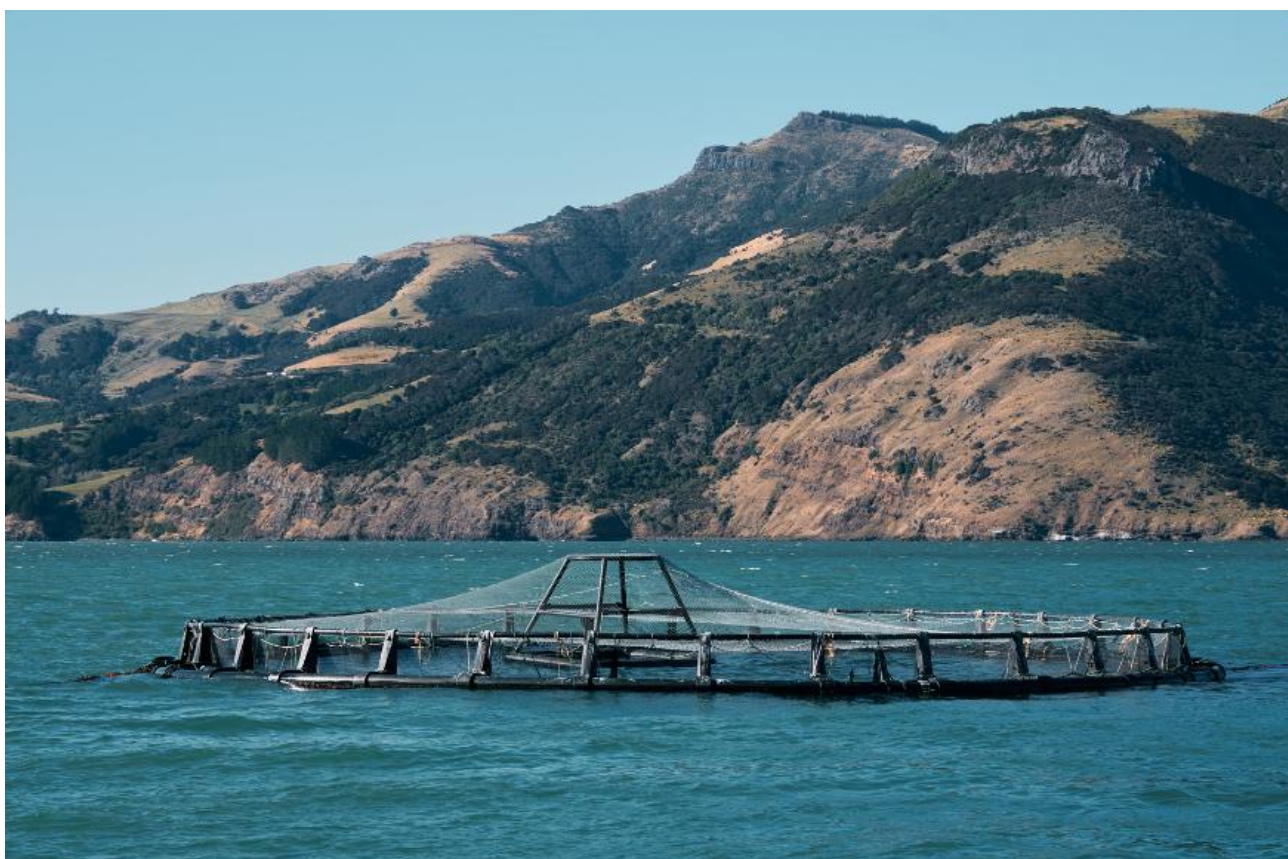


**Герасимчук В. В., Місар М. О., Поплавська О. С., Федоренко М. О.,
Шарило Ю. Є.,**

МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД У СФЕРІ АКВАКУЛЬТУРИ



ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЄВРОПЕЙСЬКОЇ АКВАКУЛЬТУРИ	7
1.1. Органічна продукція в Європейському Союзі	16
1.2. Інноваційний розвиток у контексті забезпечення сталої інтенсифікації прісноводної аквакультури в Угорщині	22
1.2.1. Державна підтримка розвитку аквакультури Угорщини	27
1.3. Основні тенденції розвитку Польської аквакультури	29
1.3.1. Продукція аквакультури Польщі: створення та отримання доданої вартості	33
1.3.2. Особливості виробництва риби на польських господарствах	40
1.3.2.1. Рибницьке господарство «Оструда»	41
1.3.2.2. Завод з розведення осетрових риб у Печарках Інституту прісноводного рибництва ім. Станіслава Саковича в Ольштині	44
1.3.2.3. Рибницьке господарство «Пустельня»	46
1.4. Огляд Румунського сектору аквакультури	50
1.5. Аквакультура Чеської Республіки	52
РОЗДІЛ 2. ПОТОЧНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АКВАКУЛЬТУРИ У ТУРЕЧЧИНІ	65
2.1. Перспективи розвитку садкової аквакультури в Туреччині	67
2.2. Продукція аквакультури Туреччини: сучасний стан	70
РОЗДІЛ 3. ОГЛЯД СУЧАСНОГО СТАНУ РИБНОЇ ГАЛУЗІ ІЗРАЇЛЮ	73
3.1. Науковий супровід і ветеринарна підтримка аквакультурних господарств Ізраїлю	77
3.2. Селекційно-племінна робота	81
3.3. Маркетингові дослідження та захист споживачів	81
РОЗДІЛ 4. СТАНОВЛЕННЯ МАРИКУЛЬТУРИ КИТАЮ	83
4.1. Вирощування риби в умовах марикультури	88

4.2. Виробництво ракоподібних	96
4.2.1. Креветки	96
4.2.2. Краби	104
4.3. Молюски в марикультурі	108
4.3.1. Абалон	109
4.3.2. Виробництво гребінця в умовах марикультури	113
4.3.3. Устриці в марикультурі	114
4.4. Виробництво макроводоростей	117
4.4.1. Вирощування ламінарії	117
4.4.2. Вирощування порфіри	118
4.4.3. Вирощування грацілярії	119
4.5. Морські огірки	120
4.6. Нові об'єкти розведення та їх domestикація в Китаї	122
4.7. Перспективи в китайській марикультурі	124
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	129

ВСТУП

Відповідно до даних Світової організації з питань продовольства та сільського господарства ООН (ФАО ООН), яка є об'єднуючим та координуючим розвиток галузей усіх країн світу, пов'язаних з виробництвом продуктів харчування органом та веде відповідні бази даних, і Організації економічного розвитку та співробітництва (ОЕСР; OECD/FAO 2019), вже тривалий час, а саме протягом останнього десятиліття, риба та морепродукти є групою товарів, якою торгують у світі найбільше. Хоча у середньому на тваринний білок з риби та морепродуктів припадає 17 % від загального рівня споживання тваринного білка, що споживається людиною у середньому, у деяких країнах, наприклад країнах Субсахарської Африки та у малих острівних державах, на рибу та морепродукти припадає багато більша частка тваринного білка (до 50 %), який походить з риби та морепродуктів (ФАО, 2018). Крім того, як було зазначено у рішеннях 41-го засідання Комітету з всесвітньої продовольчої безпеки (ФАО, 2014), зокрема у Рекомендаціях «Роль сталого рибальства та аквакультури у забезпеченні продовольчої безпеки та харчування» (<http://www.fao.org/3/a-av032r.pdf>), для багатьох країн світу питання полягає не лише у обсягах продуктів харчування, а їх якості, наявності у продуктах набору речовин, які забезпечують людину повноцінним харчуванням. І у цьому випадку, крім постачання на стіл людини – споживача певних обсягів продуктів харчування, рибне господарства (рибальство плюс рибництво) як постачальник повноцінної, у поживному сенсі, продукції відіграє дуже велику роль, має вагу, яку неможливо оцінити занадто високо.

За загального виробництва риби та морепродуктів 2016 року у 171 млн тонн (без водоростей та водних рослин) на рибництво припадає 80 млн тонн харчової риби, а з 90,7 млн тонн рибальства на харчову продукцію було спрямовано 71 млн тонн (ФАО, 2018), тобто за загальної переваги у обсягах рибництва внесок аквакультури у харчування людини вже приблизно з 2015 року перевищує внесок рибальства.

Протягом останніх трьох десятиріч відбувався стрімкий розвиток рибництва по усьому світу. При цьому на країни, що розвиваються, зараз припадає 90 % обсягів виробництва продукції аквакультури, а якщо врахувати вирощування водоростей (приблизно 30 млн тонн) – то і поготів.

Безумовним лідером у виробництві продукції аквакультури (рибництва) виступає Китай, на який припадає більше половини з тих самих 80 млн тонн (без урахування водоростей) (ФАО, 2018; ОЕСР/ФАО, 2019). Слідом за ним ідуть Індія, Індонезія, В'єтнам, Бангладеш, Єгипет, Норвегія тощо. Провід у виробництві водоростей веде Індонезія, яка випередила Китай буквально протягом останніх декількох років.

Причому темпи розвитку виробництва продукції аквакультури поступово зменшуються. Так у 1980-і роки вони становили у середньому 10,8 % на рік, у 1990-і – 9,5 %, а у період з 2000 до 2016 – 5,8 % на рік (ФАО, 2018). Такі темпи обумовлювались у першу чергу темпами розвитку рибництва зокрема та аквакультури у цілому у першу чергу у регіоні Азії. Загальносвітове зменшення темпів розвитку обсягів виробництва продукції аквакультури пов'язано у першу чергу із зменшення темпів розвитку рибництва у Китаї, особливо протягом поточної (національної) п'ятирічки, під час якої основна увага приділяється впровадженню принципів сталості, зокрема значному посиленню наголосу на харчовій безпеці отримуваної продукції та сталому використанню ресурсів і на валових обсягах виробництва (ОЕСР/ФАО, 2019).

Серед регіонів планети у галузі виробництва продукції рибництва/аквакультури безумовне лідерство належить Азії. Європа, точніше ЄС 28, виробляє 1,2 % обсягів світової продукції аквакультури і займає у цьому відношенні орієнтовно 3 місце за обсягами. Причому за 30 років (з 1990-х по теперішній час) частка країн ЄС у світовому виробництві продукції аквакультури зменшилась з 6 % до зазначеного вище числа (STECF, 2018). Але, з огляду на природні кліматичні умови як один з визначальних факторів у темпах вегетації продукції, собівартість вирощуваної продукції, її асортимент, та усвідомлення неможливості змагатись з країнами більш південної частини земної кулі у

обсягах та асортименті виробництва продукції аквакультури без додаткових суттєвих енерговитрат, країни-члени ЄС у своїх останніх напрацюваннях роблять наголос не на обсягах виробництва як таких (хоча і це мається на увазі), а якості продукції, безпечності, відповідності виробництва принципам сталого розвитку, отриманню від рибництва інших, крім суто з виробництва продовольства, послуг, зокрема рекреаційних, естетичних тощо. При цьому ЄС як і раніше є центром зі створення нових технологій та підходів у рибництві, інноваційних розробок, діджиталізації тощо.

Серед близьких до ЄС країн вражаючі успіхи у розвитку аквакультури протягом останніх 2-х десятиріч демонструє Турецька Республіка, яка стала провідним виробником райдужного пструга, лаврака та доради у Середземноморському басейні включно з Чорним морем.

Ізраїль, не зважаючи на досить невеликі обсяги виробництва, вчергове демонструє своє реноме як провідного творця усталених технологій рибництва та генератора нових підходів до рибництва.

З огляду на викладене, та необхідності осучаснення, щонайменше, підходів до розвитку рибництва в Україні, у цій збірці ми пропонуємо увазі читачів літературний огляд та звітну інформацію про відрядження співробітників Бюджетної установи «Науково-методичний центр з аквакультури» Держрибагенства України до деяких держав-членів ЄС, Туреччини, Ізраїлю та Китаю як провідних виробників продукції аквакультури у термінах обсягів, розробників та постачальників новітніх технологій та схем виробництва, досвіду сучасного господарювання на воді.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЄВРОПЕЙСЬКОЇ АКВАКУЛЬТУРИ

Відповідно до звітів та прогнозів Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР/ФАО, 2019), приблизно з 2014 року аквакультура перевершила рибальство за обсягами риби та морепродуктів для споживання людиною. Якщо у 2016–2018 рр. на долю продукції рибництва припадало у середньому 52 % від усієї безпосередньо спожитої людиною рибопродукції, то 2028 року, як очікується, аквакультура забезпечуватиме 58 % споживання людиною риби та морепродуктів.

Виробництво продукції рибництва у Європі значно відстає від загальносвітових тенденцій у зростанні продукції аквакультури у споживанні. З 2009 року частка рибництва у внутрішньому виробництві продукції рибного господарства для споживання людиною коливається у межах 20–26 % і у 2017 році досягла історичного максимуму 26,1 % (огляд листопада 2019 року). Обсяги виробництва продукції аквакультури ЄС з 1990-го до 2007 року зростали, збільшившись за цей період на 24 %, але з того часу сталось загальне зменшення обсягів виробництва, головним чином у зв'язку з падінням обсягів виробництва мідій, лаврака та доради, причому, якщо у випадку двостулкових молюсків це було пов'язано у першу чергу з захворюваннями та неврожаями спату, то у випадку лаврака та доради практично виключно з огляду на економічні причини, зокрема величезною заборгованістю підприємств Греції і фінансовими негараздами 2008–2009 рр. та подальшою реструктуризацією галузі (STECF, 2018), а також, певною мірою, ринковими умовами, конкуренцією з більш дешевою продукцією з Туреччини, обсяги виробництва у якій лише зростають.

2018 року відбулось незначне зростання обсягів виробництва продукції аквакультури у ЄС, але воно так і не досягло показників 2007 року (EUMOFA, 2019). Зростання відбулось за рахунок відновлення виробництва мідій в Іспанії, устриць у Франції, лаврака та доради у Греції, Іспанії та Італії, синьоперого тунця в Іспанії та на Мальті тощо (EUMOFA, 2019). Причому якщо, за даними

EUMOFA, 2017 року було вироблено 1,37 млн тонн продукції аквакультури, то 2018-го, за даними Finfish Study, 2019 – 1,33 млн тонн.

Обсяги споживання риби та морепродуктів в країнах ЄС (якщо брати у цілому) коливаються у межах від 24 до 25 кг на душу населення вже протягом тривалого часу. Так 2016 року вони становили 24,87 кг (EUMOFA, 2019), 2017 – 24,35 кг, а 2018 – 25,1 кг (Finfish Study, 2019). Причому на продукцію рибництва з обсягів для 2017 року припадало у середньому 6,35 кг на душу населення, що було вище за середньозважене за 10 попередніх років (EUMOFA, 2019).

Як можна переконатись з графіків, які наведено у дослідженні EUMOFA, 2019, обсяги виробництва продукції аквакультури у ЄС тривалий час або знаходяться у стагнації, або коливаються у невеликих межах, і, враховуючи стале зростання попиту на рибу та морепродукти, не задовольняють потреб населення ЄС у різноманітній та повноцінній їжі.

Попит країн ЄС у рибі та морепродуктах на 62–63 % (EUMOFA, 2019) задовольняється за рахунок імпорту.

Залежність країн ЄС від імпорту та неможливість збільшення власного виробництва за рахунок рибальства з огляду на напружений стан природних запасів водних біоресурсів як у водах під юрисдикцією ЄС, держав-членів ЄС, так по усьому Світовому океанові, призвела Євросоюз до необхідності відпрацювання заходів з розвитку рибництва, яке б могло зменшити залежність ЄС від імпорту. Так, у структурних фондах з розвитку рибного господарства, які діють в ЄС вже протягом більше 20 років, завжди передбачались напрями фінансування, спрямовані на розвиток рибництва. 2002 року було опубліковано повідомлення під назвами «Стратегія сталого розвитку європейської аквакультури» (COM(2002) 511 final), 2009 року було вперше опрацьовано документ під назвою «Будуємо світле майбутнє для аквакультури. Нові імпульси для Стратегії сталого розвитку європейської аквакультури» (COM(2009) 162 final). 2013 року було напрацьовано документ під назвою «Стратегічні принципи сталого розвитку аквакультури у ЄС» (COM (2013) 229 final). У цих документах увагу було зосереджено на моментах, які гальмують розвиток аквакультури ЄС.

В останньому документі фактично визнається, що головне досягнення аквакультури ЄС – не лише обсяги, а у першу чергу сталість виробництва, сумісність його з принципами сталого розвитку, урізноманітнення виробництва, підвищення якості та безпечності продукції, а також продукування нових рішень для здійснення аквакультури – цифрових, технологічних тощо, що і має стати основою експорту продукції з ЄС, хоча ніхто не відкидає і обсяги постачання.

До 2013 року у ЄС не існувало якогось окремого рибогосподарського законодавчо зобов'язуючого документу, присвяченого питанням розвитку аквакультури. У Регламенті, присвяченому Спільній рибогосподарській політиці на семирічку 2014–2020 рр. «Регламент (ЄС) № 1380/2013 Європейського парламенту і Ради від 11 грудня 2013 Про Спільну рибогосподарську політику і внесення змін до Регламентів Ради (ЄС) № 1954/2003, (ЄС) № 224/2009 і скасування Регламенту Ради (ЄС) № 2371/2002 і (ЄС)», законодавці ЄС приділили аквакультурі окрему увагу і виписали Статтю 34 «Сприяння сталій аквакультурі».

Намагаючись підвищити ефективність використання коштів з структурного фонду ЄС «Європейський фонд моря та рибогосподарської діяльності», законодавці передбачили написання державами-членами Національних стратегічних багаторічних планів розвитку сталої аквакультури (пункт 2 Статті 34 згаданого Регламенту № 1380/2013). Більшістю цих планів, крім відомих гасел та цілей у тому, що стосується сталого розвитку, було зазначено і вимірювані цілі – зростання обсягів виробництва. У той же час, аналіз, здійснений науковцями у 2018 році (STECF, 2018) показав, що більшості показників провідних виробників продукції аквакультури не досягнуто (цьому питанню у згаданому звіті присвячено спеціальну тему). Науковці роблять логічний висновок, що національні плани (більшість з них) у частині обсягів виробництва є нереальними і фактично недосяжними (STECF, 2018).

З метою якнайліпшого виконання цілей Стратегічного розвитку аквакультури ЄС було започатковано у рамках програм наукових досліджень

створення низки проєктів, спрямованих на підвищення ефективності рибницької діяльності:

- Fishboost – проєкт спрямований на селекційно-генетичне поліпшення стад вирощувальних об'єктів, зокрема, звичайного коропа, райдужного пструга, доради, лаврака, тюрбо та сьомги;
- Primefish – проєкт що має за мету створення інструментів для поліпшення економічних показників виробництва;
- Aquatrace – використання геномних та генетичних підходів для поліпшення рибницької діяльності, проєкт з диверсифікації об'єктів аквакультури та продукції аквакультури (Diversify – Дослідження біологічного та соціально-економічного потенціалу нових об'єктів аквакультури).

Ці проєкти значною мірою профінансовано з бюджету ЄС. Представники виробничих об'єднань (Федерації європейських виробників аквакультури – FEAP) неоднозначно оцінюють результати виконання цих проєктів, які коштували бюджетові ЄС досить великих грошей (за українськими мірками), але погоджуються, що їх потрібно виконувати, хоча й за більш пильної уваги та контролю з боку виробників (Заява FEAP від березня 2018 року (<http://feap.info/wp-content/uploads/2018/05/feapemffpositionmarch2018-1.pdf>))

У той же час ЄС, як очікується, і у наступному семирічному плані (2021–2026 рр.) витрачання коштів структурного фонду передбачить значні витрати на розвиток аквакультури. Не викликає сумніву, що щонайменше у країнах, для яких важливою (іноді чи не єдиною) є прісноводна аквакультура, напрямок розвитку аквакультури полягатиме у так званій «екологізації», стабілізації досягнутих кількісних вимірів виробництва та розвитку за напрямом надання інших, не суто виробничих, послуг населенню (Спільна заява Австрії, Хорватії, Чеської Республіки, Німеччини, Угорщини, Польщі, Румунії, Словаччини, Словенії та Іспанії щодо майбутнього розвитку прісноводної аквакультури у ЄС після 2020 року від травня 2018 (<http://feap.info/wp-content/uploads/2018/05/jointdeclarationonfuturesupportoffreshwateraquacultureafter2020.pdf>)).

Сучасна аквакультура ЄС у наш час є досить різноманітним різновидом економічної діяльності. По-перше, близько 90 % продукції аквакультури ЄС виробляється мікропідприємствами з чисельністю працюючих меншою за 10 осіб, причому за багатьма напрямками це досить часто сімейний бізнес. По-друге, досить чітко виокремлюються три напрями аквакультури – морська аквакультура у сенсі власне рибництва, тобто розведення та (не завжди) відтворення власне риб у морському середовищі, по-друге, вирощування двостулкових моллюсків (малакокультура), і по-третє – прісноводне рибництво. Незважаючи на значну промоцію рибництва у замкнених, більш-менш відокремлених від довкілля просторах – рециркуляційних системах аквакультури – вони не набули як окремий вид діяльності більш-менш великої ваги у термінах обсягів та вартості виробленої продукції (за виключенням неповноциклічних РАС у форелівництві Данії). Така структура аквакультури ЄС зберігається вже протягом декількох десятиліть. Основний за обсягами виробництва сектор аквакультури ЄС – це малакокультура, на яку припадає, за різними оцінками (STECF, 2018; EUMOFA, 2019), 46–47 %. На морське рибництво припадає від 31 до 43 %, прісноводне рибництво – від 22 до 10 %. Розподіл за вартістю продукції досить відрізняється: морське рибництво генерує від 55 до 61,2 %, малакокультура – від 23 до 25 %, прісноводне рибництво – від 21 до 25 %.

Провідними країнами-виробниками продукції аквакультури за обсягами є Греція (станом на 2018 рік – 126 тис. т), Іспанія (315 тис. т), Франція (189 тис. т), Італія (156 тис. т) та Сполучене Королівство (222 тис. т) (EUMOFA, 2019). На ці 5 країн припадає $\frac{3}{4}$ обсягів виробництва продукції аквакультури ЄС. Так само ці країни лідирують за вартістю виробленої продукції, але тут перше місце обіймає Сполучене Королівство (€ 1 млрд 283 млн), далі йдуть Франція (€ 771 млн), Іспанія (€ 578 млн), Греція (€ 546 млн) та Італія (€ 543 млн).

Зазначені відмінності обумовлені у першу чергу ринковою вартістю одиниці продукції аквакультури та певною спеціалізацією країн за об'єктами рибництва. Так, Греція, якщо можна так висловитись, спеціалізується на

виращуванні доради та лаврака, Іспанія – мідій та тюрбо, Франція – устриць, Італія – дрібних двостулкових моллюсків (венерок), Сполучене Королівство – сьомги.

Оскільки Україна є, за сучасних умов, країною з практичною відсутністю марикультури як окремої підгалузі, особливу увагу ми приділяємо розвитку прісноводного рибництва ЄС (STECF 2018).

Загальний обсяг продажів продукції прісноводної аквакультури ЄС 2016 року становив 304,8 тисяч тонн, згенерувавши виручку у € 1 млрд. У порівнянні з морським сектором аквакультури ЄС, обсяги загальних продажів підприємств прісноводної аквакультури були на 28 % нижчими, а виручка взагалі на 62 % нижча, іншими словами, ціни за кілограм продукції мали тенденцію до менших чисел. Причому, за даними EUMOFA, вартість прісноводної продукції ЄС зросла на 19 % (EUMOFA, 2019).

Італія лишається найбільшим виробником продукції прісноводної аквакультури у ЄС, і на цю країну в 2016 році припадало 13 % обсягів та 12 % вартості продукції. Іншими великими виробниками були Данія, Франція, Іспанія, на які припадало відповідно 11 %, 9 % та 6 % загальних обсягів виробництва прісноводної аквакультури ЄС (табл. 1.1).

Таблиця 1.1. Індикатори економічного розвитку прісноводної аквакультури ЄС (2016 р.)

Країна	Кількість підприємств	Обсяг продажів, тис. т	Виручка, млн. €	Працюючих	Працюючих за FTE*	Середня зарплата, тис. €
Болгарія	555	7,9	19,8	999	884	2,5
Хорватія	43	4,0	7,9	998	559	9,2
Данія	97	33,9	121,3	389	259	69,7
Фінляндія	173	12,5	69,6	495	341	40,6
Франція	268	27,8	108,7	1,233	945	17,3
Греція	112	2,5	11,0	290	231	10,6
Ірландія	6	0,7	2,0	23	19	37,0
**Італія	146	40,9	122,5	594	112	143,7
Латвія	85	1,5	5,6	250	169	12,2
Мальта	1	0,1	0,9	3	3	16,8
Португалія	6	0,7	1,9	32	28	15,4
Іспанія	183	18,4	62,5	932	704	21,2
Швеція	109	14,3	58,2	610	296	28,5

Сполучене Королівство	216	14,4	57,7	740	571	18,1
Звітовано	2 000	179,6	649,7	7 588	5 122	21,8
Інші аніж DCF джерела		125,2	353,5			
У цілому ЄС		304,8	1 003,2			
*FTE – еквівалент повної зайнятості (аналізувати із паралельним із паралельним стовпчиком) **Інформація про середню зарплату в Італії ненадійна унаслідок недооцінки у FTE за звітом Джерело: дані представлені державами-членами у рамках DCF-EUMAP, та FAO, 2018						

Економічні показники прісноводного сектору залежать головним чином від виробництва райдужного пструга та звичайного коропа, на яких припадає 57 % та 18 % загальної вартості продажів продукції сектору. У вирощуванні цих двох видів є деякі виразні економічні відмінності та показники у вимірі праці. Виробництво пструга здійснюється з використанням більш інтенсивних технологій, тоді як виробники коропа використовують більш екстенсивні технології.

У секторі прісноводної аквакультури ЄС нараховувалось 2 000 підприємств (за виключенням суто суходільних країн). У секторі працювало 7 600 осіб, що приблизно відповідало трішки більше як 5 тисячам за еквівалентом FTEs. У середньому, на кожному підприємстві працювало 4 особи і середня зарплата становила € 22 тисячі; однак виплати значно варіювали поміж окремими державами-членами. Зарплати залежали від технологій, що використовувались, та об'єктів аквакультури. Найбільші зарплати повідомляються для Данії та Фінляндії, де домінує інтенсивна аквакультура пструга. Найнижчі зарплати виплачувались у Болгарії та Румунії, де домінувало екстенсивне виробництво коропа.

Європейське виробництво райдужного пструга зменшилось за період 2008–2016 з 204 тисяч тонн на суму € 590 млн у 2008 році до 185 тисяч тонн на суму € 615 млн у 2016. У той же час за даними EUMOFA (2019) у 2017 році форелівництво у ЄС досягло обсягів виробництва у 195,417 тонн, що було на 2,341 тонни, або на 1 %, менше за 2016 рік (EUMOFA 2019). Можливі різночитання пов'язані з тим, що група науковців з STECF використовує

виключно офіційні дані, що збираються або Eurostat, або (у частині прісноводних риб – лише спорадично) включаються державами-членами у звітність у рамках Схеми збирання даних для рибного господарства (DCF), оскільки остання не передбачає обов’язковості надання інформації щодо прісноводного рибальства та рибництва (відповідно до останніх рішень Єврокомісії від 2017 року (...), надання такої інформації стало бажаним). Більш як половина продукції пструга у ЄС виробляється у трьох країнах, а саме Італії, Франції та Данії, на які 2017 року припадало відповідно 18 %, 18 % та 16 % від обсягів виробництва пструга в ЄС. Крім власне райдужного пструга, у деяких країнах, зокрема Австрії, дуже повільно, але збільшується виробництво гольців, хоча обсяги цього об’єкта аквакультури лишаються доволі незначними. Причому частка у глобальному виробництві райдужного пструга, яка припадала на країни ЄС, зменшилась з 39 % у 2008 до 26 % у 2016 рр. (табл. 1.2) (STECF, 2018) .

Таблиця 1.2. Індикатори економічного зростання аквакультури пструга у ЄС (2016 р.)

Країна	Кількість підприємств	Обсяг продажів, тис. т	Виручка, млн. €	Працюючих	Працюючих за FTE*	Середня зарплата, тис. €
Болгарія	91	3,8	11,2	256	242	2,8
Хорватія	20	0,5	1,6	54	48	7,1
Данія	88	30,2	102,2	307	204	72,2
Фінляндія	78	12,4	67,0	414	322	40,4
Франція	268	27,8	108,7	1 233	945	17,3
Греція	62	2,1	6,9	164	120	9,1
Ірландія	6	0,7	2,0	23	19	37,0
**Італія	146	40,9	122,5	594		
Португалія	6	0,7	1,9	32	28	15,4
Іспанія	92	17,8	50,7	705	593	20,4
Сполучене Королівство	144	14,2	53,4	570	449	23,0
Звітовано	857	151,0	528,1	4 352	2 969	27,8
Інші ніж DCF джерела		41,4	164,4			
У цілому ЄС		192,4	692,5			
*FTE – еквівалент повної зайнятості (аналізувати із паралельним із паралельним стовпчиком)						
**Італійські дані щодо продуктивності праці ненадійні внаслідок недостатньої кількості працюючих за FTE.						
Джерело: дані представлені державами-членами ЄС у рамках DCF-EUMAP та FAO, 2018						

Звичайний короп є другим за важливістю у вимірах обсягів та вартості об'єктом аквакультури і на нього припадає 25 % обсягів та 18 % вартості (STECF 2018).

Світове виробництво корокових риб зросло з 13 515 тисяч тонн у 2008 році до 19 370 тисяч тонн у 2016. У світовому вимірі у 2016 році лідерами з виробництва корокових були Китай, Бангладеш та Росія, на яких припадає відповідно 93 %, 2 % та 0,6 % обсягів виробництва у 2016 році. Тобто на 3 провідні країни припадає більш як 95 % світових обсягів (FAO, 2018).

Європейське виробництво звичайного коропа зросло з 82 тисяч тонн на суму € 154 млн у 2008 до 85 тисяч тонн на суму € 176 млн 2016 року. Провідними виробниками звичайного коропа у ЄС є Польща, Чеська Республіка та Угорщина, на яких 2016 року припадало 23,5 %, 23 % та 14 % загальних обсягів відповідно. Разом ці три країни – Польща, Чеська Республіка та Угорщина – виробили в 2016 році 60 % від загальних обсягів та 63 % від загальної вартості коропа.

У ЄС виробляють декілька видів корокових. Основними видами за вагою є звичайний короп (*Cyprinus carpio*), строкатий товстолобик (*Hypophthalmichthys nobilis*), білий амур (*Ctenopharyngodon idellus*), білий товстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix*) та карась звичайний (*Carassius carassius*).

Звичайний короп є основним видом, що виробляється у ЄС, за обсягами. У 1989 році, виробництво перевищувало 100 000 тонн. З того часу обсяги виробництва зменшились та досягли у 2015 році позначки у 78 000 тонн (EUMOFA 2016). Звичайного коропа вирощують головним чином у Східній Європі. Основними виробниками є Чеська Республіка та Польща; на кожен з цих країн в 2015 році припадало по чверті виробленої у ЄС продукції цього виду. Обсяги виробництва у Польщі коливаються навколо позначки у 18 000 тонн вже протягом останніх 20 років (FEAP, 2018). Виробництво у Німеччині становить лише чверть від тих обсягів, що вироблялись раніше, і у 2015 році досягло лише 5 000 тонн (FEAP 2018, Eurostat). За виключенням Чеської Республіки, виробництво звичайного коропа у країнах ЄС призначене головним чином для внутрішнього ринку.

Як можна переконатись з інформації, наведеної у згаданих джерелах, а також з інформації Федерації європейських асоціацій виробників аквакультури (FEAP, 2018), у частині виробництва прісноводної аквакультури зберігаються явища стагнації у частині обсягів виробництва або дуже невелике зростання (EUMOFA 2019). У той же час вартість продукції, незважаючи на фактичну стагнацію у частині обсягів, стало зростає, що демонструють дані, наведені в останньому оглядові ринку (EUMOFA 2019). Зокрема, це відбувається за рахунок розвитку органічної аквакультури, обсяги виробництва якої поступово зростають, хоча і у фактично малопомітних, з огляду на валові показники виробництва, обсяги.

1.1. Органічна продукція в Європейському Союзі

Органічне виробництво продукції аквакультури активно розвивається у країнах Європейського Союзу. Поки що частка органічної продукції по відношенню до загального об'єму виробленої продукції аквакультури досить незначною, однак цілі міжнародної спільноти стосовно виробництва та споживання здорової їжі є пріоритетними і органічне виробництво в становленні принципів органічності відіграє значну роль.

З метою встановити стан і перспективи розвитку органічної продукції в ЄС проводяться дослідження, які мають розкрити потенціал даного напрямку. Важливими аспектами є також економічні аспекти органічної аквакультури: ефективність виробництва, маркетинг, ринкові перспективи.

Дослідження були проведені EUMOFA у 2016 році (EUMOFA, 2017). Метою досліджень було вивчення стану органічного виробництва в Європі, оцінка економічної ефективності (прибуток, порівняння виробничих витрат та вивчення ланцюжків доданої вартості), ринкові перспективи органіки (табл. 1.3) на найближчі роки.

Таблиця 1.3. Виробництво органічної продукції країн-членів ЄС, т

Держава-член ЄС	Усього продукції	Органічна продукція	% органічної продукції	Основні види
Ірландія	39 650	22 000	55,5	13 000 т сьомги
				9 000 т мідій
Італія	148 763	5 400	3,6	5 000 т мідій
				174 т дорадо
				90 т райдужного пструга
				95 т кефалі
Франція	206 800	5 400	2,6	2 300 т райдужного пструга
				1 000 т мідій/устриць
				900 т лаврака/доради
Угорщина	17 337	3 498	20,2	головним чином короп
Великобританія	206 834	3 200	1,5	3 182 т сьомги
				200 т пструга
Данія	35 867	2 864	8	1 634 т пструга
				1 229 т мідій
Румунія	11 042	2 728	24,7	2 042 т коропа
Іспанія	289 821	1 353	0,5	409 т райдужного пструга
				233 т доради
				550 т мідій
				157 т лаврака
				4 т осетрових
Португалія	9 322	1 300	13,9	Мідії
Литва	4 450	1.117	25,1	90 % звичайного коропа
				10 % інших прісноводних риб
Німеччина	29 909	621	2,1	Головним чином пструг
Греція	106 118	400	0,4	400 т лаврака/доради
Хорватія	15 572	300	1,9	Головним чином лаврак
Інші	180 000	260	0,1	короп/пструг/окунь (Австрія, Латвія Польща)
				Мідії (Болгарія, Словенія)
У цілому	1 301 484	50 441	3,9	

У таблиці наведені дані виробництва органічної аквакультури у країнах – членах Європейського Союзу, відношення частки органіки по відношенню до загального обсягу виробництва продукції аквакультури та об’єкти аквакультури, що вирощуються в органічних умовах.

Загалом по ЄС обсяг органічної продукції аквакультури становить близько 4 % від загального обсягу і становить 50,4 тис. т. Найбільша частка органічної продукції аквакультури має Ірландія – 55,5 %, Литва – 25,1 % та Румунія –

24,7 %. І якщо в органічному виробництві в Ірландії переважає сьомга, то Литва та Румунія виробляє органічного коропа.

Крім зазначених вище видів в органічному виробництві країн ЄС також вирощують райдужного пструга, окуня, дораду, осетрових, лаврака, кефаль та мідії.

Економічна ефективність органічного виробництва варіює залежно від прожиткового рівня громадян країни та видів, що вирощуються. Економічні характеристики основних видів органічної аквакультури ЄС наведено у таблиці 1.4:

Таблиця 1.4. Економічна характеристика основних видів органічної аквакультури ЄС

Сьомга	Органічна сьомга забезпечує гарні преміальні роздрібні ціни (+30–35 %), які у середньому покривають додаткові витрати, що генеруються органічним рибництвом (+20–30 %) у контексті позитивного розвитку міжнародного попиту на органічну продукцію.
Лаврак, дорадо	Органічне виробництво лаврака та доради дозволяє виробникові отримувати пристойні премії (+30–35 %), які, однак, менші за ті додаткові витрати (+30–45 %), які генерує органічне виробництво, у контексті обмежених можливостей розширення ринку.
Пструг	Органічне виробництво пструга дає дуже пристойні цінові премії (+30 %) та додаткові витрати на виробництво у порівнянні з традиційним рибництвом (додаткові витрати +15–18 %), з гарним попитом на готову продукцію, зокрема, копчення.
Мідії	Органічне виробництво мідій, яке почало розвиватись лише нещодавно, отримує вигоди від дуже потужного попиту та може отримувати до 20 % цінової премії.
Короп	Органічне виробництво коропа не покриває тих додаткових витрат, які виникають, та за розміром еквівалентні преміальній ціні, і виробники їх компенсують за рахунок субсидій ЄС.

В органічній аквакультурі, як видно з таблиці, преміальні ціни на кожний вид формуються з урахуванням економічних параметрів. Найголовніші економічні параметри – це ринковий попит на продукцію, субсидії на виробництво, створення національних брендів.

Наведемо декілька прикладів (табл. 1.5) додаткових витрат на органічну продукцію аквакультури в порівнянні з звичайною продукцією.

Таблиця 1.5. Виробництво дорадо у Греції – жовтень 2016, EUR/кг

Витрати	Особливості вирощування	
	органічне	звичайне
Витрати на молодь	1,60	1,00
Витрати на корми	3,00	2,00
Оплата праці та інші витрати	1,90	1,90
ВИРОБНИЧІ ВИТРАТИ	6,50	4,90
Пакування/дистрибуція	0,80	0,70
Витрати на сертифікацію	0,03	-
Операційні витрати та маржа	0,67	0,50
ВІДПУСКНА ЦІНА	8,00	6,10

Відпускна ціна органічно вирощеного дорадо у Греції більша на 24 % ніж звичайної.

В випадку створення ланцюга доданої вартості на продукцію органічної аквакультури (лаврак або дорадо), вартість органічної збільшується на 33 % в порівнянні зі звичайною продукцією (табл. 1.6).

Таблиця 1.6. Ланцюг постачання лаврака/дорадо, EUR/кг

Ланцюг постачання	Звичайна	Органічна
Ціна фермера	6,40	8,60
Патрання та втрати на патрання	1,40	1,70
Ціна патраної риби	7,80	10,30
Переробка, торгівля та маржа ритейлу	5,70	10,00
Ціна для споживача	13,50	20,30

Однак, ринок органічної продукції в Європі постійно зростає. Найбільше від розвивається у Великобританії, Німеччині, Франції, Італії, Іспанії. З 2013 по 2017 роки ринок зріс на 73 %. Проте з 2015 року зріст обсягів значно зменшився ніж у попередній період. Зростання ймовірно триватиме, але з меншою швидкістю унаслідок дії низки обмежуючих чинників.

Але є обмеження, які гальмують розвиток ринку органічної продукції:

1. Перспективи роздрібної торгівлі органічною продукцією.

➤ Органічна аквакультура – незначний інтерес.

Питання органічної продукції ще не належать до головних проблем для значної кількості великих ритейлерів, яких більше турбує регулярне постачання продукції аквакультури у цілому, а не пропозиція деяких обсягів органічної риби.

➤ Питання відповідальності (сталості) сьогодні є пріоритетним за питання органічності.

Органічна риба не належить до ключових пріоритетів ані великих, ані спеціалізованих органічних ритейлерів, які можуть віддавати з аквакультури «відповідального рибництва», обидва типи з визначеними етикетками (MSC, ASC), а не органічно сертифікованим продуктам аквакультури.

➤ Органічна продукція – проблема джерел постачання.

Деякі великі ритейлери купують органічну рибу не з джерел на території ЄС, оскільки у ЄС в багатьох випадках відсутні гарантії доступності продукції, і віддають перевагу купівлі незначних обсягів продуктів з-поза меж ЄС. Які мають ймовірність забезпечення більш регулярного постачання у вимірах як обсягів, так і ціни.

➤ Нестабільна база споживачів.

Небажання ритейлерів рухатись у напрямі до органічної риби також ґрунтується на спостереженні, що у свідомості споживача «органічне» не дуже чітко відрізняється від «дружнього до довкілля».

2. Перспективи споживачів:

➤ Ціни.

Це ключовий фактор, який може обмежувати попит на органічну продукцію серед споживачів. Преміальні ціни ймовірно лишатимуть органічний продукт і у подальшому на нішевому ринку.

➤ Обмежений асортимент органічних продуктів.

➤ Стале виробництво – великий конкурент органічного виробництва:

– питання споживачів більше пов'язані з питаннями сталості, а не умовами органічного фермерства. Органічні логотипи менше задовольняють споживача, аніж ліпше знайомі екологічні етикетки;

– плутанина у свідомості споживачів: що органічне, що ні, і чому?
Яскравий приклад – короп;

– скептицизм щодо відповідності органічної риби унаслідок перекривання з деякими доступними концепціями, такими як сталий, біологічний, екологічний, чесна торгівля та дружнє до довкілля виробництво, і це є основними питаннями на майбутнє.

Проаналізувавши стан справ стосовно подальших перспектив органічної продукції аквакультури в Європі, дослідники встановили основні аспекти які формують сучасний стан цього напрямку, а також тенденції стосовно майбутнього розвитку цього ринку. Висновки мають позитивні та негативні фактори і майбутнє європейської органічної аквакультури – наскільки ефективно оператори ринку будуть реагувати на виклики, що стримують його розвиток.

Аналізую особливості органічної продукції в Європейському союзі можна зробити основні висновки щодо стану справ та перспектив:

Позитивний вплив:

- Потужне зростання виробництва органічної продукції ЄС та попиту на неї останніми роками.
- Органічна аквакультура зайняла домінуюче положення щодо деяких об'єктів аквакультури у деяких державах-членах.

Негативний вплив:

- Економічна ефективність органічної аквакультури нижча ніж звичайна – незадоволеність фермерами.
- Небажання ритейлу до співпраці з органічними фермерами.
- Плутанина на рівні споживачів щодо маркування органічної продукції.

Рекомендації щодо вжиття заходів для сприяння розвитку органічної аквакультури:

- Прискорення значного зростання рівня виробництва органічно вирощеної риби – це єдиний шлях для досягнення економіки масштабу та зменшення витрат на виробництво та дистрибуцію.

➤ Наголос на декількох важливих видах:

- ймовірність відповідності вимогам великих ритейлерів у термінах регулярності постачання та сталості цін;

- ймовірність освоєння нових ринків, які у даний час недоступні.
- Зміцнення ідентичності, достовірності та чіткості органічного етикетування перед екоетикетуванням.
- Переконаватися що органічні рибоводи та регуляторні відомства у державах-членах ЄС мають оптимальний доступ до інформації щодо регламентів ЄС та прийнятності фінансування з тим, щоб уникнути браку знань, що перешкоджає потенційному зростанню.
- Інформувати рибоводів органічної продукції про реальні витрати органічного виробництва, особливо витрат на сертифікацію, які сприймаються як багато вищі ніж це є насправді.
- Запровадження засобів щодо підвищення обізнаності ритейлерів та споживачів щодо нових об'єктів аквакультури з високим потенціалом (наприклад, горбаня).

1.2. Інноваційний розвиток у контексті забезпечення сталої інтенсифікації прісноводної аквакультури в Угорщині

Стратегія розвитку аквакультури в країнах Європейського Союзу передбачає широке запровадження сталих практик ведення господарства, диверсифікацію виробничих процесів, екологізацію технологій. Нормативно-правові акти ЄС змушують суб'єктів аквакультури запроваджувати заходи зі сталої інтенсифікації аквакультури, широкого поєднання напрямків виробництва та надання послуг. Угорщина є європейською країною з давньою історією прісноводної аквакультури, яка запровадила європейські стандарти і активно запроваджує заходи з розвитку власної прісноводної аквакультури.

Угорщина, як країна Центральної Європи, традиційно вирощує коропа, рослиноїдних видів риби, хижих видів (сом, щука, судак, окунь), африканського сома, райдужного пструга, осетрових.

Структура виробництва об'єктів аквакультури Угорщини наступна (рис. 1) (дані за 2017 рік):

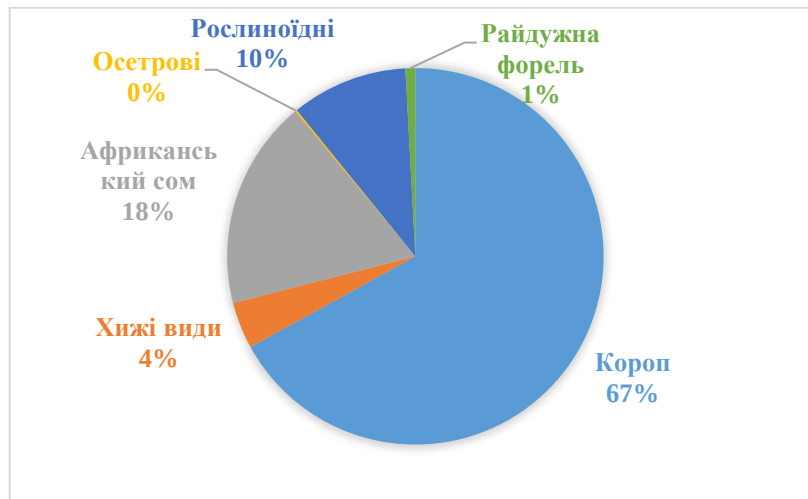


Рис. 1. Основні об'єкти аквакультури Угорщини

Загалом аквакультура Угорщини має наступні тенденції розвитку, що точно ідентичні українській моделі:

- понад 81 % об'єму виробництва продукції аквакультури припадає на ставкові господарства;
- виробництво коропа стабільне і становить 67 %;
- спостерігається стагнація ставкової аквакультури на користь інтенсивного виробництва.

Прийняте урядом Угорщини законодавство у сфері збереження навколишнього природного середовища змусило угорську аквакультуру запроваджувати інноваційні технології, що забезпечують дотримання екологічних європейських нормативів виробництва.

Ставкова аквакультура Угорщини має значний ступінь екологізації. За допомогою водного фонду рибницьких господарств утримується близько 26 тис. га природних водно-болотних угідь: підтримується їх біорізноманіття, підтримується понад 4 тис. видів птахів, забезпечується проживання популяції видри, забезпечується охорона рослин та тварин водно-болотних угідь, що мають міжнародне значення. Ставкові господарства забезпечують управління водними ресурсами, забезпечують утримання води, утримують в ставках суспендовані тверді речовини.

Водна Рамкова Директива (Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради «Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики» від 23 жовтня 2000 року) передбачає заходи по збереженню водних ресурсів, які можуть частково обмежувати технологію вирощування риби. Проблеми пов'язані із кліматичними змінами також впливають на використання води в рибництві. Угорщина, як і інші країни ЄС, змушена запроваджувати компенсаційні заходи, що зменшують негативний вплив як на екологію, так і на виробництво. Для цього урядом створюється відповідна стратегія розвитку та план заходів.

Стратегія подальшого розвитку ставкової аквакультури Угорщини передбачає врахування новітніх викликів, що пов'язані з кліматичними змінами та економічною ситуацією аквакультури. Найбільш актуальними в даний час є виклики:

1. Виклики, пов'язані зі змінами кліматичних умов території:

- зменшення відновлюваних водних ресурсів;
- зміна інтенсивності опадів.

2. Економічні виклики:

- підвищення заробітної плати, і, як наслідок, брак робочих місць;
- конкуренція з аграрним та іншими секторами економіки за водні ресурси.

З метою мінімізації вищезазначених впливів, забезпечення екологізації виробничих процесів, Угорщина приєдналась до виконання директив ЄС щодо екологічної політики. Запровадження на території Угорщини загальноєвропейської мережі Natura-2000 має за мету забезпечити виживання найбільш цінних видів та видів, яким загрожує зникнення та їх оселищ. Інша важлива загальноєвропейська стратегія – Водна Рамкова Директива створює правові засади захисту та відновлення водних ресурсів по всій Європі та забезпечую стале і тривале її використання.

В розділі зазначених природоохоронних ініціатив, ставкова аквакультура відіграє значну роль. Законодавство Угорщини забезпечує виконання

ставковими господарствами Угорщини виробничих і невиробничих функцій, а саме:

- надавати важливі оселища для рослин і тварин;
- підтримання біорізноманіття;
- поліпшення системи управління водними ресурсами;
- участь рибницьких ставків у протипаводкових заходах.

Ставкова аквакультура має сильні та слабкі позиції, які показані в таблиці 1.7:

Таблиця 1.7. Сильні та слабкі позиції ставкової аквакультури Угорщини

Сильні позиції	Слабкі позиції
Історичні традиції	Висока трудомісткість
Високий генетичний потенціал	Відсутність автоматизації
Високий технологічний потенціал	Високі інвестиційні затрати
Екологічна цінність	Низька продуктивність
Рекреаційна цінність	Невизначена якість
Робочі місця	Низька ефективність вилову риби

Виникає питання – як ув’язати всі ці фактори і створити умови для розвитку аквакультури в країні? Як пов’язати між собою економіку аквакультури з екологічними нормами та соціальною сферою?

Відповідь на ці питання запропонували угорські науковці, зокрема суб’єктам аквакультури запропоновано три шляхи вирішення проблеми:

- запровадження заходів зі сталої інтенсифікації виробництва;
- запровадження інновацій в технології;
- запровадження та постійна підтримка сталих практик щодо збереження навколишнього природного середовища.

Всі ці аспекти потребують значних капіталовкладень, інвестицій та постійних фінансових вкладень в цей бізнес.

Стала інтенсифікація ставкової аквакультури включає в себе наступні заходи для різних напрямків.

1. Інтенсивне виробництво корошових.

Коропа вирощують у ставкових рибницьких господарствах (у невеликих ставках та резервуарах). Запроваджуються наступні заходи:

- ставки зариблюються з високою щільністю посадки та високоякісним матеріалом;
- застосовується високоякісний корм, що роздається за допомогою автогодівниць;
- забезпечення аерації на основі регулярного моніторингу води;
- забезпечується захист від хижаків і браконьєрів;
- загальна рибопродуктивність 10 т/га.

2. Комбіноване інтенсивно-екстенсивне виробництво.

Передбачає наступну схему виробництва: інтенсивне вирощування мальків у рециркуляційних аквафермах, які потім вирощуються до товарної маси у ставках за екстенсивної форми вирощування.

Запроваджують такі заходи:

- поєднання принципів ставкового екстенсивного виробництва та інтенсивних технологій;
- виробництво коропа та хижих видів риб, біокультурне вирощування (наприклад, судак та стерлядь);
- регулярний контроль за якістю води (кисень, аміак, температура);
- загальна рибопродуктивність 20 кг/м².

3. Багатофункціональна ставкова аквакультура.

Створення багатофункціонального рибницького господарства – яскравий приклад диверсифікації ризиків у рибництві. В країнах Європи є досить вдалим досвідом поєднувати сфери виробництва продукції аквакультури, переробки, рекреації, ресторації, дослідження. Поєднання виробництва риби і, наприклад, водоростей, овочів, зелені, зменшує використання ресурсів і здешевлює продукцію. Цікавий приклад створення багатофункціонального господарства – створення туристичного кластеру, в якому рибна ферма може використовуватися

як об'єкт екскурсій, рекреаційного рибальства та цільового ресторанного бізнесу.

Основні переваги багатофункціонального ставкового рибницького господарства:

- економічний аспект – збільшення та урізноманітнення джерел доходів аквакультури;

- соціальний аспект – додаткові робочі місця.

4. Нові об'єкти в інтенсивної аквакультури.

Збільшення видового складу об'єктів аквакультури є одним із факторів сталого розвитку інтенсивної аквакультури. Широке запровадження рециркуляційних систем значно розширило можливості збільшення асортименту. Суб'єкти аквакультури Угорщини, крім традиційних об'єктів, займаються вирощуванням нових видів. Кілька прикладів вирощування нових об'єктів з основними аспектами технології вирощування виду.

Судак (*Sander lucioperca*):

- Опрацювання технології позасезонного відтворення;
- Розробка технології інтенсивного підрощування молоді (спеціальне устаткування та обробка);
- Застосування пробіотиків при годівлі мальків;
- Опрацювання технологій товарного вирощування у ставкових господарствах в ставках;
- Опрацювання технологій формування маточного поголів'я (годівля та елементи технології).

Європейський сом (*Silurus glanis*):

- Опрацювання технології інтенсивного виробництва;
- Запровадження програми відтворення (толерантність до інтенсивних технологій, високий темп росту, стійкість до захворювань, породи з поліпшеною якістю м'яса);
- Розробка різних варіантів інтенсивно-екстенсивного виробництва.

1.2.1. Державна підтримка розвитку аквакультури в Угорщині

Інтенсифікація технологічних процесів у рибництві є запорукою рентабельності господарства. Саме запровадження суб'єктом аквакультури заходів з оптимізації середовища існування гідробіонтів, якісної годівлі, профілактики захворювань та селекційної роботи є запорукою успіху в рибництві.

Екологізація аквакультури значно зменшує можливості інтенсифікації виробництва, але зменшує вплив на навколишнє середовище. Соціальний аспект також впливає на виробництво: законодавство вимагає від суб'єкта аквакультури соціального забезпечення працівників, гендерної рівності.

Тож запровадження сталих практик в аквакультурі може стримувати розвиток цього бізнесу. А для того, щоб цього не сталося, уряд Угорщини запровадив компенсаційні запобіжники, які підтримують бізнес та стимулюють до якнайшвидшого запровадження сталої інтенсифікації аквакультури.

Політика підтримки аквакультури Угорщини ґрунтується на наступних аспектах:

- ставкову аквакультуру можна визначити як комплекс біотехнологій, що може вирішувати завдання зі збереження природи, управління водними ресурсами з урахуванням соціально-економічних аспектів;

- рекомендується надавати субсидії EMFF (Європейський фонд з море- та рибогосподарської діяльності) для підтримки та розвитку ставкових технологій для забезпечення сталості водно-болотних угідь та пов'язаних цінностей, які виникають під час використання таких технологій та правильного управління;

- субсидії можна сприймати як підтримку водно-болотних угідь, приділення належної уваги технологіям «блакитного ставка» та найліпшого управлінського досвіду;

- рекомендована підтримка становитиме 300 EUR/га/рік протягом 5 років.

Проаналізувавши аквакультуру Угорщини, можна зробити такі підсумки:

- прісноводне ставкове рибництво є унікальним сегментом європейської аквакультури;
- ставкова аквакультура може стати прикладом сталих технологій відновлення природних ресурсів та циркулярної економіки;
- ставкове рибництво, крім виробництва рибопродукції, надає екосистемні послуги та сприяє досягненню цілей NATURA-2000 та Водної рамкової директиви;
- ставкова аквакультура вимагає сталої інтенсифікації та підтримки збереження екосистеми, що можливе за виконання вище перерахованих дій; ставкова аквакультура, за здійснення необхідних поліпшень, має величезний потенціал розвитку.

1.3. Основні тенденції розвитку Польської аквакультури

Рибництво у Польщі – це частина рибного господарства у внутрішніх водоймах і складається виключно з виробництва та вирощування прісноводних риб, головним чином корошових видів та пструга. На додаток до рибницької діяльності, рибне господарство у внутрішніх водоймах також включає комерційне рибальство в озерах та річках, а також рекреаційну риболовлю у внутрішніх водоймах.

Крім виробництва продукції з риби, для споживання людиною, польська аквакультура виробляє рибопосадковий матеріал для зариблення мігруючих (анадромних), реофільних та хижих риб. Останніми роками відзначається зростання попиту на таку продукцію, що є додатковим стимулом для розвитку рибницьких господарств, модернізації інкубаторів та відтворювальних цехів.

Більшість продукції, що виробляється польською аквакультурою, надходить на внутрішній ринок країни. Основною рибою для експорту є райдужний пструг, який постачають головним чином до Німеччини. Майже уся продукція з пструга піддається копченню. Експорт корошових лишається невеликим.

У 2016 році загальні обсяги виробництва польської аквакультури становили 38,3 тис. т, з яких 35,5 тис. т призначалось до споживання. У грошовому еквіваленті вартість продукції відповідало € 109,6 та € 91 млн. відповідно. Збільшення виробництва продукції прісноводної аквакультури (рис. 2) забезпечувалось зростанням виробництва райдужного пструга та стабілізацією виловів корокових видів риб.



Рис. 2. Виробництво продукції аквакультури в Польщі

Загальна кількість працюючих у секторі в 2016 році становила 6 344 осіб та зменшилась у порівнянні з 2015 роком на 12 %. Сектором управляв професійно підготовлений персонал. У країні існує добре розвинена система професійної освіти у сфері рибальства та рибництва.

Найбільшим сектором є виробництво корокових (табл. 1.8). У 2016 році обсяги виробництва звичайного коропа зупинились на позначці 49 % від загальних обсягів продукції рибництва, на яку припало 43 % від загальної вартості. Обсяги виробництва звичайного коропа зросли до 17,4 тис. тонн (близько 7 % зростання) на суму € 39,6 млн. (близько 10 %).

Таблиця 1.8. Продукція звичайного коропа, тонн (2008–2016), т

Роки								
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
17 150	18 300	15 400	14 400	16 500	17 700	18 000	18 000	18 000

Другим найбільшим сектором є вирощування райдужного пструга (табл. 1.9), внесок якої у загальні обсяги рибництва становив 39 %, а на вартість припадало 43 % від загальної. У 2016 році виробництво райдужного пструга сягнуло 13,7 тис. тонн (близько 7 %) на суму € 38,9 млн., що відповідає зростанню на 8 %.

Таблиця 1.9. Виробництво пструга порційного розміру, тонн (2008–2016 рр.), т

Роки								
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
15000	14000	11000	13000	14500	14500	17500	19000	18000

Ще одним новим сегментом польської аквакультури, який динамічно зростає, є виробництво харчової ікри, включно з найбільш цінним кав'яром осетрових. У 2016 році, виробництво ікри для споживання сягнуло рекордної величини у 18,8 тонн, з яких на кав'яр осетрових припадало 87,3 % від загального виробництва.

За повідомленням Польського інституту внутрішніх вод, вартість виробленої у 2016 році харчової ікри досягла € 99,1 млн., що на 16 % більше за вартість виробленої в 2015 році продукції.

Незважаючи на досить високе та стале виробництво звичайного коропа, його частка у загальному обсязі виробництва продукції рибництва стало зменшується рік від року за рахунок перерозподілу на інші види риби (у 2012 році ця частка становила 54,9 %, 2013 – 53,6 %, 2014 – 50,6 %) (табл. 1.10).

Таблиця 1.10. Виробництво продукції аквакультури в Польщі, тонн (2008-2016 рр.)

Види	Роки								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Звичайний короп	17150	18300	15400	14400	16500	17700	18000	18000	18000
Порційний райдужний пструг	15000	14000	11000	13000	14500	14500	17500	19000	18000
Африканський сом	500	1100	1100	400	400	400	500	500	1000
Білий товстолобик	600	600	600	260	374	320	360	360	0
Білий амур	550	550	550	225	290	270	320	310	0

Європейський сом	300	350	400	220	219	250	250	250	200
Осетрові	270	148	200	240	241	95	140	193	560
Вугор									51
Всього	34370	3 048	29250	28745	32524	33535	37070	38613	37811

Короп споживається головним чином на внутрішньому ринку, причому дуже сезонно.

На відміну від нього, левова частка виробництва райдужного пструга (13,7 тис. т у 2016 році) експортується до Німеччини (експорт пструга у цілому – 7,1 тис. т), головним чином у копченому вигляді (87 %) (таблиця 1.11).

Виробництво пструга головним чином відбувається у бетонних басейнах на півночі (вздовж балтійського узбережжя) та на схилах Карпат. Виробництво коропа розповсюджене по території усієї країни.

Таблиця 1.11. Виробництво пструга порційного розміру, тонн (2008–2016)

Країна	Роки			
	2013	2014	2015	2016
Туреччина	122873	107533	101550	100300
Італія	36000	36800	37000	33800
Данія	27591	26925	26925	21022
Франція	20870	22000	23947	24200
Польща	14500	17500	19000	18000
Іспанія	15000	13000	13260	13832
Сполучене Королівство	10000	11000	10500	11500
Німеччина	8333	8466	7642	7642
Греція	2014	1611	1611	1611
Ірландія	1000	1000	500	500
Португалія	1000	1000	410	380
Чеська республіка	439	426	368	367
Хорватія	350	361	400	500
Всього	259970	247622	243113	233654

Короп є другим по об'єму об'єктом прісноводного рибництва, якого виробляють головним чином у Східній Європі (табл. 1.12), де головними виробниками за обсягами є Польща (24 %), Чеська Республіка (23 %) та Угорщина (14 %).

Таблиця 1.12. Продукція звичайного коропа (тонн) 2008–2016 рр.

Країна	Роки			
	2013	2014	2015	2016
Польща	17 700	18 000	18 000	18 000
Чеська республіка	16 809	17 833	17 860	18 354
Угорщина	9 632	9 800	10 461	10 925
Німеччина	5 700	5 285	4 916	4 916
Франція	3 500	3 000	3 000	3 000
Хорватія	2 100	2 100	2 100	3 100
Італія	700	700	700	700
Всього	56 141	56 718	57 037	58 995

Інформація про польську аквакультуру, їх досвід з вирощування риби, ведення ринкового направленою рибницького господарства та, особливо, просування продукції на європейський ринок досить цікава та корисна для українського бізнесу. З огляду на становлення в українській економіці ринкових механізмів управління та переходу на європейські стандарти позитивні приклади польської аквакультури можуть допомогти нам визначити оптимальні умови для розвитку.

Україна та Польща надзвичайно схожі між собою країни. Їх поєднує і спільний кордон, схожа ментальність та традиції. Кліматичні умови ідентичні, отже, подібні методи ведення аквакультури. Польща є країною Європейського Союзу, і вона прийняла і запровадила європейські стандарти життя.

Україна поки що веде переговорний процес про асоціацію з Європейським Союзом і здійснює адаптацію нормативного поля до європейського. На прикладі Польщі це можна зробити більш ефективно.

1.3.1. Продукція аквакультури Польщі: створення та отримання доданої вартості

Додана вартість – це вартість яка формується в результаті:

- збільшення цінності продукції у результаті часткової переробки;
- діяльності, якщо споживач готовий платити більше за додаткові послуги (результати).

Скільки коштує додана вартість?

Додана вартість – це різниця між ціною продажу та витратами на матеріали, електроенергію та зовнішні сервіси.

Слід відразу визначити – додана вартість це не прибуток. До складу доданої вартості включають: заробітну плату, амортизацію, податки, дохід до реалізації товару.

Основу аквакультури Польщі складають виробництво коропа та райдужного пструга. Саме ці два об'єкти аквакультури і є, головним чином, рушіями польського рибництва, тому приклади формування доданої вартості актуально розглянути з реалізації пструга та коропа.

I. Необроблена продукція аквакультури (рис. 3).

Живий короп ринкова частка у 1997 році – 90 %; ринкова частка у 2018 році – 45 %. 	Охолоджений цілий райдужний пструг ринкова частка у 1997 році – 70 % ринкова частка у 2018 році – 5 % 
Короп цілий охолоджений 	

Рис. 3. Необроблена продукція аквакультури на прилавках Польщі

II. Формування доданої вартості через обробку риби (рис. 4).

– Розібрана (патрана) риба;



– Рибні стейки (шматки);



– Філе;



– Філе без кісток.



Рис. 4. Обробка риби

Протягом 1997–2012 років в Польщі відбувалося поступове збільшення попиту на більш зручні для приготування вироби (філе, стейки).

РЕЗУЛЬТАТ: об'єми продажу продукції стабільні.

III. Формування доданої вартості через обробку та пакування (рис. 5).



Рис. 5. Пакування риби

Приблизно у 2012–2013 роках в виробництві продукції аквакультури Польщі відбулися кардинальні зміни у системі продажу завдяки запровадженню вакуумного пакування. Це забезпечило:

- створення нових місць продажу (близько 4 тис. місць);
- гарантування якості продукції для споживачів (протягом гарантованого терміну).

РЕЗУЛЬТАТ: відбулося значне зростання продажу пструга на внутрішньому ринку, відбулися зміни в структурі продажу, але загальний обсяг виробництва та продажу – стабільний.

IV. Формування доданої вартості через обробку та пакування – до зручного для приготування продуктів.

Наприклад: патраний пструг зі спеціями в упаковці з фольги для грилю. Ідеальна пропозиція для господарок, пікніків.

V. Формування доданої вартості через обробку та пакування через додавання «віртуальних цінностей» (рис. 6).



Рис. 6. Пакування продукції аквакультури

До віртуальних цінностей можна віднести запровадження реклами що робить продукцію пізнаваною в супермаркетах, запровадження бренду, створення оригінальної сертифікації до продукції, яка пройшла обробку на попередній фазі.

Наприклад: шматочки філе пструга зі спеціями з рибного господарства Пустельня має оригінальну упаковку, на якій рекламне зображення з планом місцезнаходження господарства та рецептом швидкого та якісного приготування даної продукції.

Вивчивши всі аспекти формування доданої вартості продукції аквакультури в Польщі можна зробити деякі висновки.

- продукти з більшою доданою вартістю заходять на ринок поступово (причина: технологія, обізнаність учасників ринку, готовність споживачів);

- протягом останнього десятиліття відбувається значне прискорення попиту на продукцію з доданою вартістю у країнах Центральної та Східної Європи;

- продукти з різною доданою вартістю «мирно» співіснують на ринку (причина: різні споживачі – різні запити – приблизно 30 % споживачів коропа у Польщі не бажають купувати коропа у будь-якій іншій формі, аніж жива риба. У той же час більш ніж як 40 % польських споживачів визнають продаж живого коропа аморальним);

- відповідно, очікуванням споживачів запровадження продуктів з доданою вартістю не означає більш високий попит та зростання ринку продукції щодо окремих видів риб або риби взагалі (причина: може бути зростання конкуренції, більш високі ціни на рибну продукцією в порівнянні з іншими продуктами);

- формування доданої вартості не сприяє збільшенню доходів виробника – більшість доданих доходів від доданої вартості йде до переробника і постачальників технологій чи пакувального матеріалу;

- відсутні докази того, що продукція з доданою вартістю генерує більше прибутку у переробній галузі – рівень прибутків рухається за рахунок зміни співвідношення ціни до зростання витрат, але не рівнем доданої вартості;

- розвиток виробництва продукції з доданою вартістю разом із зростанням ринкової частки супермаркетів дає перевагу великим компаніям, які здатні інвестувати дуже сучасні системи пакування та логістики.

Незалежно від того як ми оцінюємо розвиток продажів свіжої фермерської риби у формі продуктів з більшою доданою вартістю – це є тенденція і ми не можемо її змінити. Розвиток виробництва продукції з доданою вартістю не призводить до зростання ринку свіжої риби. Причинами цього може бути:

- вищі ціни у порівнянні з м'ясом (курчата, свинина) та городиною;

– цінове сприйняття споживачів (цілий короп це дешево, а філе коропа дорого);

– колосальна конкуренція на ринку продовольства (традиційні продукти та нові продукти: салати, хумус, азійські страви, спеціальним чином упаковане м'ясо, багатоінгредієнтні страви готові до приготування у мікрохвильовці);

– незадовільна рекламна підтримка продукції;

– негативна комунікація (чорний PR) проти продукції аквакультури.

Як ці проблеми вирішується у Польщі? Головним викликом продажу аквапродукції сьогодні – «захопити вартість». Кілька прикладів вирішення проблеми:

– вертикальна інтеграція від рибницького господарства через переробку до глобального маркетингу (рибницьке господарство Goslavice – торгова марка Antonius Caviar) (рис. 7);



Рис. 7. Рибницьке господарство Goslavice та його торгова марка Antonius Caviar

– вертикальна інтеграція з стратегією диверсифікації: господарства по вируванню коропа та пструга мають власну рибопереробку, крамницю, ресторан,

налагоджену мережу доставки рибної продукції в асортименті (рибне господарство Пустельня) (рис. 8);



Рис. 8. Рибницьке господарство Пустельня

– наука, інновації та переорієнтація виробництва – наприклад ринок порційного пструга стабільний, а виробництво пстуга наважкою +1,5 кг може бути його альтернативою (рис. 9);



Рис. 9. Живий та порційний пстуг

– запровадження триплоїдів, ринок лосося має потенціал за рахунок високих роздрібних цін, пошук нових ринків збуту.

Також, нижче наведено кілька прикладів формування доданої вартості, що потребує додаткового вивчення:

1. Вирощування нових об'єктів аквакультури в рециркуляційних системах може стати чудовим бізнесом та напрямком формування ланцюгів доданої вартості. Але в Польщі поки що немає рибницьких господарств, які ведуть в цій сфері прибутковий бізнес. Але потенціал є.

2. Консолідація виробників продукції аквакультури та співпраця з супермаркетами. Польська асоціація форелеводів, об'єднавши зусилля з мережею супермаркетів, провели потужну промокомпанію з популяризації своєї продукції. Компанія проводилась за участю телебачення та інших засобів масової інформації.

Бюджет промоакції – 1 млн. євро, фінансування відбувалося 75 % – з Європейського фонду морського і рибного господарства та з Державного бюджету Польщі, 25 % – кошти ритейлерів.

Як результат:

- зростання об'ємів продажу продукції, збільшення кількості споживачів;
- краще сприйняття цін на пструга споживачами.

Прикінцеві ремарки:

– продукція з доданою вартістю є важливим елементом відповідності новим очікуванням споживачів, але вони автоматично не генерують очікувані високі прибутки;

– існують різні стратегії для «захоплення» вартості, але не має універсальних;

– вибір стратегії залежить від багатьох факторів: розміру господарства, місця його розташування, ресурсів (людських, фінансових), особливостей видів риби, що вирощуються;

– але одну річ можна сказати напевно: **не запроваджувати інновації не є гарною тривалою стратегією.**

1.3.2. Особливості виробництва риби на польських господарствах

З метою ознайомлення із методами польських аквафермерів група представників української аквакультури з 27 по 30 січня 2019 року мала змогу

відвідати ряд польських рибницьких господарств. Зокрема, представники української аквакультури побували у ряді господарств різної форми власності: рибницькому господарстві «Оструда» (Gospodarstwo Rybackie Ostróda, w Warlitach Wielkich), завод з розведення осетрових риб у Печарках Ольштинського інституту прісноводного рибництва (Zakład Hodowli Ryb Jesiotrowatych w Pieczarkach, działa w ramach Instytutu Rybactwa Śródlądowego) та рибницького господарства «Пустельня» (Gospodarstwo Rybackie «Pustelnia» Sp. z o.o., Opole Lubelskie).

Українці могли ознайомитися з методами ведення рибогосподарської діяльності, біотехнологією в аквакультурі, новітнім обладнанням, економічними показниками аквакультури, способами реалізації продукції та інше.

Вашій увазі короткі характеристики господарств, на яких були проведені науково-практичні семінари.

1.3.2.1. Рибницьке господарство «Оструда»

Приватне ставкове рибницьке господарство «Оструда» розташоване у с. Верліти Вієлки Венгожевського повіту Вармінсько-Мазурського воєводства на півночі Польщі (рис. 10). Направлення господарства – вирощування рибопосадкового матеріалу коропових видів риби, європейського сома, щуки, судака та інші. Щорічно господарство вирощує та реалізує 150 тонн рибопосадкового матеріалу.

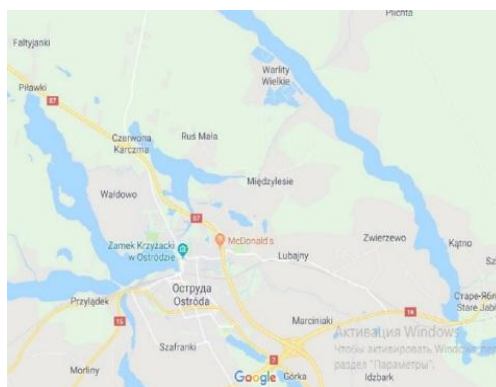


Рис. 10. Географічне розташування рибницького господарства «Оструда»

Загальна площа рибницьких ставків усіх категорій 80 га. Найбільший ставок – 10 га, інші ставки по 2–3 га, зимувальні ставки по 0,3 га. Господарство має великий інкубаційний цех. Забезпечення водою відбувається з озера, в поймі якого і було побудоване дане господарство.

Вирощений рибницьких матеріал господарство реалізує на ринку, а також здійснює зариблення внутрішніх озер та річок і має квоту на вилов водних біоресурсів. Основний об'єкт аквакультури – дзеркальний короп. Риборозплідник має власне стадо плідників та ремонту, які власними силами вирощуються та можуть продаватися. Варто зазначити, що плідників з інших господарств не привозять, а самостійно проводять селекційно-генетичні роботи, що є елементом співпраці з Академією наук. Наприклад, останнім результатом такої співпраці є створення розчинника для сперми риб, який дозволяє зберігати її кілька днів.

Для підвищення ефективності селекційної роботи запроваджено електронне чіпування плідників (самок). Інкубаційний цех має закритий цикл водообміну, який забезпечується постійним контролем якості. За гідрохімічним складом, якість води завжди задовільна, лише незначно перевищена норма заліза. Інкубацію проводять за температури води 20 °C. Після інкубації та нересту отриману личинку підрощують у басейнах, зазвичай: коропа та сама – до 6 діб, а щуки і судака – до 10 діб.

Годівля у цей період не передбачена.

Після підрощування личинку садять у вирощувальні ставки. Перед зарибленням, ставки відповідно готують: з осені переорюють та засівають ложе ставків зерновими культурами (пшениця, ячмінь, овес). Також у ставки вносять органічні добрива з розрахунку 2 т на 1 га водного плеса. Воду у ставки закачують насосами за тиждень до зариблення личинками.

Основа вирощування якісного рибопосадкового матеріалу – це якісні корми. На господарстві «Оструда» використовують комбікорми компанії Aller Aqua. Годівля риб відбувається за допомогою автоматичних годівниць, які розміщуються у ставках з розрахунку 2 годівниці на 1 га водного плеса.

Показники якості води контролюються протягом всього вегетаційного періоду. У разі погіршення показників ситуацію виправляють збільшенням проточності води у ставку.

Щільність посадки підрощеної личинки коропа у вирощувальні ставки на господарстві практикують 100–200 тисяч штук на 1 га водного плеса, непідрощеної 15 тис. шт/га. Це значно менше тих нормативів, які прийняті в Україні. Температура води на момент вселення личинок у ставки складає 15–18 °С. Зариблення ставків відбувається на початку травня, вага підрощених личинок складає близько 1,5–2 г.

Технологія вирощування товарної риби більшості польських рибгоспів передбачає трьохлітній цикл. Товарну рибу отримують, зариблюючи нагульні ставки (садки або басейни) двухлітками масою 250 г. Здебільшого це малолускатий короп (не більше 10 % лускатого в загальній масі). На виході товарна риба вагою від 1,4–2 кг/шт. Практикується інтенсивна годівля комбікормами. Вартість кормів для коропа у межах 3–5 злотих.

Вартість личинки – 10–11 тисяч €/1 млн. шт.

Вартість рибопосадкового матеріалу коропа – 3–4 €/кг.

Вартість живого товарного коропа – 2 €/кг.

За словами власника, на рибницькому господарстві «Оструда» практично не спостерігається хвороб. Це – результат того, що господарство побудоване у замкненій системі, уникаючи потрапляння небажаних водних біоресурсів у ставки. Подача води відбувається з озера, де епізоотична ситуація благополучна, поряд відсутні водотоки, ріки, в діаметрі 60 км відсутні коропові господарства. Господарство працює виключно на власному маточному поголів'ї.

Найбільші статті розходів виробництва рибгоспу складають: вартість енергоносіїв, заробітна плата працівників, вартість комбікормів. Мінімальна заробітна плата у Польщі 2 200 злотих. Форма власності господарства приватна, працюють 18 осіб (всі на постійній основі), з них 8 рибоводів. Тариф заробітної плати працівників РГ «Оструда» 20 злотих за годину. Практично всі технологічні

процеси механізовані, технічних засобів в достатній кількості, господарство використовує відновлювальні джерела електроенергії (вітряні генератори).

Страховання ризиків у аквакультурі практично не здійснюється (як і в Україні є проблема обліку риби у ставках), проте практикується страхування риби під час транспортування.

У Польщі для суб'єктів аквакультури застосовуються відносно незначні податки. Наприклад, податок на додану вартість складає 5 %. Сума всіх обов'язкових платежів у рік для РГ «Оструда» складає близько 2 тис. злотих. Всі основні засоби, земельна ділянка викуплені господарством і є його власністю.

Фінансову допомогу на розвиток аквакультури надає Європейський Союз зі спеціального рибогосподарського фонду. Фінансування аквакультури уряд Польщі фактично не здійснює, але фінансує ветеринарну систему, наукові заклади.

1.3.2.2. Завод з розведення осетрових риб у Печарках Інституту прісноводного рибництва ім. Станіслава Саковича в Ольштині

Науково-виробничий заклад працює на системах замкнутого водопостачання. Основний об'єкт аквакультури – осетрові види риб: російський осетер, білуга, стерлядь. Крім цих видів вирощуються сомові та сигові види риб, щуки. Господарство має успішну практику в вирощуванні судака.

Інститут прісноводного рибництва в Ольштині (рис. 11) є державною науковою установою. Завод з розведення осетрових видів риб є структурним підрозділом інституту, модернізований за кошти Євросоюзу. Господарську діяльність здійснює на основі госпрозрахунку.

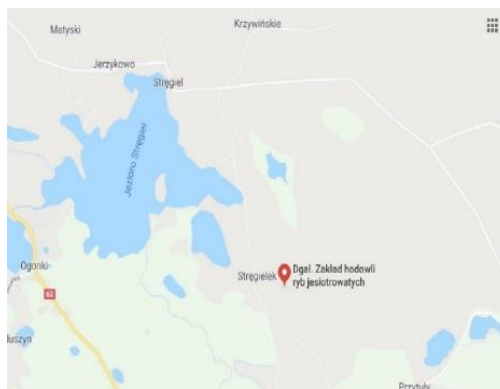


Рис. 11. Географічне розташування завод з розведення осетрових риб у Печарках

Особливістю осетрівництва Польщі є орієнтація виробництва на м'ясо. Споживання поляками чорної ікри досить незначне, набагато більше споживається осетрини. Вартість осетрового м'яса (здебільшого це російський осетер) становить 35 злотих.

Крім осетрових видів завод займається вирощуванням та зарибленням природних водойм сомом європейським. Мальок сома наважкою 10 г коштує у Польщі 0,22 €/шт., саме тому вирощування рибопосадкового матеріалу європейського сома є достатньо прибутковим бізнесом. Значна увага надається відтворенню та підрощуванню також популярного об'єкту аквакультури в Польщі – щуці та пеляді (з інших видів сигових вирощується нельма, ряпушка, муксун).

Значних успіхів на заводі приділяють вирощуванню судака. Утримання плідників судака відбувається у басейнах з пригніченим освітленням та відсутністю різких звуків, так як цей вид досить чутливий на подразники. Інкубація судака здійснюється традиційним заводським методом в інкубаційному цеху.

Після викльову з ікринки, личинки судака годують штучними кормами з додаванням природного живого корму – артемії. Пізніше переходять на годівлю лише штучним кормом.

Особливістю вирощування рибопосадкового матеріалу судака – постійне сортування личинок, що зменшує їх канібалізм. Темпи росту мальків судака приблизно 10 г за 3 місяці. Щільність посадки судака, яку застосовують на заводі у басейнах наважкою 40 г – 50 кг/м³, а товарного судака вирощують зі щільністю 80 кг/м³.

Кормовий коефіцієнт комбікорму для судака змінюється у залежності від маси тіла від 0,4 до 1,4.

В останні роки інтерес до судака як об'єкту аквакультури в Польщі та інших країнах Європи значно підвищився, а саме на такого, який на ювенальних стадіях може споживати штучний корм. Проте, на думку фахівців цей бізнес поки що не є дуже прибутковим і вимагає багато уваги та праці персоналу заводу.

Вартість зарибку судака на заводі наважкою 1 г – 0,4 €/шт, а 10 г – 0,9 €/шт.

Для інкубації фахівці заводу використовують різні форми стимуляції нересту риб – від гіпофізу до синтетичних препаратів.

Хвороби риб на заводі не фіксують вже досить тривалий час. Це можна пояснити замкнутою технологічною системою, постійним контролем за якістю води та надійним очисним обладнанням, відповідною схемою нормування корму для певного виду риб.

1.3.2.3. Рибицьке господарство «Пустельня»

Рибицьке господарство «Пустельня» розташоване на околиці міста Ополе Любельське Опольського повіту Люблінського воєводства (рис. 12).



Рис. 12. Географічне розташування рибницького господарства «Пустельна»

Рибгосп «Пустельна» є приватним підприємством, що спеціалізується на товарному вирощуванні коропа та райдужного пструга. Загальна площа водного плеса господарства становить 220 га. Крім коропа та пструга також вирощуються осетрові (в основному російський осетер) та білий амур.

Коропові види вирощують у ставках. Для вирощування райдужного пструга побудовані бетонні басейни. Термін вирощування коропових – 2 роки, осетрових також вирощують 2 роки. Застосовують високоякісні корми, які згодовують за допомогою автоматичних годівниць. Осетрових підрощують для ресторанів.

Наважка товарного коропа за дволітнього циклу, в середньому, 1,4 кг. Це найбільш оптимальна схема виробництва. Використовується також і трилітній цикл. Середня рибопродуктивність коропових ставків 15 ц/га. Вища рибопродуктивність не є прийнятною та вигідною для європейських господарств.

Дільниця рибгоспу «Пустельна» з вирощування пструга – це комплекс бетонних басейнів видовженої форми. Подача води здійснюється з річки самоплином, проходить систему очищення. На дільниці запроваджена система оборотної води, за допомогою якої відбувається переміщення товарного пструга до рибопереробного цеху. Всі технологічні процеси механізовані.

На дільниці функціонує рибопереробний цех, який дозволяє сортувати, філетувати, охолоджувати, заморожувати, коптити товарну рибу. Особливість реалізації продукції аквакультури у Польщі це орієнтація на запити споживача. Асортимент продукції також достатньо поширений. Товарний пстуг, короп, осетер продається у живому, охолодженому, порційному, копченому вигляді (табл. 1.13, 1.14). На території господарства діє рибний ресторан, в якому гостям пропонують рибні страви з власної продукції та рибний магазин, де діє і служба доставки продукції. В магазині крім живої риби представлений широкий асортимент продукції переробки: від різних методів копчення та соління, до

напівфабрикатів та консервів. Крім того, магазин також реалізує різні супутні продукти наприклад соуси для рибних страв, спеції, олії та інше.

Таблиця 1.13. Ціни реалізації продукції аквакультури рибгоспу «Пустельня»

Об'єкт аквакультури	Ціна реалізації, злотий		
	Живий	Патраний	Філе
Пстоуг	18	20	-
Короп	15	18,5	27
Осетер	30	37	57
Амур	10	13	-

Таблиця 1.14. Ціни реалізації основних продуктів рибопереробки рибгоспу «Пустельня»

Об'єкт аквакультури	Ціна реалізації, злотий		
	Копчений	Тушка	Стейк
Пструг	31	-	-
Короп	-	-	34
Рулет з коропа	-	-	46
Осетер	-	60	65

Особливість реалізації коропа в Польщі полягає в тому, що в Східній Європі головна традиційна страва на різдвяні свята – це запечений короп. Саме в цей період господарство (2–3 тижні різдвяних свят) реалізує понад 100 т коропа та іншої продукції. В цей час максимальна завантаженість роботи рибопереробного цеху, споживачі дають найбільше замовлень на ту чи іншу продукцію.

Впродовж року реалізація рибної продукції відбувається не так інтенсивно, проте функціонує постійний моніторинг запитів споживачів та ведуться маркетингові дослідження, мета яких віднаходження креативних рішень в рекламі, ефективного продажу, постійного підвищення конкурентоспроможності товару.

Проаналізувавши інформацію, що була надана польськими виробниками та науковцями, та порівнявши її з українськими аналогами можна зробити наступні висновки. В цілому технологія виробництва продукції аквакультури у Польщі аналогічна українській. Польські рибоводи застосовують ті ж технологічні прийоми, нормативи та обладнання. Але рівень механізації праці у Польщі

значно вищий. Бездоганно працює система контролю за якістю продукції. Значно ширше ніж в Україні ведуться маркетингові дослідження. Частка переробленої польської продукції аквакультури на місцевому ринку також більша – створюється додана вартість. Відзначаємо також значний науковий потенціал.

По-перше, платформою для успішного розвитку польської аквакультури стало запровадження європейських стандартів, в тому числі ведення аквакультури. Польська економіка стала конкурентною, визначені стратегічні напрямки отримали достатні інвестиції, польська продукція вийшла на ринки Європейського Союзу.

По-друге, позитивні економічні зміни дали значний поштовх розвитку територій та соціальної сфери. Заробітна плата в аквакультурі Польщі є нижчою ніж, наприклад Швейцарії, але значно вища ніж в Україні. Кадрове забезпечення обох країн однакове, проте різна оплата праці та соціальні гарантії (відповідно кадрове забезпечення є стабільним, Україна поки що не є конкурентом Польщі в даному питанні). Крім того, ефективна державна політика у науковому секторі рибництва також забезпечує неабияку динаміку розвитку рибогосподарського сектору.

По-третє, запровадження ліберальних ринкових умов, приватної власності на засоби виробництва та системи стимулювання акваферм (особливо у секторі малого та середнього бізнесу) забезпечило модернізацію та оновлення біотехнологій з вирощування рибної продукції та оптимізувало роботу всього сектору аквакультури. Як результат таких перетворень – структура витрат польської та української аквакультури відрізняється кардинально: в Україні понад 50 % витрат припадають на оренду, податки та інші обов'язкові платежі, тоді як у Польщі більшість витрат – це енергоносії, заробітну плату та витрати на якісні корми. Можна лише констатувати факт, що орендна плата за землю, водні об'єкти, за оренду гідротехнічних споруд, інші податки і збори основний стримуючий фактор в українському рибництві. За таких обставин інвестицій в нашу аквакультуру навряд чи ми дочекаємося!

У Польщі сформовано два найбільших напрямки аквакультури – коропівництво та форелівництво.

Після проведення реформ та адаптації законодавства до європейського, польська економіка отримала значні європейські інвестиції, які дозволили модернізувати державу, всі сфери відносин у суспільстві. На відміну від Польщі, Україна «загубилась» у своєму розвитку приблизно в кінці 90-х років минулого століття. Саме тоді припинилися структурні реформи сфери державної влади, економіки, розвитку суспільних відносин.

Запровадження європейських стандартів в економіку України дасть можливість залучити до сектору аквакультури інвестиції, технології та висококваліфіковані кадри.

1.4. Огляд Румунського сектору аквакультури

Аквакультура Румунії головним чином прісноводна, а земельні ресурси країни та доступність внутрішніх вод створюють чудові умови для неї. Найбільш важливими вирощувальними видами є представники родини корошових, у першу чергу – звичайний короп. Також вирощують пструга, судака та щуку. У цілому, в 2017 році сектор аквакультури виробив 12 209 тонн продукції. Зростання обсягів виробництва продукції аквакультури може бути пов'язане із збільшенням виробництва звичайного коропа у полікультурі за екстенсивної або напівінтенсивної форми вирощування.

В 2015 році, у цілому, в Румунії налічувалось 635 виробничих одиниць. Майже усі господарства займалися вирощуванням прісноводних видів риби. В 2016 році 29 господарств займалися виробництвом звичайного органічного коропа. Виробництво нових видів, таких як осетрові, за обсягами лишаються невеликими. Нещодавно екстенсивні господарства почали ставати мультифункціональними, такими, що надають такі послуги як туризм, рекреаційне рибальство та освітня діяльність, яка дотична до поширення знань

щодо водного біорізноманіття та його захисту. Існує тенденція до урізноманітнення видів діяльності та збільшення обсягів виробництва.

Специфікою румунських традиційних аквакультурних господарств є відсутність власних ремонтно-маточних стад. Щорічно вони закупають рибопосадковий матеріал різних видів риб на племінних станціях, на яких здійснюється інкубація, селекційно-племінна робота та науковий супровід.

Варто зазначити, що обов'язковою умовою для ведення аквакультури є отримання ліцензії та дотримання вимог, що є передумовою її отримання.

В Румунії створена національна асоціація виробників «ROMFISH». До цієї асоціації входить понад 500 аквакультурних господарств. Основним завданням асоціації – це представлення інтересів виробників аквакультури як в Румунії, так і в Європейському Союзі, допомога в реалізації рибопродукції, в придбанні високоякісного рибницького обладнання, залучення інвестицій з різних фондів ЄС.

У 2016 році у Румунії було зареєстровано 31 рибопереробна компанія, у яких працювало 1 343 осіб. Вартість виробленої переробними підприємствами продукції становила € 88,7 млн. з доданою вартістю на € 10,2 млн. У 2017 році було вироблено 20 170 тонн продукції серед якої переважали пресерви, приготовлена та морожена ціла морська риба. Для переробки переважно використовувались місцеві види риб включно із звичайним коропом, білим та строкатим товстолобиками, лящем, сомами, окунем, щукою та пстругом. Найбільше з імпортованих видів для переробки використовувались сьомга, оселедець, шпрот та скумбрія. Існує велике різноманіття продуктів з доданою вартістю, серед яких салати, копчена риба та маринади, а також риба з первинним ступенем обробки (обезголовлена, розібрана або порційна).

Румунські споживачі традиційно віддають перевагу м'ясу, і рівень споживання продукції рибальства та рибництва значно нижчий за середній у ЄС. Однак середній національний видимий рівень споживання риби та морепродуктів рухається у напрямі певного зростання, досягнувши в 2015 році позначки у 6,2 кг на душу (в еквіваленті живої ваги). Більша частина риби та

морепродуктів поширюється та продається через мережі супермаркетів. У споживанні румунських домогосподарств переважає жива (свіжа) риба, потім за часткою йде морожена риба та мариновані і приготовлені продукти. До четвірки найбільш споживаних видів входять пструг, короп, скумбрія та сьомга.

Основними викликами для рибальства у внутрішніх водоймах та у морі є необхідність модернізації портів та рибальських суден, промоція продукції рибальства та рибництва, впровадження інтегрованої системи відстеження для моніторингу усього ланцюга постачання продукції. Хижацтво з боку диких тварин та птахів та не взаємно пов'язане та необґрунтоване обмежувальне законодавство стримують розвиток сектору рибництва. Інші зовнішні перешкоди включають зміни клімату, відсутність інновацій та неефективне співробітництво між фермерами та наукою.

Виклики у переробному секторі стосуються ефективності виробництва, використання виділених структурних фондів та заходів державного втручання. Сектор потребує урізноманітнення в частині новітніх об'єктів аквакультури, які будуть цінними на ринку, та приваблення нових національних та міжнародних ринків.

1.5. Аквакультура Чеської Республіки

Чеська республіка – це маленька країна у центральній Європі з населенням 10,5 млн чол. Споживання риби на душу населення становить близько 6,5 кг і є відносно стабільним за останні роки.

Всього в Чеській аквакультурі вирощується близько 20 тис. тонн риби. Рибний сектор представлений двома основними напрямками: рекреаційне рибальство та прісноводна аквакультура. Більша частина продукції аквакультури вирощується в ставах площею від 1–500 га.

Виробництво продукції аквакультури у цілому характеризується екстенсивними та напівінтенсивними формами виробництва у ставках. Для

рибництва доступні 52 000 га ставків, з яких 41 000 га використовуються для товарного вирощування.

Щорічні обсяги виробництва коливаються у межах 19-20 тис. тонн, що становить € 40 млн. Домінує у виробництві звичайний короп, на якого припадає 88 % виробництва. Іншими об'єктами аквакультури є білий амур, білий товстолобик, лин, щука, судак, європейський сом, пструг. Подальше збільшення обсягів виробництва товарної продукції аквакультури не передбачається, оскільки даний обсяг виробництва повністю задовольняє потреби ринку.

Найбільший попит має жива риба, зокрема короп вагою 2–3 кг. Висока частка натуральної їжі та екстенсивне виробництво дозволили чеському коропу здобути репутацію якісного продукту як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Близько половини виробництва риби споживається на внутрішньому ринку, а інша частина експортується.

Чехія є найбільшим експортером коропа в Європі, де 40, 15–30 та понад 10 % експорту надходять на німецький, польський та словацький ринки відповідно.

Коропівництво базується на сезонному попитові з піком на Різдво (короповий суп та короп-смажений панірований – традиційні чеські різдвяні страви) і дуже низьким рівнем продажів решту року.

Сильними сторонами чеського рибництва є досить просунута та ефективна селекція, що ґрунтується на традиційності коропівництва та високоякісному маточному поголів'ї. Для підтримки збуту коропа були розроблені торгові марки «чеський короп», «короп Třeboň», «короп Pohořelice» (рис.13).



Рис. 13 Торгова марка чеського коропа.

Одне з найбільших аквакультурних ставкових господарств – господарство Тршебонь (рис.14), яке займається вирощуванням коропа, судака, сома європейського, лина, пструга райдужного та строкатого товстолобика. Це повносистемне господарство із загальною площею ставкового фонду 8 000 га, рибопродуктивністю 500 кг/га. Обсяги річного виробництва становлять 3 000 тонн товарної риби. 90 % виробництва складає короп рамчастої породи. Господарство 100 % приватне, має власну живорибну базу, що дозволяє вдало реалізовувати рибну продукцію в період зимових свят. Більша частина вирощеної продукції експортується до Німеччини, Австрії, Франції та інших країн ЄС.



Рис. 14 Ставкове господарство Чехії

Товарна наважка коропа складає 2,5 кг, його вирощують протягом трьох років та за екстенсивною технологією, дотримуючись екологічних норм передбачених в Європейському союзі.



Рис. 15 Стави підприємства

Кожна середня або велика Чеська рибна ферма має власний інкубцех для отримання личинок промислових видів риби. Виробництво личинки використовується для наступних етапів вирощування риби в ставках або з метою продажу до інших країн центральної Європи. Місцеві рибальські клуби мають власні маленькі інкубцехи, які займаються вирощуванням личинок та мальків для зариблення річок, особливо популярні є такі види риби як пструг, минь, харіус та інші річкові види риби. Інкубаційні цехи розмішені по всій країні та повністю забезпечують рибні господарства молоддю. Племінні стада вирощуються в ставках, при інкубації використовують якісну рибу, заплідненість ікри становить до 100 %, вихід личинки 65–90 %. При інкубації племінної риби використовують природній нерест в ставках.

Короп є основною рибою в ставковій аквакультури та рибальстві. На долю коропа приходить близько 90 % виробництва риби. Короп представлений

двома основними формами: короп лускатий та короп дзеркальний. В полікультурі, також, вирощуються ліна який менше представлений на внутрішньому ринку, але більше орієнтований на експорт. Також в значній мірі з метою біомеліоративного ефекту, а також враховуючи значні смакові якості і надзвичайний попит, в полікультурі вирощуються сом європейський, судак, щука. В незначній кількості також вирощуються рослиноїдні види риб, в першу чергу, з метою біомеліорації.

Також, ще одним об'єктом аквакультури є райдужний та струмковий пструг, але її доля в загальному виробництві риби дуже не значна.

Ще одним досить новим напрямком аквакультури є вирощування риби в рециркуляційних аквакультурних системах (РАС) (рис.16) Основними об'єктами аквакультури в РАС є: судак, пструг райдужний, кларієвий сом та декоративні види риб. Цей сектор чеської аквакультури є відносно новим і його швидкий розвиток передбачається протягом наступного десятиліття.



Рис. 16 РАС

Досить цікавим є досвід вирощування судака комбінованим методом – стави-рециркуляційна аквакультурна система, який використовує переваги як

ставкової аквакультури, так і РАС. За такої форми інтенсивного виробництва судака, молодь отримують в ставках та адаптують її до вирощування в РАС (рис. 17), де можна протягом 90 днів отримати молодь вагою 25 г з подальшим вирощуванням до товарної маси в ставках чи РАС (рис. 18).

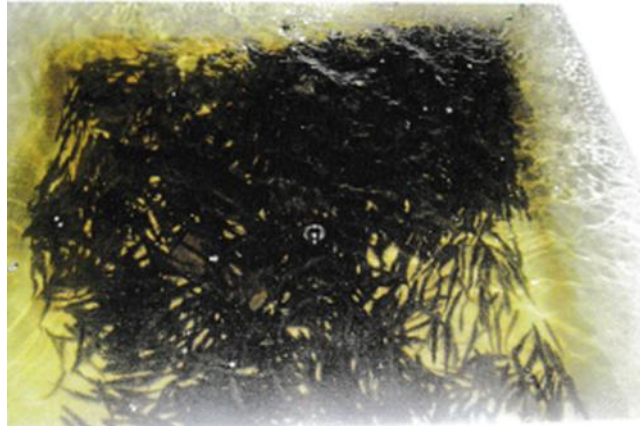


Рис.17 Молодь судака (*Sander lucioperca* (L.)) у вирощувальних резервуарах за інтенсивного вирощування



а

б

Рис. 18 Молодь судака (*Sander lucioperca* (L.)) середнього вагою 8 г (а) та 50 г (б) наприкінці інтенсивного культивування (фото Т. Policar)

Ще одним цікавим напрямком є розвиток декоративної аквакультури. Слід підкреслити, що Чехія є найбільшим виробником тропічних декоративних видів риб у Європі та входить в топ-5 експортерів світу. Щорічний експорт декоративних видів з Чехії становить близько 10–15 мільйонів доларів США. Наразі 100 чеських компаній мають ліцензію на експорт декоративних видів до Німеччини, Франції, Нідерландів, Бельгії, Іспанії, Італії та країн Азії.

Одне з найбільших аквакультурних підприємств Чехії, що займається декоративною аквакультурою є підприємство «Eurofish», яке спеціалізується на вирощуванні декоративних видів риб, на якому для вирощування використовується близько 5000 акваріумів на площі 1200 м², в яких загалом 500 000 літрів води (рис.19). Підприємство займається розведенням та відтворенням понад 450 цихлідових видів риб, які імпортуються до інших країн. Пріоритетом для господарства є забезпечення першокласної якості та здоров'я риби, а отже, задоволення клієнтів.



Рис. 19 Акваріуми

Розвиток Чеської аквакультури був би не можливий без підтримки держави, ефективної селекційно – племінної роботи, якісної підготовки кадрів, діяльності асоціації.

За природою державні за формою власності рибницькі господарства Чехії було приватизовано протягом 1993–1995 рр. На базі 20 гігантських рибницьких господарств було створено 40 великих компаній та певна кількість малих господарств. У 1991 році більшість великих та малих господарств (21), великих виробників устаткування та обладнання, національна асоціація вудильників, дослідницькі інститути, рибницькі школи, а також деякі інші інституції об'єднались у формі Чеської асоціації рибоводів, яка розташувалась у Чеських Будейовіцах. На початку 2012 року Асоціація налічувала 71 члена.

Члени Асоціації (яка також є членом Федерації європейських виробників продукції аквакультури) управляли, майже, 90 % усієї площі ставків та

виробляли близько 90 % усієї риби, що надходила на ринок Чеської Республіки. Асоціація також підтримує тісні зв'язки з близько 40 господарствами, які не входять до її складу (одноосібними). Галузь протягом останніх 10 років ставала усе більш концентрованою, і у результаті 10 компаній у даний час контролюють близько 50 % національного виробництва коропа. У компаніях працює близько 1 500 осіб по усій Чеській Республіці.

Основна діяльність Чеської асоціації включає координацію діяльності, яка стосується встановлених законодавством стандартів (чеських та європейських), державного субсидювання та рибогосподарських фондів, координацію відтворення риби та водоплавних птахів, правничі та освітні послуги для своїх членів, аналіз шкоди, заподіяної хижаками, та компенсація такої шкоди, статистика виробництва та ринкові результати для рибного господарства, реалізація спільної маркетингової стратегії, менеджмент торгових марок.

Іншим завданням Асоціації є підтримання та посилення позиції професіонального чеського рибництва включно з екологічними взаємозв'язками та поза виробничими послугами, які надаються ставковим рибництвом. Асоціація репрезентує та захищає інтереси як членів асоціації, так і усіх чеських рибоводів у місцевих сільськогосподарських та продовольчих органах влади. Під загальною назвою Rybnícarství (Ставкове рибництво) вона публікує свій власний часопис.

Ще одним з напрямків, який дозволяє успішно розвиватись Чеській аквакультурі є якісна підготовка кадрів.

Основним закладом що готує рибоводів є Університет Південної Богемії (рис. 20) у Чеських Будейовіцах до складу якого входить 8 факультетів.



Рис.20 Університет Південної Богемії

Факультет рибництва та охорони водних ресурсів є найменшим і наймолодшим факультетом університету, одночасно є унікальним за своїм напрямом в Центральній Європі, відіграє провідну роль у здійсненні досліджень у сфері аквакультури та університетській освіті в Чехії. На факультеті здійснюються дослідження за такими основними напрямками:

1. Розроблення нових методів вирощування об'єктів аквакультури, дослідження проблем, які пов'язані з інтенсивним рибництвом, та шляхів їх вирішення.

2. Екологічні аспекти аквакультури з вивченням впливу забруднюючих речовин водного середовища на гідробіонтів, включаючи оцінку рівня їх забруднення, а також засоби запобігання та усунення ризиків на аквакультурних господарствах.

3. Біологічні аспекти різноманітності аквакультури, пов'язані з молекулярними, цитогенетичними, цитометричними, гематологічними та репродуктивними характеристиками диплоїдних, поліплоїдних популяцій риб, спадковими ознаками риб, включаючи кріоконсервацію гамет.

До складу факультету входять: Науково-дослідний інститут рибного господарства і гідробіології, Інститут аквакультури та охорони водних ресурсів, Інститут складних систем.

Науково-дослідний інститут рибного господарства і гідробіології орієнтований на фундаментальні дослідження, в першу чергу на прикладні

дослідження в сфері аквакультури Чехії. Для своєї дослідницької діяльності Інститут використовує невелику рибницьку ферму, спеціалізовані лабораторії, акваріумні приміщення для дослідження репродукції, генетики, інтенсивного розведення риб та раків, включаючи рециркуляційні аквакультурні системи.

Інститут аквакультури та охорони водних ресурсів у Чеських Будейовіцах орієнтований на прикладні дослідження рибного господарства, гідробіології та охорони водних ресурсів та дослідження якості вирощеної риби. Інститут складається з 3 лабораторій: контрольованої репродукції риб та інтенсивного розведення риб, прикладної гідробіології та лабораторії харчування.

Інститут складних систем здійснює прикладні дослідження щодо систем моніторингу водних організмів та систем управління експериментальними даними.

При факультеті Рибного господарства та захисту водойм діє Генетичний центр рибництва (рис. 21).



Рис. 21 Генетичний центр рибництва

Мета цього центру – збереження генетичних ресурсів плідників і популяцій коропа, лина та осетрових видів риб. В генетичному центрі наявні 15 порід та ліній коропа, три кольорові (золотисті, сині та білі) різновиди лина та дві породи сома, 11 видів осетрових риб (російський осетер, стерлядь, севрюга, білуга, сибірський осетер, шип).

Також, багато уваги приділяється залученню до аквакультури найменших, зокрема, школярів на базі університету облаштований візит центр де в ігровій

формі школярі можуть дізнатись що таке аквакультура, які види вирощуються і мешкають в природному середовищі та знаходяться на межі зникнення.

Також в країні існує Музей лісівництва, полювання та рибальства, де є розділ при свячений історії розвитку рибальства та аквакультури в Чеській республіці (рис. 22).



Рис. 22 Музей лісівництва, полювання та рибальства

Основними документами що регламентують розвиток селекційно-племінної роботи у Чехії є закон про розведення тварин та Національна програма збереження генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин.

Селекційно-племінна робота фінансується державою та проводиться з короповими (рис. 23), лососевими, сомовими, сиговими, осетровими видами риб. З метою збереження селекційних досягнень створено кріобанк сперми.

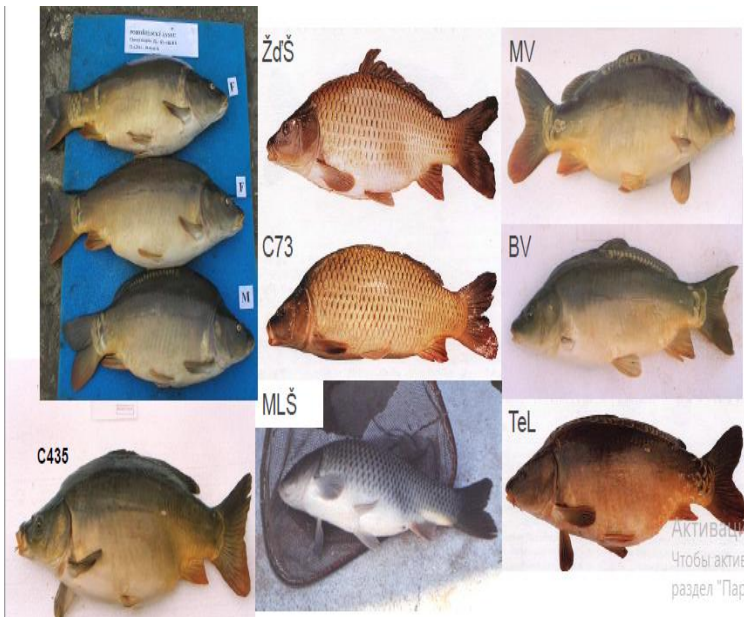


Рис. 23 Породи коропа



Рис. 24 Покоди лина

Всього в Чехії виведено 11 порід коропа, 7 різновидів лина, 3 породи сома європейського, 3 породи пструга райдужного, 2 чисті лінії пструга струмкового, створено живі колекції білуги, стерляді, пеляді, сига.

Для підтримки збуту коропа були розроблені торгові марки «чеський короп», «короп Třeboň», «короп Pohořelice» (Рис. 25).

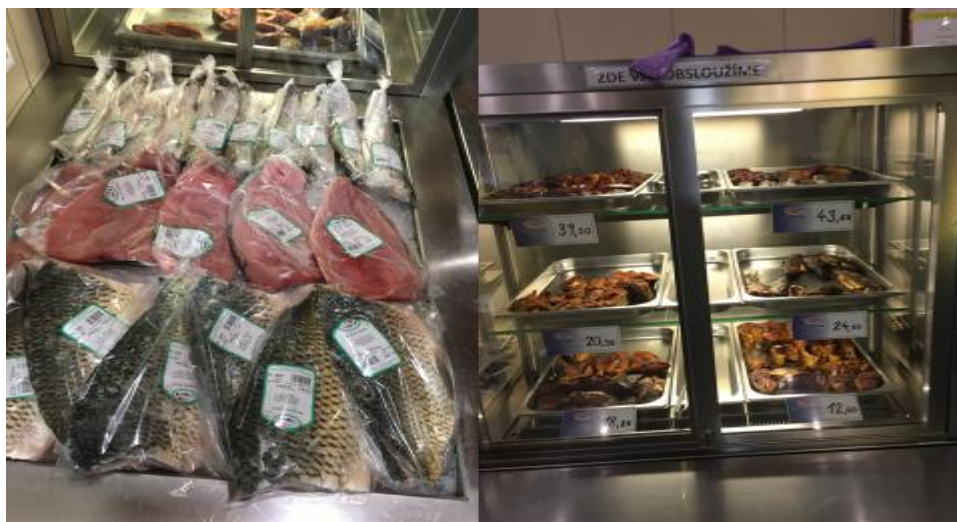


Рис. 25 Рибна продукція

Також існують живорибні бази які дозволяють утримувати ціну на рибу, при них створені живорибні магазини де пересічні громадяни можуть купити коропа та все необхідне для його приготування Також все більшої уваги приділяється переробці риби, зокрема: філетування, копчення, виробництву паст. Також, з метою приваблення туристів, виробляється багато сувенірної продукції із зображенням об'єктів аквакультури.

Чеське виробництво продукції рибальства та аквакультури визначило напрямки розвитку, зокрема фокусуватись на підсиленні (розвиткові) внутрішнього ринку споживання. Увагу зосереджено на виробництві риби для зариблення з метою подальшого використання як об'єктів спортивного рибальства та відновлення запасів. Ставки для рибальства на вудку з метою задоволення потреб громадян мають пропонувати нові екологічно дружні можливості агротуризму.

Перспективи для подальшого розвитку рибогосподарського сектору Чеської Республіки виглядають наступним чином:

- впровадження високоінтенсивних рециркуляційних систем, зокрема для риборозведення/виращування молоді;
- інвестиції у модернізацію переробних підприємств з метою задоволення попиту на перероблену рибу та створення рибопродуктів з доданою вартістю;

- більша увага ринку, зокрема, включно з органічною та маркованою, як екологічна продукцією;
- поліпшений контроль за якістю продукції (знищення сторонніх присмаків);
- диверсифікація переробки (виробництво копченої риби (коропа));
- відповідні маркетингові стратегії.

РОЗДІЛ 2

ПОТОЧНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АКВАКУЛЬТУРИ ТУРЕЧЧИНИ

Із спадщиною з 200 природних озер, 206 водосховищ, 952 ставків, 33 річок та 4 морів і завдяки своєму привабливому розташуванню між Чорним та Середземним морем, сприятливим кліматом, водними ресурсами та топографію узбережжя, які створюють зручні місця для морської садкової марикультури, та загальної довжини берегової лінії у 8 483 км, Туреччина має величезний потенціал для розвитку прісноводної та морської аквакультури.

Турецька індустрія аквакультури стрімко розвивається, досягаючи гарних результатів на європейському ринкові як морської, так і прісноводної аквакультури. Найбільш масовими вирощувальними видами риб є європейський лаврак (*Dicentrarchu labrax*) та дорадо (*Sparus aurata*), тоді як аквакультура у внутрішніх водоймах в основному базується на інтенсивному вирощуванні райдужного пструга (*Oncorhynchus mykiss*).

Останніми роками зафіксовано стрімке зростання рівнів експорту, і було зафіксовано його перевищення над імпортом. Незважаючи на це, лишаються деякі аспекти у виробництві продукції турецької аквакультури, які вимагають поглиблення з метою сприяння та збільшенню частки у національному продукті.

У даний час існує 2 326 рибницьких господарств з яких 1 901 прісноводні, і 425 – морські (табл. 2.1). Загальна потужність цих господарств – 485 227 тонн.

Більшість морських господарств розташовано на відстані від берегів. Близько 2/3 цих господарств – це ферми з вирощування райдужного пструга. Решта вирощують головним чином лаврака та дорадо.

Таблиця 2.1. Розподіл рибницьких господарств за потужністю (2016)

Типи господарств	Групи за потужністю, т						У цілому
	0–50	51–100	101–250	251–500	501–1000	1001>	
Морські	173	77	19	69	70	17	425

Внутрішні води	1364	3	178	121	126	109	1901
У цілому	1537	80	197	190	192	196	2326

Статистику рибальства та аквакультури у Туреччині з 1967 року досить ретельно відстежує Турецький інститут статистики (TurkStat). Інститут кожного року узагальнює статистику з морепродуктів, рибальського флоту та спеціалізованого обладнання. Мережа листування між провінціями (збирання записів щодо ситуації на місцевих ринках) та Міністерством торгівлі дозволяє відстежувати діяльність у сфері рибальства та рибництва по всій країні.

Швидке зростання виробництва продукції аквакультури у Туреччині було очевидно підтримано численними гарними урядовими рішеннями. У цьому контексті «Аквакультурний регламент» (Регламент 25507) виданий 2004 року, представляє основний орієнтир, який встановлює основні принципи права, що стосуються сектора. Тобто:

- вибір місця розташування, зміни та продаж ферм;
- процедури отримання ліцензій для рибництва;
- працевлаштування технічних працівників;
- управління з точки зору налагодження добробуту риб та їх здоров'я;
- моніторинг впливів на довкілля та довкілля на риб та захист довкілля).

З 2005 року уряд почав підтримувати виробництво продукції аквакультури за допомогою надання різноманітних видів фінансової підтримки, яка зветься «преміальні виплати» і пов'язана з кількістю вироблених мальків та проданої риби, фінансових кредитів за невеликими відсотковими ставками, стимулювання та субсидіювання за допомогою регіональних субсидій для підтримки рибного господарства та рибництва. Крім того, підготовка місць розташування та планів з виділення ділянок для рибництва із залученням різних заінтересованих сторін з узбережжя Середземного та Егейського морів та переміщення деяких морських ферм з прибережних ділянок на місця далі у морі мали на меті вирішення конфліктів між туризмом та аквакультурою. Головною метою цих дій було

збільшення обсягів виробництва продукції, сприяння збільшенню внутрішнього споживання, запобігання появи незареєстрованої та неліцензованої продукції та розвиток дружніх до довкілля виробничих систем.

У даний час в аквакультурі Туреччини працевлаштовано 12 тис. осіб; крім того, є ще допоміжні обслуговуючі сервіси з постачання та обслуговування обладнання, кормів та консультацій, які надають можливості для працевлаштування по всій країні.

Важливість аквакультури для Туреччини підкреслюється великою чисельністю інститутів, які здійснюють дослідження у секторі: є 18 спеціальних рибогосподарських факультетів, спеціальні кафедри на інших факультетах, та спеціальні рибогосподарські програми у коледжах, які мають аспірантуру та бакалаврат з водних наук та рибного господарства. Крім того, у Трабзоні є Центральний інститут рибного господарства (північно-східне узбережжя Чорного моря), який підпорядкований Міністерству продовольства та сільського господарства, та 4 рибогосподарські інститути по всій країні (2 з них – у Іспарті та Елязигу – спеціалізуються на прісноводному рибальстві та рибицтві).

2.1. Перспективи розвитку садкової аквакультури в Туреччині

Туреччина з трьох сторін омивається морями, має на своїй території велику кількість озер та водосховищ. Потенціал водних ресурсів надзвичайний. Але потрібно було його розкрити і Туреччині це повністю вдалося.

Турецькі акваферми у своїй більшості працюють по такій схемі: інкубація та підрощування личинок і мальків відбувається на суходолі в риборозплідних господарствах, а вирощування до товарної маси – в садках (морських і прісноводних садкових господарствах). Така практика принесла свої плоди. З 2008 до 2017 року виробництво продукції аквакультур Туреччини збільшилось майже у двічі (з 152,186 т до 276,502 т).

Винесення товарних рибних господарств у відкриті моря також має свої позитивні моменти:

- кращі умови існування об'єктів аквакультури, якість води і більший вміст кисню та інші фактори;
- турецькі аквафермери також збільшують діаметри садків замість застосовування глибинних.

Звичайно, ризики морської аквакультури більші ніж прісноводної, тому аквафермери змушені запроваджувати нові технології, що запобігають шкідливій дії води, запроваджувати новітні системи контролю за технологічними процесами. Розвиток виробництва вимагає від фермерів активно запроваджувати автоматизацію та механізацію процесів. В Туреччині фермери бачать чіткий зв'язок між запровадженням інновацій і власним прибутком. Уряд Туреччини зробив все можливе для цього: були побудовані комбікормові заводи, покладено виробництво та придбання необхідного обладнання, морського транспорту, а аквафермери були стимульовані фінансовими дотаціями.

Сучасні садкові морські ферми в Туреччині оснащені системами контролю, автоматичними годівницями, системами навігації. Комбікормові заводи виготовляють достатню кількість кормів.

Прямий зв'язок між бізнесом та рибогосподарською наукою – забезпечує успішне запровадження інноваційних біотехнологій. Наукова підтримка турецьких аквафермерів дозволяє якісно контролювати технологію, оцінювати якість продукції та розробляти нові більш ефективні підходи в рибництві.

Передумовами розвитку садкової аквакультури Туреччини були:

- необхідність розширення виробництва;
- обмежена кількість місць в прибережній смузі для облаштування рибницьких господарств;
- можливість зменшити вплив на навколишнє природне середовище;
- кращі умови для існування об'єктів аквакультури;
- оптимізація виробництва;
- технологічні досягнення дають змогу освоювати морський простір для ведення аквакультури.

Все ж таки не можна не ознайомити с викликами, які пов'язані з веденням марикультури. Ці виклики пов'язані з:

- збереженням обладнання садкових ліній в суворих морських умовах;
- більша механізація технологічних операцій, що пов'язана з чищенням обладнання, профілактичними заходами, технічним обслуговуванням садків, видалення відходу, вилов товарної риби;
- використання альтернативних джерел енергії;
- система дистанційного керування;
- складна оцінка біомаси.

Існують також фактори, що обмежують використання садкових систем у відкритому морі. До таких факторів можна віднести:

- ускладнене виконання технологічних операцій;
- досить висока ступінь економічних ризиків;
- відсутність інфраструктури;
- проблема підібрати технологічний персонал;
- необхідно окультурювати нові об'єкти;
- отримання ліцензії;
- конфлікт ресурсів і користувачів;
- державна фінансова підтримка.

Як і кожен інший напрямок аквакультури, садкова аквакультура має оцінюватися з точки зору економіки. Найперший параметр бізнесу – прибутковість. Прибуток залежить від величини виробничих витрат, вартості обладнання садків, кормів, заробітної плати персоналу, інтенсифікацію виробництва та інші. Рентабельність виробництва залежить і від біологічних аспектів: норм виживання об'єктів, кормового коефіцієнту, терміну відгодовування та інших.

Турецька аквакультура є експортно орієнтованим бізнесом, яка направляє свою продукцію в Європу, Азію, Америку та інші регіони. Саме тому, успіх турецького виробництва на світових ринках завдячує запровадженням

європейських і світових стандартів якості. Фактори, що забезпечили доступ турецької аквапродукції на світові ринки:

- запроваджена система простежуваності продукції;
- постійний ветеринарний контроль та дослідження вирощувальних видів риби (темпи росту, раннє статеве дозрівання, поведінка в садках і фізіологія, контроль якості м'яса);
- якісні корми;
- генетичні роботи.

Разом з тим, Туреччина планує розвивати садкову аквакультуру. І напрями розвитку визначені у стратегічному документі:

- розширення морської аквакультури;
- вирощування інших об'єктів аквакультури;
- широке застосування заглиблених кліток для риби (погружних садків);
- зменшення залежності аквакультури від рибного борошна та жиру в кормах;
- покращення технологій виготовлення кормів.

Звичайно в аквакультурі також важлива комерційна сторона бізнесу – реалізація продукції.

2.2. Продукція аквакультури Туреччини: сучасний стан

Турецька аквакультура мала значний прогрес протягом останніх років, при цьому продукція аквакультури за останні роки перевищувала за обсягами продукцію рибальства. Дані з виробництва продукції аквакультури для морського та прісноводного рибництва показують зростання протягом останніх років, при цьому обсяги виробництва продукції прісноводного рибництва перевищували обсяги морського рибництва.

За даними 2013 року, частка продукції прісних водойм становила 52,71 % від загального обсягу продукції аквакультури проти 47,29 % морської. Якщо аналізувати дані у розрізі видів, то райдужний пструг становив 52,65 % від усього обсягу продукції аквакультури, а за нею йшли морські види – європейський лаврак (29,10 %) та дорадо (15,30 %). Серед інших варто зазначити, що виробництво коропа розосереджена по всій Туреччині, і цей вид використовується в основному для відновлення запасів в озерах та водосховищах.

Серед інших вирощувальних видів, райдужний пструг становить основу виробництва продукції аквакультури Туреччини з тенденцією до зростання протягом останніх 4-ох років.

У даний час у Туреччині функціонує 1 935 ліцензованих рибницьких ферм у внутрішніх водах (з потужністю 245 166 т) та 418 підприємств морської аквакультури (загальною потужністю 217 166 т). У той час як продукція прісноводного рибництва виробляється практично по всій країні, морська аквакультура зосереджена в основному біля узбережжя Егейського моря (92 % всіх морських ферм), що пов'язано з більш зручним географічним положенням та більш відповідними для вирощування морських видів гідрологічними умовами.

На Туреччину припадає 25 % ринку європейського лаврака та доради. Туреччина є лідером у Середземномор'ї з вирощування лаврака та другою після Греції – у вирощуванні доради. Що стосується внутрішніх вод, то Туреччина також займає другу сходинку – після Норвегії – у виробництві райдужного пструга.

Нещодавно для надання допомоги розвитку сектору аквакультури було створено Асоціацію виробників продукції аквакультури. У даний час у країні є помітні ноу-хау та дослідницькі потужності, хоча реально вимагається поліпшення загальної координації такої діяльності.

Незважаючи на швидке зростання рибницької продукції, низький рівень споживання на душу населення, фіксує упереджене ставлення споживачів до продукції аквакультури у порівнянні з продукцією рибальства.

Наприкінці, варто зазначити, що поточний рівень розвитку сектору рибництва у Туреччині підтримується завдяки державній допомозі турецького уряду та низькій вартості робочої сили (у порівнянні з іншими європейськими країнами).

Як би там не було, має бути здійснено певні кроки з метою підвищення вартості продукції, що випускається турецькою переробною промисловістю: диференціація продукції, дослідження щодо нових альтернативних продуктів, адаптація до законодавства та стандартів ЄС (наприклад, в частині відстежуваності, добробуту довкілля та тварин), і досягнення цих цілей доводить поліпшити виробництво продукції аквакультури у Туреччині.

РОЗДІЛ 3

ОГЛЯД СУЧАСНОГО СТАНУ РИБНОЇ ГАЛУЗІ ІЗРАЇЛЮ

Держава Ізраїль є однією з країн-лідерів з розробки сучасних технологій.

Рибна галузь Ізраїлю в її сучасному вигляді почала формуватися на початку ХХ століття, але характерні їй риси здобула за останні три десятиліття, продовжуючи динамічно розвиватися.

Більше 50 % держави Ізраїль складають пустелі та напівпустелі. Лише 20 % земель, придатних для використання в сільськогосподарських цілях, але половина з них потребує зрошення. Ефективне управління водними ресурсами дозволило збільшити обсяг сільськогосподарського виробництва за останні півстоліття в 12 разів, практично без додаткових поставок води – завдяки постійному удосконаленню стану інфраструктури, підтриманню рівня водоносних горизонтів, встановленню відповідних квот на воду і юридичних і фінансових санкцій за її надмірне використання. Ще одне вирішення проблеми – широке (до 90 %) використання очищених стічних вод в сільському господарстві.

В Ізраїлі створено національну мережу водопостачання, яка включає комбіноване використання поверхневих вод із озера Кінерет, підземних вод та опріснених морських вод.

На сьогоднішній день Ізраїль займає одне із провідних місць в світі по розробці і впровадженню інноваційних технологій для сільського господарства, які знаходять своє використання в багатьох країнах світу і дозволяють отримувати рекордні результати в найкоротші строки.

Основні напрямки діяльності рибної галузі Ізраїлю: аквакультура, вилов і переробка риби, підтримка рибних запасів оз. Кінерет, науково-дослідне консультативне і ветеринарне забезпечення (рис. 26).

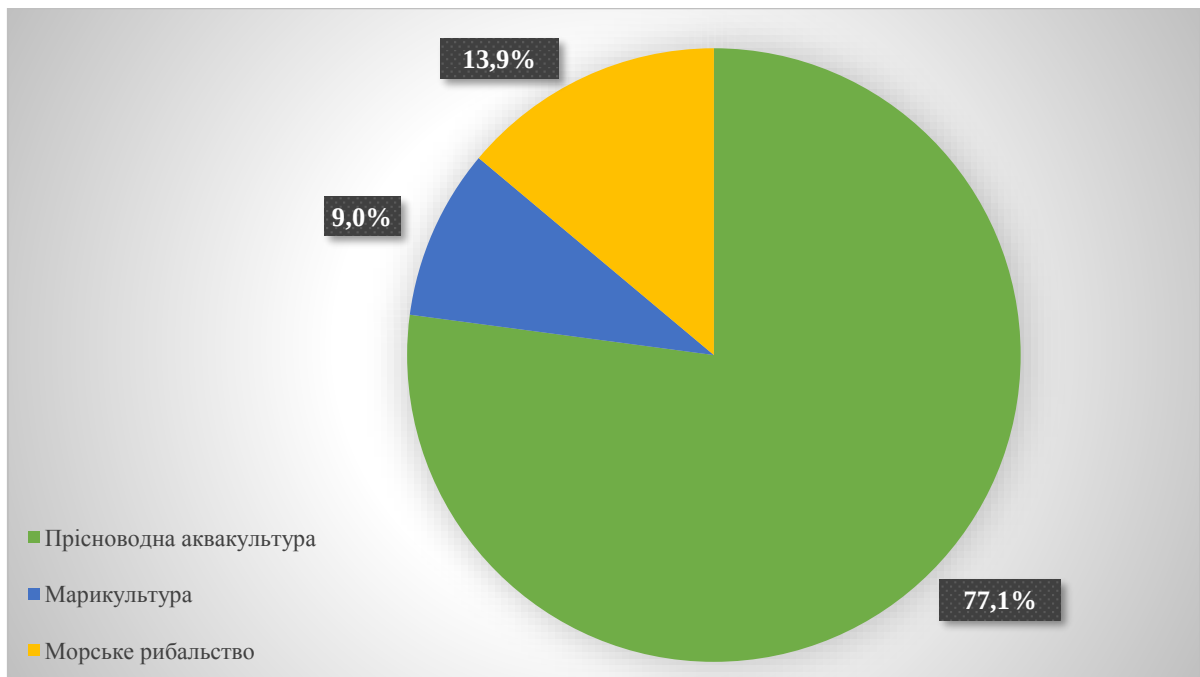


Рис. 26. Основні напрямки діяльності рибної галузі Ізраїлю, %

Дефіцит водних ресурсів стимулював розвиток рибного господарства Ізраїлю в найбільш інтенсивних його формах. Так, в ізраїльському рибному господарстві широко використовується солоня морська вода, а сучасні технології дають можливість максимально ефективно використовувати кожний кубічний метр води.

Скорочення, а в деякі періоди повна відмова від субсидіювання сільського господарства (з середини 90-х років), а також обмежений доступ аграріїв до кредитних ресурсів привели до швидкої зміни структури галузі під впливом ринкової кон'юнктури. На заміну підходу створення спеціалізованих рибних господарств прийшла концепція Інтегрованої аквакультури і іригації (IAI) – поєднання ведення інтенсивної аквакультури і іригаційних систем. Впровадження цього підходу дозволило більш ефективно використовувати лімітовані водні ресурси одночасно для поливу сільськогосподарських культур і вирощування риби.

Основними об'єктами аквакультури Ізраїлю є тилapia, смугастий окунь, короп, товстолобики, пструг, гібрид басу барамунді, лаврак, дорадо, короп кої, кефалеві та осетрові види риб. Основними напрямками діяльності

рибогосподарської галузі Ізраїлю є прісноводна аквакультура, марикультура, морське рибальство.

Марикультура Ізраїлю в першу чергу представлена садковими господарствами. Основним об'єктами вирощування в морських садках є дорадо і лаврак.

Відповідно статистики, ізраїльтяни споживають близько 75 тис. тонн риби в рік, із яких близько 60 % приходить на імпорт, а 40 % – місцевого виробництва, яке забезпечується промислом у Середземному морі та оз. Кінерет, а також аквакультурою в інтенсивних ставках, садках та в рециркуляційних аквакультурних системах.

Обсяги продукції рибогосподарської галузі Ізраїлю (рис. 27).

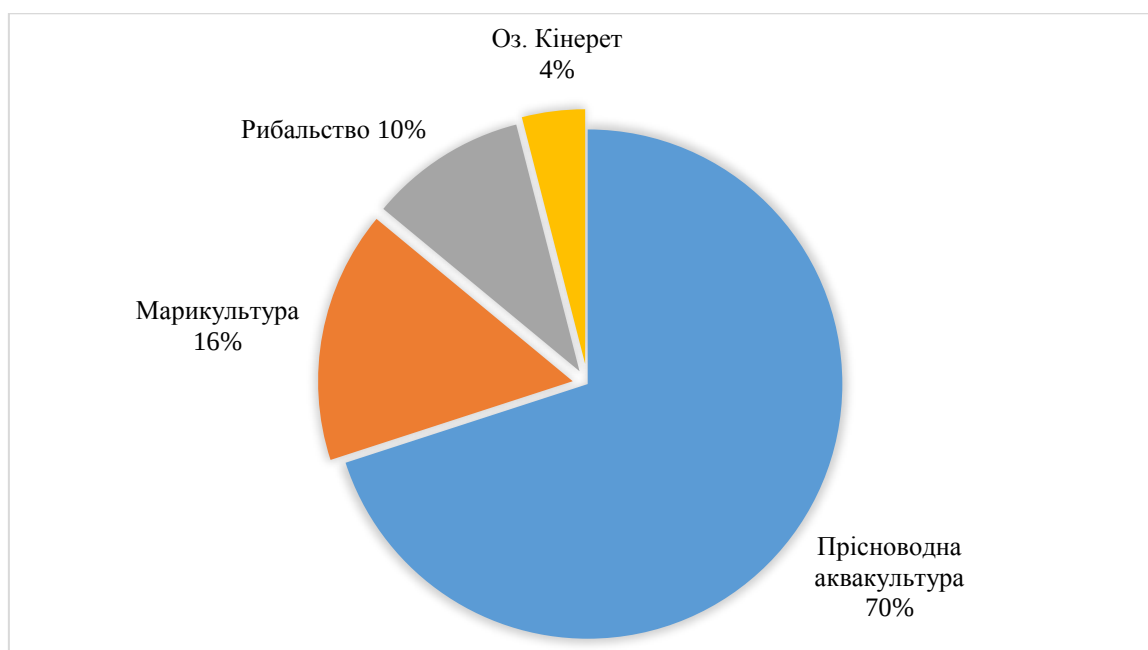


Рис. 27. Продукція рибогосподарської галузі Ізраїлю

Інтенсифікація аквакультури дозволяє отримувати до 500 кг риби з одного кубічного метра води в рік. В середньому виробництво прісноводної аквакультури складає 18 тис. тонн, а морської – 4 тис. тонн.

Основними об'єктами аквакультури інтенсивних ставів є гібридний бас, кефалеві, рослиноїдні види риб, короп, тиляпія. Інтенсивні ставки це надзвичайно глибокі водойми (середня глибина до 4 м), в яких вирощування риби здійснюється з використанням засобів механізації та інтенсифікації в

аквакультурі, а саме: використання рідкого кисню, автоматичної годівлі, автоматичних методів облову, засобів аерації. Вирощування риби в таких ставках здійснюється за надзвичайно високою щільністю посадки. Облов здійснюється протягом сезону вирощування по мірі досягання рибою товарної маси. Остаточний облов водойми здійснюється в кінці року з використанням рибоуловлювачів. Виловлена риба сортується за допомогою спеціальних сортувальних машин. Годівля риби здійснюється кормами вітчизняного виробництва.

За останні п'ять років майже на третину зменшилась чисельність рибних господарств, але середня площа ставів в одному господарстві виросла. В наші дні аквакультура Ізраїлю інтегрована в системи сезонного водонакопичення і пов'язана з управлінням іригаційними системами та є основою інтенсивного рослинництва, садівництва, виноградарства.

Ще одним з передових способів ведення аквакультури є використання рециркуляційних аквакультурних систем (РАС), які дозволяють максимально економити воду та займатися аквакультурою навіть в пустелях, використовуючи мінералізовану воду. У зв'язку з високою ефективністю роботи рециркуляційних систем, уряд Ізраїлю всіляко підтримує їх будівництво. За використання такої технології вирощування можна зменшити запаси води тільки за рахунок випаровування. Один із найбільш поширених систем Ізраїлю – це декілька басейнів з рибою і біологічний став, який очищує воду за рахунок вирощування у ньому мікродоростей, які в процесі росту очищують воду та насичують її киснем. Вода з біологічного ставу подається в басейни з рибою, після цього вона попадає в барабанний фільтр на механічну очистку, а потім повертається назад в біологічний стан. Глибина басейнів становить біля 1 м, а щільність посадки риби 15–20 кг/м³.

Одним із досягнень ізраїльських розробників в області РАС є повна автоматизація процесу: комп'ютери, які контролюють хімічний склад води та за необхідності забезпечують систему підживленням свіжою водою, спеціалізовані аератори, які насичують воду киснем і стимулюють видалення надлишків

розчиненого у воді CO₂, датчики, які постійно контролюють та аналізують стан риби у басейнах.

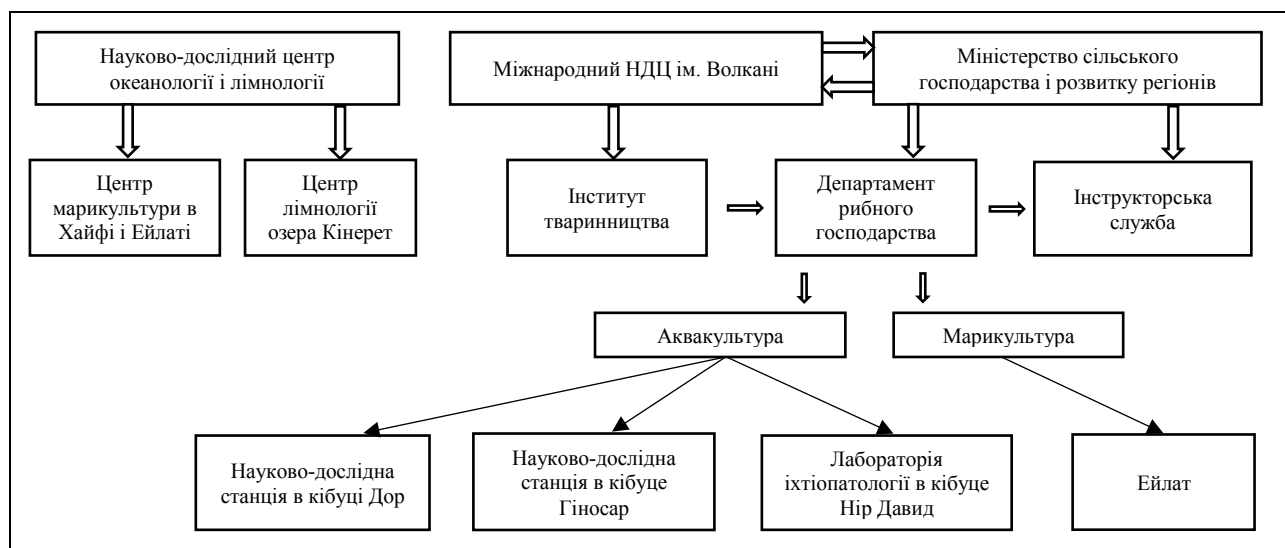
Марикультура Ізраїлю в першу чергу представлена вирощуванням риби в морських садках і сконцентрована біля міста Ашдода на березі Середземного моря і міста Ейлата та березі Червоного моря. Її основною задачею є забезпечення максимальної екологічної безпеки за допомогою комп'ютеризації усіх процесів. Основним об'єктом вирощування в морських садках є дорадо. Марикультура в садках забезпечує вирощування близько 3 тис. тонн риби в рік.

Більша частина промислового рибальства Ізраїлю зосереджена в озері Кінерет. Іхтіофауна озера нараховує 27 видів, 19 з яких є аборигенними. Традиційними об'єктами промислу в озері є три аборигенних види риб: домаський усач, довгоголовий усач, великолускатий усач. Висока рибопродуктивність оз. Кінерет підтримується завдяки системному управлінню рибними ресурсами, головним інструментом якого є зариблення. Метою зариблення є не тільки отримання комерційно цінної риби, а і видалення біогенних елементів, в першу чергу фосфору, із екосистеми озера, контроль цвітіння і біомеліорація, підтримка традиційного виду зайнятості населення. Рішення щодо видового складу, місця і часу, способах зариблення приймає міжміністерський комітет, до складу якого обов'язково залучаються представники місцевої риболовної громадськості. Основні види, якими здійснюється зариблення оз. Кінерет: білий товтолобик, кефалеві (лобан і головач), тиліпії (галілейська і золота).

3.1. Науковий супровід і ветеринарна підтримка аквакультурних господарств Ізраїлю

В Ізраїлі дуже добре розвинутий науковий супровід і ветеринарна підтримка рибальства і аквакультури всіх форм і типів. Вона здійснюється в рамках діяльності Міністерства сільського господарства і аграрного розвитку. Одним із

його головних підрозділів є Департамент рибного господарства. Організаційна система схематично надається на рисунку 28.



**Рис. 28. Організаційна структура системи державного управління
рибогосподарською галуззю Ізраїлю**

Провідними науковими організаціями в рибогосподарській галузі є: Науково-дослідний центр океанології і лімнології, а також Сільськогосподарський науково-дослідний центр ім. Волкані. Основні напрямки наукових досліджень в рибній галузі Ізраїлю: оптимізація живлення риб, зокрема підвищення ефективності кормів, генетичні дослідження, біотехнології, ресурсозберігаючий менеджмент та методика вирощування, екологічна безпека, інтродукція нових видів.

Сільськогосподарський науково-дослідний центр ім. Волкані також керує чотирма науковими станціями, які діють в різних регіонах Ізраїлю. Саме ці станції, які працюють в польових умовах, слугують випробувальним полігоном сучасних ізраїльських агротехнологій.

Одразу після створення держави Ізраїль країні необхідно було забезпечити продовольчу безпеку своїх громадян. Спеціалісти в області сільського господарства, які проживали в Ізраїлі і працювали в різних господарствах були першими інструкторами. Великий досвід практичної роботи в поєднанні з навчанням в перших сільськогосподарських навчальних закладах надав їм

можливість поєднати практику з теорією та просувати сільське господарство Ізраїлю на більш високий рівень.

Таким чином була сформована інструкторська служба. Основні напрямки її діяльності:

- програми підвищення кваліфікації,
- стандартизація,
- надання інформаційної підтримки з усіх напрямків рибництва і рибальства.

Інструкторська служба остаточно була сформована на початку 60-х років ХХ століття та забезпечила передачу і популяризацію технологій і розробок від науково-дослідних центрів до фермерів. Організаційна служба інструкторської служби на рисунку 29.

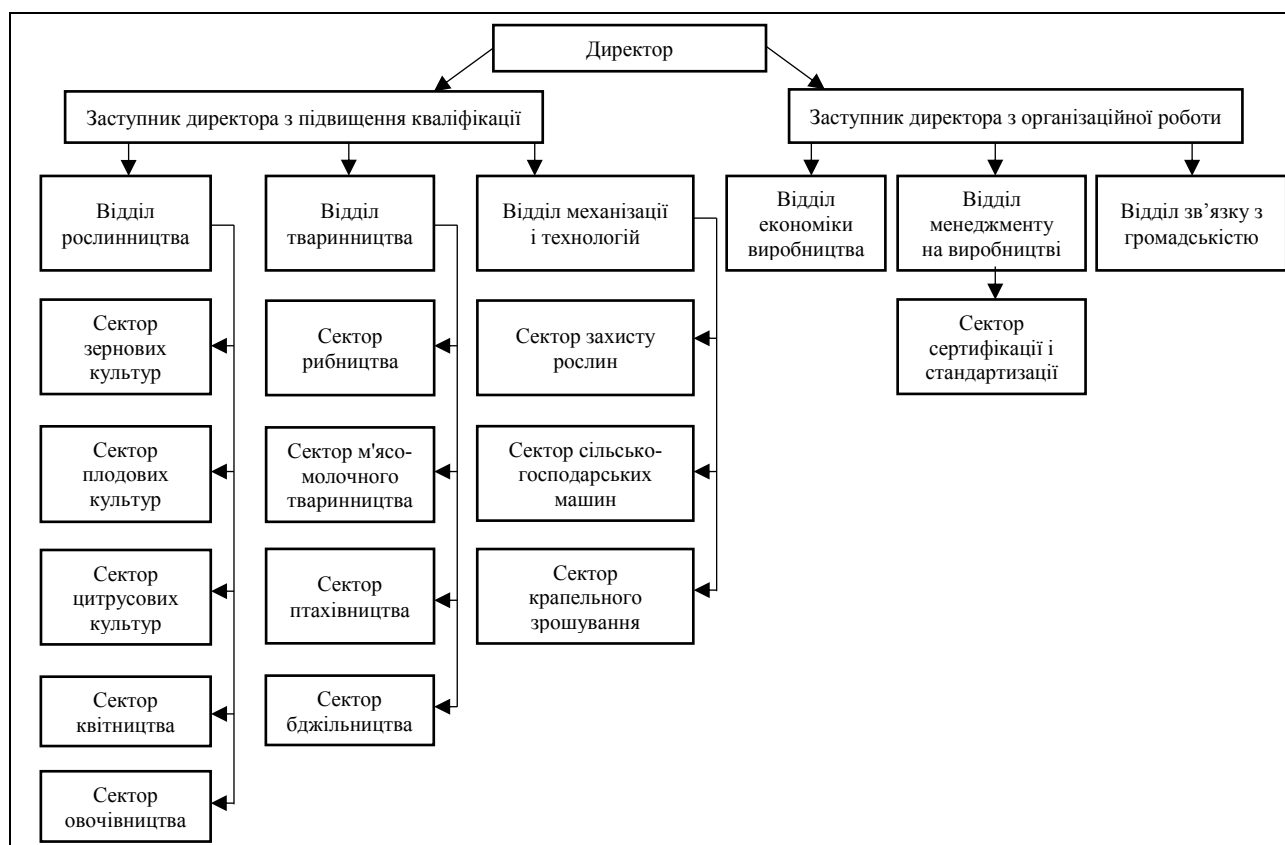


Рис. 29. Організаційна структура інструкторської служби

В чому ж секрет успіху рибної галузі Ізраїлю, звісно, в державній підтримці та створенні ефективного механізму функціонування галузі.

В Ізраїлі функціонує ефективна асоціація рибоводів – це громадська організація, яка активно співпрацює з Департаментом рибного господарства та провідними науковими центрами країни. Основні її цілі – це підвищення економічного статусу шляхом покращення планування бізнесу, збереження реалістичних і справедливих цін, забезпечення високої якості продукції, відстоювання інтересів рибоводів в місцевих і центральних органах влади.

Співпраця влади та асоціації дозволяє ефективно впроваджувати наукові розробки, та здійснювати дослідження, які направлені на підвищення рибопродуктивності водойм, збільшення економічної привабливості сектору та максимального врахування інтересів виробників.

В державі створена комісія з кращих спеціалістів сектору: рибоводів, науковців, представників влади та дотичних галузей. Щорічно комісія визначає наукові тематики та затверджує їх фінансування. Фінансування здійснюється з різних джерел: коштів асоціації, державні кошти, залучені кошти інвесторів. Саме такий механізм дозволяє швидко реагувати на зміни кон'юнктури ринку та допомагає виробникам приймати правильні та ефективні рішення, щоб бути конкурентноздатним.

Селекційно-племінна робота здійснюється на науково-дослідних станціях, які забезпечують виробників якісним рибопосадковим матеріалом та стовідсотково фінансується державою. Основні види, з якими проводиться робота – різні види тилапії (рис. 30), короп кої, смугастий окунь.



Рис. 30. Тилапія

Це мобільні комплекси, обладнані сучасним обладнанням, які дозволяють проводити генетичні дослідження, формувати чисті лінії. Робота станцій враховує інтереси виробників, їх запити, і залежно від цього коректує обсяги виробництва молоді того чи іншого виду.

3.2. Маркетингові дослідження та захист споживачів

В Ізраїлі надзвичайно велика увага приділяється маркетинговим дослідженням. Результати досліджень постійно повідомляються виробникам рибної продукції з метою підвищення рентабельності цього бізнесу та можливості планування. Це дозволяє виробникам вирощувати експортно орієнтовану продукцію, конкурувати на світових ринках. Держава в свою чергу забезпечує експортно орієнтованих виробників певними пільгами (зменшенням плати за воду).

Держава дуже багато робить для збільшення споживання рибопродукції населення (різноманітні рекламні заходи, введення риби в харчові раціони у навчальних закладах, армії, кібуцах).

Ветеринарна служба Ізраїлю надзвичайно прискіпливо контролює рибу, яка імпортується в країну. У разі виникнення найменшої підозри щодо низької якості уся партія не пропускається в країну та повертається країні-виробнику. Пріоритетом є безпека громадян та забезпечення їх якісною і безпечною рибною продукцією. У разі якщо країна-імпортер подасть скаргу до суду, суддя в першу чергу враховує висновок ветеринарної служби.

3.3. Перспективні напрямки співпраці України та Ізраїлю в аквакультурі

Для України цікаво вивчення законодавчого досвіду: створення Інструкторської служби, робота асоціації, шляхи непрямої підтримки аквакультурних господарств.

Селекційно-племінна робота, особливо в частині вирощування: осетрових видів риб, смугастого окуня, коропа кої, кларієвого сома, тиляпії та можливість проведення закупок якісного рибопосадкового матеріалу.

Досвід проектування будівництва та функціонування ефективних рециркуляційних аквакультурних систем (РАС), досвід створення морських рециркуляційних аквакультурних систем, а також досвід ефективного поєднання РАС та методів аквапоніки.

Для українських виробників може бути цікавим досвід функціонування Іхтіопатологічної лабораторії (лікування та профілактика захворювань різних видів риб).

В частині співпраці з Ізраїлем надзвичайно цікавий досвід політики держави в частині маркетингу та просування аквакультурної продукції на світових ринках.

Підписання зони вільної торгівлі між Ізраїлем та Україною дозволить посилити співпрацю між бізнесом, що займається аквакультурою, та залучити міжнародних інвесторів для створення високоефективних аквакультурних проектів.

РОЗДІЛ 4

СТАНОВЛЕННЯ МАРИКУЛЬТУРИ КИТАЮ

Китай – це велика океанічна країна, берегова лінія якої становить 18 тис. км. Має територіальний морський район площею 3 млн. км², який поділений на чотири морські райони: Бохайська затока, Жовте, Східно- і Південно-Китайське моря. Велике територіальне море охоплює тропічні, субтропічні та помірні зони та складає понад 2,5 мільйони гектарів мілководних та приливних площ, які придатні для рибогосподарської діяльності (марикультури).

Китайська марикультура має тривалу історію. На даний час, Китай має більше 100 видів морських водних аквакультурних організмів і є найбільшим виробником продукції аквакультури в світі з загальним виробництвом (прісна та морська вода), це близько 65–70 % від загальної світової продукції і 10,5 % виходу від загального сільського господарства країни. З 1990 р вилов поступово зменшується через зниження рибних ресурсів, а виробництво продукції аквакультури поступово збільшується і перевищує показники вилову.

Загальне виробництво продукції аквакультури в 1998 році становило 20,8 млн. т, у тому числі морські водорості, риби, ракоподібні та молюски. У 2002 році виробили близько 24 млн. т водних живих ресурсів, 32 млн. т – у 2006 році, 34,13 млн. т – в 2008, 36,7 млн. т – у 2010 році, 47,48 млн. т в 2014, що становило близько 65 % загального виробництва світової аквакультури. А вилов продукції марикультури в тому ж році становив 17,13 млн. т. В 2016 році продукція рибальства оцінювалось в 476,2 млрд. юань (\$ 66,83 млрд.), що становило 10 % від загальної вартості сільського господарства.

Розвиток сучасної марикультури Китаю почався із 1950-х років і може бути розділений на чотири етапи:

I. Макроводорості (рис. 31) – із 1950-х років починає спостерігатись підйом виробництва водоростей за допомогою низькотемпературного виробництва спор і із застосуванням раціональних методів вирощування (на плотах) та із заплідненням морської води за допомогою спор.



Рис. 31. Макроводорості

II. Молюски (рис. 32) – інтенсивний розвиток розпочався із 1970-х років. На цьому етапі Китай стає найбільшою країною із виробництва молюсків на світовому ринку внаслідок вирощування нетрадиційного у Китайських водах виду бухтового морського гребінця (*Argopecten irradians*), якого вирощують на морських плотах.



Бухтовий морський гребінець
(*Argopecten irradians*)



Вирощування на
морських плотах



Урожай

Рис. 32. Вирощування бухтового морського гребінця *Argopecten irradians*

III. Креветки (рис. 33) – наросування продукції спостерігається з 1980-х років. Основними видами розведення є китайська біла (капітанська) креветка (*Fenneropenaeus chinensis*) – північний регіон Китаю та червонохвоста тигрова креветка (*Fenneropenaeus penicillatus*) – південний регіон Китаю. Інтенсивний ріст креветкової марикультури відбувався за рахунок індустріалізації виробництва личинок і за допомогою ставкового та басейного вирощування на основі морської води.



Китайська біла креветка
Fenneropenaeus chinensis



Червонохвоста тигрова креветка
Fenneropenaeus penicillatus

Рис. 33. Основні види креветок, які вирощуються в Китаї в умовах

марикультури

IV. Морська риба та морський огірок. Починаючи з 1990 років наросли виробництва риб збільшується за рахунок морської садкової аквакультури. Виробництво морського огірка розвивається швидко і є перспективною галуззю марикультури країни.

Загальна площа марикультурних господарств Китаю з 25 тис. га в 1954 році збільшилась до 1,5 млн. га в 2003. Майже за 50 років площа марикультурних господарств збільшилась в 61,3 рази, відповідно на 8,8 % щорічно. А в 2008 році загальна площа досягла 1,58 млн. га, з яких рибу вирощували на 70,3 тис. га, ракоподібні – на 293,5 тис. га, молюски – на 966,7 тис. га і на макроводорості припадало 87,2 тис. га, відповідно. А до 2016 року виробничі площі збільшились до 2,1 млн. га, в тому числі: риби – 5 %, ракоподібних – 17 %, молюсків – 71 % та макроводорості займали всього 7 % виробних площ (рис. 34).

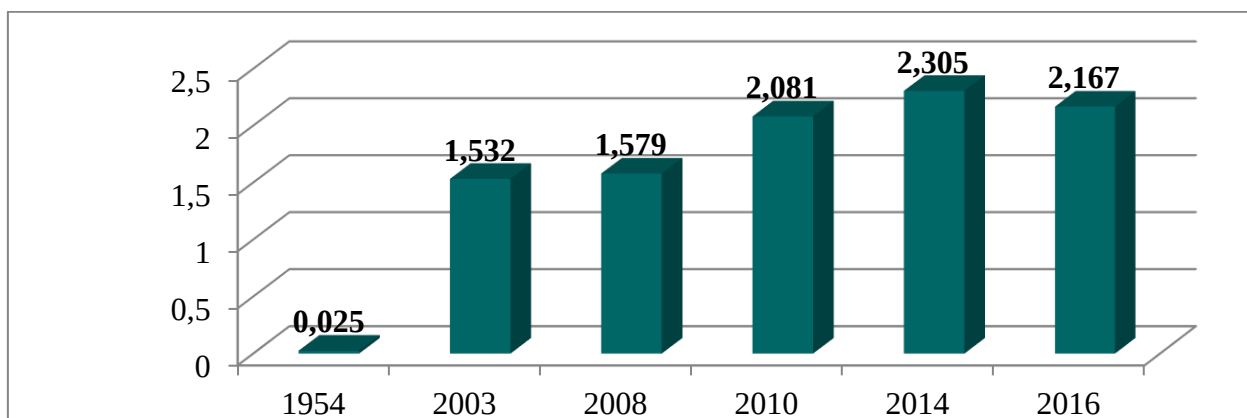


Рис. 34. Виробничі площі марикультурних господарств Китаю (1954–2016 рр.)

Загальний обсяг виробництва продукції марикультури в країні у 1954 році складав 154 тис. т, а до 2003 року виробництво продукції зросло до 12,5 млн. т, тобто виробництво за 50 років збільшилось в 81,4 раз і на 9,5 % щорічно, відповідно. В 2000 році всього виробили 10,5 млн. т, з яких риби складало 1,2 млн. т, відповідно; а в 2008 році 13,4 млн. т, з яких риби 747,5 тис. т, ракоподібних – 941,8 тис. т, молюски – 10,1 млн. т і 1,4 млн. т – макроводоростів. В 2010 році виробили 14,8 млн. т, в 2014 – 18,1 млн. т, а в 2016 – 19,6 млн. т в тому числі риби виробили – 7 %, ракоподібних – 8 %, молюсків – 74 %, а макроводоростів – 11 % (рис. 35).

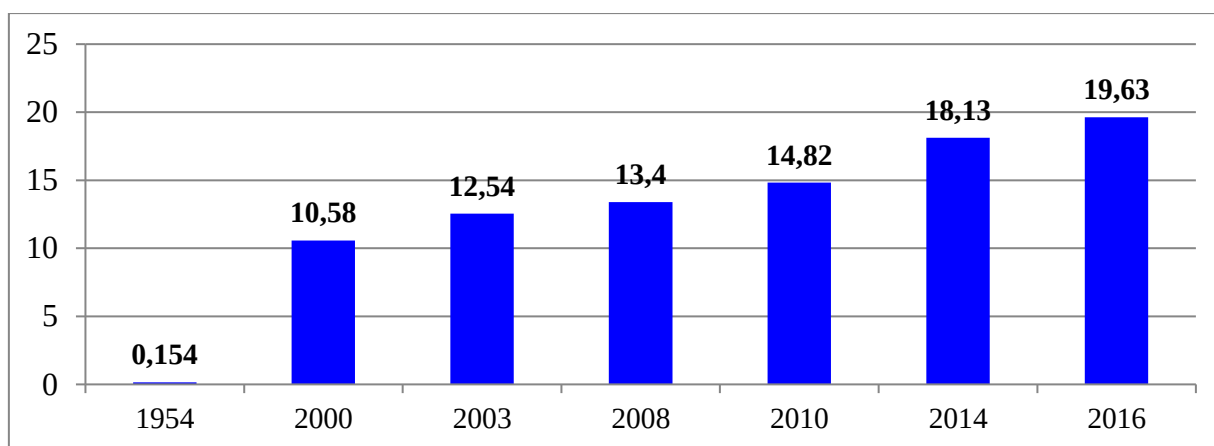


Рис. 35. Загальний обсяг виробництва продукції марикультури Китаю (1954–2016 рр.)

Найбільш економічно цінними об'єктами марикультури Китаю є:

1. Риба: камбалові (*Paralichthys olivaceus*, *Scophthalmus maximus*), великий жовтий крокер (*Larimichthys crocea*), групер (*Epinephelus* spp.), китайський морський окунь (*Lateolabrax maculatus*), червоний сібас (*Pagrosomus major*).
2. Ракоподібні: креветки (9 основних видів), грязьовий краб (*Scylla paramamosain*), голубий краб (*Portunus trituberculatus*).

3. Молюски: абалон (*Haliotis spp.*), гребінці (*Chlamys spp*, *Argopecten irradians*), мідії (*Mytilus spp.*), устриці (*Crassostrea spp.*), молюски (*Sinovovacula*, *Ruditapes*, *Tegillarca*).

4. Водорості (морські водорості): ламінарія, бурі макроводорості (*Laminaria japonica*), порфіра, червоні водорості (*Porphyra spp*), грацілярія (*Gracilaria spp*), ундарія периста (*Undaria pinnatifida*), саргасум (*Sargassum fusiforme*), еухема (*Eucheuma murioatum*).

5. Морська капуста (e.g. *Stichopus japonicus*).

6. Морський їжак (*Strongylocentrotus spp.*).

7. Медуза (*Rhopilema esculentum*)

8. Восьминіг (*Octopus vulgaris*)

Загальний статус марикультури Китаю характеризується таким ознаками:

1. Хоча, виробництво марикультури займає перше місце в світі, Китай не є добре розвинутою країною в галузі марикультури.

2. Більшість виробників – це невеликі підприємства, а справді великих підприємств не багато.

3. Рівні індустріалізації та системної автоматизації є низькими, разом із шкодою, яку завдає марикультура природним ресурсам і навколишньому середовищу.

4. Хоча, в даний час, більше 100 видів морських риб, креветок, молюсків та макроводоростів вирощуються в великих масштабах, лише деякі із них (групер, ламінарія, порфіра, абалон та морські гребінці) вирощуються в індустріальних умовах чи проводять гібридизацію з цими видами, але більшість вирощуваних видів не є генетично покращеними.

5. Годівля риби штучними кормами не набула широкої популярності. В даний час, всього 1/3 марикультурних підприємств кормлять рибу повноцінними штучними кормами. Кормовий коефіцієнт таких кормів, на більшості господарств, становить 2,1–4,0.

6. Водні джерела внутрішнього басейну, прибережної зони та берегової смуги все більше забруднюються за рахунок стічних вод, суден та марикультурних господарств.

7. З бурхливим розвитком марикультури, на господарствах дедалі частіше стали спостерігатись захворювання риб. В даний час, відомо близько 120 хвороб риб, які спричиняють значні економічні втрати (до 15 млрд. юань на рік (2,1 млрд. \$ США)). Тому профілактика захворювань стала більш серйозною.

8. В даний час, виробничі закономірності, такі як макроводорості та вирощування молюсків на плотах у відкритому морі, невеликі плаваючі садкові господарства в прибережних та внутрішніх водах, а також індустріалізація рибницьких рециркуляційних установок із використанням підземних вод на суші є набагато прогресивнішими ніж 30 років тому. В цілому, науковий рівень марикультури відносно низький, інтенсифікація виробництва не набула широкої популярності, а типи виробництва належать до трудомісткого індустріалізованого рівня.

9. Основне обладнання для морських садків, плавучих садків, басейнів і ставків є порівняно простим. Додаткового обладнання не багато, а відкритих і закритих індустріалізованих марикультурних ферм значно менших.

4.1. Вирощування риби в умовах марикультури

Вирощування риби в умовах марикультури із 1990-х років стоїть на четвертому місці в галузі після водоростей, молюсків і креветок. Площа фермерський господарств, які вирощували рибу в 1994 р. складала 50 тис. га, а в 1999 р. досягла близько 60 тис. га, а в 2007 – 70 тис. га. Загальна продуктивність морської риби в 1994 році була 100 тис. т, а в 1996 – 182 тис. т. В 1998 році ця цифра збільшилась до 306,7 тис. т, в 2000 – до 400 тис. т, в 2008 – 747,5 тис. т, а в 2010 збільшилась до 800 тис. т (рис. 36). Незважаючи на те, що впродовж 1990–х років виробництво риби доволі швидко зростає, але все одно становить близько 5 % від загального виробництва продукції марикультури.

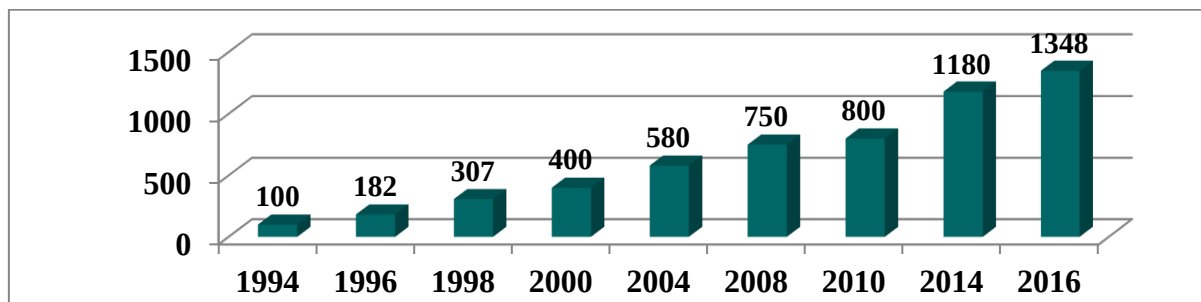


Рис. 36. Вирощування риби в марикультурних господарствах Китаю

Серед усіх вирощених морських риб найбільш економічно цінними є: великий жовтий крокер, морський окунь, групери і камбалові. З виробничої точки зору, вирощування крокера, сібаса та камбали займає перше місце. В 2010 році на марикультурних господарствах Китаю було вирощено 120 тис. т сібаса, 110 тис. т камбали, 80 тис. т – великого жовтого крокера, 80 тис. т – групера, 80 тис. т – круглого помпано, 40 тис. т – кобії. В 2012 році на марикультурних підприємствах було вирощено 1,03 млн. т риби, в 2013 – 1,1 млн. т, в 2014 – 1,2 млн. т, в 2015 – 1,3 млн. т, в 2016 – 1,35 т, що становить близько 6,6 % від загального виробництва продукції аквакультури (табл. 4.1).

Таблиця 4.1. Виробництво морської риби (за видами) з 2012 по 2016 роки, т

Види		2012	2013	2014	2015	2016
Великий жовтий горбиль	<i>Large yellow croaker</i>	95 118	105 230	127 917	148 616	165 496
Сібас	<i>Sea bass</i>	125 836	128 086	113 803	122 542	139 464
Камбалові	<i>Flounders</i>	113 551	112 600	126 397	140 455	131 489
Групери	<i>Groupers</i>	72 785	82 434	88 130	108 319	100 006
Морський лящ	<i>Sea breams</i>	52 328	57 110	59 281	69 795	73 601
Червоний горбань	<i>Red drum</i>	65 712	59 940	69 940	68 981	71 697
Кобія	<i>Cobia</i>	38 014	39 627	35 563	36 867	37 077
Пуфери (фугові)	<i>Puffers</i>	13 176	14 394	18 125	23 372	23 341
Амберджек Думерильський	<i>Dumeril's amberjak</i>	13 094	35 966	19 277	20 484	23 217
Всього		1 028 399	1 123 576	1 189 667	1 307 628	1 347 634

З 1980-х років, коли в Китайській Народній Республіці розпочали діяти економічні реформи і марикультура почала швидко розвиватись, особливу увагу

стали приділяти високо цінним видам риби. В даний час в країні вирощується щонайменше 80 видів морських риби. Найбільш важливим видом на південному сході Китаю є великий жовтий крокер (*Larimichthys crocea*), групер (*Epinephelus spp.*) та сіра кефаль (*Mugil cephalus*), тоді як на північному сході домінує азійський параліхт (*Paralichthys olivaceus*), камбала і червона кефаль. Китайський сібас (*Lateolabrax maculatus*) і червоний пагр (*Pagrosomus major*) – об'єкти марикультури, які важливі для обох регіонів.

Більшість вирощуваних морських риби є аборигенними. Але, тим не менш, в марикультуру Китаю були введені кілька додаткових видів, такі як червоний горбиць (*Sciaenops ocellatus*), атлантична (червона або коричнева) і тихоокеанська камбали – з Америки та черепаха (*Scophthalmus maximus*) – з Європи. Практика виробництва цих видів показала, що вони підходять для вирощування в прибережних районах Китаю.

В даний час в Китаї існує дві основних форми ведення господарювання та чотири основні напрямки вирощування морської риби. Екстенсивна форма включає вирощування в ставках та в прибережних морських садках або загорожах. Інтенсивна форма включає вирощування в критих басейнах, рециркуляційних аквакультурних системах та морських садках (рис. 37). На сьогодні відомо близько мільйона садкових господарств, які займаються вирощуванням риби та щорічно виробляють 1,2 млн. т продукції марикультури.



Вирощування в прибережних морських садках або загорожах



Вирощування в ставках



Вирощування в садках



**Вирощування в рециркуляційній
аквакультурній системі**

Рис. 37. Напрями виробництва риби в марикультурних фермах

Ставкова марикультура – це найбільш традиційна практика рибацтва, яка нараховує тривалу історію (близько 400 років для сірої кефалі). Багато рослиноїдних та всеїдних видів риби широко вирощуються таким чином. Загальна площа ставкового плеса для вирощування морських видів риби у монокультурі та з морськими креветками у полікультурі становить 30 000 тис. га по всій країні. Середня площа кожного ставка коливається від 0,4 до 2,0 га.

Середня площа критих басейнових ємностей становить від 30 до 100 м².

Кожен басейн має середню глибину від 1 до 1,5 м, причому 75 % поверхні знаходиться нижче рівня землі. Температура води в таких басейнах контролюється штучно, а насичення води киснем відбувається за допомогою аераторів. Використання цих великих резервуарів почалося з промислового вирощування камбалових видів риби на початку 1990-х років, але в даний час в басейнах вирощуються різні види риби.

З метою захисту навколишнього середовища, економії енергії та запобігання виникненню захворювань, за інтенсивного вирощування морських видів риби в останні роки у Китаї почали широко використовувати рециркуляційні аквакультурні системи.

Вирощування риби в морських садках почало зростати з 1980-х і в даний час залишається основною технологією для вирощування риби. Більшість морських хижих риби інтенсивно вирощують саме таким чином. Прибережні садки – не великі прямокутні за формою, мають розмір від 3 до 5 м та глибиною від 2 до 3 м. Нині фермери використовують великі прибережні садки шириною від 6 до 8 м і глибиною від 4 до 5 м. Оцінюється, що у 2000 році в країні було використано

понад 900 тис. морських клітин. Існує також значний інтерес до вирощування морської риби інтенсивно в прибережних садках (загорожах).

Виробництво риби в прибережних морських садках (загорожах) набуло широкого використання, відносно нещодавно, наприкінці 1990-х років. Морська риба, краби, креветки та молюски вирощуються в полікультурі за цією технологією. На даний час, інтенсивне вирощування в закритих басейнах відбувається на Півночі Китаю, а в морських садках на Півдні.

Протягом останніх років в Китайській Республіці практикують виробництво риби в глибоководних плавучих морських садках (клітинах). Вперше садки такого типу стали використовуватись на рибницьких фермах в Провінції Хайнань в 1998 році, які були завезені з Норвегії. Згодом глибоководні імпорتنі садки стали використовуватись в Провінціях Шаньдун і Гуандун. Параметри таких морських садків коливаються від 50 до 60 м і мають глибину близько 10 м.

В даний час, в Китаї практикують виготовлення глибоководних плаваючих садків, але широкого використання в країні не набули тому, що є порівняно дороговартісними для рибницьких фермерів. Широко використовуються в Провінції Хайнань.

Виходячи від біологічних особливостей об'єктів розведення, вирощування риби відбувається як в монокультурі так і в полікультурі – це жовтий горбиль, червоний морський лящ, лобан, ханос, японський морський окунь і бурий фугу вирощуються в полікультурі з креветками, а камбалоподібні (*Paralichtrys ethosigma*) – в полікультурі з крабами.

Для збалансованої годівлі більшості морських видів риб використовують морожену та свіжу малоцінну рибу. На південному сході Китаю для годівлі хижих видів риб в морських садках використовують круглу ставриду (*Decapterus punctatus*), японську ставриду (*Trachurus japonicus*), сардинові (*Sardinella spp.*) і барабулю (*Upeneus bensasi*). Для годівлі японської камбали та інших видів риб в басейнових господарствах використовують анчоусів (*Engraulis spp.*), піщанкових (*Ammodytidae*), білого китайського крокера (*Argyrosomus argentatus*),

каліхт (*Callichthys spp.*), японську скумбрію (*Pneumatophorus japonicus*), сіхаму (*Sillago sihama*) та бичкові.

В марикультурі Китаю використовують багато видів повноцінних гранульованих кормів (м'які або тверді). Користуються як вітчизняними так і імпортованими кормами. Але як показує практика повноцінно сформовані корми не настільки ефективні як використання малоцінної та смітцевої риби.

На ринку доступні спеціальні корми для великого жовтого крокера, камбали, сібаса і групера.

В Китаї у 1950-х роках почали отримувати личинок морських риб в штучних умовах. Після шістдесятирічного досвіду розведення морських риб, така практика є успішною для більшості видів, які вирощуються. Наприклад, кількість штучно виробленого рибопосадкового матеріалу великого жовтого крокера щорічно тримається на рівні 2 млрд. екз., що є достатнім для того щоб задовольнити потреби власного виробництва.

Щороку для подальшого вирощування отримують понад 30 млн. екз. молоді камбали, 10–20 млн. екз. – групера і мальків китайського сібаса. Як правило, така кількість рибопосадкового матеріалу легко задовольняє потребу господарств для подальшого успішного вирощування цих видів в умовах марикультури. Проте, для деяких видів (сіра кефаль, амберджек, круглий помпано, деякі види груперових та стрибунців) для подальшого вирощування та відтворення, личинку та молодь цих риб потрібно виловлювати із відкритого моря. Очевидно, що залежність цих ресурсів від природного ареалу обмежується, а щорічне виробництво нестійке.

Незважаючи на успіхи, в даний час в Китаї існує безліч проблем при вирощуванні морських риб. Основними із них є:

1. Генетичне виродження деяких видів риб.

Виродження якісних рибоводно-господарських характеристик спостерігається в деяких морських видів риб, які вирощуються протягом тривалого періоду. Наприклад, великий жовтий крокер, який вирощується в морських садках у південно-східних прибережних водах Китаю. Велика частка

риби досягає статевої зрілості за один рік, тобто задовго до досягнення нею товарної маси. Крім того, в них спостерігається знижена резистентності до хвороб. До того ж важко підтримувати чистоту виду на рівні з природними популяціями тому, що природні запаси знаходяться на критичному рівні. Для цілей відновлення та збереження рибоводно-господарських якісних ознак природних популяцій великого жовтого крокера було створено національну генетичну базу – одну в Гуанцзюньян (Провінція Фуцзянь), а інша в Нінгбо (Провінція Чінцзян). Нещодавно була створена лабораторія ключових держав з вирощування великого жовтого крокрея для поліпшення зародкової плазми та створення нових гібридів цього виду. Тому, щоб підтримувати розвиток промисловості марикультури в Китаї, необхідно вдосконалити генетичні характеристики цінних видів шляхом постійного дослідження біотехнології та удосконалення методів вирощування.

2. Дефіцит рибопосадкового матеріалу перспективних видів риб

Незважаючи на успіх штучного отримання молоді більшості морських видів риб, для задоволення виробничих потреб в марикультурі, все ще існує дефіцит рибопосадкового матеріалу для деяких видів риб, найважливішими з яких є червоний групер та амберджек. Хоч ці види і продаються за досить високими цінами як на внутрішньому, так і на світовому ринках, але їх виробництво залишається на низькому рівні, що в основному пов'язано із недостатньою кількістю рибопосадкового матеріалу. В Провінції Гуандун, яка є однією з провідних Провінцій по виробництву морських видів риб, на штучне відтворення припадає лише 10 % рибопосадкового матеріалу (луціан червоний, групери, барамунда (латес) та трьох видів смугастих солодкогубів. Для решти видів, близько 40 % рибопосадкового матеріалу збирають з відкритого моря та ще 50 % імпортується. Таким чином, забезпечення повноцінним рибопосадковим матеріалом є основним завданням для успішного вирощування риб.

3. Заміна живих кормів (дрібна та малоцінна риба) на штучні корми.

Постачання дрібної та малоцінної риби для повноцінної годівлі морських видів риб обмежене, і використання в майбутньому є невизначеним. В малоцінну

рибу часто входять личинки та молодь багатьох економічно цінних видів риб, тому їх вилов потенційно підриває природні запари. Крім того, годівля фаршем або рубленою рибою забруднює воду і може бути одним із факторів виникнення хвороб.

У Китаї виробляється багато видів повноцінних штучних кормів. Деякими із них вже починають замінювати використання малоцінної риби для таких видів, як: японська камбала, великий жовтий крокер і червоний морський лящ. Проте, більшість кормів, які виготовлені в Китаї, не повністю відповідають вимогам для росту вирощеної риби, тому високоякісні повноцінні корми імпортуються з-за кордону. У зв'язку з цим необхідні подальші дослідження харчових потреб різних видів риб, щоб якомога швидше сформувати повноцінні збалансовані корми.

4. Контроль за хворобами риб та покращення контролю культури розведення

Хвороби є одним з основних вузьких місць, які обмежують розвиток галузі марікультури в Китаї та часто завдають великих втрат фермерам. Спалахи хвороб, в основному, пов'язані з органічним забрудненням у вирощувальному та навколишньому середовищі: висока температура води та низький вміст розчиненого у воді кисню в літні місяці. В багатьох прибережних районах щільність морських садків дуже висока. Це фізично обмежує циркуляцію морської води по всій території і зменшує швидкість обміну із свіжою морською водою. Таким чином, після кількох років виробництва продукції рибництва, субстрат під морськими садками стає сильно забрудненим. Це ще більше підвищує ризик хвороб за підвищення температури води.

Аналогічно, при вирощуванні риби в басейнових господарствах, вхідна або рециркуляційна вода не ефективно дезінфікується та не стерилізується, і коли виникає спалах хвороб, то надзвичайно важко вилікувати рибу. Найкращим рішенням є удосконалення профілактики захворювань риби. Отже, існує потреба в базових дослідженнях щодо кількості і щільності морських садків, які можуть бути розміщені на одиниці площі до появи ризику збільшення хвороб. Існує

також потреба в поліпшенні якості морської води в басейнах. Крім того слід розширити інформацію та проводити тренінги для фермерів для покращення практик управління. Що ще більш важливо, необхідні фундаментальні наукові дослідження щодо контролю та профілактики захворювань за допомогою розроблення ефективних вакцин.

4.2. Виробництво ракоподібних

До важливих економічноцінних ракоподібних відносяться креветки та краби. Креветки є важливими тваринами в світовій аквакультурі. Загальний обсяг їх виробництва налічує 10 % від загального обсягу виробництва продукції аква- та марикультури. Гігантська тигрова креветка (*Penaeus monodon*) та тихоокеанська біла креветка (*Litopenaeus vannamei*) – це два найважливіші види серед креветок, які вирощуються у світі.

З 1970-х років виробництво креветок збільшилося з 9 тис. т в рік до 1 млн. т у 2000 році та близько 3 млн. т у 2010 році, що, приблизно, дорівнює третині загального об'єму виробництва креветок в світі. Азія відіграє провідну роль в вирощуванні креветок, що становить майже 80 % від світового вирощування креветок. Китай – це провідний світовий виробник креветок.

4.2.1. Креветки

Креветкові господарства вперше стали прибутковими з 1970-х років і з тих пір стали широко поширюватись в тропіках. Китай, Тайланд, Індонезія, Індія та інші азійські країни зараз мають близько 1,2 мільйони гектар (трьох мільйонів акрів) ставків, в яких вирощують креветки, і приблизно 200 тисяч гектарів берегової лінії в Західній півкулі, які також використовують для вирощування креветок. Китайські креветкові ферми розташовані майже на 18 тис. км узбережжя: від Провінції Хайнань – в тропіках, до Провінції Ляонін – у помірній зоні. В Азії загальна продуктивність виловлених креветок становила 1,35 млн. т у 2003, що становило 86 % світового виробництва. Загальний обсяг отриманої

продукції креветок в 2005 році складав 2,7 млн. т, а в 2007 році досягла 3,40 млн. т, з яких 37 % (1,26 млн. тонн) було вирощено в Китаї. У 2010 році Китай виробляв 1,35 млн. т креветок, з яких 733 тис. т надходили з морської води, а з прісної – 610 тис. т. Серед усіх вирощених видів на тихоокеанську білу креветку (*Litopenaeus vannamei*) припадає 80 % загальної світової продукції. Внаслідок виникнення хвороб, загальний світовий обсяг вирощених креветок зменшився до 2 млн. т.

Тихоокеанські білі (*Litopenaeus vannamei*) і гігантські тигрові креветки (*Penaeus monodon*) складають відповідно 22 % і 58 % вирощених креветок в Азії. На Півдні Китаю фермери за сезон можуть отримати два урожаї креветок, а на Півночі від річки Янцзи – лише один.

У прибережних водах Китаю мешкає близько 100 видів економічно цінних креветок, з них види родин *Fenneropenaeus*, *Penaeus* і *Metapenaeus* мають високе економічне значення. В Китаї вирощуються такі основні види креветок: китайська біла (*Fenneropenaeus chinensis*), гігантська тигрова (*Penaeus monodon*), японська тигрова (*Marsupenaeus japonicas*), тихоокеанська біла креветка (*Litopenaeus vannamei*), *F. merguensis*, і *F. penicillatus*.

Сучасне вирощування креветки в Китаї має тривалу історію – близько трьох десятиліть. Це чималий досвід, який можна грубо розділити на п'ять етапів: початковий (1978–1984 рр.), розвиток і процвітання (1985–1992 рр.), етап спаду (1991–1995 рр.), етап відновлення (1996–2001 рр.), етап підвищення (з 2002 р. і до цього часу). У 1978 році в Китаї нараховувалось приблизно 1 300 га креветкових ставків, але до 1991 року площа ставків збільшилась до 160 тис. га, обсяг виробництва креветки збільшився до 200 тис. т. Протягом кількох років в кінці 1980-х і на початку 1990-х років Китай займав перше місце в світі по виробництву креветки.

Спад по вирощуванню креветок відбувся в 1993 році через високу смертність, яка була спричинена хворобами: синдром білої плями, таура, вірус жовтої голови, інфекційний міонекроз, інфекційний підшкірний та гемопоетичний вірус некрозу. Це спричинило зменшення виробництва до

80 тис. т, а у 1994 р. – до 60 тис. т. Через хвороби і відсутність ефективних лікувальних засобів, за ставкового вирощування креветок, почали використовувати додаткові об'єкти вирощування (риба, краби та молюски) або ставки покидали.

З 2001 році розпочався етап відновлення виробництва за допомогою введення нових стратегій управління та нових видів (*Litopenaeus vannamei*). Виробництво підвищилось до 210 тис. т. В 2003 році загальна виробнича площа креветкових господарств становила 243 тис. га, а потужність виробництва досягло 493 тис. т, що становило 30 % від світового виробництва. Середня продуктивність з одного гектара в тому ж році становив 2 т/га. Вирощування марикультуриних креветок в Китаї у 2010 році складало 733 тис. т.

У 1970–1980 роках китайська біла креветка (*Fenneropenaeus chinensis*) була основним видом, який вирощували на Півночі Китаю, а на Півдні – *Fenneropenaeus penicillatu*. Гігантська тигрова (*Penaeus monodon*) та тихоокеанська біла (*Litopenaeus vannamei*) креветки були введені в марикультуру Китаю на початку і наприкінці 1990-х років, відповідно. Це збільшило виробничі площі креветкових ферм та їх продуктивність. Тихоокеанська біла креветка зробила великий внесок у розвиток марикультури креветок Китаю. У 2005 році виробничі площі та потужність вирощування цього виду складали 100 160 га і 400 760 т, що, відповідно, становило 44,1 % і 65,3 % від загальних виробничих площ та вирощування креветок Китаю. Марикультура тихоокеанської креветки дійснюється в основному з в південних прибережних провінціях – Гуандун, Хайнань та в Гуансі-Чжуанському автономному районі. В останні роки цей вид широко вирощувався у внутрішніх провінціях (табл 4.2. та рис. 38).

Таблиця 4.2. Вирощування креветок (тонн) в умовах марикультури з 2012 до 2016 років

Види	2012	2013	2014	2015	2016
<i>L. vannamei</i>	762 494	812 545	875 470	893 182	932 297
<i>P. monodon</i>	64 554	72 008	74 869	75 682	71 163
<i>M. japonicus</i>	49 049	45 949	47 469	46 392	55 885
<i>F. chinensis</i>	41 213	41 931	48 167	44 799	39 288
Total	917 310	972 436	1 045 975	1 060 055	1 098 633

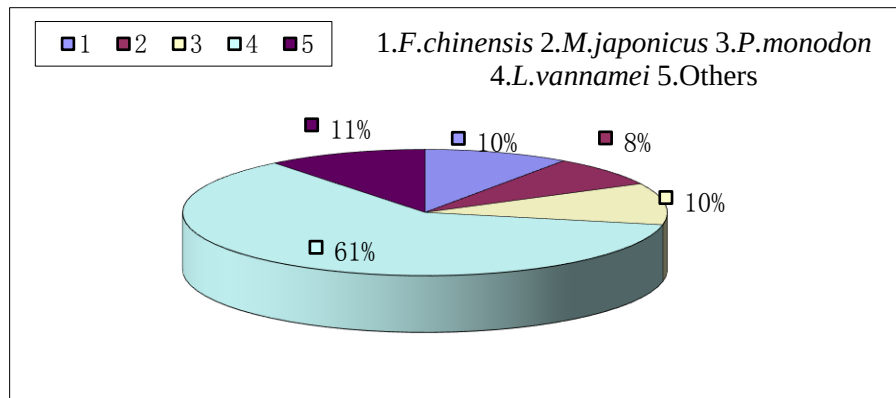


Рис. 38. Частка виробництва різних видів креветок протягом останніх років

З 1988 року було вдосконалено технологію вирощування личинок креветок і щороку виробляється понад 100 млрд. пост личинок, кількість яких може задовольнити потреби в галузі. Щорічно, понад 100 тис. т креветки експортується. Це більше 500 мільйонів доларів. Розвиток марикультури креветок також сприяло розвитку виробництву кормів, переробки, транспортування та збуту. Було підраховано, що в виробництві креветок та пов'язаних з нею підприємствами в Китаї було зайнято понад мільйон чоловік.

До 1993 року креветки вирощували в монокультурі за інтенсивною або напівінтенсивною формою виробництва (ставки, басейни). Проте, коли в 1993 році спалахнули масові хвороби, креветок почали вирощувати в полікультурі.

За інтенсивної форми, креветок вирощують з високою щільністю посадки 20 і більше креветок на 1 м², тоді як за екстенсивної – за низької щільності посадки, менше ніж 5 особин на 1 м², іноді разом з іншими організмами в одному і тому ж ставку. А за напівінтенсивної щільність посадки знаходиться в межах 10 екз./м².

Протягом останніх 30 років, практичний досвід вирощування креветок в полікультурі, показав, що за такої схеми вирощування можна зменшити тиск на навколишнє середовище, покращити стійкість креветок до хвороб, запобігати виникненню вірусних захворювань і т. д., та сприятиме збільшення прибутку.

В полікультурі креветок вирощують за такою схемою: креветки-риба (наприклад, кефаль, тилапія, фугу, окунь, морський лящ), креветки-водорості,

креветки-краби та креветки-молюски. За останніми даними, найуспішнішою схемою є креветки-риба. Деякі експерти вважають, що існує два чинники, які дозволяють вирощувати здорових креветок за схемою креветки-риба. Перший полягає в тому, що хижа риба їсть хворих або слабких креветок, тим самим усуваючи розповсюдження хвороб у креветкових ставках. Другий – це поліпшення балансу в міні-екології креветкових ставків. Головним недоліком є низьке виживання креветок, якщо відношення риби до креветок не є ідеальним.

Китайське креветкове господарство, сильно постраждало від серйозних епідемій хвороб в 1993 році. Багато фермерів-креветководів були розчаровані, а деякі змінили об'єкт вирощування. Спад виробництва креветки спричинив великий соціально-економічний вплив у прибережних районах країни.

Основні проблеми, які виникають при виробництві креветок:

1. Забруднення навколишнього середовища.

Навколишнє середовище біля креветкових ферм частково відповідальні за спад виробництва креветок. Однією з причин є забруднення навколишнього середовища промисловими та побутовими стічними водами. На жаль, багато ставків, в яких вирощують креветок, зосереджені поблизу лиманів, куди, безпосередньо, зливається забруднена вода, і багато ферм такого типу зазнають значних втрат від цього забруднення. Незважаючи на те, що влада країни здійснює контроль та зміцнює захист навколишнього середовища, забруднення промисловими та побутовими стічними водами все ще є великою проблемою для креветківництва. Іншою причиною екологічних проблем є забруднення води із самих ферм. А велика кількість екскрементів разом із залишками корму відводиться у прибережні води з відходами, і це призводить до евтрофікації. Крім того, склад фітопланктону в багатьох культурно-побутових районах різко змінився, а деякі мікроводорості цвітуть досить рідко. Спостерігаються великі коливання гідрохімічних показників в мікросередовищі, особливо: рН, розчинений кисень, прозорість та деякі фактори, які тісно пов'язані з розповсюдженням водоростей. Крім того, зловживання або надмірне використання дезінфікуючих засобів, хімікатів та антибіотиків порушує або

руйнує природну мікробіологію, впливаючи на її здатність до дегенерації або конвертувати органічні сполуки.

2. Якість рибопосадкового матеріалу

Зародкова плазма деяких видів креветок, наприклад, *L. Vannamei*, вироджується із генетичною здатністю до резистентності хвороб, що характерно для багатьох ферм. Постачання посадкового матеріалу є нецільовим і його якість не є надійною через недотримання норм карантинування завезеної личинки або малька і нормалізації розведення.

На жаль, до цього часу було проведено мало досліджень для поліпшення якості посадкового матеріалу креветок. Слід чітко визнати, що вирощування креветок все ще ґрунтується на генетичному матеріалі з диких популяцій. При інкубації для запобігання хвороб використовують антибіотики, але в той же час це знижує здатність личинок протистояти несприятливим умовам навколишнього середовища.

3. Хвороби

В минулому, спалахи бактеріальних хвороб і недоїдання були основними причинами виникнення хвороб креветок. Люди часто могли досить легко контролювати ці захворювання, застосовуючи антибіотики або технічні заходи. Однак вони не могли контролювати недавню епізоотію та захворювання, що поширювались настільки швидко, що, якщо декілька креветок були знайдені мертвими або хворими, то через кілька днів всі креветки в усьому ставку будуть мертвими або хворими.

Для лікування вірусних інфекцій не існує ніяких хімічних речовин або ліків, однак якщо добре доглядати за ставком, водою, кормом та здоров'ям можна зменшити їх вірулентність.

Китайські дослідники та фермери визначили вісім практичних пунктів для запобігання виникнення хвороб креветок:

1. вода – висока якість;
2. личинка – здоровий посадковий матеріал;
3. корми – збалансовані якісні корми;

4. щільність посадки – розумна;
5. полікультура – з рибою, молюсками та водоростями;
6. чергованість – зміна вирощувальних видів;
7. профілактика – уникнення гіпоксії, запобігання виникнення хвороб та дезінфекція хвороб;
8. менеджмент – наукове управління годівлею та навколишнім середовищем

Під час вирощування дуже важливо додавати в креветкові ставки ефективні мікроорганізми, такі як нітробактерії, фотосинтезуючі бактерії і т. д., за концентрації 5–10 ppm для очищення якості води та знищення шкідливих речовин (аміак, азот, сірководень).

Вчені узагальнили деякі комплексні технічні заходи, які є ефективними для запобігання епізоотії на креветкових фермах:

1. *Інтегрований метод вирощування:*
 - потрібно ретельно дезінфікувати ставки та вилучати осад із попереднього сезону вирощування перед зарибленням водойми;
 - розповсюдження природних кормів у ставках і урізноманітнення живлення пост-личинок;
 - установка аераційного обладнання та поліпшення екологічних умов у ставках;
 - поліпшення якості води та очищення осаду у ставках перед використанням;
 - годівля якісними повноцінними збалансованими кормами;
 - контролювати якість води в оптимальних умовах та підтримувати збалансованість мікроекосистем у процесі виробництва;
 - запобігати підвищенню температури води при вирощуванні личинок та надмірного використання антибіотиків при інкубації.
2. *Вирощування за низької солоності*

P. Chinensis, *P. Monodon* і *L. Vannamei* можуть добре рости за солоності 5–10 ‰. У водоймах із високою солоністю креветки схильні до повільного росту і хвороб. Дослідження показали, що деякі креветкові ферми, які розташовані на лиманах або де наявна прісна вода, креветок вирощують нормально, тоді як сусідні господарства з високою солоністю сильно постраждали від хвороб. В останні роки фермери, які займаються вирощуванням креветок намагаються мінімізувати солоність води в ставках і при цьому досягнуті значні результати.

Китайські креветкові ферми мають багато проблем, і для майбутніх досліджень визначено такі пріоритети:

1. *Розведення нових видів з резистентністю до хвороб*

Новий вид креветки *P. Chinensis* «Yello Sea № 1» була отримана з використанням селективного методу розведення, використовуючи маточний матеріал з природних водойм, вченими Науково-дослідного інституту рибного господарства Жовтого моря та Китайської академії рибного господарства, але цей вид до цього часу не широко використовується фермерами.

2. *Висока якість посадкового матеріалу*

Личинка, яка отримується із маточного стада креветок, які виловлені із природних популяцій, мають кращу генетичну якість, вищу резистентність до хвороб і більшу виживаність, ніж ті, що отримуються із маточного матеріалу вирощеного в штучних умовах. Отже, для отримання високоякісних личинок креветок найкраще використовувати маточний матеріал, який виловлений із природних водойм.

Одомашнення та системний відбір необхідні для вирощування високоякісного посадкового матеріалу для галузі марикультури, так само як у сільському господарстві та тваринництві.

3. *Створення нових повносистемних господарств*

Важливо створювати нові господарства для запобігання інфікування вирощених креветок різними патогенними мікроорганізмами, гармонійними з місцевим середовищем. У довгостроковій перспективі, різні системи

вирощування креветок повинні будуватись в різних регіонах з півдня на північ уздовж берегової лінії країни.

4. *Швидка діагностика та методи перевірки хвороб*

Для фермерів-креветочників терміново необхідні швидкі та зручні тест-системи, щоб діагностувати або перевіряти креветок на наявність хвороб, які виникають на їх фермах. Так якщо хворобу швидко діагностовано на місці, то можна буде вчасно вжити необхідні заходи.

5. *Розробка вакцин та імуностимуляторів*

Особливу увагу слід приділити розробці вакцин для лікування і імуностимуляторів для підвищення здоров'я креветок.

6. *Розробка високоякісних повноцінних кормів і кормових добавок*

Необхідні дослідження для вивчення метаболізму фізіології креветок, з метою розробки харчових кормів та спеціальних добавок до кормів.

7. *Оптимізація середовища існування в креветкових ставках*

Визначити відповідні методи розвитку мікрофлори в креветкових ставках шляхом поширення мікроорганізмів, контролю якості води та стратегії годівлі. Антибіотики повинні бути заборонені при вирощуванні креветок, і повинна враховуватись харчова безпека.

4.2.2. Краби

Грязьовий (*Scylla paramamosain*) та японський синій краб (*Portunus trituberculatus*) – це два основних види крабів, які вирощуються в марикультурних господарствах Китаю (рис. 39). Їх часто вирощують в полікультурі з креветками або рибою. Крім грязьового краба, в Китаї вирощують голубого краба-плавунця (*Portunus pelagicus*) (рис. 39). Вирощується в монокультурі або в полікультурі з креветками, молюсками та рибами в земляних ставках.



Грязьовий краб
(*Scylla paramamosain*)



Японський синій краб
(*Portunus trituberculatus*)



Голубий краб-плавунець
(*Portunus pelagicus*)

Рис. 39. Найпопулярніші види крабів, які вирощують в господарствах Китаю

Грязьовий краб широко поширений на півдні Китаю, а синій – на півночі. В 2006 році ці види вирощувались на 76,8 тис. га, з яких на грязьового краба припадало 34,5 тис. га, а решта – на синього. Загальне виробництво крабів в тому ж році досягнув 190,3 тис. т, з яких 10,68 тис. т припадало на грязьового краба, а решта – на синього. В 2014 році загальна площа, на якій вирощували грязьового краба становила 26,5 тис. га із загальною продуктивністю 140 тис. т. Тоді як загальна виробнича площа для синього краба була 27,3 тис. га, а загальний обсяг виробництва складав 118 880 т. Загальний обсяг вирощування цих двох видів досягав 276 тис. т в 2016 році, з яких 149 тис. т – грязьовий краб, а решта (125 тис.) – синій (табл.4.3).

Таблиця 4.3. Обсяг вирощування крабів з 2012 по 2016 роки, т

Види	2012	2013	2014	2015	2016
Грязьовий краб	128 983	138 071	140 738	141 040	148 977
Японський синій краб	99 580	109 584	118 836	117 772	125 317
Всього	228 563	247 655	259 574	259 176	274 294

Грязьовий краб (*Scylla paramamosain*) – це економічно цінний ракоподібний вид в тропічних районах Індійського та Тихого океанів. Цей вид широко вирощується в Китаї, особливо в південних регіонах (Провінції Фуцзянь, Гуандун і Хайнань).

В даний час грязьовий краб, як правило, вирощується в полікультурі з креветками (*Marsupenaeus japonicus* і *Penaeus monodon*) в земних ставках. Щільність посадки грязьового крабу до креветок становить 1 : 100, приблизно,

15 000 крабів до 1 500 000 креветок на гектар. За такої схеми вирощування хвороби зустрічаються рідко.

Перші спроби вирощування в полікультурі креветок з крабом була проведена на південному сході Китаю близько 25 років том.

Грязьовий краб – м'ясоїдний, але іноді може споживати гнилу рослинність. В даний час, для годівлі використовуються гранульовані корми, хоча фермери все одно вважають за краще використовувати дешеве м'ясо молюсків, малоцінної риби, креветок та крабів.

Оскільки цей вид харчується переважно вночі, 60–80 % щоденного добового раціону слід розподілити на два рази – пізно ввечері, а решта – рано вранці. Грязьовий краб не споживає корм опівдні, коли температура води занадто висока. Їжа повинна бути рівномірно розподілена уздовж краю ставків, щоб зменшити конкуренцію та боротьбу.

Не жирний грязьовий краб має низьку ціну ніж жирний (рис. 40). Їх вирощують в монокультурі в рециркуляційних установках за інтенсивної годівлі протягом короткого часу (10–20 днів) через високу ринкову вартість.



Рис. 40. Худий (1) та жирний (2) краб

Це нещодавно розроблена технологія вирощування крабів, яка може запобігти травм від канібалізму і має зручну годівлю. Цілі цього методу – відгодовля крабів або вирощувати крабів з м'яким панцерем. Після линьки, новий панцир краба стає м'яким (рис. 40). М'яка оболонка твердіє через один день після линьки за температури води 16–17 °C. Відповідно, після того, як тверда оболонка стає м'якою, температуру води знижують до 5 ° щоб зупинити затвердіння

оболонки. За такого методу виробництва, кожен краб сидить в окремому відділенні установки (рис. 41).



Рис. 41. Линька краба

Хоча методи розмноження і розведення грязьового краба досягли успіху, великомасштабне виробництво молоді тільки розпочалося, але воно ще залишається невизначеним і не може задовольнити потребу в цій галузі. В даний час, штучне відтворення молоді становить 10 % від загальної кількості необхідної молоді, а решта – виловлені з відкритого моря. Оскільки на природні запаси щороку впливає багато факторів, постачання молоді є не постійним. Малоцінна риба, креветки та молюски в даний час є основним раціоном для крабів, цей раціон погіршує якість води і поширює збудники, що спричиняють захворювання. Тому, в подальшому, необхідне вивчення особливого раціону крабів з використанням штучних кормів.



Рис. 42. Рециркуляційна аквакультурна установка по вирощуванню краба

4.3. Молюски в марикультурі

Китай має тривалу історію виробництва молюсків, перші згадки про яку були ще 2000 років тому (в династії Хань займались вирощуванням устриць). Сучасне виробництво молюсків на промисловому рівні розпочалося з 1970-х роках. Найпопулярніші чотири традиційних видів молюсків – це устриці (*Crassostrea spp*), бритвоподібний тихоокеанський молюск (*Sinovovacula constricta*), грязьовий молюск (*Tegillarca granosa*), та Філіппінський молюск (*Ruditapes philippinarum*). В даний час в Китаї успішно вирощують понад 20 видів молюсків. Найбільш економічно цінними видами молюсків є: абалон, морські гребінці, устриці, тихоокеанський молюск, мідії, кривавий молюск і венерка (табл. 4.4). Продукція виробництва молюсків в 2002 році складала – 9,6 млн. т, в 2004 – 11,6 млн. т, в 2010 – 11,1 млн. т, в 2012 – 12,1 млн. т а в 2016 – 14,2 млн. т, що становить близько 80 % від загального виробництва традиційної марикультури (табл. 4.5). В даний час, Китай є найбільшим світовим виробником молюсків.

Таблиця 4.4. Вирощування морських видів молюсків пропорційно до загального обсягу морського виробництва молюсків в штучних умовах з 2006 до 2016 років

Вид	Відсоток основних видів господарювання у загальному обсязі вирощених м'ясних молюсків (%)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Устриці (<i>Oyster</i>)	34,95	35,31	33,27	33,27	32,87
Гребінці (<i>Scallops</i>)	10,32	11,73	11,28	12,12	12,70
Філіппінський молюск (<i>Philippine clams</i>)	27,11	29,76	30,34	30,32	31,93
Мідії (<i>Mussels</i>)	6,70	4,51	4,76	6,05	6,34
Морський черенок (<i>Razor clam</i>)	0,00	6,71	7,36	6,49	6,45
Атріна (<i>Atrina</i>)	0,16	0,12	0,11	0,15	0,28
Абалон (<i>Abalone</i>)	0,19	0,25	0,33	0,40	0,51
Равлик (<i>Snail</i>)	2,24	2,60	0,33	0,194	1,88
Грязьовий молюск (<i>Mud clam</i>)	2,84	2,81	2,88	2,63	2,80
Інші	15,49	6,19	7,44	6,63	4,25

Таблиця 4.5. Вирощування молюсків в умовах марикультури з 2012 до 2016 років

Вид	2012	2013	2014	2015	2016
-----	------	------	------	------	------

Устриці	3 948 817	4 218 644	4 352 053	4 573 370	4 834 527
Філіппінські молюски	3 735 484	3 853 531	3 966 953	4 009 848	4 173 191
Гребінці	1 419 956	1 608 201	1 649 399	1 785 342	1 860 534
Мідії	764 395	747 077	805 583	845 038	878 771
Морський черенок	720 466	720 804	786 828	793 708	823 024
Грязьовий молюск	248 058	336 870	353 388	364 322	367 228
Равлики	214 346	212 844	232 849	243 017	243 898
Абалон	90 694	110 380	115 397	127 967	139 697
Fan shell <i>Pinnidae</i>	15 061	17 323	17 618	18 238	18 563
Всього	12 084 393	12 428 037	13 165 511	13 583 816	14 207 501

4.3.1. Абалон

Абалон, галіотіс або морське вушко – це високоцінний морепродукт. Сильний попит призвів до великої експлуатації і багато популяцій у всьому світі були вичерпані.

Цікавість до вирощування абалоні різко зросла за останні три десятиліття. Сьогодні цей вид вирощують в Китаї, Японії та Кореї, і зростає інтерес до вирощування в Австралії, Великобританії, Канаді, Чилі, Франції, Мексиці, Новій Зеландії, Південній Африці, Таїланді та в США. В Китаї сплеск вирощування абалоні розпочався в 1980-х роках. Загальний обсяг вирощування в 2004 році склав 7 тис. т, у 2007 – 20 тис. т, у 2010 – 60 тис. т, у 2014 115 тис. т і в 2016 році 139, 7 тис. т, що складало 70 % від світового виробництва.

В світі існує близько 100 різних видів абалон, які належать до роду *Haliotis*. Дев'ять видів зустрічаються в Північній Америці у Каліфорнії – вісім видів, у Австралії – два ендемічних види (*Haliotis coccoradiata*, *Haliotis rubra*), у Північній Азії – різнокольорова (*Haliotis diversicolor*) та дика (японська) абалон (*Haliotis discus*). Вони є двома основними видами, які вирощують в Китаї, крім підвиду дикої (*H. discus hannai*), червоної (*H. Rufescens*) та зеленої абалоні (*H. fulgens*). *Haliotis diversicolor*, в основному, вирощується на півдні Китаю, а *Haliotis discus* – на півночі Китаю.

Зустрічаються в обох півкулях, найбільше вид зустрічається в помірних районах, а менше – в тропічних. Найбільша кількість видів присутня в центральних та південних районах Тихого та частині Індійського океану, але жодна з них не велика за розмірами.

В Китаї вирощуються два місцевих види: *Haliotis discus hanna* та *Haliotis diversicolor* і його підвиди (рис. 43). Перші в основному зустрічаються в північному регіоні (Провінціях Шаньдун і Ляонін), останні віддають перевагу південним регіонам (Провінціях Фуцзянь, Гуандун і Хайнань).

Середовище проживання абалоні – це скелясті міжгір'я і підводні райони. Кожен вид віддає перевагу певному середовищу існування, який, можливо, пов'язаний з морською температурою води. Маленькі абалоні шукають укриття в щілинах, під камінням або в шипах морських їжаків. Ймовірно, така поведінка пов'язана з інстинктивним притягненням до темних місць, що захищає їх від багатьох хижаків.



Haliotis discus hanna

Haliotis diversicolor

Рис. 43. Морські вушка, які вирощуються в Китаї

Haliotis discus hanna розповсюджений до Жовтого моря, Бохайського моря, Японії, півострова Корея та в Індо-Західно-Тихоокеанському регіоні. Мешкає на скелях в прибережних зонах. Це економічно-цінний вид в Китаї. Має дуже смачне м'ясо і білок. В даний час цей вид широко вирощується на півночі країни.

Haliotis diversicolor розповсюджений до Японії, півострова Корея, в прибережних водах Південного Китаю та в теплих водах океану поточного району Гонконгу та Тайваню.

Абалон харчується морськими водоростями. Дорослі тварини споживають сипкі шматочки, які дрейфують течією, перевагу надають великим бурим водоростям: гігантська ламінарія, нереоцистис, але в раціоні переважають бурі водорості.

Рухаються щодня, сезонно або коли їжа стає дефіцитною протягом тривалого періоду. Кольорова смужка на багатьох мушлях обумовлена змінами видів водоростей, що є в раціоні. Молодь абалоні пасеться на скелях, які покриті діатомовими та кораловими водоростями і бактеріальною плівкою. Коли ростуть, більшу перевагу надають дрейфуючим водоростям.

Найбільш помітною частиною будь-якої абалоні є мушля. М'язова нога має сильну потужність всмоктування, що дозволяє щільно притискатися до кам'янистих поверхонь.

Абалон вирощують в відкритому морі в клітках та в басейнах прямооточного типу. При вирощуванні абалон в морських клітках (рис. 44), плоти закріплюють на мілководді, клітини з посадковим матеріалом підвішуються на плоти. Багато видів кліток (кругла мережевна, ліхтарна, багаторівнева сіткова та пластикова клітка), використовуються для вирощування абалоні в умовах марикультури. Вирощування на плотах має такі переваги: низькі затрати на вирощування і простота управління. Однак така технологія має труднощі у контролі водного середовища (температура і солоність) та виникнення хвороб.



Рис. 44. Вирощування абалоні в морських клітках

Басейнові господарства будуються на прибережних територіях. Однак, вирощування абалоні на плотах в клітках домінує. Виробництво в індустріальних умовах (рис. 44) має такі переваги – регулювання температури, солоності та інших факторів навколишнього середовища. За таких умов вирощування краща якість води, тому ефективніше запобігати виникненню хвороб, а об'єкти розведення можуть вирощуватись за високих щільностей посадки. Проте, основним недоліком такого методу виробництва є висока вартість.



Рис. 45. Вирощування абалоні в басейнах

В обох випадках, для того щоб вони вирости до комерційних розмірів приблизно 7–8 см потрібно три-чотири роки. Це найбільш капіталомістке і трудомістке виробництво абалон, а витрати на оплату праці та кормів є головним питанням для обох видів виробництва.

На сталий розвиток цього сектору вплинуло: збільшення виробничих площ, розвиток інтенсивного виробництва, погіршення навколишнього середовища та ще багато проблем виникає при виробництві посадкового матеріалу та товарної продукції.

В останні роки існує безліч видів захворювань, таких як «висипи на мушлі на ювенальній стадії», «розщеплення мушлі», «вібріо», «гниття живих тканин» і «нагноєння», якими хворіють як в личинки так і в дорослі особини, що спричиняє великі втрати при виробництві абалон. З 1999 року «висипи на мушлі на ювенальній стадії» трапляється часто і велика кількість молоді гине на личинковому періоді уздовж південних прибережних районів Китаю. Незважаючи на те, що при інкубації намагаються домогтися того, щоб поліпшити умови та методи вирощування, навряд чи можна вилікувати цю хворобу.

Протягом тривалого часу на фермах по вирощуванні абалоні, ремонтно-маточний матеріал відбирався з вирощених особин з якими не проводилась селекція і які не були генетично покращені. Це пов'язано з тим, що важко відібрати плідників з природних водойм для отримання якісного посадкового матеріалу. Закриті або напівзакриті господарства мають надто малі запаси для гібридизації та виробництва личинок. Як наслідок, різноманітність

виросщувальних популяцій зменшилася. Через довготривалий інбридинг знизилася видова особливість вирощувальних видів – резистентність до хвороб та виродженням оригінальних якісних рис виду.

4.3.2. Виробництво гребінця в умовах марикультури

Гребінці – належать до двостулкових молюсків, які мають світове економічне значення. 40 років тому, приблизно 175 тис. т були вирощені на світовому рибному ринку. Однак через надмірний вилов та збільшення попиту на ринку, риболовецькі підприємства не можуть задовольнити ринковий попит, а гребінець стає важливим об'єктом виробництва в умовах марикультури.

Існує понад 300 видів гребінців. Серед них понад 30 видів є економічно цінними.

59 видів гребінця поширені уздовж узбережжя Китаю. Площа фермерських господарств по виробництву гребінця в 2007 році становила понад 151 тис. га та 1,16 млн. т було вирощено. В 2012 році виробництво досягло 1,4 млн. т, в 2014 – 1,6 млн. т, а в 2016 – 1,8 млн. т.

Найбільш економічно цінні види гребінців, які вирощуються в країні – це морський гребінець Фаррера (*Chlamys farreri*), бухтовий морський гребінець (*Argopecten irradians*), приморський гребінець (*Patinopecten yessoensis*) і *Chlamys nobilis*.

Морський гребінець Фаретті (*Chlamys farreri*) є аборигенним видом на узбережжі Північного Китаю та Західної Кореї.

Бухтовий морський гребінець (*Argopecten irradians*) має широкий географічний розподіл уздовж узбережжя Атлантичного океану і Мексиканської затоки Сполучених Штатів Америки. Після того, як бухтового морського гребінця в 1982 р завезли в Китай, цей вид поступово став одним з домінуючих видів гребінців, які вирощуються.

Chlamys nobilis в основному поширюється в Японії, на Півдні Китаю та Індонезії. Екологічні умови його середовища проживання дуже схожі на *Chlamys farreri*, за винятком температури води, яка для першого повинна бути вища.

Приморський гребінець (*Pactinopecten yessoensis*) зустрічається тільки в Японії. Через переселення цей вид протягом багатьох років широко вирощується в Китаї. Будучи видом, який любить холодну воду, вирощується лише в помірних морських районах на Півночі.

Вирощування молоді бухтового гребінця (оболонка висотою 5 мм) до товарного розміру, триває близько шести місяців. Бухтовий гребінець пристосовується до широкого температурного діапазону. Він вирощується у прибережних водах з Півдня на Північ Китаю. Виробничі площі бухтового гребінця в 1998 році була 1 333 га, а загальна продукція – 50 тис. т, а в 2014 році 640 тис. га та 1,6 млн. т, відповідно.

Морського гребінця переважно вирощують в ятерах в відкритому морі. Але його можна вирощувати в полікультурі в ставках з креветками (солоність води 18 ‰) за умови, якщо дно ставків має брудний пісок. За такого вирощування можна поліпшити якість води та зменшити ризик виникнення хвороб. Зазвичай гребінців поміщають в ятері або на дно водойми.

4.3.3. Устриці в марикультурі

Виробництво устриць розпочалось ще 2 000 років тому і є однією з чотирьох основних груп молюсків, які вирощуються в Китаї. На узбережжі Китаю ростуть близько 20 видів устриць. Серед них економічно-цінними є: *Crassostrea gigas*, *Alectryonella plicatula*, *Crassostrea rivularis* і *Saccostrea cucullata* (рис. 46–50). Їхнє виробництво займає перше місце серед вирощених молюсків. Виробничі площі устриць становлять близько 100 тис га, а масштаби вирощування становить близько 4 млн. т щорічно. Личинки устриць отримують в штучних умовах та виловлюють з відкритого моря. У більшості випадків їх виловлюють з відкритого моря.



Puc. 46. *Crassostrea gigas*

Puc. 47. *Alectryonella plicatula*

Puc. 48. *Crassostrea rivularis*

Puc. 49. *Saccostrea cucullata*



Рис. 50. Виробництво гігантської устриці *Crassostrea gigas*

Пристосованість устриць до температури води тісно пов'язана з її середовищем проживання та тривалістю життя. Кілька видів устриць на фермерських господарствах Китаю адаптувалися до широкого діапазону температур, оскільки вони добре живуть в діапазоні від 3 до 32 °C. Різним видам устриць потрібні різні вимоги до умов навколишнього середовища, *Crassostrea gigas* пристосовується до 5–37 °C та 10–37 °C, *Crassostrea rivularis* до 3–32 °C та 9–30 °C і *Crassostrea plicatula* 6–33 °C та 17–34 °C.

Устриці протягом свого життєвого циклу ведуть сидячий спосіб життя. Вони ростуть, прикріпивши ліву раковину на скелю або інший субстрат і коли прикріплена ніколи сама не рухається. Устриця рухає тільки свою праву оболонку вгору та вниз для розвитку, годівлі, розмноження і виділення продуктів життєдіяльності, і таким чином виживаючи в несприятливих умовах.

Живляться одноклітинними планктонними організмами та органічним детритом. Споживає їжу за температури води від 10 до 25 °C.

Устриці стають статевозрілими на першому році життя, однак цикл відтворення варіюється залежно від виду та від ареалу поширення. Період відтворення – з травня по серпень у гирлі річки Чжуцзян (Перлина) на Півдні Китаю та з липня по серпень у гирлі річки Хуанхе (Жовта) – на Півночі Китаю для *Crassostrea rivularis*. Період відтворення – з квітня по вересень (кульмінація в травні та червні) у прибережних водах узбережжя Фуцзянь в Південно-

Східному Китаї та з червня по листопад (кульмінація в липні та серпні) в прибережних водах уздовж Циндао та Далянь на Півночі Китаю для *Crassostrea plicatula*. *Crassostrea gigas* має два періоди відтворення навесні та восени кожного року.

Ріст мантиї і ріст м'якого тіла тісно пов'язані між собою, хоча вони однакові. Загалом, м'ясиста оболонка тіла росте пізніше ніж мантия і має чітко виражені сезонні зміни. У місяці з найнижчими температурами і періодом до відтворення м'язисте тіло росте швидше, а в місяці з найвищою температурою і в період після відтворення, мантия росте швидше. *Crassostrea rivularis* і *Crassostrea gigas* ростуть протягом року, а *Crassostrea plicatula*, яка поширена в припливній зоні, дуже повільно росте в своїй мушлі після першого року вирощування.

Виходячи з кількості субстратів, є різні способи їх вирощування устриць: на плотах (рис. 51), на канатах (рис. 52) та в приливній зоні (рис. 53).



Рис. 51. Вирощування на плотах



Рис. 52. Вирощування на канатах



Рис. 53. Виробництво устриць в приливній зоні

Плоти і мотузки повинні перевірятися кожні два тижні. Хижаки, такі як равлики та краби, повинні бути вилучені.

Посадковий матеріал устриць, який вирощується навесні, може досягти товарних розмірів у січні наступного року.

4.4. Виробництво макроводоростей

Китай є найбільшим виробником макроводоростей і з високими досягнення в технології їх вирощування. Основні види водоростей, які вирощуються в Китаї – ламінарія (*Laminaria japonica*), порфіра (*Porphyra spp.*), грацілярія (*Gracilaria spp.*), ундарія периста (*Undaria pinnatifida*), хідзікі (*Sargassum fusiforme*) та *Еусхеума murioatum*.

4.4.1. Вирощування ламінарії

Японська ламінарія (*Laminaria japonica*) – єдиний вид роду *Laminaria*, який зустрічається в Китаї, хоча понад 50 ламінарієвих було зареєстровано у всьому світі та близько 20 видів присутні в азіатсько-тихоокеанському регіоні.

Ламінарія – економічно-цінний вид, який був введений в марикультуру Китаю наприкінці 1920-х років з Хоккайдо, Японія. Виробництво цієї водорості у дуже великому промисловому масштабі було почато у 1950-х роках. Між 1950 і 1980 роками виробництво ламінарії збільшилося з 60 до більше ніж 250 тис. т (суха вага), що зробило Китай найбільшим виробником ламінарії в світі. В 2000-у році виробництво досягло близько 840 тис. т. (табл. 4.6). Виробництво ламінарії в країні в 1996 році складав 57,8 % від загального виробництва морських водоростей у світі. Виробничі площі ламінарії у 2012 році становили 120,8 тис. га, а загальна продукція – 1,7 млн. т, а в 2014 році виробничі площі зросли до 125 тис. га, а загальна продукція досягла 2,4 млн. т.

Таблиця 4.6. Видобуток морських водоростей з 2012 по 2016 рік, т

Водорість	2012	2013	2014	2015	2016
Ламінарія	979 006	1 017 737	1 361 035	1 411 289	1 461 058
Ундарія (вакаме)	175 121	170 111	203 099	270 149	293 179
Зікай, норі	112 329	113 900	114 171	115 875	135 252
Грацілярія	196 778	246 112	262 232	270 179	293 179
Еухема	9 588	9 356	4 286	5 005	5 114
Саргас	11 226	15 152	17 152	18 905	158 991

Успіх виробництва ламінарії, головним чином, залежить від таких трьох складових:

- 1) плавучий метод вирощування на плотах – молоді спорофіти прикріплюються до канату, який кріпиться до довгих плавучих плотів в прибережних водах;
- 2) вирощування молодих пагінців в літній період здійснюється за низької температури.
- 3) використання азотних добрив у відкритому морі.

Китай є літером по вирощуванні ламінарії в світі.

В Китаї використовують три найбільш поширених способів вирощування ламінарії на плотах: вертикальний або підвісний метод, горизонтальний та вирощування на канатах.

4.4.2. Вирощування порфіри

Виробництво порфіри (*Porphyra*) є основною галуззю в азіатських країнах, особливо в Китаї та Японії. *Porphyra*, відома як «Nori» в Японії, «Kim» в Кореї та «Zicai» у Китаї, щорічний прибуток складає понад 1,8 мільярда доларів США. *Porphyra* в основному використовується в їжу (японський делікатесу «Sushi»). Водорості не тільки смачні, але також містять високий вміст білка (25–50 %), вітамінів (вміст вітаміну С вищий, ніж у апельсинах), мікроелементів та дієтичні волокна. Рослина містить майже 17 видів вільних амінокислот, включаючи таурин, який контролює рівень холестерину в крові. Водорості є кращим джерелом червоного пігменту γ -фітоеритрину, який використовується як флуоресцентна мітка в медичній діагностиці. *Porphyra* протягом останніх ста років вирощується в Японії, і сьогодні є однією з найбільших вирощувальних видів в Японії, Кореї та Китаю і є однією з видів продукції з якої отримуюють мільонні прибутки. Через економічне значення та вмісту багато мікроелементів, вирощування *Porphyra* набуває популярності в різних країнах.

Майже 133 види *Porphyra* відомо в усьому світі, які включають 28 видів з Японії, 30 з північноатлантичних берегів Європи та Америки та 27 видів з

тихоокеанського узбережжя Канади та США. Хоча в прибережних районах Індії є сім видів *Porphyra*, але вони не вирощуються в промислових масштабах.

Porphyra великий рід червоних водоростей. Її види населяють скелясті береги по всьому світу, хоча є кілька видів в тропіках або на полюсах. Найбільша різноманітність зустрічається в холодно-помірних і бореальних районах. Більшість видів зустрічаються в природі як зимою, так і літом (однолітки) і багато хто живе в найвищому потоці припливної зони.

Існує три методи вирощування *Porphyra*: на жердинах, напівплаваючий та плаваючий метод на плотках (рис. 54).

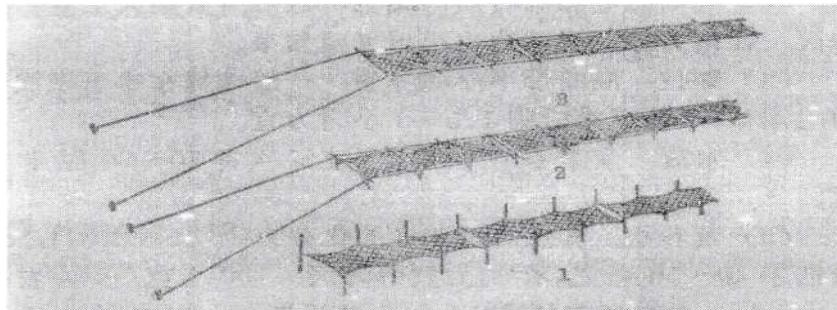


Рис. 54. Методи вирощування *Porphyra* на фермах: 1. Вирощування на жердинах; 2. Напівплаваючий метод; 3. Плаваючий метод на плотках

Вирощування паростків широко розвинене там, де вміст поживних речовин у морській воді високий, а глибина води невелика. У Провінції Цзянсу на фермах *Porphyra* часто вирощують з молюсками, що призводить до хорошого врожаю для обох видів.

4.4.3. Вирощування грацілярії

Грацілярія належить до відділу червоних водоростей (*Rhodophyta*), класу Флоридієві водорості (*Florideae*), порядку червових водоростей (*Gigartinales*), родини Грацілярієві (*Gracilariaceae*), роду Грацілярія (*Gracilaria*). Включають близько 100 видів. Грацілярія поширена у помірних водах і зустрічається в тропічних і субтропічних районах, як правило, вона росте у морській зоні зі

слабким вітром та хвилюю, хорошим водообміном і плоским морським дном. Грацілярія прикріплюється до каменів, гравію та мушель.

Відомо близько 10 видів роду *Gracilaria*, які поширені в прибережних водах Китаю, в тому числі *G. sjoestedtii*, *G. verrucosa*, *G. blodgettii*, *G. bursa-pastoris*, *G. eucheumoides* і *G. textorii*. В основному поширені в Південному та Східному китайському морі, але рідше зустрічаються в Жовтому морі.

Грацілярія – економічно цінна макроводорость. Широко використовується у багатьох галузях: основна сировина для вилучення агару та стартовий корм для абалон. Крім того, останнім часом *Gracilaria* використовується як екологічно чистий продукт і в якості ароматизатора продуктів харчування для людини.

Gracilaria в основному вирощується в полікультурі з креветками та рибами в ставках, адже вона може очищати воду в ставках. *Gracilaria lichenoides* вирощує в полікультурі з тихоокеанською білою креветкою (*Litopenaeus vannamei*) та групером (*Epinephelus awoara*), макроводорості може знизити рівень неорганічного азоту і фосфору та підтримує їх низький рівень а також підвищує рівень вмісту кисню у водоймі.

4.5. Морські огірки

Морські огірки мають широкий ареал поширення. Вони знаходяться у великій кількості в Індо-Тихоокеанській області, що включають острови в Західній частині Індійського океану, Маскаренські острови, Східну Африку та Мадагаскар, Червоне море, Південно-Східну Аравію, Перську затоку, західне узбережжя Індії та Пакистану, Мальдіви та Лакшадвіп, Шрі-Ланку, Бенгальську затоку, в тому числі Андаман і Нікобарські острови, Східну Індію, Північну Австралію, Філіппіни, Китай та Південну Японію, острови Південної частини Тихого океану та Гавайські острови. В Китаї морського огірка вважають тонізуючою їжею та використовують в народній медицині.

Морський огірок (*Apostichopus japonicus*) – належить до помірних видів, який населяє азійські узбережжя від 35 °N до 44 °N. *A. japonicus* давно використовується як важливий ресурс в Росії, Китаї, Японії та Кореї.

Існує близько 900 видів морського огірка, а в Китаї зустрічається понад 140. *Stichopus japonicus* поширений на Півночі Китаю, Кореї, Японії та інших регіонах Північної частини Тихого океану, вважається найкращим серед видів. Інший вид, *Holothuria scabra*, широко поширений в тропіках. Ці два види вирощуються, як на фермах, так і в відкритому морі. У 1950 роках загальний обсяг виробництва (суха вага) становив 130–140 тис. т (Провінція Шаньдун). У 1970-х роках виробництво скоротилося до 40 тис. т. У 1980 році зростання попиту на ринку знову стимулювало їх виробництво. Вирощування морського огірка на морських фермах розглядається як вельми прибутковий бізнес. Десятиріччя практики показали, що морські огірки є хорошими морськими тваринами для розведення в морі на півночі Китаю.

Морські огірки поширені в більшості океанів і на всіх глибинах. Деякі рухаються по дну моря, деякі ковтають пісок і бруд, а інші ловлять дрібних організмів. Більшість видів живуть біля скель, коралів, морських водоростей, мулі або на піску.

Морські огірки мають дуже сильну здатність до відтворення і тому дуже важко працювати з ними у різних експериментальних програмах тому, що вони здатні до регенерації. Як правило, половина огірка може вирости до розміру цілої тварини. Це роздільностатева тварина, але самця від самки неозброєним оком відрізнити важко.

Apostichopus japonicus – один з найважливіших економічно цінний окультурений вид голкоподібних в Китаї. Протягом останніх років, для задоволення попиту, виробництво морського огірка на морських фермах швидко зросла в прибережних зонах на Півночі Китаю, (Провінції Далянь, Яньтай, Вейхай і Циндао). У Китаї морський огірок вирощують в північних регіонах, проте останнім часом спостерігається його виробництво в південних регіонах восени, взимку та весною.

Видобуток морського огірка в 2006 році складав 75,7 тис. т, в 2014 році – 200,9 тис. т, а в 2016 році – 204 тис. т.

Виходячи з середовища існування, є чотири способи вирощування морського огірка: вирощування в критих басейнах, ставках, на плотях в морі і вирощування на морському дні в клітках в приливних районах (рис. 55). На півночі Китаю морські огірки вирощують в полікультурі з креветками.

Виробництво морських огірків в ставках є одним з основних методів вирощування на півночі Китаю, частково тому, що ставки для креветок, залишені після масових хвороб, можуть бути легко перероблені в ферми по вирощуванню морського огірка. Але у південних регіонах вирощуються на понтонах. Але, низькі інвестиції та висока прибутковість стимулюють розвиток виробництва морського огірка у ставках.



Басейни



Ставки



Морські понтони



Вирощування в приливній зоні

Рис. 55. Методи вирощування морського огірка

4.6. Нові об'єкти розведення та їх domestикація в Китаї

На сьогодні Китай впровадив близько 100 чужорідних видів водних організмів. Серед них, в цій країні успішно розводяться і вирощуються риби, ракоподібні, креветки, молюски і макроводорості.

1. Костисті риби

В 1992 році Китай з Британії завіз калкана (*Scophthalmus maximus*). Риба була вперше вирощена вздовж побережжя півострова Шаньдун, а за 3 роки вирощувальні площі розширились до Бохайської затоки. Були створені ферми по виробництву цього виду. В даний час вирощуванням калкану займаються понад 400 рибницьких господарств загальною площею 80 га. Річний обсяг виробництва перевищує 60 тис. т, а виробнича вартість перевищує 3 мільярди юань (\$ 421,2 млн.), що свідчить про те, що вирощування калкана є високорентабельне.

Червоний горбиль (*Sciaenops ocellatus*) в 1991 році був завезений до Китаю з Америки. Розведення стало успішним з 1996 року, а потім фермерські господарства по виробництву цього виду поширилися на прибережні води Китаю. Цей вид акліматизується до різноманітних умов середовища. Їх можна вирощувати як в морських садках, так і в ставках.

В останні роки, Китай завіз з Америки плідників і мальків палахіта (підряд камбалоподібн) (*Paralichthys ethosigma*) і літньої камбали (*Paralichthys dentatus*). Перші спроби розведення були вдалими. Прогнозуються великі масштаби фермерського виробництва.

2. *Молюски*

У 80-х роках з Америки до Китаю було завезено бухтового гребінця (*Agropersten irradians*). Для цього виду була розроблена технологія розведення та відтворення. Протягом року можна виростити молодь до товарного розміру. Загальний обсяг виробництва основних видів, які вирощували у 1996 р. становив 1,5 млн. т, а виробнича вартість становила 6 млрд. юань (842,5 млн. \$ США). Більша частина продукції експортувалася в країни Америки та Європи. Вирощуючи бухтового гребінця в полікультурі з креветками можна поліпшити якість ставків і сприяти росту креветок. Вихід продукції бухтового гребінця вирощеного в полікультурі з креветками вищий, ніж в монокультурі.

Цей вид став найбільш економічно цінним видом гребінця в Китаї.

3. *Креветки*

Інститут океанографії, Китайська Академія Наук, завезли тихоокеанську білу креветку (*Litopenaeus vannamei*) з Америки в 1988 році, а в Південній Провінції Китаю завезли – тигрову креветку (*Penaeus monodon*) з південно-східних азіатських країн наприкінці 1990-х. Після багатьох років практики було досягнуто великих успіхів в розведенні та технології виробництва цих видів. Ці види є евригалійними. Виробництво було розширено до прибережних районів країни. Виробництво тихоокеанської білої та тигрової креветок становило близько 60 % і 8 % загального виробництва у 2000 році та 63 % і 12,6 % у 2003 році, відповідно. Тихоокеанську білу креветку можна вирощувати не тільки в морській, але і в прісній воді. Загальний обсяг виробництва цього виду у 2014 році становив 875 тис. т, з яких 450 т було вирощено в прісній воді. Ці два види зробили великий внесок у виробництві китайської креветки.

4. *Макроводорості*

Японська ламінарія була завезена в Китай наприкінці 1920-х років з Японії. Її успішно розводять і вирощують у країні до цього часу. Протягом останніх десятиліть і в даний час Китай є найбільшим виробником ламінарії в світі.

Успішне введення технологічних видів в марикультуру, повинне бути ефективним методом розвитку цієї галузі. Проте перед введенням нового виду, потрібно вивчити їх екологічний вплив на аборигенних видів риб і наслідки для запобігання вторгнення шкідливих організмів.

4.7. Перспективи в китайській марикультурі

Контроль за щільністю фермерських господарств з метою зменшення забруднення навколишнього середовища

Базове екологічне середовище мілководдя і приливних зон необхідно дослідити до будівництва ферм по розведенню водних живих організмів. Виходячи з якості води та продуктивності, а також звичок об'єктів вирощування, розраховується можлива фермерська потужність для риби, креветок, молюсків та макроводоростей. Розумна годівля, наприклад, менше використання

малоцінної риби і більше штучних кормів, здатне зменшувати осад, а потім запобігати самозабрудненню водою.

Сучасні технології для масового виробництва посадкового матеріалу для цінних видів

Посадковий матеріал більшості видів, який вирощується в умовах марикультури, може задовольнити потреби на господарствах, але масове виробництво молоді для більшості видів груперів (особливо гонконський (червоний) групер) не набуло успіху і тому не можуть задовольнити потреби в посадковому матеріалі для подальшого вирощування, за винятком оранжево-плямистого групера.

Удосконалення методів профілактики хвороб

Хвороба є основним вузьким місцем, щоб зберегти сталий розвиток марикультури. Спалахи хвороб відбувалися в різних таксономічних групах об'єктів вирощування. Стратегія «попередження» повинна здійснюватися через комплексний контроль за хворобами:

- потрібно обходитись без антибіотиків або менше їх використовувати під час вирощування посадкового матеріалу і товарної риби;
- необхідно розробити вакцини, які будуть стійкими до хвороб;
- основні види збудників, паразитів, шляхи розповсюдження та виникнення і патогенез тяжких захворювань слід шукати так, щоб інфекція була заблокована на початку;
- ранні діагностичні методи визначення хвороб повинні бути встановлені в галузі марикультури.

Створення екологічної моделі полікультури

Виходячи із звичок і екологічних ніш об'єктів розведення, деякі різні види з меншою конкуренцією за продукти харчування і простір можуть бути вирощені в одній морській зоні (ставок або садок). Цей екологічно інтегрований метод вирощування риб в полікультурі здатний зберегти належне середовище, зменшити можливість виникнення захворювань та покращити економічні переваги.

Застосування та популяризація генетично удосконалених і нових видів

Хоча генетично удосконалені і нові види були створені, але лише кілька із них використовуються в господарській практиці. В даний час лише кілька видів риби, молюсків і макроводоростей мають стабільно хороші риси і вирощуються в невеликих масштабах. Отже, застосування та популяризація генетично поліпшених і нових видів є основним завданням у найближчому майбутньому.

Подальші дослідження з годівлі і штучних кормів, популяризація високоефективних штучних кормів

З 1980 року Китай почав вивчати потреби в поживних речовинах для основних видів об'єктів марикультури і для виробництва було розроблено багато видів повноцінних штучних кормів (рис. 56). Штучні корми певною мірою замінили традиційну дику малоцінну рибу, що відіграє важливу роль у захисті рибних ресурсів і природного середовища. Проте, в даний час результати штучної годівлі не дають такого хорошого результату, як годівля дикою малоцінною рибою. Кормовий коефіцієнт штучних кормів значно вищий ніж у малоцінної риби. В найближчому майбутньому необхідно вивчити особливі потреби в поживних речовинах для різних видів риби. Нарешті, малоцінна риба повинна бути повністю замінена штучними кормами для реалізації сталого розвитку марикультури Китаю.



Рис. 56. Корми, які використовуються для годівлі риби в Китаї

Удосконалення рибницького господарства та розвиток високоефективної марикультури

В даний час наземні індустриальні фермерські марикультурні господарства Китаю відносно відстають від розвинутих країн. Наприклад, процес переробки вторинної води є неповним, а рівень автоматичного контролю якості води низький; одиниця випуску низька, а оброблюваний період довший; відпрацьованість водних ресурсів і енергетичної енергії вища, що певною мірою забруднює навколишнє середовище. У найближчому майбутньому повинні бути розроблені високо контрольовані технології в індустриальних господарствах для вирощування риб в умовах марикультури. Якість води повинна суворо контролюватися і очищуватися. А в найближчому майбутньому повинна бути вдосконалена автоматизація технологічних процесів на господарствах.

Виробництво морських риб, в основному, відбувається в невеликих плаваючих садках, які встановлені в бухтах з невеликими хвилями і повільною течією. Оскільки щільність ферм занадто висока, а якість води погіршується, часто виникають спалахи хвороб риб. Протягом останніх 10 років Китай імпортував і розробив великий глибоководний садок (клітку) – важлива модель для морського виробництва риб в найближчому майбутньому, і досягла значного прогресу. Крім того, збільшення обсягів плаваючих кліток та розвиток великомасштабної мілководної закритої системи – це два основних нових методи господарської діяльності і доведено, що вони є ефективними.

Впровадження Національних ключових програм досліджень і розвиток Китаю

У наступні п'ять років (5-річний план) Китай буде підтримувати такі напрямки досліджень:

1. Генетична основа для використання ресурсів зародкової плазми важливих організмів (риби, креветки, краби, молюски, морські водорості та морські огірки).

Щоб з'ясувати молекулярні механізми важливих економічних особливостей і генетичного контролю риб, креветок і крабів, молюсків, морських водоростей і морських огірків.

2. Годівля, регулювання обміну речовин і імунні механізми водних тварин.

Визначення потреби в годівлі різних об'єктів аквакультури на різних стадіях розвитку, а також з'ясування регуляторних механізмів поживних речовин і енергетичного обміну.

3. Створення ідіоплазми (зародкової плазми) і репродуктивних операцій для важливих об'єктів розведення.

Побудова технологічної платформи для молекулярного розмноження, перенесення генів і редагування генів риб, креветок, крабів, молюсків, морських водоростей і морських огірків.

4. Профілактика та боротьба з хворобами риб та розробка високоефективних кормів для об'єктів розведення.

Розробка швидких тест-систем для бактеріальних і вірусних патогенів, а також безпечних і ефективних вакцин для риб та виробляти комплексні та ефективні корми для водних тварин.

Під час становлення марикультури, Китай має деякі пропозиції щодо сталого розвитку марикультури у малорозвинених країнах.

1. Виходячи з екологічних умов у ваших країнах, вибирайте відповідні морські райони (вільні від забруднення) для ведення марикультури.

2. Виходячи з клімату ваших власних країн, вибирайте найбільш економічноцінні і швидкозростаючі види для марикультури.

3. Щільність посадки об'єктів розведення в ємності, повинна контролюватися, щоб запобігти забрудненню навколишнього середовища і спалаху хвороб.

4. Малоцінна риба повинна замінюватися штучними високопродуктивними кормами для захисту природних рибних ресурсів.

5. Необхідно розробити законодавчі акти та правила для діяльності з виробництва різних організмів у морській воді для забезпечення сталого розвитку марикультури.

Джерела

Підготовлено з матеріалів міжнародної регіональної конференції «Аквакультура сьогодні та завтра. Розкриття потенціалу» Верона (Італія) 16-17 травня 2019 р.

Підготовлено з матеріалів міжнародної регіональної конференції «Нові можливості ціноутворення у сфері харчової продукції» Мадрид (Іспанія) 15-16 листопада 2017 р

Звіт про виробництво продукції аквакультури у Європі 2008-2016 рр. Підготовлено секретаріатом FEAP (листопад 2017).

Шарило Ю. Є., Цимбала Г. Б., Гриневич Н. Є., Скорупа В., Вдовенко Н. М., Щепковський М. Основні тенденції розвитку аквакультури в Польщі. Збірник наукових праць Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття – 2019. Житомир. 2019. С. 129-137.

TurkStat (Turkish Statistical Institute), - Statistical Yearbook. 2013.

Gozgozoglu E, Deniz H, editors. Current Status of Aquaculture Progressed Developments, Encountered Problems and Actions for Solving the Problems in Turkey. Workshop on Determination of Environmental Impacts of Fish Farm to the Marine Ecosystem. 2014.

Memis D, Demir N, Eroldogan OT, Kucuk S. Aquaculture in Turkey. The Israeli Journal of Aquaculture. Bamidgeh. 2002; 54: 34-40.

Ministry of Food Agriculture and Livestock. General Directorate of Fisheries and Aquaculture. Fisheries Statistics. 2014.

Deniz H, editor. Turkish aquaculture. 2nd Meeting of the COMCEC Agriculture Working Group. 2013.