працювати тільки після створення на Чорному морі фермерських господарств.

Підготовка фермерів - також дохідна стаття. Крім цього, дохід буде давати розробка проектів для створюваних фермерських господарств; можливі розробки та інших проектів і виконання досліджень по марікультурних тематиці. [37-40]

Для розробки проектів, проведення досліджень, організації конференцій і т.д. «Регіональний центр марікультури» повинен укласти договори з фахівцями на час проведення запланованих заходів.

Розрахунок рентабельності і прибутку:

$$\cdot 100\% - = J$$

KJR,

де : R - рентабельність,%;

K - вартість річної реалізації молюсків, грн.;

J - річні витрати на роботу підприємства, грн.

річні витрати на забезпечення функціонування підприємства складаються з амортизаційних відрахувань, відрахувань на поточний ремонт і на виплату зарплати, а також податки, які в даних розрахунках не враховуються (табл. 48).

Середня зарплата працівника становить 5500 грн. / Міс. Річна зарплата 35 осіб складе: $5500 \times 12 \times 35 = 2\,310\,000$ грн. Отже, річні витрати по Регіональному центру складають: $920\,530 + 119\,830 + 2\,310\,000 = 3\,350\,360$ грн. У перші два роки реалізації не буде, тому підприємство

буде збитковим. У третій рік буде реалізовано 210 т мідій на суму 2 100 000 грн., Що тільки покриє витрати на забезпечення функціонування центру.

У наступні роки, після виходу підприємства на заплановану продуктивність щорічно буде реалізовуватися продукція на суму:

$9\ 100\ 000 + 12\ 000\ 000 + 500\ 000 = 21\ 600\ 000$ грн., Що в 10 разів перевищує витрати на утримання центру. Прибуток за рік складе $21\ 600\ 000 - 2\ 090\ 360 = 19\ 509\ 640$ грн., тобто підприємство окупиться протягом року його нормальної роботи. Рентабельність підприємства після виходу на проектну продуктивність: $19\ 509\ 640 / 2\ 090\ 360 \times 100 = 933\%$.

Однак в даних розрахунках, по-перше, не враховано податки, по-друге, використані ціни на продукцію, що склалися в умовах гострого дефіциту живих молюсків на ринку України. Якими ціни будуть в майбутньому - прогнозувати важко. Можливо, що ціни будуть не нижчими за мінімальні світових оптових цін, що для мідій становить 1 \$ за кг живих молюсків. [40]

5.1 Організація морського господарства

Правила організації маригопосподарство, а також підприємств на прісних водоймах, викладені в документі - «Інструкція про порядок здійснення штучного розведення, вирощування риби, інших водних живих ресурсів (ВЖР) і їх використання в спеціальних товарних господарствах рибоводів», зареєстрованому в Міністерстві юстиції України 28 січня 2008 г., за № 64/14755. [38-40]

Згідно з Інструкцією, майбутній користувач акваторії подає заяву спеціальному уповноваженому центрального органу виконавчої влади з питань рибного господарства України (Державний комітет рибного господарства України) заяву, узгоджене з територіальним (місцевим) органом рибоохорони, а також «Режим», розроблений на основі науково-біологічного обґрунтування і узгоджений з рибоохороною і місцевим органом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України. До цих документів додається науково-біологічне обґрунтування (НБО)

рибогосподарського водного об'єкта, що включає розділи: загальна характеристика; гідрологічний і гідрохімічний режими; видовий, віковий, розмірно-ваговий склад ВЖР; обсяг запасів ВЖР; рибопродуктивність за видами; терміни заборони вилову; видовий склад водоростей, зоопланктону, фітопланктону, бентосу, їх біомаси і ефективність використання кормової бази; технологія і технічні засоби вирощування обраних об'єктів .[39-40]

Окремо видається карта-схема розміщення ферми, статутні та інші документи, перераховані в Інструкції. НБО і Режим розробляються науково-дослідницької рибогосподарської організацією відповідно до заявки користувача після затвердження режиму в комітеті рибного господарства, Користувач протягом року зобов'язаний виставити носії та оснастити їх колекторами. .[39-40]

В іншому випадку Департамент рибальства розгляне питання про анулювання Режиму. Запитувані площі водних ділянок повинні бути обгрунтовані планованої продуктивністю ферми і технічними характеристиками носія. Нагадаємо, що площа ділянки визначається площею, займаної якірної системою. Ця площа перевищує площу поверхні акваторії, на якій розташовані наплава. Обраний ділянка повинна відповідати вимогам, викладеним у розділі «Вибір і розмітка ділянок для морської ферми».[40]

ВИСНОВОК

Очевидно, що одним з ключовими факторів збереження та розвитку Морського рибальства є ефективна охорона морських живих ресурсів, для чого є необхідним продовжити впровадження найкращих практик технічного контролю рибальства (дистанційний моніторинг суден) та моніторингу сайтів риби та рибної продукції (через відповідні Механізми простежуваності, Які мають бути передбачені у законодавстві), у відповідності до директив ЄС та міжнародних регіональних організацій з рибальства.

Задовольнити потреби України в водоростях можна за умови організації їх повномасштабного промислового вирощування.

Для цього необхідно в першу чергу прийняти Закон України «Про розвиток марикультури». Цей закон повинен затвердити на законодавчій основі максимально спрощені правила отримання морських ділянок під марикультуру з одночасною можливістю придбання ділянок на березі під виробничі бази.

2. Розробити профільним науково-дослідним інститутам України перелік затребуваних промисловістю і рибним господарством водоростей, вирощування яких перспективно для України, технологи їх вирощування і переробки.

3. Підготувати цим же інститутам морські ділянки під марикультуру з ділянками на березі для подальшого узгодження цих ділянок з Міністерством енергетики та захисту навколишнього середовища України, Міністерством інфраструктури України, Міністерством внутрішніх справ України (прикордонниками), місцевими органами влади.

4. Передати всі ці ділянки у відання Д.П. «Укрриба» для подальшого укладення договорів з рибогосподарськими підприємствами на їх використання.

5. Укладати Д.П. «Укрриба» на конкурсній основі договори з рибогосподарськими підприємствами України і не тільки на промислову експлуатацію цих ділянок.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Шекк П.В. Основы марикультуры. Конспект лекцій. ТЕС.: Одеса, 2010
2. Методичні вказівки, до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Основы марикультуры»/ Шекк П.В., Крюкова М.І. – Одеса, ОДЕКУ, 2012
3. Методичні вказівки, до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Основы марикультуры»/ Шекк П.В., Крюкова М.І. – Одеса, ОДЕКУ, 2012
4. Електронний ресурс <https://fishindustry.com.ua/perspektivy-vyrashhivaniya-morskix-vodoroslej-v-ukraine/>
5. Електронний ресурс <https://infoindustria.com.ua/mikrovodorosli-perspektivnaya-selskohozyaystvennaya-kultura/>
6. Електронний ресурс <https://news.agro-center.com.ua/ru/eco-farming-ru/novoe-vejanie-mody-fermery-nachali-vyrashhivat-vodorosli-video.html>
7. Електронний ресурс <https://infoindustria.com.ua/mikrovodorosli-perspektivnaya-selskohozyaystvennaya-kultura/>
8. Електронний ресурс <https://ukraine.segodnya.ua/ukraine/kak-v-nikolaevskoy-oblasti-vyrashchivayut-ustric-reportazh-s-edinstvennoy-v-ukraine-ferme-1168882.html>
9. Електронний ресурс <https://ubr.ua/market/agricultural-market/kak-v-ukraine-otkryt-ustrichnuju-fermu-3842385>
10. Електронний ресурс <https://www.fontegro.com/dlya-shef-povara/statii/kak-vyrashchivayut-ustric-v-ustrichnyh-hozyajstvah-84>
11. Баодич Д.Ж., Макларни У. Аквакультура. М.: Пищевая промышленность, 1978.-291 с.
12. Душкина Л.А. Биологические основы марикультуры. М.: ВНИРО, 1998.- 320 с.
13. Ловровская Н.Ф. Выращивание водорослей и беспозвоночных в морских хозяйствах. М.: Пищевая промышленность, 1981.- 167с.

14. Моисеев П.А., Карпевич А.Ф. Морская аквакультура. М.: Агропромиздат, 1978.-253 с.
15. Канидъев А.Н. Основы управляемого воспроизводства тихоокеанских лососей. М.: Легк. и пищев. пром-сть, 1984.- 212 с.
16. Шекк П.В., Куликова Н.И. Марикультура рыб и перспективы ее развития в Черноморском бассейне: Монография. – К.: КНТ, 2005.- 305 с.
17. Баодич Дж., Макларни У. Аквакультура. М.: Пищевая промышленность, 1978.-291 с
18. Душкина Л.А. Биологические основы марикультуры. М.: ВНИРО, 1998.- 320 с.
19. Электронный ресурс https://sfera.fm/articles/rybnaya/vyrashchivanie-krevetok-za-tehnologiei-uzv-budushchee_1709
20. Электронный ресурс <https://pro-consulting.ua/pressroom/koroleva-krevetok-s-ukrainskoj-propiskoj-podgotovlen-plan-sozdaniya-otechestvennoj-krevetochnoj-fermy>
21. Электронный ресурс <https://koblevo-info.com/place/relaxation/krevetochnaya-ferma-v-nikolaeve-ekskursiya/>
22. . Жилиякова. И.Г. Промышленное разведение мидий и устриц [Текст]/ И.Г. Жилиякова. - — М.: АСТ «Сталкер», 2004. – 110 с.
23. Моисеев П. А. Морская аквакультура [Текст]/ П. А. Моисеев, А. Ф. Карпевич, О. Д. Романычева. - М.: Агропромиздат, 1985.- 253 с.
24. Холодов В.И. Выращивание мидий и устриц в Черном море [Текст]/ В.И. Холодов, А.В. Пиркова, Л.В. Ладыгина. – Севастополь: Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского, 2010. - 424 с.
25. Электронный ресурс <https://zet.in.ua/statistika-2/rynok-zhivoj-ryby-v-ukraine-rybovodstvo/>
26. . Развитие аквакультуры в искусственных водоемах на основе приоритетных направлений маркетинговой деятельности / Н. Вдовенко // Věda a vznik – 2012/2013: materiály IX mezinârodní vědecko – practická

- konference, (Praha 27 prosinců 2012–05 ledna 2013 roku). – Ekonomické vědy : Praha, Publishing House Education and Science, 2013. – Díl 7. – С. 3–6
27. . 1. Жилиякова И.Г. Промышленное разведение мидий и устриц [Текст]/ И.Г. Жилиякова. — М.: АСТ «Сталкер», 2004. — 110 с.
28. . Захваткина К. А. Личинки двустворчатых моллюсков — Bivalvia [Текст]/
29. К. А. Захваткина // Определитель фауны Черного и Азовского морей. - К. 1972. — С. 250—270
30. . Лавровская Н. Ф. Выращивание водорослей и беспозвоночных в морских хозяйствах [Текст]/ Н. Ф. Лавровская. — М.: Пищевая промышленность, 1979. —123 с
31. . Методы изучения двустворчатых моллюсков [Текст] под редакцией Г. Л.
32. Шкорбатова и Я. И. Старобогатова. - /Л.: Зоол. ин - т АН СССР, 1990. - 205с.
33. Холодов В.Н. Выращивание мидий и устриц в Черном море [Текст]/ В.Н.
34. Холодов, А.В. Пиркова, Л.В. Ладыгина. – Севастополь, 2010. - 424 с.
35. . Электронный ресурс <https://zet.in.ua/statistika-2/rynok-zhivoj-ryby-v-ukraine-rybovodstvo/>
36. Электронный ресурс <https://fishindustry.com.ua/perspektivy-vyrashhivaniya-morskix-vodoroslej-v-ukraine/>
37. Электронный ресурс <https://costa-brava-house.com/news/rybnaya-ferma-v-ispanii-prodazha-zemli-pod-biznes-i-investitsii-v-akvakulturu/>

38. Холодов В.И., Пиркова А.В., Ладыгина Л.В. Выращивание мидий и устриц в Черном море / под. ред. В.Н. Еремеева; Национальная академия наук Украины, Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского. – Севастополь. - 2010. - 424 с.
39. Сабодаш В.М. Рибництво. Урожай. Киев: 2004. 302 с.
40. Привезенцев Ю.А. Интенсивное прудовое рыбоводство. Москва: Агропромиздат. 1991. 368 с.