

Збірник
типових технологічних процесів
виробництва конкурентоспроможної продукції
з урахуванням інструментів регулювання
та потреб глобального економічного середовища



Збірник
типових технологічних процесів
виробництва конкурентоспроможної продукції
з урахуванням інструментів регулювання
та потреб глобального економічного середовища

Довідник



Київ, 2025

*Схвалено Державною установою «Методично-технологічний центр з аквакультури»
Державного агентства України з розвитку меліорації, рибного господарства
та продовольчих програм (протокол № 24 від 21.07.2025 р.)*

*Схвалено Науково-технічною радою
Державного агентства України з розвитку меліорації, рибного господарства
та продовольчих програм (протокол № 4 від 03.09.2024 р.)*

*Рекомендовано до друку вченою радою економічного факультету
Національного університету біоресурсів і природокористування України
(протокол № 8 від 20.03.2025 р.)*

Рецензенти:

Кутіщев П. С. — к.біол.н., доцент, т.в.о., директора Державної установи
«Виробничо-експериментальний Дніпровський осетровий рибовідтворювальний
завод ім. академіка С. Т. Артющика»..

Гриневич Н. Є. — доктор ветеринарних наук, завідувач кафедри іхтіології та
зоології Білоцерківського національного аграрного університету.

Кичко І. І. — д.е.н., доцент, завідувач кафедри управління персоналом та бізнес-
технологій Національного університету «Чернігівська політехніка».

Шапошиников К. С. — доктор економічних наук, професор, Заслужений діяч
науки і техніки України, начальник відділу науково-дослідної роботи та атестації
наукових кадрів Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту
освіти» Міністерства освіти і науки України.

- 341 Збірник типових технологічних процесів виробництва конкурентоспроможної
продукції з урахуванням інструментів регулювання та потреб глобального
економічного середовища:** довідник / Укладачі: Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М.,
Поплавська О. С., Плічко В. Ф., Заленська Є. А., Федоренко М. О., Коваленко Б. Ю.,
Герасимчук В. В., Коваль В. В., Тишечко А. В., Вознюк Л. К., Дмитришин Р. А.,
Резнік С. О., Андрущенко А. В., Коробова Н. М., Шевель О. О. Київ : Видавничий
дім «Кондор», 2025. 368 с.

ISBN 978-617-8471-91-0

Довідник розраховано на працівників сільського та рибного господарства,
слухачів курсів підвищення кваліфікації, науково-педагогічних працівників,
аспірантів, магістрів, роботодавців, працівників держустанов, громадських
організацій, фахівців галузей аграрного сектору економіки України.

УДК 338.3:502.171(100)

ЗМІСТ

Передмова.....	4
Список умовних позначень.....	5
1. Інструменти регулювання та механізми реалізації комбінованих технологічних рішень виробництва австралійського червоноклешневого рака в умовах зростання попиту на нішеву продукцію.....	6
2. Практичні рекомендації щодо виробництва райдужної форелі в умовах зростання попиту на технології циркулярної економіки.....	22
3. Практичні рекомендації щодо виробництва кефалевих видів риб з використанням інструментів впливу на економічні та виробничі складові в умовах надзвичайних викликів для продовольчої безпеки.....	79
4. Рекомендації щодо створення доданої вартості продукції з безвідходною переробкою сировини при виробництві гігантської прісноводної креветки та організації економічних і технологічних процесів.....	97
5. Інструменти формування пропозиції при виробництві європейського вугра для збалансованого розвитку сільських територій.....	127
6. Практичні рекомендації з виробництва камбали-калкан через призму впливу зростаючого попиту на рибу.....	140
7. Практичні рекомендації щодо виробництва миня в умовах формування ланцюгів доданої вартості.....	154
8. Регулювання розвитку аквакультури Туреччини на конкурентних технологіях формування пропозиції нішевої продукції та принципах ресурсозбереження й екосистемного підходу.....	169
9. Рекомендації з виробництва веслоноса в умовах трансформації продовольчих систем та використання конкурентних переваг.....	190
10. Інструменти формування пропозиції при виробництві руського осетра в системі розвитку глобального економічного середовища.....	232
Список рекомендованої літератури.....	305
Додатки.....	329

Передмова

Рибне господарство України сьогодні потребує вирішення пріоритетних завдань, пов'язаних із розбудовою галузі. Сучасний розвиток рибного господарства визначається зростаючими вимогами глобального економічного середовища, що передбачає підвищення рівня конкурентоспроможності продукції, адаптацію до міжнародних стандартів та інтеграцію до світових агропродовольчих ринків. У цих умовах потребує концентрації зусиль систематизація та узагальнення типових технологічних процесів виробництва, які нині враховують внутрішні особливості господарювання та потребу у вчасному реагуванні на зовнішні надзвичайні виклики. Тому формування збірника типових технологічних процесів спрямоване на створення методичної бази для ефективного використання виробничих ресурсів, оптимізації технологічних рішень і впровадження новітніх інноваційних підходів. При цьому особливу увагу приділено інструментам державного та ринкового регулювання, які у перспективі визначають умови доступу до ресурсів, забезпечують контроль якості та впливають на рівень економічної ефективності суб'єктів господарювання в галузі.

Важливою складовою є узгодження технологічних процесів із критеріями сталого розвитку, екологічними обмеженнями та соціальною відповідальністю виробників. Зазначене створює умови, щоб підвищити ефективність господарської діяльності, забезпечити довгострокову діяльність аграрного сектору у контексті глобальних економічних трансформацій. Таким чином, представлений збірник типових технологічних процесів має стати інструментом практичної інтеграції наукових напрацювань, регуляторних механізмів і ринкових потреб у єдину методичну основу, що сприятиме виробництву конкурентоспроможної продукції та посиленню позицій національних виробників у міжнародній економіці.

*Наталія ВДОВЕНКО, доктор економічних наук,
професор, Заслужений працівник сільського
господарства України, Відмінник освіти України,
завідувач кафедри глобальної економіки
Національного університету біоресурсів і
природокористування України*

СПИСОК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

FEAP – Федерація європейських виробників аквакультури (The Federation of European Aquaculture Producers).

FAO – продовольча та сільськогосподарська організація ООН (Food and Agriculture Organization).

CITES – Конвенція з міжнародної торгівлі видами дикої фауни та флори, що знаходяться під загрозою (Convention on International Trade in Endangered Species).

MS EU – держави-члени за виключенням СК.

MS – Держави-члени.

EU (ЄС) – Європейський Союз, за виключенням СК.

(RAS) PAC – рециркуляційна аквакультурна система.

ЄС – Європейський Союз.

EUMOFA – Європейська обсерваторія ринку продуктів рибальства та аквакультури (European Market Observatory for fisheries and aquaculture).

API – Асоціація італійських рибоводів.

CN – Комбінована номенклатура (УКТ ЗЕД).

DCF – Схема (структура) збирання даних.

HoReCa – сегмент готелів, ресторанів, кафе.

JRC – Спільний дослідницький центр.

LWE – Еквівалент живої маси.

РТВА – Польська асоціація форелеводів.

VAT – ПДВ.

EU-MAP – Багаторічна програма ЄС щодо збирання, використання та управління даними з секторів рибальства та аквакультури.

1. Інструменти регулювання та механізми реалізації комбінованих технологічних рішень виробництва австралійського червоноклешневого рака в умовах зростання попиту на нішеву продукцію

Господарське значення австралійського червоноклешневого рака для продовольчого забезпечення населення

У сучасних умовах організаційно-економічного розвитку привабливість виробництва та відтворення саме австралійського червоноклешневого рака в аквакультурі пов'язана з безвідходною технологією вирощування раків у контексті розвитку циркулярної біоекономіки. Вказане обумовлено наявністю в карапаксах хітину, меланіну, хітозану, що знайшли своє широке застосування в сфері медицини, виробництва харчових продуктів, включаючи «ракові шийки», соуси, у сільському господарстві з урахуванням захисної обробки насіння рослин.

М'ясо даного виду рака є делікатесом і не значною мірою поступається за смаком морським омарам. Раки дуже поживні та корисні, цим і пояснюється їхня широка популярність у багатьох країнах. М'ясо австралійських червоноклешневих раків досить багате на вітаміни, а також мікро- і макроелементи. Наприклад, у м'ясі раків дуже багато кальцію, сірки, кобальту, магнію, селену, фосфору, хрому, заліза, фтору, калію. Тут також присутні такі вітаміни: B₁, B₂, B₆, B₉, B₁₂, C, E, K, PP і D. Холестерин у продукті майже зовсім відсутній, проте є чимало кислот органічної природи та йоду. Водночас австралійські раки мають низьку калорійність. На 100 г продукту припадає лише 76 ккал. Склад м'яса австралійського червоноклешневого рака: вода – 81 %, білки – 16,46 %, жири – 0,16 %, клітковина – 0,1 %, зола – 1,42 %, інше – 0,86 %. Для покращення гастрономічних якостей перед реалізацією, австралійських червоноклешневих раків можна витримувати в солоній воді.

Переробка австралійського червоноклешневого рака є нині мало поширеною. Водночас зростає інтерес до альтернативи живим продуктам, а саме виробництва сушеного, в'яленого м'яса та напівфабрикатів із нього. Найбільш безпосередній інтерес представляють заморожені сирі та охолоджені варені продукти. Вказані перероблені харчові продукти забезпечують більше можливостей для зберігання,

здешевлення процесу транспортування австралійського червоноклешневого рака та зростання попиту споживачів на продукцію з нього.

Маємо відзначити, що в більшості випадків саме австралійського червоноклешневого рака реалізують в живому вигляді, тому після збору їх із водойми, особини зберігаються в резервуарах із проточною системою водопостачання або рециркуляційною системою з біологічною фільтрацією. Перед пакуванням для транспортування доцільно витримати в резервуарі щонайменше 24 години, щоб відбулося очищення кишечника. Австралійський червоноклешневий рак може виживати тривалий час поза водою, якщо вони знаходяться в прохолодному та вологому середовищі. Таким чином, як упаковка можуть бути використані ізолювані контейнери, що містять вологий пакувальний матеріал, поролон або дерев'яну стружку і охолоджувальні пакети. Живорибний транспорт використовується для регіональних ринків. При цьому повітряний транспорт необхідний для більш віддалених ринків і експорту продукції.

Базові підходи господарської діяльності людини в аспекті поширення австралійського червоноклешневого рака

Біологічна класифікація: тип – *Artropoda*; підтип – *Crustacea*; клас – *Malacostraca*; ряд – *Decapoda*; родина – *Parastacidae*; рід – *Cherax*; вид – *Cherax quadricarinatus*. Перший опис і наукову видову назву дав у 1868 році німецький зоолог Карл Едуард фон Мартенс. Його природний ареал знаходиться у північно-східній частині Австралії на території штату Квісленд і східній частині о. Папуа-Нова Гвінея. У деяких із цих країн утворились дикі популяції. На сьогоднішній день вважається високо інвазивним видом (рис. 1).

У випадку потрапляння даного виду до екосистеми, можливі економічні збитки через пошкодження біоценозів й видавлювання з ареалу аборигенних видів. Але на даний момент не було виявлено ніякої шкоди від популяцій, що вже сформувались в різних країнах. Хоча інвазії відбулись недавно і ще не утворилось достатньо великих популяцій, щоб нанести практично можливу шкоду. В умовах України, утворення популяцій можливе лише в місцях скиду

підігрітої води, або виходу на поверхню термальних вод. В іншому випадку австралійський червоноклешневий рак загине в зимовий період.

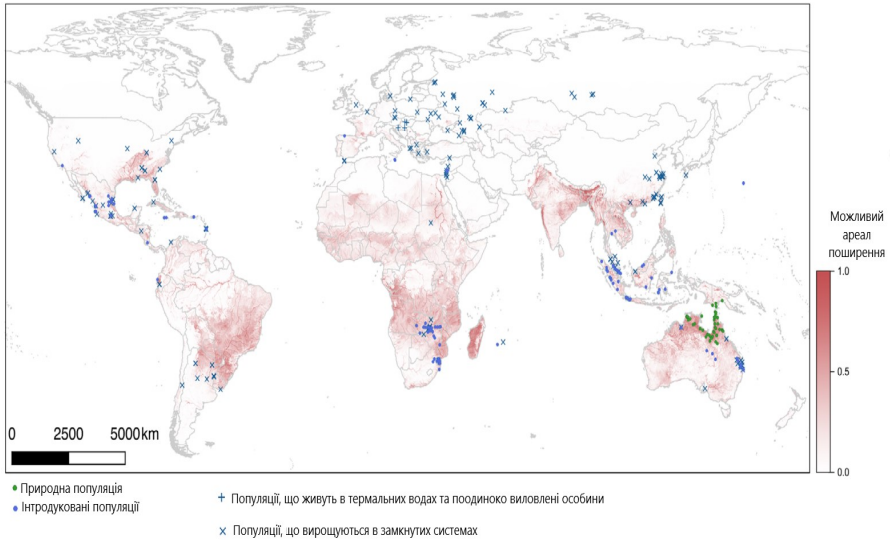


Рисунок 1 – Карта розповсюдження австралійського рака *Cherax quadricarinatus* (Martens, 1868) на основі інтродукованих і природних популяцій

Джерело: [53, URL: <https://www.frov.jcu.cz/en/science-and-research/research-in-spotlight/redclaw-an-aquaculture-jewel-or-unwanted-invader>]

Завдяки господарській діяльності людини вид був поширений в інших територіях Австралії та в різних країнах на інших континентах. Як об'єкт аквакультури його вирощують в Мексиці, Еквадорі, Коста-Ріка, Гватемалі, Китаї (в тому числі на Тайвані), Ямайка, Італія Греція, Ізраїль, Карибські острови, США, Нова Каледонія, Іспанія, Малайзія, Тайланд, Сінгапур, Аргентина, Замбія, Уругвай, Індонезія, В'єтнам та в інших країнах світу.

Австралійський червоноклешневий рак є відносно великий за розміром, із блискучим блакитним чи слабо зеленим панциром (карапакс). Самці та самки відрізняються розмірами. На клешнях, у самців є червона, яскрава полоска. При наближенні періоду розмноження вона стає більш червоною (рис. 2).

Відзначимо, що австралійський червоноклешневий рак є досить велика тварина. Максимальна довжина тіла може досягати 40 см. Період життя

близько п'яти років, хоча можуть зустрічатись і старші особини. Самці досягають маси в 500 г, а самки 400 г. Проте в умовах аквакультури, за оптимальних умов утримання плідників, їх маса може перевищувати зазначені величини. Австралійських червоноклешневих раків можна розрізняти за статтю при досягненні ними маси від 20 до 30 грам.



Рисунок 2 – Самець австралійського червоноклешневого рака

Джерело: [54, URL: https://www.fao.org/fishery/en/culturedspecies/cherax_quadricarinatus]

Водночас зовнішня будова характерна всім ракам. Виділяють два відділи – головогруді, покриті потужним хітиновим панциром, і рухоме черевце, що закінчується широким хвостовим плавцем. До головогрудей кріпляться ходильні ноги та клешні, ногощелепи, а також органи відчуття – очі та антени. Черевні сегменти також мають невеликі плавальні ніжки – плеоподи. Основний колір тіла синій або блакитний, але між сегментами можуть бути кольори: червонуваті, оранжеві, блакитні, малинові. Також по всьому тілу розкидані жовті цятки. По обидва боки черевця тягнуться червоні смужки. Забарвлення тіла червоноклешневого рака безпосередньо залежить від жорсткості води. Якщо її показник досить високий, то його забарвлення буде яскравим, у м'якій воді тіло тускніє. Невиблагливий до якості води – pH – 6,5–8,5, жорсткість – від

5 до 20. Оптимальна температура води при вмісті – 20–28 °С. Лімітуючий фактор при вмісті – температура нижче 10 °С та вище 36 °С.

На відміну від креветок, може виживати при низькому вмісті кисню та високому вмісті нітратів. Найнебезпечнішим для раку є вміст у воді іонів міді. Оптимальні параметри вмісту за умови високого темпу зростання: рН – 8, жорсткість – 5–15, температура води – 28 °С, вміст кисню – 7 мг/л. Освітленість – 14/10 (день – 14 годин; ніч – 10 годин). Протягом декількох днів витримує солоність до 15 ‰, а за солоності в 5 ‰ може жити необмежений час.

Розмноження починається при температурі води 23 °С. Інкубація ікринок відбувається на протязі 6–10 тижнів і залежить від температури. Розвиток молоді відбувається під хвостом у самки, де вони залишаються прикріпленими майже кілька тижнів. Звідти мальки виходять повністю сформованими.

Кількість ікринок може коливатися від 400 до 100 шт. При цьому кількість ікринок залежить від віку та розміру самки.

Самка може відкладати ікру до чотирьох-п'яти разів на рік.

Технології відтворення та вирощування для забезпечення інструментарію формування пропозиції австралійського червоноклешневого рака на ринку

Вирощування молоді та вирощування до товарних розмірів ведеться окремо, хоча обидва етапи проходять в земляних ставках. Вирощування молоді в керованих людиною умовах є важливим для забезпечення життєздатної молоді, необхідної для отримання якісного товарного рака (Додаток 1.1).

Зазвичай ставки, де буде проходити нерест заселяють самками та самцями у співвідношенні 4:1 і щільністю 1 500 шт./га. Їх ретельно відбирають як найкраще поголів'я, яке доступне з вирощуваних раків. За добре керованих умов, 50–100 шт. самок може дати до 120 000 малька/га. За температури води вище 25 °С ставок для молодняку, заповнений самцями та самками, готовий до вилову через чотири місяці. Щоб максимізувати виживання та ріст молоді австралійського червоноклешневого рака, необхідна велика кількість укриттів у ставках: пучки синтетичної сітки, прив'язані до волосіні з грузилом на одному кінці та поплавком на іншому. Розташовані таким чином, що ці пучки

простягаються від дна водойми до товщі води, забезпечуючи багато простору та поверхонь для молоді. Вони складаються по одному на кожні 5 м².

Ставки для вирощування молоді ретельно готують, щоб забезпечити велику кількість планктонних організмів, які молодь раків використовує як їжу. До планктонних організмів належать як фітопланктон, так і зоопланктон; в першу чергу останні споживаються молодими раками. Коли раки ростуть, вони поступово споживають менше планктону та більше детриту, який знаходиться на поверхні матеріалу укриття та, особливо, на поверхні мулу. Підтримання високого рівня планктону передбачає регулярну перевірку якості води та періодичне підживлення води азотом і фосфором (зазвичай азотом і фосфатом у дозі 50 кг/га). Вилов молоді австралійського червоноклешневого рака здійснюється кількома способами. Іноді окремі сітчасті укриття знімають, а молодь витрушують. Однак найефективнішим методом є використання потокової пастки. За таким методом, ставок повністю осушується, а всі раки потрапляють в пастку. Звідти їх можна відправляти в басейни, сортувати, підраховувати, а потім заселяти у ставки для вирощування.

До товарної маси вирощування дпроводиться в земляних ставках, як правило, від 0,05 до 0,5 га, глибиною 1–2,5 м і V-подібною формою, що забезпечує швидкий і повний дренаж. Вода отримується з поверхневих або підземних джерел і ме рН 6,5–8, жорсткість >40 ppm, низький рівень солоності (<5 ‰) й таких металів, як залізо та марганець (<0,1 мг/л).

Необхідні штучні укриття, їх має бути багато, а форма, специфікація та розташування мають дозволяти воді вільно й повністю витікати із ставка. Було встановлено, що зв'язки труб забезпечують найефективніше укриття для австралійського червоноклешневого рака (рис. 3).

Аерація також важлива і найчастіше забезпечується за допомогою аерліфтних насосів. Водночас можуть використовуватися й інші форми аерації. Система аерації має всі підстави забезпечувати як надходження кисню у воду, так і циркуляцію води знизу вгору, а також навколо ставка.

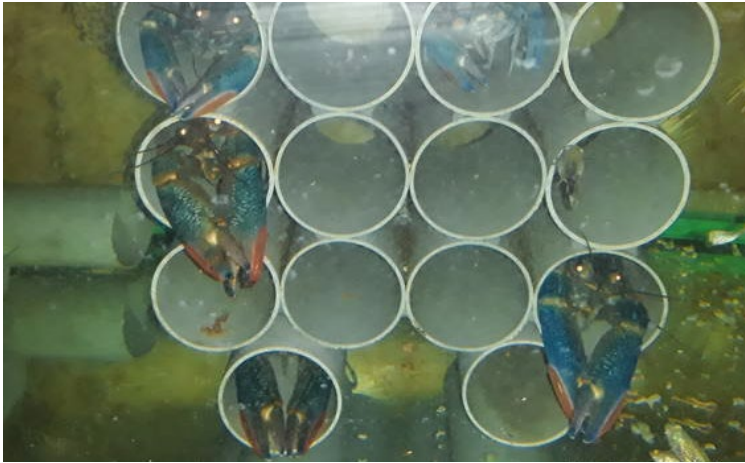


Рисунок 3 – Укриття для австралійського червоноклешневого рака

Джерело: [55, URL: <https://flagma.ua/uk/avstraliyskiy-krasnokleshnyovy-rak-malek-o10070600.html>]

Огорожа та сітка над ставками є обов'язковими в місцях, де переважають хижі птахи й інші хижаки. Ставки для вирощування слід готувати із застосуванням вапна, неорганічних добрив і деяких органічних матеріалів, зокрема сіно або гній. Це впливає на розвиток планктону, який і забезпечує додаткову й досить поживну їжу для австралійського червоноклешневого рака.

Досить важливою є індивідуальна рівномірність розміру особин. Максимальний розмір при закладці на вирощування повинен бути 10 г. Рекомендована щільність посадки 5–15 шт./м². Використання штучних кормів також матиме важливе значення для виробництва. Гранульовані корми для раків доступні та підтверджують свою ефективність. Достатньо годувати один раз на день, бажано в сутінках, коли австралійський червоноклешневий рак активні. Нині управління довкіллям ставка має вплив на максимізацію продуктивності ставка. Має бути щотижневий моніторинг рН, розчиненого кисню та прозорості (диск Секкі) й щомісячний моніторинг жорсткості, лужності, аміаку. Усі вимірювання необхідно проводити на межі вода/грунт на дні, а також доцільно розробити план дій у непередбачених ситуаціях, щоб уникати використання неякісної води шляхом внесення вапна, добрив або

промиванням ставка прісною водою. Після закінчення вирощування ставки слід спускати та проводити меліоративні заходи. Доцільним стане процес осушення ставка протягом одного-двох тижнів, поки не з'являться тріщини. Токсичні сполуки розщеплюються і вивільняються корисні поживні речовини.

У вирощених австралійських червоноклешневих раків визначають стать. Їх сортують на групи для поповнення маточного поголів'я або подальшого вирощування. Визначення статі обов'язкове при сортуванні, адже це допомагає запобігти неконтрольованому виробництву. Проведений економічний аналіз показав, що вартість сітки, включно з матеріалами та встановленням, еквівалентна 15 % вартості одного врожаю. Оскільки збитки від хижаків можуть значно перевищувати цей показник. Максимальний період вирощування без класифікації має складати від шести до дев'яти місяців, щоб звести до мінімуму можливість неконтрольованого відтворення.

Під час кожного збору чисельності поголів'я має бути оцінено за розміром і перерозподілене як племінне поголів'я, для продажу, подальшого вирощування або для вибракування. При дотриманні цих принципів має бути досягнуто середньої чисельності понад 5 т/га. Вирощування в умовах півдня України проводиться комбінованим методом, а саме виробництво посадкового матеріалу в замкнутих системах у зимовий період, а товарної продукції в ставках в літній період. Для заселення ставок найкраще використовувати посадковий матеріал масою 40 г. Досягнувши такої маси, раки, перестають часто линяти. Увесь період вирощування від личинки до товарного австралійського червоноклешневого раку проходить 250 діб. За цей період раки досягають маси 110–150 г. Всі технологічні прийоми вирощування в ставках на півдні України не відрізняються від тих, що були описані вище.

Вирощування в басейнах. Незважаючи на те, що при вирощуванні австралійського червоноклешневого рака доцільно використовувати системи земляних ставок, регулярно проявляється інтерес до використання замкнутих систем. Хоча використання басейнів не завжди забезпечує високі прибутки.

Раки отримують основну частину їжі з органічної речовини та пов'язаних з нею мікробів, що містяться в мулі дна водойми. Хоча штучні корми були розроблені для раків, вони занадто дорогі, щоб використовувати у виробництві тільки їх. Рівень продуктивності, австралійського червоноклешневого рака в рециркуляційних аквакультурних системах буде значно менше, ніж експлуатаційні витрати, і набагато меншими, ніж витрати на налаштування обладнання.

Технологія збору вирощених раків. Найефективнішим є використання потокової пастки. Метод заснований на реакції рака на течію. Для ефективного вилову австралійського червоноклешневого рака необхідно забезпечити 95 % дренажу ставка протягом 24 годин, починаючи зі світанку і закінчуючи наступним світанком. У найглибшій частині ставка на початку доби, коли проводиться збір раків, повинно залишатися кілька тисяч літрів води. Цей повільний дренаж дозволяє ракам виходити з укриттів і збиратися разом із основною водою, щоб максимально ефективно реагувати на потокову пастку. Важливо, щоб як сифон, так і залишкова вода були добре аеровані, оскільки слабка аерація може призвести до втрати всього вирощеного матеріалу. Після збору австралійських червоноклешневих раків, їх треба швидко вилучити та перевезти до чистої води у резервуарній системі. Інші методи лову включають використання приманки та ручного збирання раків під час дренажу.

Лікувально-профілактичні заходи при вирощуванні австралійського червоноклешневого рака

Австралійський червоноклешневий рак, як і всі ракоподібні хворіють через ураження бактеріями, вірусами, одноклітинними тваринами, грибами.

Хоча слід зазначити, що масових епідемій не спостерігалось з початку розвитку вирощування в умовах аквакультури, зважаючи на точкові спалахи на окремих господарствах із масовою загибеллю. Але при активному рості обсягів виробництва австралійського червоноклешневого рака, кількість спалахів хвороб на господарстві буде зростати. У ракоподібних загалом відсутня адаптивна імунна система, і вони розраховують виключно на вроджений

імунітет, який захищає безхребетних від вторгнення вищезазначених груп патогенів. Серед збудників бактеріальних хвороб, що стали причиною масової загибелі раків виділяють *Vibrio mimicus* та *Coxiella cheraxi*.

Vibrio mimicus – це умовно-патогенний організм, який може розвиватись у раків після тривалого стресу викликаного погіршенням якості води, або великою щільністю посадки. Окрім загибелі раків, збудник, може викликати гастроентерит у людей, якщо погано проварити раків.

Coxiella cheraxi (рикетсіоз) як збудник вперше був зафіксований у прісноводних раків (*Cherax quadricarinatus*) у 1989 році в експериментальній установці в північному Квінсленді, Австралія. Протягом наступного року, ця хвороба спричинила загибель 24 000 раків, що складало 22 % загальної втрати на фермах у південно-східному Квінсленді. Рикетсіоз продовжували виявляти на фермах і в експериментальних установках, де вирощували австралійських червоноклешневих раків для проведення досліджень. Прояви хвороби виражаються в слабкому поїданні корму раком, малій рухливості, низьких темпах росту, високій смертності. Смертність, в такому випадку, є настільки високою, що наприклад, при досліді вчених, 40 % раків загинули з першої партії, а 90 % – з другої партії. Подібні випадки рикетсіозу були виявлені у раків, які експортовані з Австралії до Еквадору, де ця хвороба спричинила 45–80 % смертності в ставках. Виявлення рикетсіозу було важким завданням через обмежений бюджет, але вдалося ідентифікувати цю хворобу. Методи боротьби із хворобою полягають у вилові раків з ставку та проведення вапнування.

Мікроспоридії – це найпростіші організми, що спричиняють потемніння черевного м'яза. Зустрічається доволі нечасто, але може викликати високу смертність. Методи боротьби відсутні.

При виникненні хвороби, викликаной Бакаловірус CqBV, раки стають нерухливими та з часом гинуть. Зустрічається доволі часто, але невисока смертність. Методи боротьби з хворобою не розроблено. В Україні спалахів хвороб австралійського червоноклешневого рака не спостерігалось, але це може пояснюватися відсутністю великих обсягів виробництва. З розвитком цього

напрямку можливе потрапляння паразитів, вірусів і бактерій з завезеними раками, а також пристосування місцевих організмів до зараження австралійського червоноклешневого рака.

Профілактичні заходи боротьби із захворюванням австралійського червоноклешневого рака у більшості країн і полягають у наступному:

1. Забороняється ловити раків у водоймах, які постраждали від епізоотії. Дозвіл на вилов раків видається лише тоді, коли ветеринарною службою буде визнано покращення умов для життя раків у даному водному об'єкті.

2. Забороняється відпускати, тримати в садках раків, які спіймані в інших водоймах. Забороняється ввозити обладнання для лову раків.

3. Устаткування для лову раків має бути продезінфіковане між сезонами і тоді, коли воно використовується в інших водоймах.

4. Не дозволяється ввозити живих раків для продажу або утримання.

5. Забороняється утримувати раків без дозволу відповідних управлінь охорони довкілля та ветеринарної служби країни. Наприклад, у Швеції та Фінляндії прийняті норми й способи дезінфекції водойм і знарядь лову раків.

Для дезінфекції знарядь лову застосовуються:

1. Обробка 3 % спиртовим розчином. Дезінфікують предмети із пластмаси, гуми, посуд, човни, насоси. Знаряддя кладуть у розчин на 20 хвилин.

2. Обробка формаліном. Витримка в 4 % розчині формаліну не менше 20 хв. Розчин готують з 38 % формаліну, розведеного водою (1 частина 38 % формаліну та 10 частин води).

3. Кип'ятіння. Снасті тримати у воді 5 хвилин.

4. Ретельне просушування: на фінській лазні за температури 60–80 °C протягом 5 год., дрібні предмети за температури 60–80 °C протягом 1 год., на сонці (гумові матраци, човни, костюми, рибальське приладдя (котушки, волосіні, вудки, блешні).

5. Заморожування. Протягом доби за температури мінус 10 °C витримують таке обладнання як великі садки, ящики. Такий самий ефект дає зберігання в неопалюваному приміщенні.

Перелічені методи дезінфекції знарядь праці при відлові можуть бути рекомендовані як обов'язкові при перенесенні в інші водойми, навіть якщо не відмічено захворювання раків. Значну небезпеку можуть становити токсини, що утворюють водорості в ставках, де проводять вирощування раків. Цвітіння водоростей є звичайним явищем у прісноводних ставках для аквакультури. Синьо-зелені водорості є потенційно шкідливим типом. Цвітіння синьо-зелених водоростей частіше відбувається в районах, де сприятливі оптимальні умови для росту: тепла вода, обмежене вертикальне перемішування водної товщі та висока концентрація поживних речовин. Накопичення токсину в тканинах червоної клешні відбувається при ковтанні клітин водоростей або прямому попаданні токсину у воду. Таке накопичення може завдати шкоди.

Накопичення металу. Забруднення важкими металами є серйозною проблемою для здоров'я в районах посиленого сільськогосподарського та промислового розвитку. Таким чином, існує підвищений ризик як для людей, так і для диких тварин при вживанні водних організмів, зібраних у забруднених водоймах. Є накопичення важких металів у тканинах раків в озерах Замбії. Вони вважають раків ідеальним біологічним індикатором забруднення важкими металами, оскільки австралійські червоноклешневі раки живуть у безпосередньому контакті з відкладеннями, де метали накопичуються в їх м'язах, екзоскелеті та гепатопанкреасі. Водночас вказане також робить раків небезпечними для споживання, якщо вода не перевірена належним чином.

Гербіциди на основі гліфосату використовують для контролю зростання бур'янів і трав у сільськогосподарському, промисловому, міському, лісовому та водному середовищі. Раків часто вирощують у викопаних у землі ставках, де висока ймовірність забруднення їх гербіцидами, які використані у сільськогосподарському виробництві. Потрапляння пестицидів у ставки з раками призводило до зниження темпів росту та кореляції, а також до зменшення рівня м'язового білка. Можливі й наслідки для споживачів.

У даного виду спостерігаються невідомого походження ураження екзоскелета, антенних залоз, нижньощелепного органу, ендотелію гемоліпічних

судин і кишкових тканин. Крім того, на екзоскелеті часто спостерігаються чорні плями. Є припущення, що ці чорні плями можуть бути результатом меланізації кутикул у відповідь на біотичний або абіотичний подразник. Також це можливі наслідки порушення харчування або інфекції. Наявність чорних плям, які зберігаються після приготування, обов'язково мають викликати занепокоєння, оскільки вони знижують їх комерційну цінність.

Механізми реалізації комбінованих технологічних рішень утримання австралійського червоноклешневого рака як декоративного виду

Для утримання австралійського червоноклешневого рака потрібен акваріум об'ємом 170–200 літрів або більше. На такий об'єм можна посадити 2–3 особини. Для ракоподібних дуже важлива площа дна, тому акваріум має бути широким. Раки не часто тікають зі своїх акваріумів, коли їх влаштовуює якість води. Щоб зберегти тварин від втечі, краще накривати акваріум кришкою. На дно викладається шар ґрунту довільної фракції, а ось на поверхню ґрунту важливо розмістити різні декорації, а саме кольорові камінці, різні гроти та штучні рослини. Це потрібно для самого рака, який з них зробить декор.

Різноманітні укриття – обов'язковий елемент акваріума з австралійським червоноклешневим раком. Не варто класти багато великого каміння, воно лише забиратиме місце. А от подбати про велику кількість укриттів потрібно обов'язково. Доцільно використати керамічні горщики для квітів, корчі, половинки кокосу, широкі трубки. Схованки дуже важливі у житті раків, оскільки там вони ховаються після линяння, доки їх покрив не затвердіє.

Корисно вносити на дно акваріума висушене дубове листя або листя індійського мигдалю, які не тільки допоможуть створити сприятливе середовище, близьке до природного, але і є добрим кормом для раків. Фільтр необхідно встановити потужний, щоб якість води залишалася стабільно високою. Дуже важлива цілодобова аерація, особливо в теплу пору року, коли температура води підвищується і кисень починає гірше розчинятися в ній. Один раз на тиждень доцільно замінювати 20 % води в акваріумі. Це ліквідує

накопичення у воді небезпечних азотистих сполук. При цьому у воді не повинно бути міді, адже вона токсична для раків. Живі рослини в акваріумах із австралійськими червоноклешневими раками не використовуються, оскільки в більшості випадків лише будуть слугувати як корм. Не варто захоплюватися підвищеною температурою води в акваріумі, оскільки це призведе до прискорення метаболізму раків і скорочення терміну життя. Оптимальні параметри у акваріумі наступні: $T=20-26^{\circ}\text{C}$, $\text{pH}=6.5-8.5$, $\text{GH}=5-20$.

Австралійські червоноклешневі раки регулярно линяють, тому що твердий зовнішній покрив не дозволяє їм рости. При цьому старий хітиновий покрив скидається, а новий поступово твердне. У цей час раки є найбільш уразливими, їх можуть травмувати як риби, так і свої родичі. Під час линяння раки ховаються у сховищах, доки їх покрив знову не стане міцним. Частота линяння залежить від віку: молоді особини линяють частіше, дорослі – рідше.

Співіснування з іншими видами. Незважаючи на свій розмір і грізні клешні, австралійські червоноклешневі раки не становлять небезпеки для більшості риб і навіть маленьких видів креветок. У поодиноких випадках вони здатні схопити невелику рибку. Постраждати від їх дій можуть равлики, ікра риб і живі рослини, які будуть зрізані і з'їдені. При доборі сусідів можна звернути увагу на рухливих риб середніх розмірів, зокрема моллінезії, мечоносці, барбуси, райдужниці, тернеції, а також сомів – анциструсів, торакатумів.

Агресивні види, зокрема астронотуси, акари, великі цихлазми краще не поєднувати з раками, тому що ці риби можуть знищити своїх сусідів у період линяння. Австралійські червоноклешневі раки є всеїдними тваринами. Вони поїдають все, що зможуть знайти: рослини, сухе листя, загиблих рибок, ікру, але багато натуральних продуктів, включаючи мотиль, філе риби, можуть швидко зіпсувати воду. Тому найкраще надати перевагу спеціалізованим сухим кормам для ракоподібних, які, з одного боку, забезпечать повноцінне та різноманітне харчування, а з іншого – не забруднюватимуть воду. Раки із задоволенням вживають корми для сомів й інших донних риб, що тонуть.

Також слід давати їм сушене листя дуба або індійського мигдалю, яке є не тільки улюбленими ласощами для раків, але і корисне для них.

Розмножити австралійського червоноклешневого рака в домашніх умовах також можливо. Статевої зрілості вони досягають уже у віці 6–7 місяців. Самки відрізняються високою плідністю і здатні надати більше 1 000 ікринок, причому робити це вони можуть до 3 разів на рік.

Для стимуляції нересту дуже корисно розділити самців і самок на тиждень, після чого їхня статева активність зростає. Інкубація ікри є тривалою і займає 8–9 тижнів, залежно від температури води. Варто зауважити, що в цей час самки стають агресивними та нікого не пускають на свою територію. З яєць вилуплюються невеликі личинки, які ще тримаються на плеоподах матері. В той час, коли їх розмір досягає 4 мм, настає час для самостійного плавання.

Мальки австралійського червоноклешневого рака ростуть нерівномірно, і тут дуже важливо вчасно сортувати їх, адже більші особини переслідують менших особин.

Перспективи та майбутній економічний розвиток виробництва австралійського червоноклешневого рака в умовах зростання попиту на нішеву продукцію

Австралійський червоноклешневий рак має ряд біологічних, а також екологічних властивостей, які роблять його нішевим продуктом для напівінтенсивного виробництва в аквакультурі.

Економічна вигода від вирощування даного виду в різних країнах була різною. Деякі країни Центральної Америки отримали значні прибутки на початку 21 століття.

Наприклад, Еквадор досяг обсягів близько 414 тонн у 2009 р., що за вартістю становило майже 3 млн дол. США. Інші країни, зокрема Малайзія чи Індонезія, за останні роки розвинули виробництво австралійських червоноклешневих раків понад 150 тонн на рік.

Прибутки від його реалізації, як домашньої тварини, оцінити складно. Але в європейських країнах молодь австралійського рака можна придбати приблизно за 5 євро, а також більших дорослих особин за 9 дол. США.

За даними американських економістів, одна ферма з 40 вирощувальних ставків площею по 1 000 м² та 7 малькових ставків такою ж площею може виробляти до 400 кг австралійського червоноклешневого рака на рік, починаючи з другого року експлуатації такої ферми. Для отримання австралійського червоноклешневого рака масою 65 г середньої маси потрібно 9 місяців.

Аналіз ринку показує, що ціна таких раків 12–13 дол. США, а для прибутковості ферми собівартість австралійського червоноклешневого рака повинна становити 7–8 дол. США. Мінімальна продуктивність ферми має бути на рівні 2 320 кг/га. Ціна створення такої ферми становить 325 000 дол. США.

Ціна раків в США коливається в залежності від розміру і становить 9–10 дол. США за один кілограм раків масою 20–50 г, якщо ж більші за розмірами від 50 г до 120 г то ціна зростає до 18 дол. США за кг.

Досвід виробників раків з Індонезії та інших країн Азії показав, що їх вирощують в чеках із рисом. Зараз ведуться дослідження щодо виведення порід австралійського червоноклешневого рака стійкого до різних хвороб. Отримавши таких раків також можна збільшити рентабельність господарств. Наприклад, у Сінгапурі вирощування австралійських червоноклешневих раків здійснюють в рециркуляційних аквакультурних системах. Разом із цим використовують аквапонічну систему, що збільшує рентабельність господарств.

Очевидно, що вказані способи виробництва економічно ефективні в умовах відсутності вільних земель. Маємо відзначити, що у 2021 р. в Англії, була створена рециркуляційна аквакультурна система з виробництва раків.

При цьому система працює на термальних водах, що дозволяє економити на підігріві води саме в сучасних умовах глобальних трансформаційних продовольчих і економічних викликів.

2. Практичні рекомендації щодо виробництва райдужної форелі в умовах зростання попиту на технології циркулярної економіки

Походження та біологічна особливість райдужної форелі як об'єкта аквакультури з огляду на продовольчі, соціальні, економічні переваги

Сімейство *Salmonidae* включає 206 видів. Лососеві (лососі, форелі, гольці і сиви) зустрічаються практично на всіх континентах, частково як аборигенні види, частково внаслідок інтродукцій. Серед форелей найбільш широко відомими видами є американська палія, струмкова форель, озерна форель, кумжа та райдужна форель (рис. 4–7). Кумжа аборигенна є в Європі та Західній Азії. Завдяки своїй цінності для вирощування та любительського рибальства, ця риба була широко інтродукована в багато країн світу.

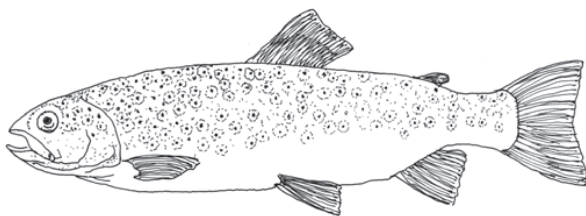


Рисунок 4 – Струмкова форель (*Salmo trutta m. fario*).

Джерело: [89, URL: <https://teca.apps.fao.org/fr/technologies/7492/>]

Типовий розмір дорослої струмкової форелі в природі: 1–2 кг. Максимальна довжина та маса: 100 см TL*, 20 кг. Максимальний вік: 8 років. Температура води для вирощування: 2–16 °C.

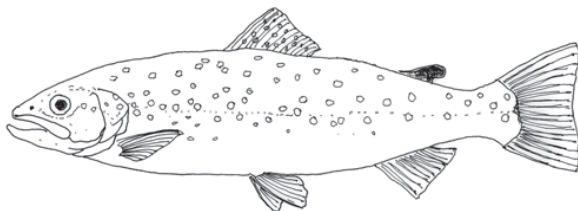


Рисунок 5 – Озерна форель (*Salmo trutta m. lacustris*).

Джерело: [89, URL: <https://teca.apps.fao.org/fr/technologies/7492/>]

Типовий розмір дорослої струмкової форелі: 1–2 кг. Максимальна довжина та маса: 140 см SL*, 50 кг. Максимальний вік: 7 років. Температура води для вирощування: 2–16 °С.

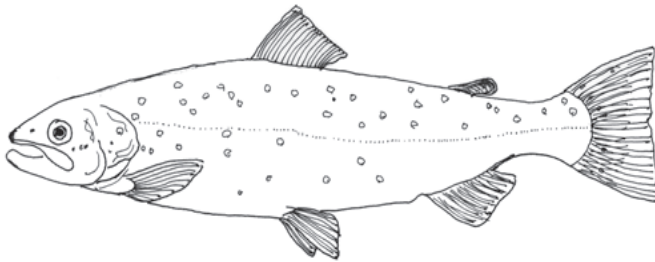


Рисунок 6 – Кумжа (*Salmo trutta m. trutta*).

Джерело: [89, URL: <https://teca.apps.fao.org/fr/technologies/7492/>]

Максимальна довжина та маса тіла кумжи: 140 см TL*, 50 кг. Максимальний вік: 38 років. Температура води для вирощування: 18–24 °С. Ареал: Європа та Азія, північно-західне узбережжя Європи. TL* – абсолютна довжина; SL* – стандартна довжина. Джерело: Froese and Pauly (2009)

Райдужна форель (*Oncorhynchus mykiss*) є спортивною та товарною рибою, що має велике комерційне значення.

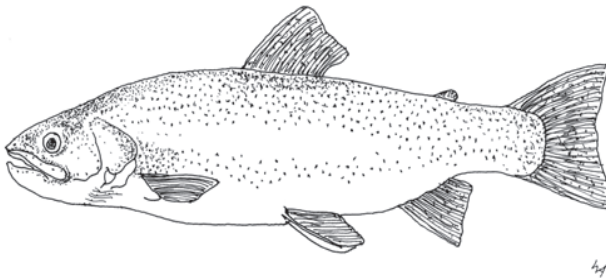


Рисунок 7 – Райдужна форель

Джерело: [89, URL: <https://teca.apps.fao.org/fr/technologies/7492/>]

Райдужна форель мешкає у верхніх, холодноводних ділянках рік і морях.

Як і в інших споріднених видів, місце проживання та їжа райдужної форелі визначаються за будовою її тіла. Детальніше про біологічні параметри райдужної форелі наведені у Додатку 2.1.

Райдужна форель має багато локальних форм, що розвинулися в системах різних річок. У тому числі було виведено безліч поліпшених комерційних порід, які були виведені з райдужної форелі диких популяцій та мали позитивні характеристики, включаючи витривалість, швидкий ріст, хворобостійкість та надійне відтворення в умовах аквакультури.

У природі існують форми райдужної форелі, що нерестяться восени, та ті що нерестяться навесні. З них було виведено дві різні комерційні породи. Вони схожі, єдиною різницею між ними є час нересту. Це дозволяє збільшити виробничу потужність господарства з вирощування райдужної форелі.

У багатьох країнах розводиться альбіносна форма райдужної форелі, яка нерідко, хоч і неправильно, називається «золотою фореллю». Ця форма є популярною декоративною та спортивною рибою, незважаючи на те, що вона дуже чутлива до несприятливих екологічних і виробничих умов.

Вирощування форелі в індустріальній аквакультурі

Садки для розведення форелі

На водоймах із стоячою або слабо проточною прохолодною водою на ділянках з глибиною понад 2 м можна розводити райдужну форель у плаваючих садках. Це споруди із сіткового матеріалу у вигляді мішка, натягнутого на раму,



плаваючі на поверхні води так, що мішок опущений в воду, в середині якого тримають рибу (рис. 8).

Садок – це частина водойми, яка безпосередньо відгороджена сіткою.

Рисунок 8 – Садки для розведення форелі

Джерело: [90, URL: <https://surl.li/muydfc>]

Через сітковий матеріал відбувається постійний водообмін, за рахунок чого підтримується якість води всередині садка. Залишки кормів, а також суспензії (продукти життєдіяльності) падають через отвори в сітці та осідають

на дно водойми (тобто не залишаються в середині). Основною вимогою до установки садка є наявність відстані між дном садка та дном водойми не менше 1 м, тоді осілі залишки корму і продуктів життєдіяльності розкладаючись, не псують воду в водоймі. Звичайно, відстань в 1 м актуально саме для дрібних ставків. А стосовно багатьох озер, водосховищ, де глибини 5 м і більше, таке обмеження не актуально. Самі садки можуть бути в глибину від 1 до 10 м і більше. Обсяг ємностей може бути також від 1–2 м³ до 30 м³ і навіть більше. Тож малі садки (до 10 м³) можна будувати самим, а великі – краще купувати у відповідних виробників, які займаються обладнанням для аквакультури.

Садки можна встановлювати на озерах, річках, водосховищах, кар'єрах та інших прісноводних водоймах. При виборі місця для садків слід звертати увагу на ряд чинників: температура води у водоймі не повинна перевищувати 18–20 °С; вміст розчиненого кисню у воді – не менше 7 мг/л; рН в межах 6,5–7,5; кисень – не вище 10 мг О₂/л; місце установки має бути захищене від хвиль висотою понад 0,2 м. Крім того, садки доцільно встановлювати у відкритому місці, а поруч не повинно бути заростей вищої водної рослинності. В той же час у водоймі має бути змішування вод, але краще, щоб швидкість води в місці установки садків не перевищувала 0,5 м/сек. Не менш важливо, щоб водойма не забруднювалася побутовими та сільськогосподарськими стоками.

Ставки й озера площею більше 2 500 м² можна використовувати для вирощування форелі в осінньо-весняний період. Навіть за невеликих інвестицій можна організувати успішне форелеве господарство. Так, базовим питанням залишається покриття водойми льодом взимку. Якщо цей період нетривалий, або є можливість колоти лід, то виростити форель можна за 4–6 місяців, особливо, якщо заріблювати садки підрощеною молоддю (20–30 г).

Дизайн і створення садків

Найчастіше роблять круглі садки, але можна і прямокутні. З сіткового матеріалу в даний час зазвичай використовують дель, у вигляді мережі з товстої нитки, діаметром 1 мм і більше зі штучних волокон (рис. 9).

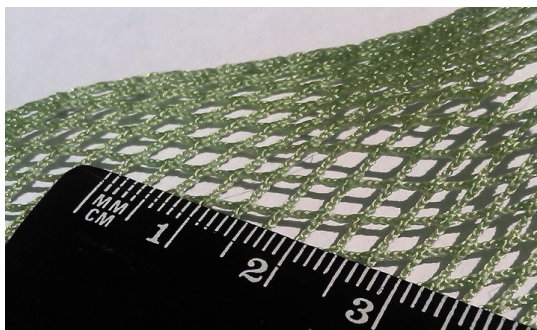


Рисунок 9 – Дель для створення садків

Джерело: [90, URL: <https://surl.lu/pqxhqs>]

Важливим є використання водостійких металевих сіток, пластмасових або металевих решіток. Зокрема у країнах Південно-Східної Азії, повсюди часто використовують плетені з бамбука решітки.

Водні тварини: водяний щур або норка, яким внаслідок їх фізіології треба постійно щось гризти, можуть прогризти красиву круглу дірку в мережі з пластика або штучних ниток, через яку риба може вийти з садка. Такі випадки обов'язково слід попереджувати. Найкраще попередньо зробити екран з планованого матеріалу і натягнути на прямокутний каркас мережу з тих матеріалів, які перевіряєте. Розміри співставні з розмірами садка, і слід поставити його на весь вегетаційний сезон у водойму. У випадку, коли там наявний подібний гризун, він обов'язково спробує поточити свої зуби.

Базовим питанням є розмір вічка в мережевому матеріалі. Вимог дуже мало: з садка не повинна тікати риба і сітка не повинна порватися через фізичні навантаження. Розмір вічка безпосередньо пов'язаний з передбачуваною для утримання початкової розмірної групи форелі. Чим менша риба, тим менший розмір вічка: для посадки мальків наважкою 1 г потрібне вічко розміром 3,5–5 мм, для посадки риб масою 10 г – 12 мм. З іншого боку, чим менше вічко, тим сіткове полотно швидше забивається і його доводиться частіше чистити.

Для зшивання шматків можна використовувати мідний дріт з покриттям. Каркас садка можна робити зі сталі, пластмасових труб й інших підручних водостійких матеріалів. Для малих садків добре використовувати готові обручі

діаметром трохи більше 1 м як верхню і нижню межі, а також третій обруч в середині для додавання садку жорсткої циліндричної форми. Дно садка краще робити з сіткового полотна, але в два шари і більш міцного прошивання. Також, бажано робити кришку, яку можна легко зняти. Водночас вона має міцно закривати верх садка. Сітковий матеріал має бути з товстих ниток, діаметром 1 мм і більше, а не з рибальських сіток у яких товщина нитки – менше 0,5 мм.

Місце установки садків

Садки встановлюють на певній відстані від берега, тому до них потрібно підходити по пірсу, або підпливати на човні, плоту. До садка треба буде постійно підходити, тобто має бути зручне місце на березі, від якого можна робити трап до садка або пірс для човна. У водоймі садки слід встановлювати в місцях з більш сильним вітровим впливом, щоб вода краще перемішувалася і ставала високої якості. Садки мають бути закріплені або якорем на дно, або встановлені стаціонарно на палях. Поверхня садка повинна виступати над рівнем води мінімум на 15 см. Краще садки оснастити поплавками з пінопласту, пластмасових порожніх закритих ємностей.

Слід стежити за цілісністю садків, і звичайно, охороняти від браконьєрів.

Корми для райдужної форелі в садках

У садках можна використовувати як плаваючі, так і тонучі корми. Вказане залежить від доступності того чи іншого типу кормів. Якщо корм плаваючий, то краще створити плаваюче кільце чи годівницю на поверхні води в яке будуть вноситься корми. Якщо корм тоне, то корми порціями розкидають по якомога більшій поверхні води, а не висипають однією купою з відра. Важливо спостерігати, поки найдрібніші особини не приступили до їжі.

Облови садків

Перевагою садків є легкість і зручність годівлі риб і облову. У садках використовують інтенсивні системи, тобто концентрація риб висока. Для вилову певної кількості риб краще використовувати сачки, рамка яких кругла

або D-подібна (рис. 10). Вічко мережі на сачку – 1–1,3 см. Теоретично, при тотальному облові в садках відносно невеликих розмірів, можна виймати садок з рибою повністю, або піднімати дно садка для вибору риби.



Рисунок 10 – Приклад рибоводного сачка для відлову риби

Джерело: [91, URL: <https://surl.lu/bqhdpd>]

Проточний рибницький басейн для розведення райдужної форелі

Це сучасна і перспективна система розведення риб в гірських і передгірних районах. Саме цій системі сприяє наявність перепадів висот навіть на невеликій ділянці землі. Течія води в басейнах має забезпечити потреби риби в розчиненому кисні і винос суспензій, що потрапляють в басейн з водного джерела продуктів життєдіяльності, і нести денний залишок кормів. Для рибницьких басейнів з молоддю масою до 1 г швидкість течії підтримують в межах 0,5–1 см/сек., для риб масою понад 1 г – в межах 1–3 см/сек.

Насамперед, протягом усього року треба визначити, скільки води несе джерело (скважина) або скільки води, ви можете з нього збирати. Цей показник вимірюють в кубометрах за відрізок часу, краще – за одну годину. Виміряйте в різні місяці (наприклад, один раз на тиждень). Так ви отримаєте річну динаміку.

Знайдіть найнижчий показник кількості води за рік. Це буде та кількість води, на використання якої ви можете розраховувати. Не треба зважати на пік або на багатоводний період, оскільки в маловодний період можна втратити всю рибу через загибель внаслідок дефіциту кисню, розчиненого у воді. Тільки

після того як стане зрозуміло на який струм води можна розраховувати, приймається правильне рішення.

Також здійснюється розрахунок кількості рибницьких басейнів і їх розмір для будівництва. Наприклад, якщо течія води $40 \text{ м}^3/\text{год.}$, то доцільно побудувати 2 басейни по 20 м^3 , в які подається вода, або 5 басейнів – по 4 м^3 .

Спостерігається збільшення раціональності використання води за рахунок повторного використання (рис. 11). Доцільно побудувати каскадом ще стільки ж рибницьких басейнів на такий же обсяг, але прямокутних, в яких вода надходить з одного рибницького басейну в інший.



Рисунок 11 – Восьмикутні рибницькі басейни для вирощування райдужної форелі

Джерело: [90, URL: <https://surl.li/zoblha>]

У басейнах можна вирощувати рибу за два сезони, а при використанні сучасних збалансованих кормів з високим вмістом протеїнів можна вирощувати і за один сезон (від личинки до товарної) і навіть за 6–7 місяців.

Мальків вирощують за щільності посадки $2\text{--}5 \text{ тис. шт./м}^3$, а товарну рибу $300\text{--}350 \text{ шт./м}^3$. Тоді продуктивність може бути досягнута у $50\text{--}70 \text{ кг/м}^3$.

Також перспективним є будівництво прямокутних басейнів довжиною 10–30 м, шириною 2–3 м, глибиною 0,9–1,2 м (рис. 12).

Слід економити за рахунок спільних стінок рибницького басейну. Якщо ухил ділянки і кількість води дозволять, то можна робити і круглі басейни.



Рисунок 12 – Прямокутні рибницькі басейни для вирощування райдужної форелі

Джерело: [90, URL: <https://surl.li/zoblha>]

Використання рециркуляційних аквакультурних систем у форелівництві

На даний час використання рециркуляційних аквакультурних систем у форелівництві стало звичайною практикою в північних країнах. У більш південних регіонах воду доведеться охолоджувати, що знижує рентабельність рециркуляційної аквакультурної системи.

У рециркуляційній аквакультурній системі можна різко підвищити обмін води високої якості в рибоводних басейнах і, внаслідок цього, різко збільшити щільність посадки риб. При цьому втрати води у всій системі будуть тільки при винесенні твердого осаду або за рахунок випаровування, або розбризкування, а це мізерна кількість. Подача води в систему може бути 10–20 л/кг виробленої риби. Іншими словами, ферма по виробництву 1 000 тонн райдужної форелі може бути в центрі міста і використовувати тільки водопровід.

Твердий осад відводять з системи в спеціальні контейнери, осад містить до 20 % сухої речовини і може бути відразу використаний як найцінніше органічне добриво в сільському господарстві.

У кращих рециркуляційних аквакультурних системах щільність товарної райдужної форелі може досягати 150–180 кг/м³.

Саме в проточних басейнах при належній якості води зростання форелі залежить від погоди, точніше – від температури води.

У період осінь – зима – весна зростання сповільнюється через низькі температури, цей період становить майже півроку, і тільки 2–3 літні місяці райдужна форель росте оптимально.

В умовах рециркуляційної аквакультурної системи, коли рибовод створює оптимальну температуру води весь час, то тоді риба росте весь рік. Це показано на рис. 13, росту форелі в проточних рибницьких басейнах і в рециркуляційних аквакультурних системах, при збалансованих кормах.



Рисунок 13 – Темпи росту райдужної форелі у відкритому рибницькому басейні та в рециркуляційній аквакультурній системі

Джерело: [90, URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u375/_druk_rayduzhna_forel.pdf]

Зростання форелі прискорюється в рециркуляційних аквакультурних системах, а рибовод може виростити форель від малька з наважкою 1 грам до товарної риби (250–300 г) менш ніж за півроку.

При цьому рибовод не пов'язаний з сезоном. І це перевага в швидкості росту форелі дозволить в одному рибницькому басейні за рік здійснити більшу кількість виробничих циклів, отримати більше прибутку і швидко

компенсувати високі початкові інвестиції на створення рециркуляційних аквакультурних систем в порівнянні з рибницькими басейнами.

Важливою перевагою рециркуляційних аквакультурних систем є можливість профілактики хвороб риб.

У рибницькі басейни з поверхневого стоку можуть з водою потрапити як інфекція, так і забруднення. Тому при використанні рециркуляції є надійне інженерне рішення запобігання таким ускладненням в роботі.

Особливо відзначимо, що технологія рециркуляційної системи може бути кращим рішенням в питанні вибору технології для створення риборозплідника для виробництва рибопосадкового матеріалу.

Обсяг інвестицій в рециркуляційні аквакультурні системи буде порівняний з такими для риборозплідника з проточними басейнами, оскільки запланована біомаса риб відносно мала, а контроль за температурою води дає можливість вирощувати кілька поколінь в рік.

Ця перевага істотна. Контроль над якістю води, профілактика хвороб визначає конкурентні переваги рециркуляційної аквакультурної системи перед проточними відкритими умовами.

Водночас прибуток на 1 кг продукції розплідника в умовах рециркуляційної аквакультурної системи вище, ніж в умовах проточних басейнів.

Переваги рециркуляційної аквакультурної системи – риборозплідника наступні: собівартість малька менше; поліпшуються логістичні (транспортні) можливості, зокрема поставки малька в зручний час для транспортування; виробництво більш надійне; риборозплідник можна створити в зручному місці, не прив'язуючись до річки; розплідник незалежний від погоди, стоку в річці; рибопосадковий матеріал можна постачати в будь-який час року.

Організаційно-економічні та технологічні засади профілактики хвороб райдужної форелі

При масштабному розвитку форелівництва, увага приділяється не тільки застосуванню медикаментів, вакцинації, а переважно селекції та правильній

годівлі риб для того, щоб посилити їх опірність хворобам. Розвиток хвороб супроводжується зміною поведінки риб: втратою апетиту, концентрацією у поверхні води, стрімким плаванням, вертінням, втратою рівноваги, слабкістю. Зовнішні ознаки хвороб: знебарвлення певної ділянки тіла, запалення окремих ділянок тіла, утворення пухлин на тілі або зябрах, випинання очей.

Внутрішніми ознаками захворювання риб є: зміни забарвлення органів або тканин, кровотечі, скупчення рідини в порожнині тіла і зміни в структурі органів і тканин. Інфекційні хвороби представляють для риб найбільшу небезпеку в умовах контрольованого людиною виробництва.

Перебіг вірусних хвороб нерідко ускладнюється вторинними інфекціями, коли до вірусного захворювання додається бактеріальні або грибові інфекції.

Основні хвороби, якими найчастіше хворіє райдужна форель.

Інфекційний некроз підшлункової залози. Збудник хвороби – *Birnaviridae* вірус, який дуже легко вражає мальків і молодь риб (не старше 20 тижнів). Гине до 100 % риб. Дорослі індивіди також можуть хворіти, але смертність їх нижче. Поширюється із зараженою ікрою. Ефективних засобів боротьби немає, крім придбання ікри з сертифікованих на відсутність хвороб риб господарств і дезінфекції ікри, яку повторюють при досягненні стадії «вічка». Обов'язковий контроль риб на цей вірус у віці 2–4 і 8–10 тижнів.

Вірусна геморагічна септицемія. Збудник – *Rhabdoviridae* вірус.

Поширюється з водою, в якій мешкають хворі риби, з ікрою, інвентарем. Переносить заморожування, які тривалий час зберігається в мулі. Може привести до загибелі всієї риби в господарстві. Гинуть і молодь, і товарна риба. Смертність досягає 80 %. Існують гостра і хронічна форми.

У хворих риб спостерігається потемніння покривів тіла, витрішкуватість, анемія, здуття черевної порожнини, ураження нирок і нервової системи. Ефективних заходів боротьби з *Rhabdoviridae* вірус не розроблено.

Для профілактики хвороби велике значення має дотримання оптимальних умов вирощування та годівлі риби. Профілактичних заходів немає, крім

дезінфекції ікри на стадії «вічка». Бактеріальні хвороби викликаються натуральними сапрофітними організмами, поширеними у всіх природних водоймах. Вони можуть перебувати на поверхні тіла або тканин зовні здорових риб і їх патогенність проявляється внаслідок стресу в риб.

Фурункулез. Збудник хвороби *Aeromonas*, який гине в чистій воді і швидко розмножується в забрудненій. Хвороба починається із запалення травного тракту. Потім на тілі з'являються нариви. На розкритих наривах поселяється сапролегнія. Райдужна форель менш чутлива, ніж інші лососеві види риб. Для запобігання захворювання, обов'язкова дезінфекція купленої ікри, а потім на стадії «вічка». Слід стежити за якістю води, і по можливості, знижувати щільність посадки.

Бактеріальна хвороба нирок. Збудник – *Renibacterium salmoninarum* викликає хронічно розвивається інфекцію, для якої характерні сіро-білі некротичні гнійники на нирках. Практично невиліковна. Для запобігання захворювання обов'язкове дезінфекція купленої ікри, потім на стадії «вічка».

Гостре зовнішнє бактеріальне захворювання викликається – *Mycobacteria*, які поширюються при температурі вище, ніж 15 °С. Крім того, цей збудник насамперед вражає риб в стані стресу. Для запобігання захворювання необхідний ранній діагноз цього захворювання і зниження температури води. Рибам рекомендуються ванни в дезінфекційних розчинах.

Сапролегніоз. Захворювання викликається водними пліснявими грибами. При сприятливих умовах, на ослабленій або травмованій рибі сапролегнія сильно розростається, утворюючи пухнасті сплетення білих ниток. Спори цих грибів постійно присутні в природі і воді.

Споживаючи кисень і переплітаючи гіфами ікринки, вона може викликати масовий відхід ікри. У темряві сапролегнія розвивається гірше, ніж на світлі. Ці грибки гинуть при впливі розчину малахітового зеленого при концентрації 0,5 мг на 1 л протягом 15–30 хв.

Прийняті умови інкубації, рівномірність омивання ікри та завантаження її в апарати, запобігають її поширенню.

Досвід формування пропозиції на райдужну форель у країнах Європейського Союзу та в світі з урахуванням цінової структури у ланцюгах постачання

Досягнення світового досвіду в підвищенні засвоєння жирів й оптимального травлення у холодній воді: розроблена новітня концепція корму для райдужної форелі

Корм може покращити засвоюваність жиру та покращити продуктивність навіть у холодній воді. У холодній воді райдужна форель стає менш активною, сповільнюється обмін речовин. Травлення також сповільнюється, і особливо менш ефективним стає засвоєння жирів. Це відповідає природному способу життя, обміну речовин райдужної форелі у природних умовах, коли в зимовий період є дуже мало їжі. Травний тракт не пристосований обробляти надмірні обсяги їжі. Ферментні процеси залежать від температури води і відбуваються у холодній воді з низькою швидкістю. Однак у форелевому господарстві ріст бажаний майже цілий рік, включаючи холодні місяці. Корми, які добре засвоюються влітку, можуть не дати хороших результатів взимку. У форелевих господарствах, особливо тих, де обмежений доступ до води, взимку часто спостерігається підвищений рівень забруднення залишками корму. Це відбувається, коли температура води опускається до 8 °C і нижче (рис. 14).

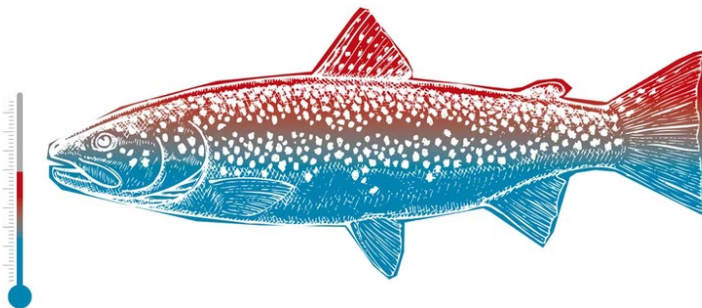


Рисунок 14 – Засвоюваність жиру та покращення продуктивності у холодній воді

Джерело: [92, URL: <https://www.alltechcoppens.com/en/news/why-seasonal-nutrition>]

Фізіологія райдужної форелі адаптована до холодного періоду, і один важливий аспект полягає в тому, що його потреба в незамінних жирних кислотах змінюється за різних температур води. Це пристосування необхідне для того, щоб риба підтримувала гарний стан і залишалася здоровою. Рибоводно-біологічні нормативи племінної справи у форелівництві вказані у Додатку 2.2. Детальніше про потребу молоді райдужної форелі в мінеральних речовинах наведено у Додатку 2.3.

Лососеві, що мігрують, проходять подібний процес, коли смолтифікуються. На початку смолтифікації, риба переходить у солонувату воду, і відповідно – на морський раціон з креветками і дрібною рибою (рис. 15).

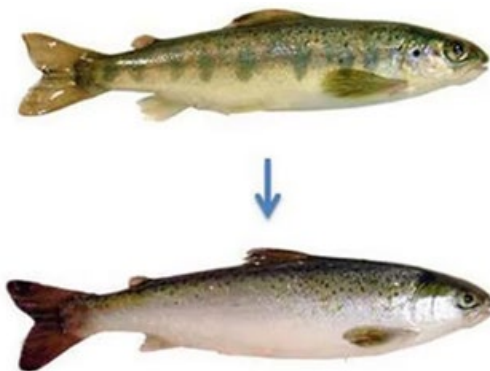


Рисунок 15 – Зверху – пістрятка, знизу – смолт

Джерело: [93, URL: <https://agrotendencia.tv/agropedia/acuicultura/el-cultivo-del-salmon/>]

Строкате забарвлення у пістрятки, змінюється на сріблясту шкіру із темною спиною й білим черевцем у смолтів. Це допомагає їм «злитися» з навколишнім середовищем. Морська дієта, багата омега-3 жирними кислотами, забезпечує високу прохідність мембран у холодній морській воді, щоб вони могли швидко рухатися. Ця фізіологічна адаптація забезпечує гарне перетравлення їжі під час дуже холодних умов. У Alltech Coppens розроблено також концепцію корму для райдужної форелі, яка забезпечувала б оптимальне травлення, здоров'я та рибопродуктивність у холодні періоди. Після ґрунтовних досліджень у Alltech Coppens Aqua Center вдалося значно

покращити засвоєння жирів у холодній воді, щоб вказане відповідало змінам потреб райдужної форелі у незамінних жирних кислотах.

Засвоєння жирів визначається основними факторами: а) температура води; б) температура плавлення жирів, що містяться у кормах; в) жирнокислотний профіль корму; г) періодичність годівлі.

Температура плавлення жирів в кормі визначає чи можна добре емульгувати жирні кислоти при даній температурі води. Коли жири стають твердішими у холодній воді, емульгування порушується, а травлення жирів погіршується. Головне мати правильну температуру плавлення при температурі води 8 °C і нижче. Щоб добре почуватися в холодній воді, райдужній форелі потрібно більше довголанцюгових омега-3 жирних кислот (LC-PUFA), оскільки це структурні ліпіди, які вбудовані в клітинні мембрани. Завдяки введенню більшої кількості LC-PUFA в клітинні мембрани, за поступового охолодження води, підтримується висока прохідність і функціональність клітинних мембран. Це важливо для фізіології райдужної форелі і сприяє гарному перетравленню жирів, що є вирішенням проблеми високої рибопродуктивності в холодні місяці.

Періодичність годівлі має вирішальне значення для перетравлення жиру. Оскільки метаболізм риби сповільнюється в холодній воді, райдужній форелі потрібно багато більше часу, щоб перетравлювати їжу. Це може зайняти до кількох днів. Високий темп годівлі перевантажує травний тракт, і риба менш здатна ефективно перетравлювати корм. Це призводить до більшої кількості екскрементів, які можуть бути помітні для фермера у вигляді високого ступеня забруднення. Водночас трохи нижчий темп годівлі сприяє збільшенню перетравлення жиру, і це відповідає фізіологічній адаптації, яку райдужна форель проходить взимку. У цьому плані «менше» значить «більше». Крім дещо нижчої швидкості годівлі, важливо в холодну пору також годувати досить повільно, щоб повільніша райдужна форель мала достатньо часу, щоб поглинути гранули, і вони не витрачалися даремно. Важливо, щоб корм мав високу привабливість і приємний на смак для райдужної форелі, щоб риба миттєво відреагувала, коли почнеться годівля. З цією метою фахівці з

досліджень і дослідно-конструкторських розробок Alltech Coppens провела випробування кормів, щоб дослідити смакові якості різних інгредієнтів, щоб можна було створити правильні комбінації, на додаток до відповідних харчових потреб. Усі ці важливі моменти були розглянуті в концепції годівлі райдужної форелі у холодній воді Alltech Coppens. Дана концепція відповідає всім вимогам виробництва райдужної форелі та завданням форелеводів взимку. Кормами для райдужної форелі, які відмінно підходять в холодних умовах, є високозасвоюваний Supreme-22, Supreme Astax, Ultra та Crystal (Astax).

Виробництво нових кормів для райдужної форелі з урахуванням попиту на технології циркулярної економіки

Skretting розпочав виробництво нових кормів для райдужної форелі, які допоможуть господарствам повністю розкрити свій потенціал. Корми, розроблені за результатами спеціалізованих досліджень харчування райдужної форелі, підтримують стабільну та підвищену продуктивність із збільшенням показників зростання на 8 % поліпшенням кормового коефіцієнту (FCR) (-8 %).

Спочатку запущений у Франції та Туреччині новий продукт доступний на відповідних ринках виробництва райдужної форелі у світі. Створена на основі досвіду Skretting, остання за часом пропозиція надає фермерам рішення, які можна краще використовувати, ніж традиційні корми. Nutra Sprint – це новий високопродуктивний стартовий корм, який підтримує мальків райдужної форелі на початку зовнішньої годівлі, тоді як Celero прискорює зростання на фазі товарного вирощування та дозволяє фермерам виробляти рибу преміум-якості з високою рибопродуктивністю.

Харчування на початку життєвого циклу має значний вплив на продуктивність у подальшому житті. Nutra Sprint містить унікальну комбінацію інгредієнтів, які налаштовують обмін речовин райдужної форелі для подальшого життя. Цей інноваційний корм містить «будівельні блоки» для майбутнього росту та розвитку риб, за підтримки імунної системи. Завдяки Nutra Sprint рибозрозплідники можуть розраховувати на швидке зростання

здорових мальків райдужної форелі на вирішальній стадії з початку зовнішнього харчування. Налаштовуючи рибу на життя, даючи їй найкращий початок, форелеві фермери можуть бути впевнені, що молодь райдужної форелі, яка вступає в наступну фазу товарного вирощування, міцна і готова до активного росту. Хоча значний наголос було зроблено на оптимізації темпів росту райдужної форелі. Проте значна увага приділялася і фізичним властивостям Nutra Sprint та його стабільності в системах водопостачання рибозрозплідників. Nutra Sprint виробляється таким чином, що мікрогранули зберігають свою форму та стабільні, що робить їх доступними для молоді риб, підтримуючи хорошу якість води при розробці кормів для лососевих риб.

У зв'язку із зростанням впливу агропродовольчого ринку, важливо більш ефективно виробляти райдужну форель на етапі товарного вирощування. Celero є кормом для райдужної форелі на етапі товарного вирощування, розроблений для задоволення фізіологічних потреб риби та підтримки швидкого зростання протягом оптимального періоду виробництва. Із самого початку орієнтований на використання при вирощуванні у прісній та солонуватій воді, Celero дає можливість фермерам, які займаються райдужною фореллю, максимізувати ефективність виробництва та пропонувати філе високої якості. Спостерігається збільшення зростання до 8 % у поєднанні зі зниженням кормового коефіцієнту на 8 %, що наочно демонструє цінність для клієнтів Skretting. Celero містить основні інгредієнти, необхідні для росту та добробуту райдужної форелі на основних етапах виробництва. Завдяки цій точній, економічно ефективній формулі, яка балансує енергію й білок, засвоєння, а також використання поживних речовин є більш ефективними. Крім того, до рецептури включено підсилювач врожайності для покращення транспортування й використання жиру з метою досягнення більшого росту та високої якості філе райдужної форелі. Завдяки застосуванню Nutra Sprint у рибозрозплідниках, а потім Celero під час товарного вирощування, Skretting надає комплекс пропозицій кормів для райдужної форелі, яка робить наголос на тому, щоб забезпечити цінність для клієнтів від початку вирощування і до отримання продукції.

Мікробні інгредієнти корму як результат у випробуваннях з годівлі райдужної форелі у виробництві екологічно чистого сталого білка та можливості їх практичного впровадження

Данська компанія Unibio, що займається виробництвом екологічно чистого сталого білка, довела, що її мікробний інгредієнт Uniprotein був успішно доданий до раціону для райдужної форелі в дослідженні, проведеному спільно з компанією BioMa. Uniprotein виробляється шляхом природного бродіння, ферментації з природних газів, зокрема і з біогазу, з дуже низьким рівнем витрат енергії та води. Встановлено, що дослідження, яке виконувалось у DTU Aqua, Національному інституті водних біоресурсів Технічного університету Данії – є частиною більшого проєкту GUDP (Програма Зеленого розвитку та демонстрації) з розвитку та масштабування виробництва протеїнів із сталих джерел для форелівництва.

Дослідження, яке виконувалось з дотриманням стандартизованої методології, продемонструвало, що Uniprotein можна включати в корми для райдужної форелі з часткою включення до 15 % та отримувати таку ж високу засвоюваність білка як в умовах використання рибного борошна.

Таким чином, Uniprotein може відігравати у майбутньому важливу роль у зменшенні поточної залежності від природних запасів риби та тиску на ці запаси з ефективним використанням земель, води, низьким вуглецевим слідом в сучасних умовах глобальних трансформаційних процесів.

Перспективні аспекти вивчення досвіду формування пропозиції на райдужну форель у країнах Європейського Союзу

У 2019 році світове виробництво райдужної форелі досягло 939 878 тонн (FAO), що значно зросло від 2015 р. (+21 % у обсягах за період 2015 р. до 2019 р. Основним об'єктом аквакультури є райдужна форель, на яку в 2019 р. припадало 97 % від загального обсягу. ЄС 27 є другим у світі за обсягами виробництва (183 819 тонн у 2019 р.: 20 % світового виробництва), після Ісламської Республіки Іран (206 050 тонн: 22 % світового виробництва). Обсяги

виробництва в Ірані особливо зросли за останнє десятиліття та 2019 р. подвоїлись у порівнянні з 2010 р. Іншими великими виробниками райдужної форелі є Туреччина, Норвегія, Чилі та Перу. У ЄС 27 основними виробниками продукції є Франція, Італія, Данія, кожна з цих країн виробила в 2019 р. більше за 30 тис. тонн. Наступними державами-членами у переліку виробників є Іспанія, Польща та Фінляндія, які виробляли від 14 тис. тонн до 17 тис. тонн продукції. Обсяги виробництва менші за 10 тис. тонн відзначено у решті країн-членів Європейського Союзу, які виробляють райдужну форель.

«Порційна райдужна форель» зазвичай означає цілу райдужну форель, масою менше за 500 г (або навіть менше за 450 г), з білим або рожевим м'ясом.

У деяких державах-членах, порційну райдужну форель філетують або коптять. «Райдужна форель середнього розміру» – риба масою від 500 г до 1,2 кг, яка в основному використовується для філетування; «райдужна форель великого розміру» важить більше за 1,2 кг використовується для копчення. «Порційна» та «середнього розміру» райдужна форель не розглядаються окремо у багатьох статистиках, як у торгівельній, так і професійній статистиці від Федерації європейських виробників аквакультури (FEAP).

Вчені у дослідницькій роботі «Європейська обсерваторія для ринків продукції рибальства та аквакультури – порційний пструг у ЄС» довели, що посилаються на «порційну райдужну форель», коли мова йде про торгіву та FEAP статистику, які поєднують «порційну форель» та «форель середнього розміру». Водночас дві третини райдужної форелі, що виробляється у ЄС, належить до категорій порційної та середнього розміру (64 % 2019 р. за даними FEAP), і приблизно третина – до райдужної форелі великого розміру (36 %). Частка порційної райдужної форелі має тенденцію до зменшення. Адже на неї ще в 2014 р. припадало 72 %. Основними виробниками порційної райдужної форелі у ЄС є Італія, Франція, Данія, Польща та Іспанія, і кожна з цих країн виробляє більше як 13 тис. тонн у 2019 р. Що стосується торгівельних потоків усередині ЄС, то у 2020 р. половина торгівлі стосувалась копченої райдужної форелі (за вартістю), тоді як на порційну райдужну форель припадало 15 %.

Основними продавцями порційної райдужної форелі у середині ЄС були Данія (у 2020 р. продано товару на 21 млн євро), Іспанія (16 млн євро) та Польща (9 млн євро).

Основними пунктами призначення внутрішньої торгівлі порційної райдужної форелі були Німеччина (23 млн євро), Польща (20 млн євро) та Франція (10 млн євро). Споживання райдужної форелі на рівні ЄС становило у 2019 р. 208 657 тонн. Споживання розраховано в еквіваленті живої маси (LWE).

Загальне постачання на 83 % забезпечувалось за рахунок виробництва у ЄС, а блькo 17 % за рахунок імпорту з Туреччини та Норвегії. Незначна частка обсягу виробництва ЄС йшла на експорт (6 %), тобто більша частина обсягів була призначена для споживання у ЄС (94 %). Німеччина, Франція, Італія, Іспанія, Польща та Фінляндія були основними ринками райдужної форелі у ЄС (споживання становило в 2019 р. у кожній з цих держав-членів від 14 тис. тонн до 73 тис. тонн), а в інших видиме споживання було нижче за 10 тис. тонн на рік. У Німеччині більша частина споживання припадала на копчену райдужна форель, тоді як порційну райдужну форель споживали в Італії та Польщі.

Наприклад, у Німеччині ціни виробника за порційну райдужну форель коливались у 2019 р. від 4,37 євро/кг до 7,79 євро/кг залежно від каналів реалізації (більш високі ціни у прямих продажах, а більш низькі – у реалізації гуртовикам). Аналіз цінової реакції фокусується на продажах через маленькі роздрібні крамниці, які є традиційними на німецькому ринку, з кінцевою ціною у 10,41 євро/кг. Великомасштабні ритейлери пропонують на ринку здебільшого імпортовану райдужну форель, ціни на якого нижчі аніж на рибу німецького походження. В Італії ціни виробника у березні 2021 р. на свіжу порційну райдужну форель становили 3,3 євро /кг, і роздрібна ціна, яка бралась до уваги для аналізу, становила 9,9 євро/кг у великомасштабному ритейлі від 7,9 євро/кг до 9,90 євро/кг у ритейлі за цінами у магазині, без знижок.

Порційна райдужна форель в Італії поширюється на ринку HoReCa, великомасштабного ритейлу та для вилову рибалками-аматорами (жива райдужна форель) та експортується (свіжа, заморожена або жива).

Зокрема у Польщі бралась до уваги ціна виробника у 2,62 євро/кг (виходячи з результатів інтерв'ю, ціни станом на 4 квартал 2020 р.). Нині проведено два аналізи цінової реакції: великомасштабний рітейл (пакована продукція) з кінцевою ціною у 5,79 євро/кг, та традиційні продуктові крамниці (непакована продукція) з ціною 5,82 євро/кг. Основні канали збуту райдужної форелі у Польщі – це дискаунтери (59 % продажів), до 16 % – рибні крамниці, 14 % – гіпермаркети та супермаркети, та 10 % – інші канали.

Основними елементами представленого аналізу дослідниками цінової структури порційної райдужної форелі та розподілу вартості у ланцюгах постачання наведені у табл. 1. Відповідно до методології, опрацьованої у EUMOFA, цей документ включає: опис продукту, аналіз трендів виробництва та торгівлі на рівні Європейського Союзу та аналіз структури ціни вздовж ланцюгів постачання в Італії, Німеччині, Польщі.

Таблиця 1 – Ринок та рушії цін на порційну райдужну форель

Продукт	Походження	Характеристики	Ринок та рушії цін	Фокусні держави-члени
Порційна райдужна форель (риба масою менше за 500 г)	Аквакультура	Головне свіжий продукт, розібраний та цілий. Певна частина порційної райдужної форелі може бути філетованою та копченою	Тип продукту: біла або рожева райдужна форель Пакування Канали збуту	Німеччина Італія Польща

Джерело: Європейська обсерваторія ринку продуктів рибальства та аквакультури.

Представлений як продукт: Цілий або філе, якщо цілий, то зазвичай розібраний, свіжий або охолоджений, непакований чи попередньо упакований у пакетах із модифікованою атмосферою. Комерційний розмір: Райдужна форель порційного розміру зазвичай має вагу від 350 г до 600 г. Це в основному розібрана риба, іноді у вигляді філе. Інші основні види: Інші найбільш відомі форелеві та близькі види лососевих, що культивуються у Європейському Союзі та які продаються для споживання людиною (табл. 2).

Таблиця 2 – Коды товарів для продукції з райдужної форелі
(CN-8 – номенклатура)

Код CN8 (УКТ ЗЕД)	Види	Збері- гання	Вигляд представ- лення	Опис	Перевідний коефіцієнт в еквівалент живої маси
03 01 91 10	Мексиканська золота та Форель Апац	Жива		Порційна та велика форель	1
00003 01 91 90	Кумжа, райдужна форель, лосось Кларка, форель Гіл та каліфорнійська золота форель	Жива		Порційна та велика форель	1
03 02 11 10	Форель апац та мексиканська золота форель	Свіжа	Ціла	Порційна та велика форель	1
03 02 11 20	Райдужна форель	Свіжа	Ціла	Велика форель (більше за 1 або 1,2 кг)	1,15
03 02 11 80	Кумжа, лосось Кларка, райдужна форель, форель Гіл та каліфорнійська золота форельфорель	Свіжа	Ціла	Порційна та велика форель (за виключенням великої райдужної форелі більше за 1 або 1,2 кг)	1,05
03 03 14 10	Форель апац та мексиканська золота форель	Морожена	Ціла	Порційна та велика форель	1,2
03 03 14 20	Райдужна форель	Морожена	Ціла	Велика форель (більша за 1 або 1,2 кг)	1,13
03 03 14 90	Кумжа, райдужна форель, форель Гіл, лосось Кларка, каліфорнійська золотиста форель	Морожена	Ціла	Порційна та велика форель (за виключенням великої райдужної форелі важчої за 1 або 1,2 кг)	1,13
03 04 42 10	Райдужна форель	Свіжа	Філе	Велика форель	1,8
03 04 42 50	Форель апац та мексиканська золота форель	Свіжа	Філе	Порційна та велика форель	2,48
03 04 42 90	Кумжа, райдужна форель, лосось Кларка, форель Гіл та каліфорнійська золота форель	Свіжа	Філе	Порційна та велика форель (за виключенням великої райдужної форелі важчої за 1 або 1,2 кг)	1,8
03 04 82 10	Райдужна форель	Морожена	Філе	Велика форель	1,8
03 04 82 50	Мексиканська золота та Форель апац	Морожена	Філе	Порційна та велика форель	2,22
03 04 82 90	Кумжа, райдужна форель, лосось Кларка, форель Гіл та каліфорнійська золота форель	Морожена	Філе	Порційна та велика форель (за виключенням великої райдужної форелі)	1,8
03 05 43 00	Кумжа, райдужна форель, лосось Кларка, форель Гіл, каліфорнійська золота форель, мексиканська золота та форель апац	Копчена	Ціла та філетована	Порційна та велика форель	2,11

Джерело: [90, URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u375/_druk_rayduzhna_forel.pdf]

Існує декілька різновидів райдужної форелі: форель апач (*Oncorhynchus apache*), мексиканська золота форель (*Oncorhynchus chrysogaster*), кумжа (*Salmo trutta*), каліфорнійська золота форель (*Oncorhynchus aguabonita*), лосось Кларка (*Oncorhynchus clarkia*), форель Гіл (*Oncorhynchus gilae*).

Виробництво форелевих у світі та Європейському Союзі основними державами-членами, виробниками райдужної форелі

Формування пропозиції на форелев у світі характеризується зростанням обсягів, починаючи з 2019 р. 939 878 тонн (ФАО), що означає зростання на 21 % у порівнянні з 2010 р. Це найвищий рівень виробництва від 2010 р.

Світове виробництво складається переважно з райдужної форелі (97–98 % щорічного світового виробництва форелевих протягом періоду 2010–2019 рр.) – його було вироблено 2019 р. 916 365 тонн. Серед інших видів форелевих, на кумжу припадало 0,3 % або 3 252 тонн, а на гольців – 0,2 % або 1 702 тонн.

Основними виробниками форелі є Ісламська Республіка Іран (206 050 тонн 2019 р.) і ЄС 27 – 183 819 тонн; як відмічено вище разом на них припадає 42 % обсягів світового виробництва. Далі йдуть Туреччина, Норвегія, Чилі та Перу.

У табл. 3 наведені зміни обсягів виробництва райдужної форелі у світовій аквакультурі протягом 2009–2019 рр.

Таблиця 3 – Зміна обсягів виробництва райдужної форелі у світовій аквакультурі протягом 2009–2019 рр. (тонн)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	%% у цілому за 2019 р.	%% обсяги 2019/ 2010 рр.
Райдуж- на форель	752 402	792 118	882 064	814 522	794 610	751 605	841 716	840 184	853 412	916 365	97	+22
Інші види форелі	22 219	19 253	20 800	23 008	25 594	26 628	21 393	23 914	22 253	23 513	3	+6
У цілому	774 681	811 371	902 864	837 530	820 204	778 233	863 109	864 098	875 665	939 878	100	+21

Джерело: ФАО – Global Aquaculture Production

Світове виробництво протягом 2010–2019 рр. зросло на 21 %, головне – внаслідок потужного зростання виробництва в Ірані (+125 %, +114 531 тонн), Туреччині (+48 %, +40 511 тонн, Перу (+256 %, + 36 543 тонн). Інші виробники

мали суттєве зменшення обсягів виробництва у той самий період: – 63 % у Чилі (-138 068 тонн) та –3 % у ЄС 27 (-6 135 тонн).

Зміни в обсягах виробництва культивованої форелі основними країнами-виробниками наведено у табл. 4 та зображені на рис. 16.

Таблиця 4 – Зміни в обсягах виробництва культивованої форелі основними країнами-виробниками

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	%%, 2019	Зміни 2019/2010
Іран	91 519	106 409	131 000	143 917	126 515	140 632	163 325	167 830	179 684	206 050	22	+125
ЄС 27	189 954	173 954	171 706	175 726	169 757	165 984	186 347	185 988	173 563	183 819	20	-3
Туреччина	85 244	107 936	114 569	128 059	113 593	108 038	107 013	109 657	114 497	125 745	13	+48
Норвегія	54 667	58 545	74 668	71 552	68 986	73 007	97 852	66 999	68 345	83 489	9	+53
Чилі	220 244	224 448	254 353	142 681	151 773	94 717	84 607	76 971	78 446	82 176	9	-63
Перу	14 250	19 962	24 762	34 993	32 923	40 947	52 246	54 878	55 030	50 793	5	+256
Інші держави – не-члени ЄС	118 745	120 496	131 813	141 172	156 968	153 922	181 663	202 138	205 887	207 981	22	+75
У цілому	774 624	811 750	902 871	838 099	820 516	777 247	863 052	864 462	875 452	940 053	100	+21

Примітка: «У цілому» може відрізнятись від узагальнення даних за стовпчиками внаслідок заокруглення.

Джерело: FAO – Global Aquaculture Production

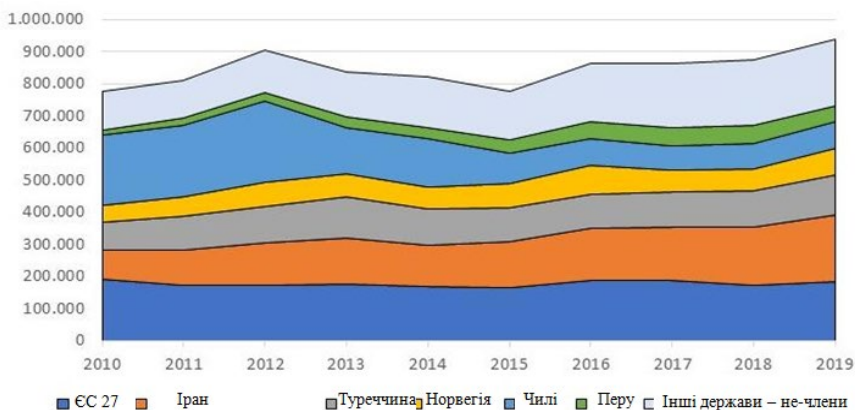


Рисунок 16 – Зміни в обсягах виробництва культивованої форелі основними країнами-виробниками, тонн

Джерело: FAO – Global Aquaculture Production

Держави-члени ЄС 27 виробили в 2019 р. 183 819 тонн. Як зазначено у звіті «Прісноводна аквакультура у ЄС», опублікованому EUMOFA 2021 р., райдужна форель є основним об'єктом прісноводної аквакультури у Європейському Союзі як за обсягами, так і за вартістю.

Основними державами-членами – виробниками форелі є Франція, Італія та Данія. На них припадає 56 % обсягів виробництва ЄС. Від 17 % до 20 % від загального виробництва ЄС на кожну з цих держав-членів. Наступними за ними держави-члени є Іспанія, Польща та Фінляндія з часткою загального виробництва ЄС від 8 до 9 на кожну з цих держав-членів (табл. 5).

Таблиця 5 – Зміна обсягів виробництва культивованої форелі основними державами-членами – виробниками продукції, тонн

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	%, 2019	Зміни 2019/2010
FR	35 432	31 950	31 843	31 789	30 605	24 596	36 267	35 608	34 147	36 893	0.1	+4
IT	36 446	36 274	36 783	36 850	32 793	32 810	36 800	36 800	34 286	34 460	8.7	-5
DK	32 740	32 914	31 632	33 978	30 961	32 616	31 295	33 196	29 824	30 904	6.8	-6
ES	17 384	16 562	16 307	15 869	15 112	16 183	17 360	16 908	10 539	16 978	9.2	-2
PL	12 940	11 200	10 900	11 554	14 263	13 161	14 415	14 481	15 945	16 285	8.9	+26
FI	10 991	9 981	11 332	12 355	12 452	13 954	13 482	13 660	13 180	14 204	7.7	+29
DE	20 522	9 817	10 052	10 302	10 633	9 149	9 272	9 114	8 431	8 807	4.8	-57
SE	7 859	10 752	10 505	9 757	9 436	8 971	11 551	11 363	9 586	8 310	4.5	+6
BG	2 928	1 552	2 202	3 078	3 328	3 371	4 694	3 257	4 836	4 196	2.3	+43
RO	1 400	1 710	1 074	1 106	1 155	1 542	1 595	2 079	2 474	2 618	1.4	+87
AT	1 552	1 900	2 030	2 066	2 043	2 146	2 241	2 248	2 330	2 450	1.3	+58
EL	2 712	1 912	1 968	2 017	1 611	1 759	1 644	1 989	2 127	1 898	1.0	-30
SK	554	585	773	774	934	939	1 145	1 030	1 020	999	0.5	+80
SI	482	611	557	582	747	656	833	737	964	937	0.5	+94
CZ	738	815	751	682	693	611	668	777	1 106	936	0.5	+27
EE	488	334	455	465	570	559	680	702	804	927	0.5	+90
PT	952	1 115	479	775	752	890	676	655	655	665	0.4	-30
IE	1 102	1 201	781	908	808	803	705	647	557	608	0.3	-45
HR	2 482	2 481	1 000	349	391	679	467	396	370	335	0.2	-87
LT	34	41	115	115	109	278	332	106	111	182	0.1	+435
HU	48	44	45	52	61	42	58	54	72	76	0.0	+59
LV	16	11	23	29	38	134	82	92	114	50	0.0	+219
NL	45	45	45	45	45	45	45	45	45	50	0.0	+11
CY	69	66	55	55	42	41	40	44	41	50	0.0	-28
BE	39	81	0	173	175	50	0	0	0	0	0.0	-100
EU27	189 954	173 954	171 706	175 726	169 757	165 984	186 347	185 988	173 563	183 819	100	-3

Джерело: FAO – Global Aquaculture Production

Виробництво ЄС 27 зменшилось на 3 % протягом періоду 2010–2019 рр. Воно зменшилось у двох основних державах-членах виробників: -5 % в Італії (-1 986 тонн) та -5 % у Данії (-1,836 тонн), тоді як зросло у Франції (+4 %, +1 461 тонн). Значне зменшення обсягів виробництва спостерігалось у

Німеччині (-57 %, -11 715 тонн) з одночасним зростанням у Польщі та Фінляндії (відповідно +26 % та +29 %, в абсолютних числах +3 345 тонн та +3 213 тонн).

«У цілому» може відрізнитись від узагальнення даних за стовпчиками унаслідок заокруглення. Методологічна ремарка щодо «порційної форелі», «форелі середнього розміру» та «великої форелі» у торговельних даних і даних Федерації європейських виробників аквакультури полягає у тому, що в різних державах-членах, порційна форель у цілому вважається риба масою меншою за 500 г (навіть меншою за 450 г). Форель масою від 500 г до 1,2 кг вважається «фореллю середнього розміру» і використовується переважно для філетування. Велика форель, масою вище за 1,2 кг, у цілому призначена для копчення.

Федерація європейських виробників аквакультури деталізує статистику щодо «райдужної форелі порційного розміру» та «великої райдужної форелі» в основних державах-членах (дані з 15 держав-членів) з 2014 до 2019 рр.

У базі даних Федерації європейських виробників аквакультури відсутня інформація щодо Болгарії, Румунії, Австрії, Словаччини, Словенії, Естонії, Латвії, Литви, Кіпру та Бельгії. За визначенням Федерації європейських виробників аквакультури, «порційна форель» – це риба масою менша за 1,2 кг та охоплює як власне «порційну форель», так і «форель середнього розміру». Те ж саме стосується і торговельних даних. Існують коди для форелі вагою меншою за 1–1,2 кг (агреговані «порційна» та «форель середнього розміру») та коди для форелі масою більшою за 1–1,2 кг (велика форель).

Різні коди охоплюють також і різні види; однак на райдужну форель припадає з 97 % до 98 % як виробництва ЄС, так і світового виробництва. Вказане означає, що виробництво інших видів форелі незначне. Деталі щодо термінів для кожного торговельного коду, наведено у табл. 6. За інформацією Федерації європейських виробників аквакультури, загальний обсяг виробництва форелі у 2019 р. становив у 15 державах-членах – основних виробниках продукції – 188 612 тонн. Це дещо більше за обсяги, що вказано в інформації ФАО (183 819 тонн у 2019 році).

Таблиця 6 – Деталі щодо термінів, які використовують для
«порційної форелі» та «великої форелі»

Терміни	Код УКТ ЗЕД	Збереження	Представлення	Види	Опис
Морожена ціла велика	03031420	морожена	ціла	райдужна форель	Велика райдужна форель
Свіжа ціла велика	03021120	свіжа	ціла	райдужна форель	Велика райдужна форель
Морожена ціла – порційна	03031490	морожена	ціла	кумжа, лосось Кларка, золота каліфорнійська форель, форель Гіл	Порційна форель: усі види. Форель середнього розміру: усі види. Велика форель: усі види за виключенням райдужної форелі
	03031410	морожена	ціла	Мексиканська золота форель, форель апач	Усі розміри цих двох видів
Свіжа ціла – порційна	03021180	свіжа	ціла	кумжа, лосось Кларка, золота каліфорнійська форель, форель Гіл та порційна середня райдужна форель	Порційна форель: усі види. Форель середнього розміру: усі види. Велика форель: усі види за виключенням райдужної форелі.
	03021110	свіжа	ціла	мексиканська золота форель, форель апач	Усі розміри цих двох видів

Джерело: [90, URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u375/_druk_rayduzhna_forel.pdf]

Відсутня детальна інформація щодо причин відмінностей між цими двома джерелами статистичної інформації. Ці відмінності можуть бути пов'язаними з різними методами збирання та опрацювання статистичних даних.

Виходячи з даних Федерації європейських виробників аквакультури, на порційну форель припадало 64 % від обсягів продукції у 15 державах-членах, охоплених даними у 2019 р., а саме 121 206 тонн (у порівнянні з 67 406 тонн великої форелі), тобто частка порційної форелі протягом останніх років зменшилась, адже ще 2014 р. вона становила 72 % протягом періоду 2014–2019 рр. Обсяги виробництва порційної форелі знаходились у діапазоні від 121 000 тонн до 132,000 тонн. Найнижчими були показники у 2016 р. та 2019 р.

Виробництво великої за розміром форелі мало тенденцію до зростання, протягом 2015–2019 років з 27 % зростанням за одночасного зменшення обсягів виробництва порційної форелі на 6 %. Частка порційної форелі була вищою за 60 % у кожній державі-члені – виробникові форелі: 89 % в Італії, 72 % – Іспанії, 68 % – Данії, 65 % – у Польщі та 64 % у Франції (рис. 17).

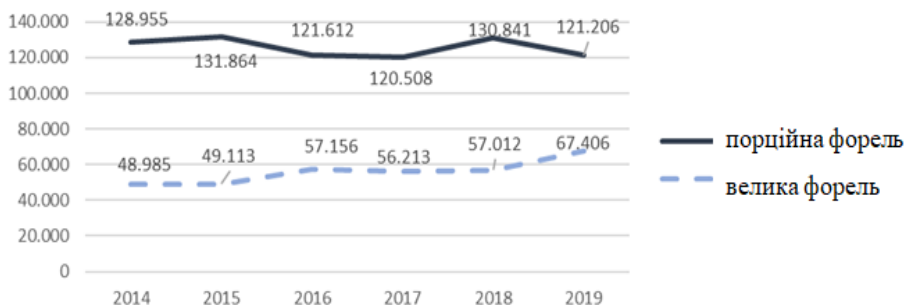


Рисунок 17 – Динаміка обсягів виробництва порційної та великої форелі у 15 державах-членах протягом 2014–2019 рр., тонн

Джерело: Федерація європейських виробників аквакультури

Обсяги та динаміку виробництва порційної та великої за розміром форелі в основних державах-членах – виробниках форелі у 2019 р. зображено на рис. 18 та наведено у табл. 7.

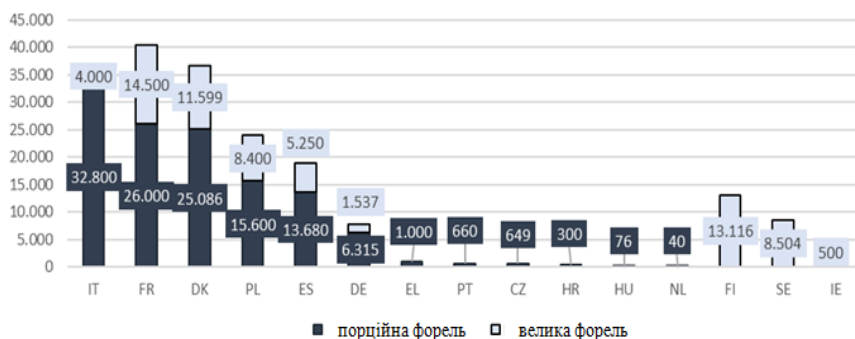


Рисунок 18 – Обсяги виробництва порційної форелі та великої за розміром форелі в основних державах-членах – виробниках форелі у 2019 р., тонн

Джерело: [90, URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u375/_druk_rayduzhna_forel.pdf]

Таблиця 7 – Динаміка виробництва порційної та великої форелі в основних державах-членах – виробниках форелі, тонн

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	%% 2019
FR	Порційна	22 000	23 947	24 200	24 506	26 814	26 000	64
	Велика	12 000	12 756	13 000	13 064	14 295	14 500	36
	У цілому	34 000	36 713	37 200	37 570	41 109	40 500	100
IT	Порційна	36 800	37 000	33 800	33 300	35 000	32 800	89
	Велика	2 000	1 000	2 500	1 800	2 500	4 000	11
	У цілому	38 800	38 000	36 300	35 100	37 500	36 800	100

Продовження таблиці 7

DK	Порційна	26 925	26 925	21 022	19 404	25 086	25 086	68
	Велика	11 115	11 115	13 500	13 500	11 599	11 599	32
	У цілому	38 040	38 040	34 522	32 904	36 685	36 685	100
PL	Порційна	17 500	19 000	18 000	19 000	20 500	15 600	65
	Велика						8 400	35
	У цілому	17 500	19 000	18 000	19 000	20 500	24 000	100
ES	Порційна	13 000	13 260	13 260	12 922	13 671	13 680	72
	Велика	2 600	2 678	3 900	5 025	5 185	5 250	28
	У цілому	15 600	15 938	17 160	17 947	18 856	18 930	100
FI	Порційна	0	0	0	0	0	0	0
	Велика	12 448	12 500	13 127	12 314	12 835	13 116	100
	У цілому	12 448	12 500	13 127	12 314	12 835	13 116	100
SE	Порційна	0	0	0	0	0	0	0
	Велика	6 951	7048	9 123	8 504	8 504	8 504	100
	У цілому	6 951	7 048	9 123	8 504	8 504	8 504	100
DE	Порційна	8 466	7 642	7 642	7 642	6 315	6 315	80
	Велика	1 471	1 506	1 506	1 506	1 537	1 537	20
	У цілому	9 937	9 148	9 148	9 148	7 852	7 852	100
PT	Порційна	788	890	676	665	662	660	100
	Велика	0	0	0	0	0	0	0
	У цілому	788	890	676	665	662	660	100
CZ	Порційна	426	368	367	509	784	649	100
	Велика	0	0	0	0	0	0	0
	У цілому	426	368	367	509	784	649	100
IE	Порційна	1 000	500	500	500	500	0	0
	Велика	400	500	500	500	557	500	100
	У цілому	1 400	1 000	1 000	1 000	1 057	500	100
HR	Порційна	378	679	467	395	370	300	100
	Велика	0	0	0	0	0	0	0
	У цілому	378	679	467	395	370	300	100
HU	Порційна	61	42	67	54	99	76	100
	Велика	0	0	0	0	0	0	0
	У цілому	61	42	67	54	99	76	100
NL	Порційна	0	0	0	0	40	40	100
	Велика	0	0	0	0	0	0	0
	У цілому	0	0	0	0	40	40	100
EL	Порційна	1 611	1 611	1 611	1 611	1 000	0	100
	Велика	0	0	0	0	0	0	0
	У цілому	1 611	1 611	1 611	1 611	1 000	0	100
У цілому основні виробники – MS	Порційна	128 955	131 864	121 612	120 508	130 841	121 206	64
У цілому основні виробники – MS	Велика	48 985	49 113	57 156	56 213	57 012	67 406	36
У цілому основні виробники – MS	У цілому	177 940	180 977	178 768	176 721	187 853	188 612	100

Джерело: [90, URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u375/_druk_rayduzhna_forel.pdf]

Основними виробниками порційної форелі у ЄС були Італія, Франція та Данія з щорічним виробництвом більшим за 20 000 тонн, далі йшли Польща, Іспанія та Німеччина – з виробництвом щороку від 6 000 тонн до 16 000 тонн.

Показники імпорту та експорту ЄС райдужної форелі.

ЄС імпортував у 2019 р. з третіх країн форель на суму 168 млн євро масою у 34 871 тонн. Лише три типи продукції охоплюють 3/4 усього імпорту: свіжа

ціла райдужна форель – велика (41 % загальної вартості), копчена форель (18 % загальної вартості) та морожена порційна форель (14 % загальної вартості).

На порційну форель припало 20 % від вартості імпорту (14 % морожена та 6 % свіжа). У термінах вартості на Туреччину та Норвегію припадало 87 % загального імпорту форелі країнами ЄС. Туреччина досягла показників у 83 % імпорту мороженої порційної форелі та 31 % свіжого філе порційної форелі; Норвегія досягла показників у більш як 90 % дикої райдужної форелі (свіжої та мороженої), а також 65 % свіжого філе. Основними країнами-імпортерами з третіх країн серед держав-членів ЄС були Швеція, Німеччина, Австрія та Данія (72 % імпорту ЄС за вартістю) (табл. 8).

Таблиця 8 – Імпорт ЄС райдужної форелі з третіх країн, 2020 р.

	Номінальна вартість	Обсяг, тонн	Ціна, євро/кг	% ціни, 2020 р.
Свіжа ціла порційна	9,916	2,577	3,85	6
Морожена ціла порційна	23,010	7078	3,25	14
Свіжа ціла велика	68,046	15614	4,36	41
Морожена ціла велика	3,926	934	4,20	2
Свіже філе	11,802	1479	7,98	7
Морожене філе	18,962	3146	6,03	11
Копчена	30597	3943	7,76	18
Жива	1428	101	14,14	1
У цілому	167689	34871	4,81	100

Джерело: EUMOFA, дані EUROSTAT-COMEXT

Імпорт протягом 2013–2020 рр. зріс на 45 % (+33 % у реальному вимірі) та досяг піку у 181 млн євро в 2016 році.

Це зростання стало результатом збільшення імпорту свіжої великої райдужної форелі (+254 %, +225 % у реальному вимірі). Імпорт свіжої порційної форелі був доволі стабільним (+0,3 %, -8 % у реальному вимірі), а імпорт мороженої райдужної форелі зменшився на 36 % (-41 % у реальному вимірі). У звіті вартість продукції обраховувалась у реальному вимірі з використанням дефлятора ВВП (база 2015 р.). Реальний вимір використовувався, коли робились коментарі щодо вартості та цін за період більший за 5 років, в інших випадках використовувались номінальні вартості та ціни.

Експорт за межі ЄС досяг у 2020 р. 80 млн євро вагою 11 114 тонн. На копчену форель припало 29 % загальної вартості експорту, свіже філе 19 %, великої свіжої райдужної форелі 16 % (табл. 9).

Таблиця 9 – Експорт райдужної форелі за межі ЄС, 2020 р.

	Номінальна вартість (1 000 євро)	Обсяг, тонн	Ціна, євро/кг	% вартості, 2020 р.
Свіжа ціла – порційна	4,718	1 091	4,33	6
Морожена ціла – порційна	872	228	3,82	1
Свіжа ціла – велика	12,645	2 763	4,58	16
Морожена ціла – велика	9,920	2 351	4,22	12
Філе свіже	14,871	1 571	9,47	19
Філе морожене	8,148	983	8,29	10
Копчена	22,944	1 541	14,89	29
Жива	5,992	586	10,22	7
У цілому	80,110	11 114	7,21	100

Джерело: EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT

Данія була основним експортером райдужної форелі у ЄС до третіх країн з часткою у загальній вартості експорту ЄС 27 у 20 %. Експорт за вартістю за межі ЄС зріс протягом 2013–2020 рр. на 41 % (+29 % у реальному вимірі). Експорт досягнув максимуму 2016 р. за позначки у 92 млн євро (2016 р. +73 % у порівнянні з 2015 р., зростання 39 млн євро). Це зростання обумовлено експортом з Данії (14 млн євро), Фінляндії (8 млн євро) та Ірландії (6 млн євро).

Торгівля фореллю у ЄС 2020-го року сягнула 590 млн євро (+85 % від 2013 р., + 70 % у реальному вимірі). Майже половина цієї вартості (48 %) була пов'язана з копченою фореллю, а торгівля нею всередині Європейського Союзу зросла за період 2013–2020 рр. (+261 %, зростання на 22 млн євро, +232 % у реальних термінах). У 2020 р. на порційну форель припадало до 15 % торгівлі усередині ЄС (89 млн євро), головним чином свіжої порційної форелі (табл. 10).

Експортерами форелі у торгівлі усередині Європейського Союзу переважно були Данія та Польща. Відповідно 113 млн євро та 89 млн євро експортовано на внутрішній ринок Європейського Союзу в 2020 році. Головним продуктом експорту всередині Європейського Союзу була копчена форель.

Таблиця 10 – Вартість торгівлі фореллю усередині ЄС (імпорт, 2020)

	Номінальна вартість (1000 євро)	% вартості, 2020 р.	Динаміка, 2020/2013 рр.
Свіжа ціла – порційна	55 105	9	+41
Морожена ціла – порційна	34 010	6	+35
Свіжа ціла – велика	69 369	12	-7
Морожена ціла – велика	4 548	1	-52
Філе свіже	30 318	5	+47
Філе морожене	17 500	3	+3
Копчена	307 512	52	+261
Жива	72 014	12	+49
У цілому	590 375	100	+85

Джерело: EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT

Якщо брати до уваги окремо порційну форель, то основними державами-членами – експортерами були Данія, Іспанія та Польща з експортом у 2020 р. від 9 до 21 млн євро. Далі йшли Італія (5 млн євро) та Франція (4 млн євро).

Дані вартості експортної торгівлі фореллю всередині ЄС походженням з основних держав-членів – виробників наведені у (табл. 11).

Таблиця 11 – Вартість експортної торгівлі фореллю всередині
Європейського Союзу походженням з основних держав-членів – виробників
(1,000 євро, номінальна вартість, 2020 р.)

	DK	ES	PL	IT	FR	GR	NL	DE	AT
Свіжа ціла – порційна	9,772	15,271	9,186	5,129	1,364	3,791	852	899	85
Морожена ціла – порційна	11,092	950	188	264	3,134	5	1,590	957	1,304
Свіжа ціла – велика	8,852	18,347	567	9,032	20	146	518	1,345	2
Морожена ціла – велика	14,571	0	41	0	71	0	1	75	10
Філе свіже	4,317	322	9161	4164	1 165	4 348	911	1 089	215
Філе морожене	2,827	262	446	985	173	18	4 120	1 712	565
Копчена	31,195	71	65,294	13	485	20	1,857	20,265	22,623
Жива	30,029	14,612	2,664	13,746	17,635	563	20	392	0
У цілому	112,655	49,834	87,547	33,334	24,046	8,891	9,869	26,734	24,804

Джерело: EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT

Основним імпортером форелі з інших держав-членів є Німеччина (2020 р. імпортовано продуктів на суму 308 млн євро), а саме копченої форелі (81 %), Франція (2020 р. імпортовано на суму 56 млн євро) та Польща (52 млн євро).

Основними імпортерами порційної форелі (свіжої та замороженої) є Німеччина (2020 р. імпортовано на 23 млн євро), Польща (20 млн євро), Франція (10 млн євро) та Іспанія (11 млн євро) (табл. 12).

Таблиця 12 – Вартість імпорту форелі всередині ЄС основними державами-імпортерами (1,000 євро, номінальна вартість, 2020 р.)

	DE	PL	FR	ES	RO	IT	NL	AT	BE
Свіжа ціла – порційна	8,831	14,887	7,639	1,730	5,522	4,194	1,845	1,207	1,038
Морожена ціла – порційна	13,999	4,900	2,291	7,367	633	369	1,805	402	313
Свіжа ціла – велика	2,812	25382	8531	414	5103	8	1584	96	900
Морожена ціла – велика	457	478	349	1	233	26	0	16	8
Філе свіже	5,045	2409	2993	485	53	869	681	2897	168
Філе морожене	7,169	293	398	119	514	1365	131	1170	598
Копчена	248,605	925	14091	10	739	2,349	4,705	7,018	12,794
Жива	21,506	2,407	19,595	6,762	485	94	547	15,549	3,506
У цілому	308,424	51,681	55,888	16,888	13,280	9,273	11,297	28,355	19,326

Джерело: EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT

Споживання форелі у державах-членах

Споживання форелі у Європейському Союзі в 2019 р. становило 208 657 тонн. Виробництво Європейського Союзу забезпечувало 83 % загальної пропозиції, де 17 % обсягів постачання забезпечувалось за рахунок імпорту з-поза його меж. Споживання становило 94 % від загальних обсягів постачання (6 % загального постачання спрямовувалось на експорт до третіх країн). Основними ринками були Німеччина, Франція, Італія, Іспанія, Польща та Фінляндія (від 14 тис. тонн до 73 тис. тонн споживання у кожній з цих держав-імпортерів). Споживання менше за 10 000 тонн відзначалось у решті держав-імпортерів (табл. 13).

Таблиця 13 – Споживання форелі в основних державах-членах (2019 р., у тоннах в еквіваленті живої маси, LWE)

	Продукція (рибальство + аквакультура)	Імпорт	Загальне постачання (виробництво + імпорт)	Експорт	Видиме споживання (загальне постачання – експорт)
DE	8,807	68,331	77,138	4,514	72,624
FR	36,893	11,422	48,315	2,742	45,573
IT	34,460	4,365	38,825	11,789	27,037
ES	16,978	2,808	19,786	2,167	17,619
PL	16,285	16,416	32,701	15,506	17,195
FI	14,204	9,208	23,412	8,485	14,926
AT	2,450	13,093	15,543	7,396	8,148
RO	2,618	4,904	7,522	66,0	7,456
SE	8,310	11,290	19,600	13,792	5,808

Продовження таблиці 13

DK	30,904	3,631	34,535	30,085	4,450
BG	4,196	771	4,967	1,020	3,948
CZ	936	2,874	3,810	252	3,558
BE	0	3,263	3,263	728	2,535
SI	937	865	1,802	80	1,722
EE	927	2,620	3,547	1,854	1,693
SK	999	933	1,932	550	1,382
IE	608	1,207	1,815	541	1,274
LT	182	2,76	2,947	1,683	1,264
HR	335	951	1,286	139	1,147
NL	50	5,184	5,234	4,205	1,030
HU	76	792	868	51	817
LV	50	1,119	1,169	414	756
PT	665	80	744	50	694
CY	50	288	338	0	338
LU	0	410	410	170	240
MT	0	7	7	0	7
EL	1,898	152	2,050	11,99	Немає даних
ЄС 27	183,819	38,536	222,355	13,99	208,657

Джерело: EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT та дані FAO

Розрахунок споживання в основних державах-членах був нижче 0. Цей результат може бути зумовлений оцінкою еквіваленту саме живої маси (LWE). Також використовувались дані FAO в частині обсягів виробництва оскільки у даних EUROSTAT та Федерації європейських виробників аквакультури щодо деяких держав-членів наявні прогалини на даний час.

Структура ланцюгів постачання форелі на ринку Німеччини

Наявні дані з виробництва у Німеччині з різних джерел значно відрізняються: 7 852 тонну у 2019 р. за даними FEAP, 8 807 тонн у 2019 р. за даними FAO, та дещо більше за 6 000 тонн за даними німецької статистики.

Дані Eurostat не дають інформації щодо обсягів виробництва форелі у Німеччині. Зацікавлені сторони вважають, що офіційний рівень виробництва, заявлений Німецьким статистичним управлінням, є заниженим, оскільки не всі форелеводи надають свої дані. Якщо посилається на дані постачальників кормів, то показники виробництва мають бути збільшені майже на 50 %. Таким чином, німецьке виробництво порційної форелі може оцінюватися приблизно в 9 тис. тонн. Якщо орієнтуватись на дані FEAP, німецьке виробництво протягом

2014 р. до 2019 рр. зменшилось на 21 %. Більша частина продукції має наважку меншу за 1,2 кг («порційна форель»), і на цей вид продукції припадає 80 % загального обсягу виробництва. На велику форель (масою понад 1,2 кг) припадає у 2019 р. близько 20 % від загального обсягу виробництва (рис 19).

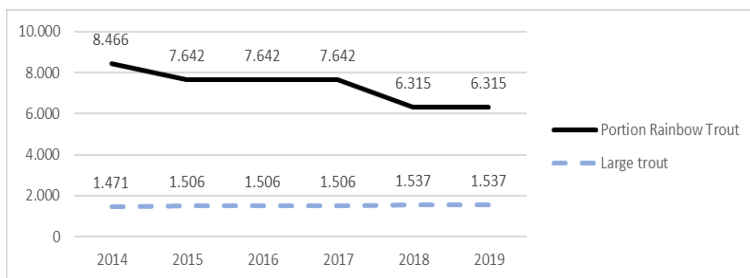


Рисунок 19 – Динаміка обсягів виробництва порційної та великої форелі у Німеччині за період 2014–2019 рр., тонн

Джерело: Федерація європейських виробників аквакультури

Обсяги виробництва порційної форелі зменшились за період з 2014 р. до 2019 р. на 25 %, а виробництво великої форелі зросло за цей же період на 4 %.

Німецька статистика (Destatis) розрізняє «Regenbogenforelle» та «Lachsforelle», що перекладається як «райдужна форель», яку також в інших державах-членах називають білою фореллю та «райдужна форель із подібним до лосося кольором м'яса» або рожева форель, відповідно. Вважається, що біла форель – це «порційна форель», а «рожева форель» – це «велика форель», навіть якщо особина рожевої форелі важить менше 1 кг. Порційна форель зазвичай важить від 300 до 450 г. Маса дещо варіює відповідно до регіону походження: порційна форель більша за масою як на Півдні, так і на Сході.

Кількість господарств, що виробляють порційну форель, за період з 2011 р. (2 038 тонн) до 2019 р. (926 тонн) зменшилась удвічі; на противагу цьому кількість господарств, призначених для вирощування великої форелі, зросла з 207 тонн у 2011 р. до 249 в 2019 р. Більшість господарств є дуже маленькими. Часто це побічний бізнес або навіть хобі, особливо у Баварії, де середня продуктивність форелевих господарств становить 3,2 тонни/рік у порівнянні з 32,1 тонн у Saxony-Anhalt або 20,9 тонн у Baden-Württemberg.

Тим не менше, більша частина продукції порційної форелі постачається великими господарствами: у 2019 р. лише 20 % наявних господарств постачили на ринок 90 % усього обсягу порційної форелі (табл. 14).

Таблиця 14 – Розподіл продукції порційної форелі у Німеччині між господарствами різного розміру, 2019 р.

Земля	Рівень щорічного виробництва									
	Кількість компаній					Виробництво				
	<1 тонни	1– 3 тонн	3– 5 тонн	>5 тонн	разом	<1 тонни	1– 3 тонн	3– 5 тонн	>5 тонн	разом
Baden- Württemberg	26	21	6	32	85	12	33	23	1,709	1,777
North Rhine- Westphalia	52	15	4	23	94	8	31	14	687	740
Bavaria	338	63	32	62	495	69	106	118	1,270	1,563
Інші землі	120	40	23	69	252	33	66	81	1,898	2,078
Німеччина	536	139	65	186	926	122	236	236	5,564	6,158

Джерело: Statistisches Bundesamt (Destatis)

Виходячи з даних EU-MAP (JRC/STECF, 2020, Багаторічна програма ЄС щодо збирання, використання та управління даними з секторів рибальства та аквакультури, EU-MAP), виробництвом форелі у 2018 р. у Німеччині займалися 1 029 господарств: 869 вирощували рибу у ставках та 160 – у резервуарах. У 88 % цих компаній налічувалось від 5 і менше найманих працівників.

Витрати на виробництво значно варіюють залежно від регіону та типу операцій, (тобто чи це основний вид діяльності, чи вторинний, чи хобі.

Нижче (табл. 15) наведено два приклади (за інформацією Thünen-Institute of Sea Fisheries): виробничі витрати (собівартість) варіюють від 3,75 євро/кг для спеціалізованого господарства (що спеціалізується на вирощуванні форелі) у Baden-Württemberg до 5,08 євро/кг для мішаного господарства у Баварії (не спеціалізованого на вирощуванні форелі).

У цілому, як це обґрунтовано у Звіті про економіку сектору аквакультури ЄС (JRC/STECF, 2020) на основі даних Багаторічної програми ЄС щодо збирання, використання та управління даними з секторів рибальства та аквакультури (EUMAP), німецьке форелівництво є прибутковим.

Таблиця 15 – Виробнича собівартість райдужної порційної форелі
у 2019 р., євро/кг живої маси

Витрати на кг живої маси	Приклад 1	Приклад 2
	комплексна ферма в Баварії	спеціалізована ферма Baden- Württemberg
	(7 тонн порційного пструга)	(50 тонн порційного пструга)
Витрати на корми	1,70	1,19
Зариблення	0,89	0,51
Оплата праці	1,66	0,76
Енергія	0,11	0,23
Ремонт та експлуатація	0,05	0,14
Операційні витрати	0,67	0,92
Загальні витрати	5,08	3,75

Джерело: Thünen-Institute of Sea Fisheries

Але слід розрізняти технології, які використовуються: сегмент господарств, що застосовують для вирощування форелі резервуари та проточні басейни, є прибутковим (чистий прибуток 19,8 млн євро), тоді як негативна картина вимальовується у розгляді господарств, що використовують для форелівництва ставки (негативний чистий прибуток – 12,7 млн євро) (табл. 16).

Таблиця 16 – Економічні показники сегменту
форелівництва Німеччини, 2018 р. (1,000 євро)

		Форель у ставках	Форель у резервуарах та проточних басейнах	У цілому
Те, що приносить дохід	Загальний дохід	32,478	52,426	84,904
Витрати	Зарплата та інші витрати на оплату праці	1,941	5,744	7,685
	Оцінкова вартість неоплаченої праці	27,981	7,136	35,117
	Енергетичні витрати	1,043	2,435	3,478
	Ремонт та експлуатація	589	767	1,356
	Витрати сировини: зарібкок	5,951	1,271	7,222
	Витрати сировини: корм	3,281	8,872	12,153
	Інші операційні витрати	2,346	3,928	6,274
	У цілому	43,132	30,153	73,285
Капітальні витрати	Зношеність основних фондів	1,748	2,031	3,779
	Фінансові витрати, чисті	252	401	653
Вартість основного капіталу	Борги	9,398	2,430	11,828
	Чисті інвестиції	2,168	5,279	7,447
	Загальна вартість активів	9,937	14,174	24,111
	Валова додана вартість	19,268	35,153	54,421
Техніко- економічні показники	Операційний грошовий потік	-10,654	22,273	11,619
	Прибуток до сплати відсотків і податків	-12,402	20,242	7,840
	Чистий дохід	-12,654	19,841	7,187

Джерело: JRC/STECF – Economic Report of the EU Aquaculture sector, 2020

Основними статтями витрат є оплата праці та вартість неоплачуваної праці – 70 % витрат ставкової аквакультури та 43 % – за аквакультури в резервуарах і проточних басейнах. Частка витрат на корми вища за вирощування у резервуарах і проточних басейнах (29 % витрат) у порівнянні із 8 % у ставках.

Імпорт форелі Німеччиною досяг у 2020 р. 332 млн євро (42,471 тонн). На копчену форель припало 78 % вартості імпорту та 54 % обсягу. На порційну форель припало 11 % за вартістю та 20 % за обсягом, і це була переважно морожена порційна форель: 6 624 тонни (у порівнянні з 1 679 тоннами свіжої порційної форелі). Імпорт мороженої порційної форелі має тенденцію до зростання з 2018 року (+29 % за обсягами протягом 2018–2020 рр.). Вартість у 2020 р. становила 5,34 євро/кг за свіжу порційну форель та 3,79 євро/кг за морожену порційну. Дані наведені у табл. 17.

Таблиця 17 – Імпорт форелі до Німеччини, 2020 р.

	Вартість, 1000 євро	Обсяг, тонн	Ціна, євро/кг
Свіжа ціла – порційна	8,964	1,679	5,34
Морожена ціла – порційна	25,074	6,624	3,79
Свіжа ціла – велика	3,666	703	5,21
Морожена ціла – велика	513	118	4,35
Свіже філе	5,295	627	8,44
Морожене філе	9,012	3,110	2,90
Копчена	257,682	22,963	11,22
Жива	21,517	6,647	3,24
У цілому	331,722	42,471	7,81

Джерело: EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT

Виходячи з даних про німецький імпорт прісноводної риби за видами, ми можемо побачити, що райдужна форель домінувала упродовж декількох десятиліть, далеко випереджаючи пангасіуса та тиляпію, які є важливими прісноводними видами риб серед імпортованих до Німеччини.

Експорт форелі з Німеччини у 2020 р. досяг 36 млн євро (3,479 тонн) (табл. 18). На копчену форель припадало 69 % вартості імпорту та 49 % його обсягів. Експорт порційної форелі був обмеженим: 478 тонн (2,2 млн євро) у 2020 р. (5,10 євро/кг за свіжу та 4,15 євро/кг за заморожену порційну форель).

Обсяги експорту стало зменшуватися протягом останніх 7 років: у 2013 р. було експортовано 1 418 тонн. Національне виробництво форелі у 2019 р.

становило 8 807 тонн (FAO), з них 6, 15 тонн – порційної форелі (FEAP). У 2019 р. імпорт перевищував національне виробництво у 8 разів і становив 68,331 тонн в еквіваленті живої маси (LWE).

Таблиця 18 – Експорт форелі з Німеччини у 2020 р.

	Вартість, 1000 євро	Обсяг, тонн	Ціна, євро/кг
Свіжа ціла – порційна	1,180	231	5,10
Морожена ціла – порційна	1,024	247	4,15
Свіжа ціла – велика	1,978	431	4,59
Морожена ціла – велика	422	75	5,62
Свіже філе	2,081	201	10,37
Морожене філе	3,412	387	8,81
Копчена	24,850	1,689	14,71
Жива	1,159	218	5,30
У цілому	36,106	3,479	10,38

Джерело: EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT

Імпортувалася в основному копчена форель; на порційну форель у 2019 р. припадало 7,810 тонн LWE (тобто більше ніж національне виробництво порційної форелі). Національне постачання форелі становило у 2019 р. 77,138 тонн LWE, 94 % з них призначалось для внутрішнього споживання (72,624 тонн LWE).

Порційна форель становила більшу частку національного виробництва (72 %), але ця частка забезпечувала лише незначну частку у національному постачанні (18 % за обсягами) та споживанні (19 % за обсягами) внаслідок важливості імпорту копченої форелі (табл. 19).

Таблиця 19 – Баланс постачання форелі
у Німеччині у 2019 р., тонн в еквіваленті живої маси)

Імпорт	Виробництво	Експорт
68,331 тонн LWE (вкл. 7,810 тонн порційної форелі)	Виробництво 8,807 тонн (включно 6,315 тонн порційної форелі)	4,514 тонн LWE (вкл. 505 тонн порційної форелі)
	Постачання на ринок 77,138 тонн LWE (включно 14,125 тонн порційної форелі)	
	Споживання 72,624 тонн LWE (включно 9,611 тонн порційної форелі)	

Джерело: офіційні дані EUMOFA, EUROSTAT-COMEXT, FAO та FEAP

Формування ціни у ланцюгах постачання форелі на ринок у Німеччині

Канали дистрибуції форелі доволі помітно відрізняються поміж регіонами та окремими містами залежно від розміру, структури та локації господарства. Прямі продажі кінцевим споживачам, а також продажі до ресторанів та сектору ритейлу становлять переваги для виробників, оскільки, таким чином можна отримати найвищі ціни. За виключенням деяких регіональних особливостей, місцеві виробники продають більшість прісноводної риби через прямі продажі кінцевим споживачам або через роздрібних продавців. За цих каналів продажу, порівняння ціни з імпоротною продукцією має лише другорядне значення; найбільш важливими факторами під час ухвалення рішення про те, купувати чи не купувати товар, є свіжість та місцеве або регіональне походження: за 70 % та 85 % відповідно, ця пропорція є дуже високою у двох основних землях-виробниках форелі, а саме Baden-Württemberg та Баварія. На відміну від ставкового коропівництва, виробники форелі реально можуть продавати свою порційну форель іншими способами, ніж через гуртовиків, навіть у основних регіонах виробництва. Ситуація є доволі відмінною у таких землях як Thuringia та Lower Saxony, де у 2019 р. значна частка продукції була реалізована через гуртовиків (приблизно 70 % та 30 % відповідно). Також прибутковим є продаж форелі до клубів рибалок, і цей канал дистрибуції у деяких федеральних землях може бути доволі значним, перевищуючи 20 % від обсягів загальних продажів як у випадку Rhineland-Palatinate (65–70 % загальних продажів). Коли порційну форель продають через гуртовиків, особливо в основних регіонах виробництва, імпорт репрезентує пряму цінову конкуренцію вітчизняному виробникові.

Раніше, імпортні ціни на живу форель (наприклад 3,15 євро/кг у 2019 р.) були значно нижчими за ціну, яку отримували німецькі виробники за умови продажу через гуртовиків (4,37 євро/кг у 2019 р.). Захищені географічні позначки (PGI) зареєстровані у Німеччині для форелевого сектору ще 1997 р., і це є «Schwarzwaldforelle», тобто форель з Чорного лісу. PGI охоплює, серед інших продуктів з форель, і порційну форель. Виходячи з інтерв'ю з основними зацікавленими сторонами, обсяги продажів під маркою PGI становлять близько

400 тонн на рік, тобто до 5 % обсягів національного виробництва. Райдужна форель є найбільш популярною прісноводною рибою у німецьких споживачів та має частку на ринку у 7,1 %, займаючи з 2019 року шосте місце серед видів риб, присутніх на німецькому ринку, випереджаючи тріску та сайду. У табл. 20 наведено топ-10 видів риб, які споживають у Німеччині.

Таблиця 20 – Топ-10 видів риб, які споживаються у Німеччині, % споживання за обсягами

Види риб	% споживання за обсягами
Минтай	19,3
Сьомга	17,3
Тунці	12,4
Оселедці	8,9
Креветки	7,7
Райдужна форель	7,1
Головоногі молюски	2,5
Тріска	2,3
Сайда	2,2
Пангасіус	1,7
Інші	18,6
У цілому	100

Джерело: Офіційні дані Європейської обсерваторії ринку продуктів рибальства та аквакультури

Різниця між регіональними цінами в Німеччині є досить високою, а ціни виробників є набагато нижчими на півночі, з огляду на розмір господарства, наближеність до данських ферм і ситуації з конкуренцією. На Півночі споживачі мають багато більше інших продуктів, щоб мати можливість вибору, оскільки багато чого пропонує саме морське рибальство та аквакультура.

Статистика аквакультури надає деяку інформацію про середні ціни на порційну форель німецьких виробників відповідно до використовуваного маркетингового каналу або каналу збуту (табл. 21).

Спостерігається значна відмінність між прямими продажами та продажами через гуртовиків. Продажі до ресторанів, ставок для рекреаційного рибальства, інших рибницьких господарств, переробників для однієї і тієї ж ферми ціни також серйозно відрізняються залежно від проданого обсягу.

Таблиця 21 – Номінальні ціни виробника на живу або свіжу забиту порційну форель відповідно до використовуваних каналів збуту (євро/кг) з 2011–2019 рр.

Канали збуту/роки	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Прямі продажі	6,49	6,54	6,85	6,89	7,50	7,15	7,58	8,01	7,79
Продажі гуртовикам	3,21	3,21	3,71	3,44	3,75	4,21	4,14	4,00	4,37
Продажі ритейлерам	4,70	4,53	4,93	5,05	5,54	5,94	5,28	5,72	6,86
*Інші канали	4,72	4,57	20144,49	20155,05	20165,32	5,25	4,93	5,13	5,46

Джерело: Statistisches Bundesamt (Destatis)

Наприклад, велике господарство, оснащене транспортними засобами для перевезення живої риби і здатне транспортувати до 4 800 кг живої форелі за раз, пропонувало в березні 2021 р. рибу за ціною від 3,90 євро/кг при продажу від 4 800 кг до 5,40 євро/кг при продажу 50 кг. У 2020 р. імпорتنі ціни становили 5,34 євро/кг за свіжу порційну форель та 3,79 євро/кг за морожену, тобто свіжа була на 1,55 євро/кг дорожча. Дані наведені у табл. 22 та на рис. 20.

Таблиця 22 – Імпорتنі ціни (номінальні) на порційну форель у Німеччині, 2013–2020 рр.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Зміни 2020/2013 рр.
Свіжа ціла – порційна	4,23	4,70	4,40	4,86	5,24	5,31	5,29	5,34	+26 %
Морожена ціла – порційна	3,30	3,46	3,67	3,89	3,70	3,82	3,89	3,79	+15 %

Джерело: EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT

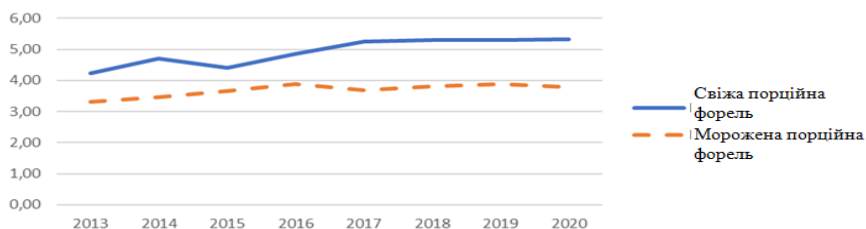


Рисунок 20 – Імпортовані ціни (номінальні) на порційну форель у Німеччині, 2013–2020 рр.

Джерело: EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT

За період 2013–2020 рр., імпорتنі ціни на свіжу порційну форель зросли на 26 % (+8 % у реальному вимірі), та на 15 % – на морожену порційну форель (-2 % у реальному вимірі). Експортні ціни на свіжу порційну форель зменшились за період 2013–2020 рр. на 18 % та досягли у 2020 р. 5,10 євро/кг (найнижча вартість була у 2015 р. – 4,85 євро/кг).

Ціни на морожену порційну форель зазнали підвищення – до 4,15 євро/кг у 2020 р. (+29 % у порівнянні з 2013 р., + 10 % у реальному вимірі). Дані наведені у табл. 23 та на рис. 21.

Таблиця 23 – Експортні ціни (номінальні) на форель походженням з Німеччини, 2013–2020 рр.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Зміни 2020/2013 рр.
Свіжа ціла – порційна	6,20	6,14	4,85	5,49	5,25	5,84	5,51	5,10	-18 %
Морожена ціла – порційна	3,23	3,45	3,91	4,47	3,49	4,40	4,78	4,15	29 %

Джерело: опрацьовані EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT

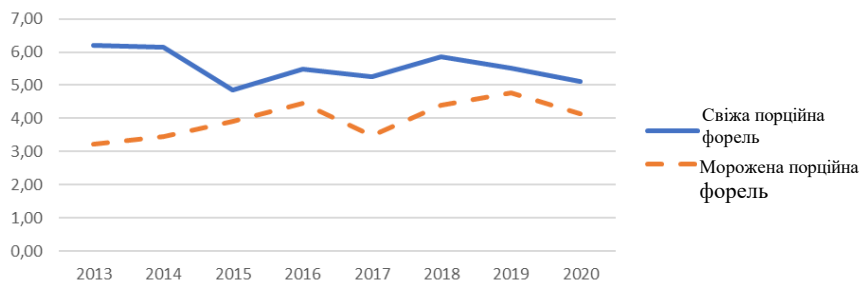


Рисунок 21 – Експортні ціни (номінальні) на райдужну форель, походженням із Німеччини, 2013–2020 рр.

Джерело: опрацьовані EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT

METRO пропонувала свіжу порційну форель, розібрану, з головою, у березні 2021 р. року за ціною дещо нижчою за 10 євро/кг. Морожена форель розібрана з головою пропонувався тоді ж за ціною близько 7 євро/кг (табл. 24).

У METRO і німецької групи з гуртового продажу у 2019/2020 рр. продажі у світі у цілому сягнули позначки у 25,6 млрд євро, з яких 4,7 млрд євро у Німеччині, (METRO Markets). Ця мережа є провідним гуртовиком продуктів

харчування у Німеччині. HAMBERGER Grossmarkt GmbH німецька компанія з гуртового продажу, що має у власності чотири гуртові ринки (cash-&-carry) у Мюнхені, Берліні, Віттенберзі та Біттерфельді. У березні 2021 р. цей гуртовий ринок у Берліні пропонував порційну свіжу форель (розібрана, з головою, 350–400 г/шматок), імпортовану з Італії, за ціною у 5,50 євро/кг (без ПДВ) (5,89 євро/кг з ПДВ) для придбання у коробках вагою 5 кг.

Таблиця 24 – Діапазон цін на форель у супермаркетах METRO у Німеччині, березень 2021 р.

Форма представлення продукту	Форма зберігання	Коментарі	Бренд	Походження	Розмір	Пакування	Ціна за одиницю (євро)		Ціна за кг (євро/кг)	
							Без ПДВ	ПДВ	Без ПДВ	ПДВ
Розібрана, з головою	Свіжа		-	ЄВРОПА	300–400 г/шматок	навалом	-		9,19	9,83
Розібрана, з головою	Морожена		LASCHORI		350–400 г/шматок	картон 5 кг	33,99	36,37	6,80	7,27
Розібрана, з головою Морожена	Морожена		LASCHORI		300–350 г/шматок	картон 5 кг	33,99	36,37	6,80	7,27
Розібрана, з головою Морожена	Морожена		LASCHORI		260–280 г/шматок	картон 5 кг	36,99	39,58	7,40	7,92
Філе	Копчена	МАР, без шкіри	WECHSLER	Польща	250 г	пакування 250 г	7,35	7,86	29,40	31,44
Філе	Копчена	МАР, без шкіри	WECHSLER	Польща	1 кг	пакування 1 кг	26,79	28,67	26,79	28,67
Філе	Копчена	МАР, без шкіри	WECHSLER	Польща	1 кг	пакування 5×1 кг	99,10	106,04	19,82	21,21
Філе	Копчена	МАР, без шкіри	WECHSLER	Польща	125 г/пакування	пакування 125 г	3,65	3,91	29,20	31,28
Філе	Копчена	МАР, без шкіри	WECHSLER	Польща	500 г	пакування 500 г	11,99	12,83	23,98	25,66
Філе	Копчена	МАР, без шкіри	ARO		125 г/пакування	10×125 г	15,80	16,91	12,64	13,53

Джерело: METRO

Згідно з інформацією від основних виробників, роздрібні ціни на порційну форель у фермерських крамничках знаходяться у межах 10–11 євро/кг, але можуть досягати 14 євро/кг. Деякі фермери також продають порційну форель за схемою прямих продажів за більш низькими цінами: наприклад 6,5 євро/кг за живу форель та 8,5 євро/кг за свіжу забиту форель (березень 2021 р.).

Потужні ритейлери зазвичай не продають німецьку порційну форель, а лише імпортовану та частіше морожену, аніж свіжу.

Основним джерелом постачання до великих роздрібних мереж є Данія у частині свіжої порційної форелі та Туреччина – мороженої. EDEKA, німецький провідний великомасштабний рітейлер, пропонує морожену порційну форель за ціною 6,98 євро/кг у 500 – грамовому пакуванні з двома шматками риби, та свіжу порційну форель – за ціною 9,9 євро/кг у березні 2021 року.

Структура ціни може значно варіювати, залежно від розміру та статусу господарства (хобі, вторинний вид діяльності, основний бізнес), наявності конкурентного середовища (постачання морепродуктів) і використовуваних каналів збуту (прямі продажі, продажі гуртовикам, продажі до ресторанів).

Наведені в табл. 25 дані стосуються порційної форелі, вирощеної на великому спеціалізованому господарстві без прямого продажу споживачеві та проданої живою меншій фермі, яка реалізує форель у власному роздрібному магазині після забою та розбирання.

Таблиця 25 – Витрати та націнки на свіжої порційної форелі, що реалізується через роздрібну крамничку фермера, Німеччина, євро/кг, березень 2021 р.

	Середнє	% у кінцевій ціні	Діапазон	Джерело
Ціна виробника	3,90	37	3,90–5,40	Інтерв'ю
Транспортування до фермера або посередника	0,40	4	0,30–0,50	
Вартість покупки перепродавцем	4,30	41	4,20–5,90	
Втрати від розбирання (15 %)	0,65	6	0,63–0,89	
Витрати на забій та розбирання (15 %)	0,65	6	0,63–0,89	
Витрати на розібрану порційну форель	5,60	54	5,46–7,68	
Втрати на стадії роздробу (2 %)	0,11	1	0,11–0,15	
Витрати рітейлера та маржа	3,69	35	3,46–4,82	
Роздрібна ціна (без ПДВ)	9,40	90	9,03–12,65	Розрахунок
ПДВ (9 %)	1,01	10	0,97–1,35	
Роздрібна ціна (з ПДВ)	10,41	100	10,00–14,00	

Джерело: Європейська обсерваторія ринку продуктів рибальства та аквакультури

Це класична схема дистрибуції порційної форелі у Німеччині.

Приклад порційної форелі, проданої та доставленої живою, у повній вантажівці, фермеру або посереднику, який обробляє її перед продажем у своєму роздрібному магазині.

Витрати та націнки на свіжу порційну форель зображені на рис. 22.

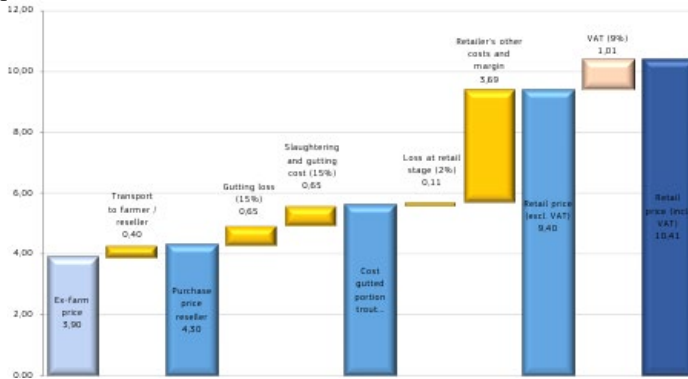


Рисунок 22 – Витрати та націнки на свіжій порційній форелі, Німеччина (євро/кг, березень 2021 р.)

Джерело: Європейська обсерваторія ринку продуктів рибальства та аквакультури

Структура ланцюга постачання райдужної форелі на італійський ринок

Згідно з даними Федерації європейських виробників аквакультури (FEAP), у 2019 р. італійське виробництво райдужної форелі становило 36,800 тонн. Це узгоджено з даними з інших джерел: 34,460 тонн у 2019 р. за даними ФАО та 32,826 тонн у 2018 р. Відповідно до цих даних, за період з 2014 р. до 2019 р. виробництво зменшилось на 5 % (рис. 23).

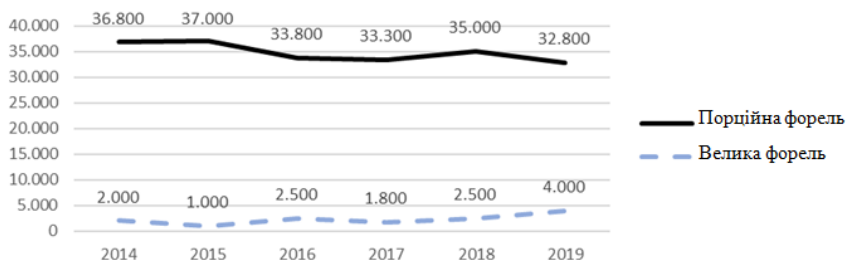


Рисунок 23 – Динаміка виробництва порційної форелі та великої форелі в Італії протягом 2014–2019 рр., тонн

Джерело: FEAP

Більша частина продукції – форель масою до 1,2 кг («порційна форель»); на неї припадало до 89 % від загальних обсягів виробництва форелі. На велику форель (важчою за 1,2 кг) у 2019 р. припадало до 11 % від загальних обсягів.

За даними національної організації Асоціація італійських рибоводів (API), вартість виробленої продукції становила 120,25 млн євро за товарну форель та 2,64 євро за малька райдужної форелі (стадія розвитку форелі перед молоддю).

Основним регіоном виробництва продукції з форелі є Friuli Venezia Giulia, на який припадає близько третини усієї продукції. За даними EUMAP, в Італії налічується 146 господарств, залучених у форелеве виробництво у резервуарах та проточних басейнах. На 88 % з них працює 5 або менше найманих працівників (JRC/STECF – Economic Report of the EU Aquaculture sector, 2020). Економічні дані з італійського виробництва форелі у резервуарах і проточних басейнах наводить EUMAP. Сектор був прибутковим із 33,5 млн євро чистого прибутку (зростання на 18 % протягом 2016–2018 рр.).

Витрати на оплату праці становили у 2018 р. 18 % від загальних витрат, а на електроенергію – 15 % (табл. 26).

Таблиця 26 – Економічні показники італійського форелівництва у резервуарах та проточних басейнах протягом 2016–2018 рр., тис. євро

		2016	2017	2018	Динаміка, 2018/2016 рр.
Те, що приносить дохід	Загальний дохід	123,794	105,131	129,748	+5 %
Витрати	Зарплата та інші витрати	15,630	10,941	16,567	+6 %
	Оціночна вартість неоплаченої праці	460	414	437	-5 %
	Енергетичні витрати	13,713	14,810	13,576	-1 %
	Ремонт та експлуатація	4,497	4,587	3,507	-22 %
	Витрати сировини: зарібок	10,692	7,912	10,478	-2 %
	Витрати сировини: корм	42,011	29,408	43,692	+4 %
	Інші операційні витрати	2,505	1,428	1,753	-30 %
	У цілому	89,507	69,499	90,011	+1 %
Капітальні витрати	Зношеність основних засобів	4,553	3,369	4,781	+5 %
	Фінансові витрати, чисті	1,496	1,184	1,501	0 %
	Фінансові витрати	1,882	1,431	1,899	+1 %

Продовження таблиці 26

Вартість основного капіталу	Борги	137,011	101,388	150,712	+10 %
	Чисті інвестиції	65,138	42,340	58,624	-10 %
	Загальна вартість активів	179,782	131,241	197,760	+10 %
Техніко- економічні показники	Валова додана вартість	50,377	46,987	56,742	+13 %
	Операційний грошовий потік	34,287	35,632	39,737	+16 %
	Прибуток до сплати відсотків і податків	29,734	32,263	34,956	+18 %
	Чистий дохід	28,238	31,078	33,455	+18 %

Джерело: JRC/STECF – Economic Report of the EU Aquaculture sector, 2020

Основними виробничими витратами були витрати на корми, які становили майже половину усіх виробничих витрат (49 % у 2018 р.), причому тенденція зростання частки кормів була висхідною (+4 % протягом 2016–2018 рр.).

Імпорт до Італії у 2020 р. становив 11 млн євро (1,518 тонн). На порційну форель припадало 44 % за вартістю та 53 % за обсягами (головним чином свіжа порційна форель). Важливими продуктами імпорту до Італії були також філе та копчена форель (відповідно 33 % та 22 % вартості). Імпорт свіжої порційної форелі протягом періоду 2013–2020 рр. знаходився у діапазоні від 717 тонн до 2,693 тонн, з максимумами у 2014 р. та 2019 рр. Імпорт мороженої форелі мав тенденцію до зниження, з 957 тонн у 2015 р. до 65 тонн у 2020 р. (табл. 27).

Таблиця 27 – Імпорт райдужної форелі до Італії, 2020 р.

	Вартість, 1,000 євро	Обсяг, тонн	Ціна, євро/кг
Свіжа ціла – порційна	4,490	739	6,08
Морожена ціла – порційна	392	65	5,99
Свіжа ціла – велика	8	3	3,16
Морожена ціла – велика	30	6	4,84
Свіже філе	1,058	139	7,60
Морожене філе	2,557	415	6,15
Копчена	2,434	147	16,54
Жива	94	3	31,15
У цілому	11,062	1,518	7,29

Джерело: дані EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT

Основними продуктами експорту були жива форель (37 % вартості експорту, і ця категорія охоплювала і певну частину порційної форелі), далі йшли велика свіжа форель (26 %), свіже філе (18 %) та свіжа порційна форель (15 %). Максимум експорту свіжої порційної форелі припав на 2016 р. – 1,740 тонн, і надалі зменшився у 2020 р. до 1,201 тонн. Експорт живої форелі лишався

стабільним протягом останніх років, і від 2018 р. був на рівні біля 4,400 тонн. У 2020 р. на морожену порційну форель припадало 1 % – 76 тонн. Максимуму експорту цього виду продукції було досягнуто у 2016 р. – 190 тонн (табл. 28).

Таблиця 28 – Експорт райдужної форелі з Італії у 2019 р.

	Вартість (1,000 євро)	Обсяг, тонн	Ціна, євро/кг
Свіжа ціла – порційна	5,434	1,201	4,52
Морожена ціла – порційна	299	76	3,92
Свіжа ціла – велика	9,613	2,878	3,34
Морожена ціла – велика	0	0	
Свіже філе	6,828	789	8,66
Морожене філе	1,006	130	7,74
Копчена	13	1	19,77
Жива	13,757	4,407	3,12
У цілому	36,951	9,483	3,90

Джерело: дані EUMOFA, EUROSTAT-COMEXT

Національне виробництво у 2019 р. становило 34,460 т, порційна форель – 32,800 тонн. Імпорт у порівнянні з національним виробництвом був доволі обмеженим (4,365 тонн в еквіваленті живої маси (LWE)) і становив 11 % від національного постачання. Національне постачання у 2019 р. становило 38,825 тонн. Порційна форель та форель середнього розміру становила 90 % національного постачання. В Італії існує досить велике виробництво форелі середнього розміру масою від 0,5 до 1,2 кг/рибу, яка у цій статистиці розглядається у категорії «порційна форель». Експорт становив 11,789 тонн LWE, зокрема 963 тонн LWE цілої порційної форелі та 4,407 тонн живої форелі. Загалом у 2019 р. було експортовано 4,407 тонн живої форелі, зокрема до Австрії та Німеччини. Цей обсяг включав значну частку порційної форелі (табл. 29).

Таблиця 29 – Баланс постачання райдужної форелі в Італії, 2019 р.,
тонн в еквіваленті живої маси, (LWE)

Імпорт	Виробництво	Експорт
4,365 тонн LWE (включаючи 2,166 тонн порційної форелі)	Виробництво 34,460 тонн (включаючи 32,800 тонн порційної форелі)	11,789 тонн LWE (включаючи 963 тонн свіжої та мороженої порційної форелі та 4,407 живої форелі)
	Національне постачання (пропозиція) 38,825 тонн LWE (включаючи 34,966 порційної форелі)	
	Споживання 27,037 тонн LWE (головне порційної форелі)	

Джерело: EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT, FAO та FEAP

Споживання у 2019 р. становило 27,037 тонн LWE – це порційна форель.

Ціновий ланцюг формується декількома типами зацікавлених сторін: фермери, бійні (потужності з первинної переробки): можуть розташовуватись безпосередньо у господарстві, але можуть бути і за межами господарства, та створеними групою фермерів. В останньому випадку вони зазвичай розташовуються максимум за 20 км від господарства; гуртовики; ретейлери. Відмінності, розрізнення форелі базуються на масі риби, в Італії – за наступними категоріями: а) менше за 0,5 кг/риба: порційна форель; б) від 0,5 кг до 1–1,2 кг/риба: форель, призначена для філетування; в) більша за 1–1,2 кг/риба: форель, призначена для копчення. Виходячи з даних API та FEAP, обсяги виробництва масою до 1,2 кг варіювали протягом 2016–2019 рр. у діапазоні 30,000–35,000 тонн. За результатами опитування, проведеного API, близько 40 % порційної форелі, масою 0,5 кг/риба, та 60 % форелі середнього розміру, масою більше за 0,5 кг/риба, призначена для філетування.

В Італії є два типи порційної форелі: а) біла порційна форель, для мережі HoReCa, роздробу, експорту та вилову на вудку. Це найбільша частка порційної форелі (на основі опитування); б) рожева порційна форель. Біла та рожева є тим самим видом, єдина відмінність полягає у кольорові м'яса (відмінності залежать від харчування). Порційна форель може експортуватись свіжою, мороженою або живою. Захищена географічна позначка (PGI) зареєстрована в Італії для форелі у 2013 р.: «Trote del Trentino». PGI охоплює, серед інших продуктів з форелі, порційної форелі. Згідно з даними ISMEA Mercati data, обсяги сертифікованої PGI продукції становили у 2019 р. 229 тонн (менше за 1 % від національного виробництва) за ціною на стадії виробництва 5,78 євро/кг та 14,50 євро/кг на стадії ритейлу. Загальна вартість продажів за ціною виробника становило 1,3 млн євро. Виходячи з опитування API, ринок райдужної форелі в Італії наступний: 25–30 % для HoReCa, 20–25 % для великомасштабного ритейлу, 25 % для рибалок-аматорів (рекреаційне рибальство), 25 % на експорт, головне до Австрії, Польщі, Німеччини та Румунії. Ціни виробника на порційну форель в Італії у 2019 р. становили

2,98 євро/кг (+14 % від 2013 р. у номінальній ціні, +8 % у реальному вимірі); ціни набагато вищі на рожеву форель (3,20 євро/кг; +19 % від 2013 у номінальній ціні, +12 % у реальних термінах), аніж на білу (2,8 євро/кг). Ціни зростали останніми роками із максимумом у 2017 р. – 3,4 євро/кг за рожевої форелі (номінальна вартість).

Ціни на велику форель вищі аніж ціни на порційну форель. Така різниця становила 0,39 євро/кг у 2013 р. до 1,12 євро/кг – у 2017 р. Ціни виробника форелі в Італії протягом 2013–2019 рр. наведені у табл. 30 та на рис. 24.

Таблиця 30 – Ціни виробника (номінальні) на форель в Італії жива або ціла свіжа, 2013–2019 рр.

Риби/ Роки	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Біла порційна форель	2,50	2,68	2,80	2,90	3,00	2,80	2,80
Рожева порційна форель	2,70	2,68	3,05	3,20	3,40	3,15	3,20
У цілому порційна	2,61	2,68	2,91	3,04	3,18	2,95	2,98
Велика форель (>1,2 кг)	3,00	3,20	3,80	4,00	4,30	3,80	3,50
У цілому форель	2,63	2,71	2,93	3,19	3,24	3,01	3,04

Джерело: Associazione Piscicoltori Italiani

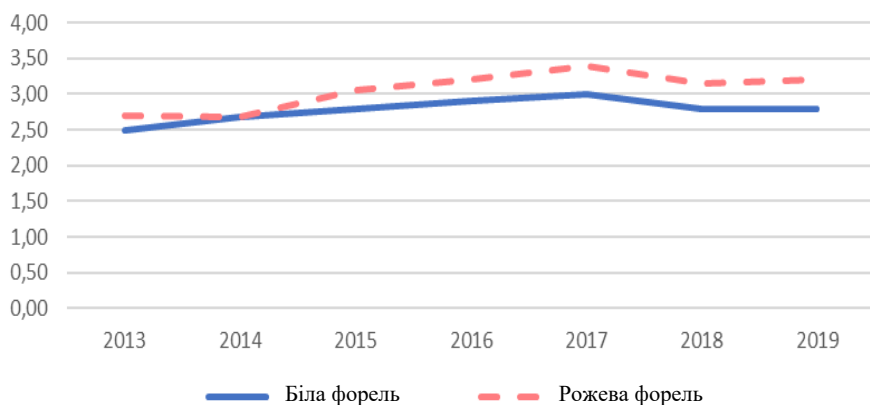


Рисунок 24– Ціни виробника (номінальні) на форель в Італії жива або ціла свіжа, 2013–2019 рр.

Джерело: Associazione Piscicoltori Italiani

ISMEA наводить щомісячні ціни виробника. Ціни виробника лишаються доволі стабільними від місяця до місяця:

- жива форель (біла, 250–350 г): ціни від січня 2019 р. до березня 2021 р. знаходились у діапазоні 3,1–3,3 євро/кг. Найнижчі ціни були протягом березня-травня у 2019 р., а найвищі – протягом травня-жовтня 2020 р.;

- свіжа порційна форель (біла, 350–450 г): ціни були від 2,7 євро/кг у січні 2019 р. до 3,3 євро/кг у березні 2021 р, зростали у березні 2019 р. (+0,10 євро/кг), березні 2020 р. (+0,20 євро/кг), квітні 2020 р. (+0,10 євро/кг) та січні 2021 р.;

- свіжа форель (рожева, 450–650 г): ціни, що були у 2019 р. у діапазоні від 3,00 до 3,20 євро/кг, зросли у грудні 2020 р. до 3,60 євро/кг, та становили 3,70 євро/кг у березні 2021 р.

Ціни на форель в Італії протягом січня 2019–2021 рр. наведені у табл. 31.

Таблиця 31 – Ціни на форель в Італії протягом січня 2019 р. березня 2021 р.

		Біла форель		Рожева форель
		Свіжа	Жива	Свіжа
		350–450 г	250–350 г	450–650 г
2019 р.	січень	2,7	3,2	3,1
	лютий	2,7	3,2	3,1
	березень	2,7	3,1	3,0
	квітень	2,7	3,1	3,0
	травень	2,7	3,1	3,0
	червень	2,7	3,2	3,1
	липень	2,7	3,2	3,1
	серпень	2,7	3,2	3,1
	вересень	2,8	3,2	3,2
	жовтень	2,8	3,2	3,2
	листопад	2,8	3,2	3,2
2020 р.	грудень	2,9	3,2	3,2
	січень	2,9	3,2	3,2
	лютий	-	-	-
	березень	3,1	3,2	3,3
	квітень	3,2	3,2	3,4
	травень	3,2	3,3	3,6
	червень	3,2	3,3	3,6
	липень	3,2	3,3	3,6
	серпень	3,2	3,3	3,6
	вересень	3,2	3,3	3,6
	жовтень	3,2	3,3	3,6
2021 р.	листопад	3,2	3,2	3,6
	грудень	3,2	3,2	3,6
	січень	3,3	3,2	3,7
	лютий	3,3	3,2	3,7
	березень	3,3	3,2	3,7

Джерело: ISMEA

Виходячи з даних API, ISMEA відстежує ціни в каналах гуртової торгівлі, а не ціни для великомасштабної роздрібної торгівлі та експорту. Дані ISMEA показують зростання у 2020 р., одразу після спалаху COVID, тоді як API повідомляє про зменшення цін у 2020 р. саме у контексті COVID.

У 2020 р. ціни на імпорт для свіжої та мороженої порційної форелі були подібними, відповідно 6,08 євро/кг (+19 % від 2013 р. у номінальній ціні, +15 % у реальному вимірі) та 5,99 євро/кг (з дуже потужним зростанням від 2013 р.: +439 % у номінальній ціні від 2013 р., +423 % у реальному вимірі). Тенденції для цих двох продуктів тотожні від 2018 року. Перед 2018 р. ціни на свіжу форель були найвищими за усі часи, тобто на 4,01 євро/кг вище у 2013 р., тоді як ціна на морожену форель була дуже низькою – на рівні 1,11 євро/кг. Обсяги імпорту мороженої форелі були дуже обмеженими (табл. 32), (рис. 25).

Таблиця 32 – Імпортні ціни (номінальні) на форель в Італії у 2013–2020 рр.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Динаміка, 2020/2013
Свіжа ціла – порційна	5,12	1,53	4,67	5,09	5,91	3,40	5,72	6,08	+19 %
Морожена ціла – порційна	1,11	2,25	1,95	2,84	3,42	2,76	5,49	5,99	+439 %

Джерело: EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT

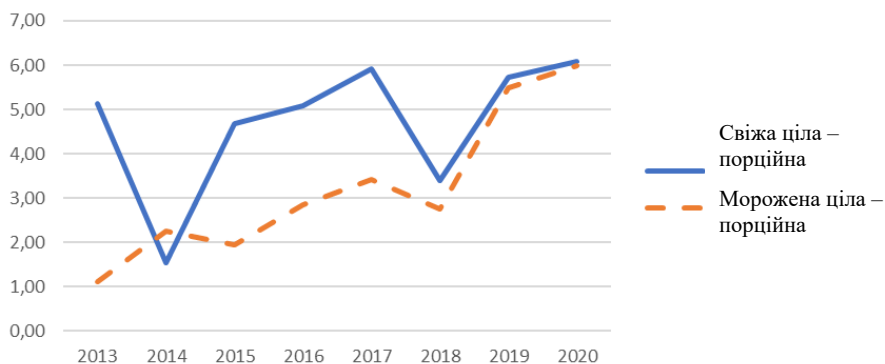


Рисунок 25 – Імпортні ціни) на форель в Італії протягом 2013–2020 рр.

Джерело: опрацьовані EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT

У 2020 р. експортні ціни на свіжу цілу порційну форель знаходились на рівні 4,52 євро/кг, 3,92 євро/кг – на морожену порційну форель, та 3,12 євро/кг – на живу форель. Основні обсяги експорту припадали на свіжу порційну та живу

форель (деяка частина живої форелі – порційна форель), ціни мали тенденцію до зростання протягом 2013–2020 рр.: +11 % на свіжу продукцію (+8 % у реальному вимірі) та +12 % на живу форель (+9 % у реальному вимірі), навіть із зменшенням у 2020 р. -9 % у порівнянні з 2019 роком.

Експортні ціни на райдужну форель з Італії протягом 2013–2020 рр. наведені та зображені у табл. 33 та на рис. 26.

Таблиця 33 – Експортні ціни (номінальні) на форель з Італії протягом 2013–2020 рр.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Динаміка, 2020/2013
Свіжа ціла – порційна	4,07	4,57	4,60	4,70	4,81	4,90	4,97	4,52	+11 %
Морожена ціла – порційна	3,89	4,13	4,08	5,06	4,70	5,75	4,33	3,92	+1 %
Жива	2,78	2,71	2,95	3,12	3,16	3,20	3,22	3,12	+12 %

Джерело: EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT

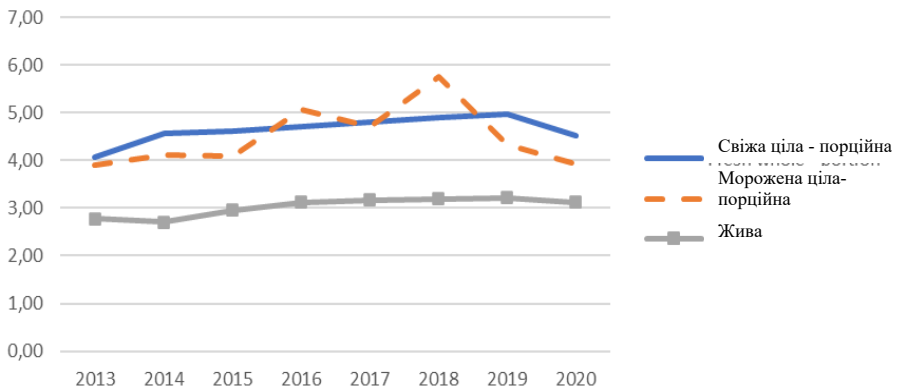


Рисунок 26 – Експортні ціни (номінальні) на форель з Італії протягом 2013–2020 рр.

Джерело: EUMOFA дані EUROSTAT-COMEXT

EUMOFA наводить роздрібні ціни на форель на стадії ритейлу за період 2013–2015 рр. Ціни у цілому знаходились у діапазоні 6,20 євро/кг – 6,80 євро/кг. Ціни декілька разів знижувалися до рівня нижче 6,00 євро/кг, особливо у період від червня до жовтня. Тип продукту не зазначено: тобто чи цей продукт ціла риба, філетована або копчена (рис. 27).

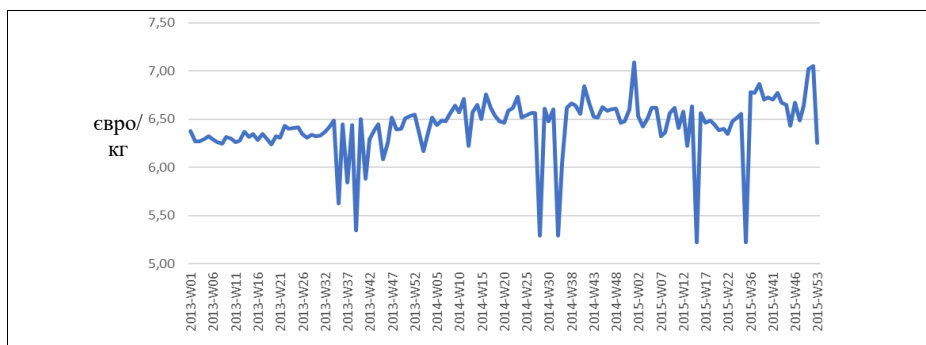


Рисунок 27 – Роздрібні ціни на райдужну форель в Італії, 2013–2015 рр., євро/кг

Джерело: Європейська обсерваторія ринку продуктів рибальства та аквакультури

Роздрібні ціни у великих мережах рітейлерів коливались від 8,90 євро/кг до 9,90 євро/кг за білу порційну форель та від 6,30 євро/кг. Найнижча ціна до 9,90 євро/кг за рожеву порційну форель. У табл. 34 показані чеки магазину на порційну форель в Італії за перше півріччя 2021 року.

Таблиця 34 – Чеки магазину (онлайн-магазин) на райдужну форель в Італії, перше півріччя 2021 р.

Рожева/біла форель	Продукт	Євро/кг
Біла порційна форель	Біла порційна форель – 350 г – Bennet	8,90
	Біла порційна форель – 300 г – розібраний – Bennet	9,90
	Біла порційна форель – 450 г – розібрана – TIGROS	9,90
Рожева порційна форель	Рожева порційна форель – 450 г – знижка 40 % – TIGROS	6,30 (10,50 без знижки)
	Рожева порційна форель – 500 г – PAM PANORAMA	7,90
	Рожева порційна форель – 400 г – Bennet	8,90
	Рожева порційна форель – розібрана – 300 г – Bennet	9,90
	Рожева порційна форель – розібрана – 500 г – Bennet	9,90

Джерело: Європейська обсерваторія ринку продуктів рибальства та аквакультури

Цінова реакція охоплює білу порційну форель, яка постачалася у розібраному вигляді у великомасштабні магазини роздрівної торгівлі Італії у березні 2021 року. Ціна виробника становила 3,30 євро/кг, тобто 33 % кінцевої ціни, в роздріб 9,90 євро/кг.

Витрати та маржинальність для порційної форелі, що реалізується через мережі великих ритейлерів в Італії зображені у табл. 35 та на рис. 28.

Таблиця 35 – Витрати та маржинальність для порційної форелі, що реалізується через мережі великих ритейлерів в Італії, 2021 р.

	У середньому	% у кінцевій ціні	Джерело інформації
Сировина (ціна франко-ферма)	3,30	33	Дані API
Витрати на забиття + льод	1,50	15	Опитування API
Витрати на розбирання	1,00	10	Опитування API
Витрати інші (16 %)	0,77	8	Опитування API
Франко-ціна після бійні	6,57	66	Розрахунок
Транспортування до ритейлерів	0,10	1	Опитування API
Втрати вологи протягом руху ланцюгом ціноутворення (10 %)	0,66	7	Опитування API
Витрати та маржа – ритейл	1,67	17	Оцінка
Ціна у роздріб (включаючи ПДВ)	9,00	91	Розрахунок
ПДВ (10 %)	0,90	9	10 % ПДВ на форель
Роздрібна ціна (включаючи ПДВ)	9,90	100	Чек магазину 2021 р.

Джерело: Європейська обсерваторія ринку продуктів рибальства та аквакультури

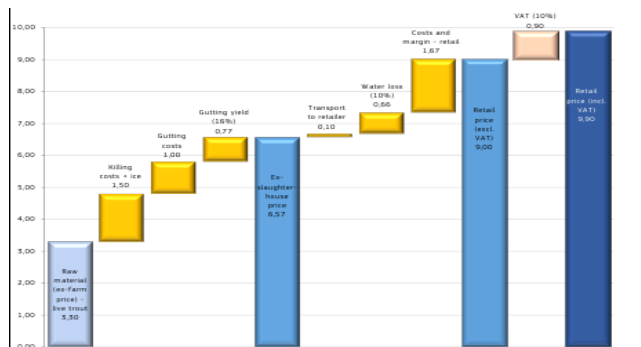


Рисунок 28 – Витрати та маржинальність для порційної форелі, що реалізується через мережі великих ритейлерів в Італії, 2021 р.

Джерело: Європейська обсерваторія ринку продуктів рибальства та аквакультури

3. Практичні рекомендації щодо виробництва кефалевих видів риб з використанням інструментів впливу на економічні та виробничі складові в умовах надзвичайних викликів для продовольчої безпеки

Господарське застосування кефалевих видів риб для продовольчого забезпечення населення

Більшість кефалевих видів риб є цінними промисловими об'єктами та мають широке використання для забезпечення продовольством населення.

За хімічним складом кефаль має наступний склад: білки – 21 мг/г (20,8 %), жири – 1,91 мг/г (5,1 %), вологість – 74,0 %, попел – 0,6 %. Вихід філе з тушки 42 %. Вирощують кефаль не тільки для отримання м'яса, але й цінної ікри, з якої отримують такий продукт який на півдні України називають «галан», а в Італії «bottarga». Даний продукт це – засолена під пресом в ястиці (оболонці) та пров'ялена на повітрі ікра кефалі (рис. 29).



Рисунок 29 – В'ялена ікра кефалі

Джерело: [103, URL: <http://surl.li/jxyeln>]

Таким чином, піленгас за своїм зовнішнім виглядом схожий на білого амура. При цьому голова піленгаса покрита лускою, на відміну від голови амура, яка покрита гладенькою шкірою.

У білого амура один спинний плавець з м'якими променями. У піленгаса два спинних плавця. Орієнтир за плавцями є основним у випадку, якщо рибу продають без голови та луски.

Базові засади еволюції процесу виробництва кефалевих видів риб

Аквакультура лобана й інших кефалевих видів риб за екстенсивними й напівінтенсивними технологіями у ставках і лагунах налічує чимало століть у багатьох країнах. Середземноморський регіон, Південно-Східна Азія, Тайвань, Японія та Гаваї вирощували кефалевих видів риб з давніх часів за інтенсивної та напівінтенсивної технології. Рибопосадковий матеріал заходив на нагул в лагуни звідки йому могли перекидати вихід і він залишався на довгий час. Дана технологія має назву валікультура, тобто вирощування риби в лагунах. Зокрема такий метод був поширений в Італії.

У Давньому Єгипті лобана вирощували в дельті Нілу. Ієрогліфи зображають, що єгиптяни ловлять й вирощують кефаль вже 4 300 років. З початку 60-х років XX ст., Єгипет почав практикувати вирощування лобана в полікультурі з коропом і тиліпією за напівінтенсивної технології. Починаючи з 20-х років практикується перенесення на вирощування мальків і цьоголіток в озера. Цей вид почали вирощувати разом із коропом в Ізраїлі ще з 1957 року. На Філіппінах кефаль вирощують разом з молочною рибкою з 1953 року.

Інтенсивна культура кефалі використовується у Гонконзі як полікультура з коропом з 1940 року. Також є повідомлення про те, що кефалі вирощувались в Індії екстенсивним методом з найдавніших часів. В таких регіонах, як у Бенгалії, Мадрасі та Кералі кефаль вирощували з 1947 року.

Лобана також вирощують у Кореї, і там цей вид вважається важливою столовою рибкою у південно-західному регіоні. На Тайвані близько 40 % продукції лобана вирощується в ставковій аквакультурі з початку 1960-х років у полікультурі з коропом. У 70-х роках XX ст., паралельно з США була розроблена технологія відтворення лобана в заводських умовах. У США кефалей вирощують як наживку з 1940-х років. Дрібномасштабне експериментальне вирощування кефалей здійснювалось також у Саудівській

Аравії та інших державах Перської затоки. Кефаль протягом тисячоліть входила в раціон аборигенів Австралії та Гаваїв.

На території сучасної України практика лову кефалі відома з античності, хоча до XX ст., вона залишалась продуктом, що не поширювався на великі відстані від моря, а залишався локальним делікатесом. Починаючи з 30-х років мальків кефалі стали переносити в лимани на товарне вирощування.

Біологічні особливості та роль кефалевих видів риб в умовах глобального світового попиту на харчові продукти

Поширені кефалеві риби на узбережжі Південно-Східної Азії, Центральної та Південної Америки, Африки, Австралії, на островах Індійського та Тихого океанів. Кефалі (*Mugilidae*) – родина евригалінних променеперих риб. До родини відносяться 280 видів.

Найбільш поширеним видом кефалевих є лобань. Він зустрічається майже у всіх частинах світу, окрім Арктики та Антарктики (рис. 30).

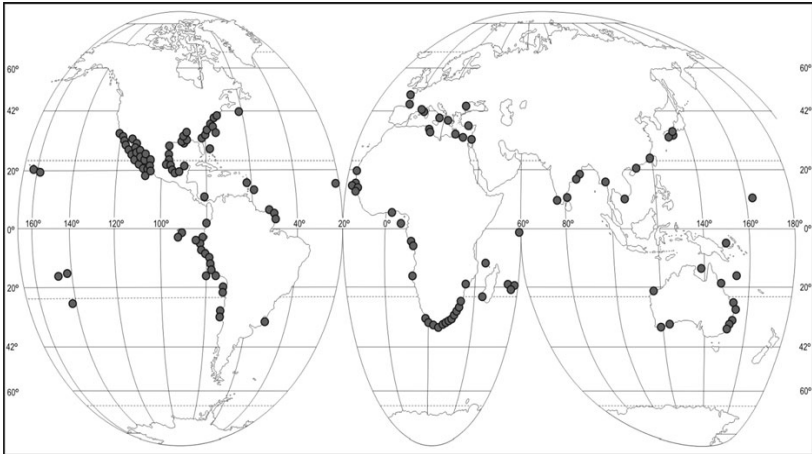


Рисунок 30 – Ареал поширення природних популяцій лобана (*Mugil cephalus*)

Джерело: [29]

Деякі промислові види були вселені в Чорне та Азовське море (піленгас), Каспійське море (гостроніс, сингіль).

У Чорному та Азовському морях проживає чотири види кефалевих: піленгас (*Planiliza haematocheilus*), лобан (*Mugil cephalus*), сингіль (*Chelon aurtatus*), гостроніс (*Chelon saliens*) які мають промислове значення.

Лобан (*Mugil cephalus*). Зграйна морська прибережна риба. Молодь заходить в опріснені озера, що мають сполучення з морем та естуарії річок. В Австралії, Південній Африці, США, Індії та Ізраїлі лобан заходить в прісні води, на відстань до 100 км і знаходиться там значний час. На очах розташовані жирові повіки. На голові має лускатий покрив, що починається від передніх ніздрів. Максимальна довжина да 75 см (рис. 31).



Рисунок 31 – Лобан (*Mugil cephalus*)

Джерело: [103, URL: <http://surl.li/cispvy>]

Тривалість життя приблизно 16–18 років. Лобан, як вид, має великий діапазон толерантності до солоності. Нормальний розвиток ікри відбувається за температури 20–30 °С та солоності 15–36 ‰. Як показали дослідження, рівень солоності не впливає на розвиток ембріонів. Найвищий відсоток виходу вільних ембріонів і личинок, відбувається за температури 25 °С та солоності 36 ‰.

Оптимальні потреби в кисні для ікри лобана становлять 5 мл/л, а для личинки 5,5 мл/л. Споживання кисню личинками та мальками не залежить від солоності в якій живуть, а залежить від температури води. Деякі місця, де проживають лобани мають низький рівень кисню. Тому цей вид може стрибати з води і заковтувати повітря у верхню камеру глотки.

Деякі популяції, які мігрують через води з низьким вмістом кисню, можуть переходити на анаеробний метаболізм, але це відбувається лише за умови, якщо на поверхні їх можуть чатувати хижаки. В умовах низької концентрації кисню

та відсутності хижаків, вони підіймаються на поверхню, в ті водні шари, де кисень переходить з повітря.

Температура води для лобана має широкий діапазон. Як показують дослідження, риба витримує температуру від 13 до 33 °С. Хоча за іншими даними, може витримати зниження до 6 °С, що відповідає зимовим температурам в Чорному морі. Така розбіжність може вказувати, що різні популяції можуть пристосовуватись до різних температур.

Деякі популяції можуть витримати різкі спади температур.

Даний вид риб є зграйним. Кількість риби в зграї може коливатися від сезону і буде найменшим в період після нересту та період нагулу. Найбільша кількість становить в період нерестової міграції. Великі зграї розбиваються на дрібні, а то і поодинокі екземпляри в період приливів, коли риба розсіюється в пошуках корму. Перед нерестовими міграціями в море, лобань, збирається в гирлах лиману. Такі скупчення часто приманюють хижаків і можна спостерігати як риба вистрибує з води, але в захищених, від хижаків, ділянках такого не спостерігається. Живлення личинок відбувається за рахунок планктонних організмів. Приходячи в лимани, поступово в їх раціоні з'являються дрібні безхребетні, що здійснюють вертикальні міграції. Досягаючи стадії малька, починають житися бентосом. Дорослі особини харчуються детритом, але можуть їсти і організми з товщі води та нейстону.

Ріст лобана найкраще спостерігається за солоності 10–20 ‰. Статевої зрілості, самці, даного виду досягають при довжині тіла в 25–30 см, а самки 27–35 см. Таких розмірів кефалеві види риб досягають у три роки. Розмір коливається залежно від популяції, як в сторону збільшення, так і зменшення. Наприклад, в Чорному та Азовському морі кефалеві дозрівають на 4 рік життя.

Нерест у лобана відбувається в різні пори року і залежить від регіону мешкання популяції. Більшість популяцій починають нереститись при температурі води 20 °С. Запліднення зовнішнє. Оптимальна температура для розвитку ембріонів 24 °С. Плодючість коливається від 3-х до 13 млн ікринок. Нерест відбувається в прибережних зонах. Ікринки та вільні ембріони

дрейфують в товщі води, а після переходу на зовнішнє живлення личинка знаходиться в зоні прибою. Через місяць в морі, мальки заходять в лимани та естуарії. Деякі популяції заходять так далеко, що до них застосовують термін «катадромний вид». До статевого дозрівання лобан знаходиться в лиманах, після чого виходить у відкрите море для нересту.

Із закінченням нересту, деякі особини можуть повертатися в лимани, хоча більшість залишається у відкритому морі. Не всі популяції дотримуються такої моделі. В місцях, де лимани є тимчасовими, затока акул в Австралії, популяції все життя проводять у відкритому морі. Так, біля Тайваню проживають дві популяції, як «лиманна», так і «морська».

Сингіль (*Chelon auratus*). Лускатий покрив на голові починається позаду від ніздрів. Жирові повіки навколо очей відсутні, або знаходяться в зачатковому стані (рис. 32).



Рисунок 32 – Сингіль (*Chelon auratus*)

Джерело: [103, URL: <http://surl.li/rmupbe>]

Довжина риби досягає 43–50 см і залежить від місці проживання.

Дуже чутливий до зниження температури. При зниженні температури до 6–8 °C він перестає харчуватися, а при 1–1,5 °C гине.

Може витримувати якийсь час як сильно опріснену воду 0,05 ‰ так і дуже солону 57 ‰. Плодючість до 3 млн ікринок.

Гостроніс (*Chelon saliens*). Зграйна риба, яка може заходити як в опріснені ділянки, так і в зони з підвищеною солоністю (рис. 33). Рило загострене, голова невелика, на очах жирові повіки відсутні. Часто досягає довжини 40 см.

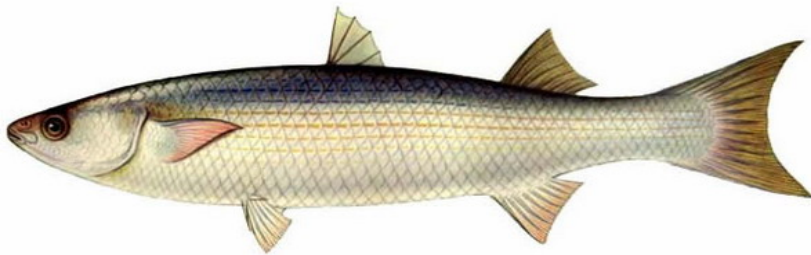


Рисунок 33 – Гостроніс (*Chelon saliens*)

Джерело: [103, URL: <http://surl.li/jpesor>]

Мальки до 10 мм живляться планктоном. Потім харчуються личинками молюсків, а при наближенні до берегів – доними організмами. Дорослі особини споживають детрит. У Каспійському морі нерест проходить за температури 20–29 °С. Плодючість 1,3 млн ікринок. Ікра пелагічна, має жирову каплю.

Піленгас (*Planiliza haematocheilus*). Голова пелінгаса покрита лускою, що починається спереди ніздрів. Жирові повіки розвинуті слабо. Маса риби може досягати 2–3 кг та довжини 60 см (рис. 34).

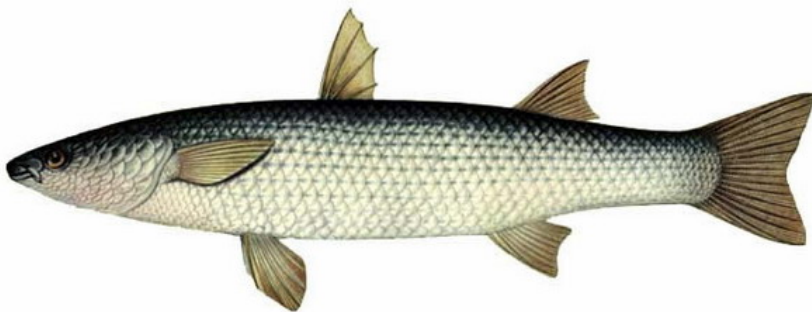


Рисунок 34 – Піленгас (*Planiliza haematocheilus*)

Джерело: [103, URL: <http://surl.li/ytphdu>]

Мальки живляться планктоном, з 8 см починає поїдати обростання та детрит. Нерест відбувається при температурі 16–17 °С. Нерест проходить невеликими групами біля берегів. За однією-двома самками іде декілька самців різного розміру та по чергову запліднюють ікру. Ікра пелагічна. Статевої зрілості досягають: самці – 4 роки, самки – 5 років.

Всі біологічні процеси, що притаманні популяціям піленгасу Далекосхідного регіону, можуть відрізнятися від таких у Чорному та Азовському морі.

Схема життєвих циклів кефалевих, в Чорному морі, наведені в Додатку 3.1.

Промислове значення кефалевих видів риб в умовах надзвичайних викликів для продовольчої безпеки

Промислове значення кефалевих видів риб залежить від регіону. Для таких країн як Туніс, Єгипет, Тайвань (КНР) дані види мають велике значення. Меншу цінність ці види риб мають у Франції, Іспанії, Австралії. Є країни, зокрема Південна Африка, де кефаль часто використовують як приманку для хижих риб, а в інших є об'єктами спортивного та любительського рибальства. У деяких країнах кефаль вирощують для експорту в країни, де її ціна вища.

Кефаль ловиться з використанням багатьох різноманітних рибальських знарядь (різноманітні неводи, сітки, пастки). В умовах ведення діяльності в країнах Азово-Чорноморського басейну, в тому числі й України, то на її сучасній території кефаль ловилась здавна.

Водночас на відміну від більшості регіонів світу, де у виловах переважав лобан, в нашому регіоні найбільший відсоток вилову припадав на сингіль 80–90 %, гостроніс до 20 % та лобана до 5 %.

В різні роки відсоток вилову тих чи інших видів міг змінюватись, але не набагато. На сьогодні достовірної інформації щодо вилову кефалевих у Чорному та Азовському морях немає.

Починаючи з 2000-х років, вилов кефалевих скорочується. В першу чергу, це відбувається за рахунок інтенсивного вилову личинок. У 2016 р. з дикої природи було виловлено 92,9 млн мальків всіх видів кефалевих.

Виловом товарної риби, переважно займається дрібне рибальство. За 1 000 шт. мальків рибаки отримують 17,30 дол. США. При вилові личинок кефалевих видів риб, то їх промисел також здійснюють для потреб аквакультури (рис. 35).

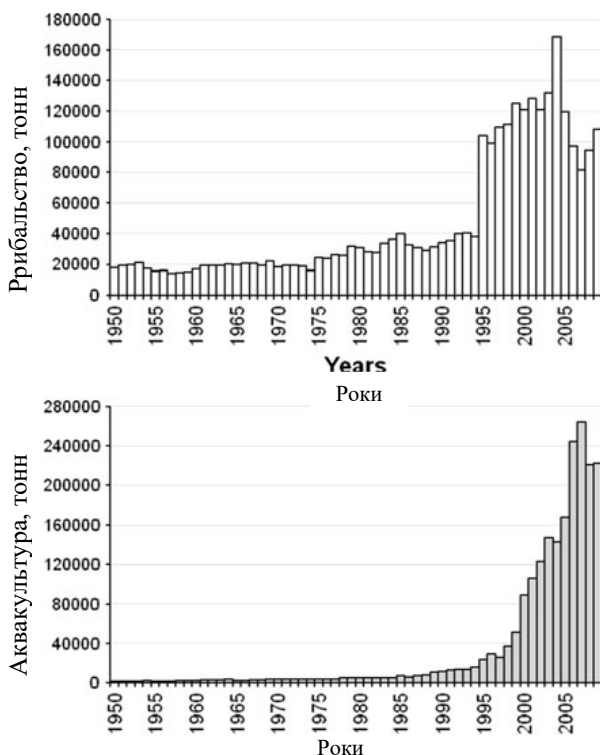


Рисунок 35 – Світове виробництво кефалевих видів риб у світі за період з 1950 року до 2005 року. Рибальство та аквакультура [FAO]

Джерело: [103, URL: <http://surl.li/mrklfb>]

Світове виробництво лобана в аквакультурі поступово зросло з 25 600 тонн у 1997 р. до 147 000 тонн у 2003 році. У подальшому така пропозиція сягнула позначки 260–280 тис. тонн в рік. Більшість цього збільшення було результатом збільшення виробництва з Єгипту, який є нині найбільшим виробником (92 % у 2003 р.). Починаючи з 2005 р. виробництво в Єгипті почало знижуватись і скоротилось на 50 %. На сьогодні, показник з вилову становить 100 000 т на рік.

В інших основних країнах-виробниках (Республіка Корея, Італія, Тайвань, провінція Китаю та Ізраїль), розведення цих видів немає видимої тенденції у збільшенні обсягів виробництва. В Україні виробництво кефалевих видів риб не практикують. Хоча на узбережжі Аккембецької затоки, в с. Біленькому, в 70–80-х роках був розташований рибозавод, який спеціалізувався на розведенні

чорноморської кефалі, а також інших видів риб. Це господарство входило в сферу управління Держрибагентства України, але, на жаль, на даний момент зупинило свою господарсько-виробничу діяльність.

На сьогоднішній день, в Україні, виробництво кефалевих видів риб в аквакультурі відсутнє, навіть зариблення лиманів не проводять. Вилов здійснюється лише за рахунок природних популяцій, які заходять на нагул в затоки та лимани. Квота на вилов у 2019 р. становила 565 тонн, а виловлено лише 85 тонн. У 2020 р. квота становила 830 тонн. Водночас подальше збільшення світового виробництва кефалевих видів риб зупиняє обмеженість природних запасів малька. Виробництво личинки кефалевих видів риб в аквакультурі не рентабельне, адже може перевищувати собівартість в багато разів, на відміну від виловленої в морі. Серед країн, що використовують отриманого штучно малька Ізраїль, в обсязі 1,5 млн шт. Уряд Єгипту розробив пропозицію щодо будівництва інкубаційного господарства на 10 млн мальків.

Серед переваг штучно отриманої личинки. За прогнозами, все ж таки доведеться перейти на її використання. Є здатність краще рости в неволі. Риби мають більш рівномірний темп росту та переносять менше патогенів.

З вирощеними мальками в неволі можна отримувати і формувати маточні стада, які в подальшому можна покращити методами селекції. Серед перспективних напрямків є вирощування товарної риби чисто жіночої статі.

Технологія виробництва кефалевих видів риб в аквакультурі

Отримання молоді лобана в заводських умовах

Практика повноциклічного виробництва лобана не є загальнопоширеною, хоч і була розроблена більше 50-ти років тому. Індукований нерест та отримання у штучних умовах продукції мальків був досягнутий в експериментальних і напіввиробничих умовах у США та Тайвані.

Виробництво мальків для цілей аквакультури здійснюється у обмежених обсягах. Зокрема наявна така виробничо-економічна діяльність в Італії, Ізраїлі та Єгипті.

У випадку використання повноциклічного виробництва велика кількість статевозрілих особин, у віці більше двох років, довжиною 32–50 см та масою 1–2,1 кг кожна, утримуються за оптимальних умов, без впливу на плідників стресових факторів.

Перед нерестом рибу витримують у воді солоністю 32–35 ‰ за температури 12–15 °С. Дозрілих особин відбирають і розміщують у пластикових або склопластикових резервуарах, заповнених насиченою киснем морською водою; співвідношення статей перед нерестом – 2–3:1 (самці до самок). Самиці ін'єктуються регулярними та послідовними дозами гіпофізарного гонадотропіну (2–3 ін'єкції) або синтетичним препаратом і нерестяться через 12 год. після останньої ін'єкції. Ознакою нересту є тремтіння самців, які вивільняють сперму у відповідь на вивільнення ікри самою.

Ікринки збирають переливом води, відціджують та переносять до інкубаційних апаратів. Ікра інкубується за температури 22–24 °С у морській воді (30–32 ‰), яка насичена киснем. Вихід відбувається через 50–64 годин.

Після викльову личинок переносять до склопластикових резервуарів у приміщенні та годують живими кормами. Спочатку коловертками, а згодом наупліями Артемії. Переведення на штучні корми проводять поетапно.

Перший етап триває 5 днів. За цей період знижується відсоток рибного фаршу до 85 % та введення в раціон 15 % штучного корму.

Другий етап триває 3 дні. За цей період частку фаршу знижують до 70 %, а частка штучного корму повинна становити 30 %.

Третій етап триває 7 днів. Частка фаршу та корму вноситься у співвідношенні 50 % на 50 %.

Четвертий етап триває 3 дні. Рибний фарш становить 15 %, а корм 85 %.

Після закінчення трьох днів, рибний фарш давати перестають.

Личинки утримують в резервуарах у приміщенні протягом 14 днів, а потім переносять до резервуарів більших за місткістю.

Риби в них перебувають до досягнення довжини 10–12 мм.

Після цього їх переносять до ставків для подальшого підрощування.

Підрощування малька в ставках

Молодь, яка досягнула розміру 10–12 см випускають у ставки. Їх вирощують за щільності посадки до 125 шт./м². Молодь споживає природні і штучні корми. Для збільшення природної кормової бази, ставки удобрюють.

Прозорість води для мальків не повинна бути меншою ніж 30 см. Виміряти прозорість води можна за допомогою диска Секкі.

Вирощування молоді в ставках триває до 6 місяців. За даний період риба досягає маси 10 г. Оптимальна температура у цей період повинна бути в межах 20–26 °С. Після закінчення етапу вирощування, ставки спускають, а рибу виловлюють і направляють в рибозбірники. У випадку якщо ставок неспускний, рибу виловлюють неводами і передають її на вирощування до товарної маси в господарства. Подальше вирощування відбувається за різних систем.

Вирощування товарного лобана

Вирощування товарного лобана практикують в ставках, водосховищах, лиманах і садках (відгороджені ділянки в морі). Поширення набуло виробництво в полікультурі з коропом, білим амуром, нільською тилапією та молочною рибою. Лобан може рости як в опріснених, так і в солоних водоймах.

Перед запуском риби, ставки удобрюють органічними добривами, зокрема коров'ячим гноєм, і заливають водою з шаром 20–30 см, утримуючи такий рівень на протязі 10 днів. Потім рівень води підіймають до 1,5–1,7 м і зарибляють цьогорічками.

При вирощуванні слід дбати про рівень кисню у воді.

Вирощування в полікультурі вимагає додаткової підгодівлі. У випадку слабкої природної кормової бази потрібно повністю перейти на штучні корми.

Зариблення проводять особинами в 10–15 грам.

Щільність посадки на 1 га площі 6–7 тис. шт. Така кількість рибопосадкового матеріалу дозволить отримати 4–5,5 т/га. При використанні полікультури беруться цьогорічки кефалі 2,5–3,7 тис. шт./га. Для зариблення коропом, використовують молодь масою 100 г. Після завершення сезону

(7–8 місяців), кефалеві види риб досягають 0,7–1 кг. У випадку вирощування протягом двох сезонів є можливість отримати масу в 1,5–1,7 кг.

Відносно вирощування кефалевих видів риб в лиманах, у тому числі садках, розташованих в морі та водосховищах, то потрібно отримати дозвіл на користування водним об'єктом (СТРГ). Тому щільності посадки, можливість проводити підгодовлю, будуть залежати від ряду факторів. Схема технології вирощування кефалевих видів риб в аквакультурі наведено в додатку 3.2.

Враховуючи, що єдина, загальноприйнята технологія на сьогоднішній день ще розробляється, то в даному контексті доцільно ознайомитись з літературою, де відображено основні аспекти розробки даної проблемної та актуальної теми (Vinatea, L. et al., 2018; Тажбаева, 2021; Шекк, 2015; Hür, et al., 2001; Chang, 2001; Hotos & Avramidou, 2020).

Крім того, вирощування в рециркуляційних аквакультурних системах і басейнах не поширене, хоч і було розроблене в різних країнах світу, які займаються вирощуванням кефалевих видів риб. Це пояснюється тим, що собівартість такої риби, в порівнянні з вирощеною в лиманах, значно вища.

Профілактичні та лікувальні заходи у процесі виробництва кефалевих видів риб

Різними дослідниками вказується різна кількість видів паразитів, що можуть бути в кефалевих видів риб. В середньому їх налічується близько тридцяти. Окрім паразитів, кефалеві види риб хворіють бактеріальними, вірусними, а також грибковими хворобами, які наведені в табл. 36.

Таблиця 36 – Хвороби кефалевих видів риб

Хвороба та збудник	Збудник	Тип	Синдром	Заходи
Іридовірусна хвороба	<i>Iridovirus</i>	Вірус	Плавці насичені кров'ю; збільшене виділення слизу; підвищення загибелі за t нижче 24 °C)	Вакцинація. Дотримання санітарних норм
Червона чума (виразка) вугрів, червона виразка, червоний фурункульоз, фурункульоз солоної води	<i>Vibrio anguillarum</i>	Бактерія	Гостра геморагічна та септицемічна хвороба з масовою загибеллю; втрата апетиту; розтягнення черева, шкірні крововиливи; виразки на шкірі; випадки екзофтальмозу	Вакцинація. Поліпшення стану оселища

Продовження таблиці 36

Стрептококкоз	<i>Streptococcus faecalis</i>	Бактерія	Ділянки з крововиливами на шкірі	Додавання антибактеріальних ліків до кормів; поліпшення оселища
Бактеріальна гниль плавців	<i>Aeromonas hydrophila</i> ; <i>Flexibacter columnaris</i>	Бактерії	Пошкодження тканини між плавцевими променями (гниль плавців)	Антибактеріальні ванночки; поліпшення оселища
Плямиста аеромонадна септицемія	<i>Aeromonas hydrophila</i> ; <i>A. caviae</i> ; <i>A. sobria</i>	Бактерії	Системне захворювання; гостра геморагічна та септицемічна хвороба; геморагічні плями на шкірі та нижній частині плавців; виразки та некроз шкіри; вирячені очі та водянка	Поліпшення оселища і додавання антибактеріальних ліків до кормів
Міксоболозис зябрів	<i>Myxobolus goensis</i>	Найпростіші паразити	Пошкодження зябер	Поліпшення оселища
Морські воші	<i>Caligus spp.</i>	Паразитні ракоподібні (копеподи)	Інвазія спостерігається по всій шкірі	Лікувальні ванни. Поліпшення оселища
Епізоотичний виразковий синдром (EUS); хвороба червоних плавців (RSD); грибовий грануломатоз (MG)	<i>Aphanomyces invadans</i>	Гриби	Виразки на шкірі	Поліпшення оселища

Джерело: [103, URL: <http://surl.li/zogsup>]

Норми транспортування молоді кефалевих видів риби

Враховуючи, що молодь кефалевих видів риби виловлюють в морі і перевозять в рибницькі господарства, то доцільно навести нормативи для перевезення риби. Нормативи наведені в табл. 37.

Таблиця 37 – Норми перевезення молоді кефалевих видів риби

№ з/п	Назва норми	Час в дорозі, годин	Щільність посадки, тис. шт.
1	Внутрішньогосподарські перевезення масою 0,2–0,3 в молочних бідонах	не більше однієї години	5 без кисню, 10 з киснем
2	Перевезення на далекі відстані в живорибних машинах з аерацією (об'єм цистерни 3 м ³) при мінералізації не менше 2 ‰	3–6	5–7
3	Перевезення цюголіток або однорічок масою 10–15 г:		
	в живорибних машинах (об'єм цистерни 3 м ³)	до 5	15
	з аерацією води в чанах місткістю 2 м ³	до 5	10
4	Перевезення однорічок у живорибних машинах (об'єм цистерни 3 м ³) в аерацію води	до 3	2

5	Внутрішньогосподарське перевезення дволіток у живорибних машинах (об'єм цистерни 3 м³)	до 3	1
---	--	------	---

Джерело: [103, URL: <http://surl.li/sniudj>]

Попит на ринку на кефалеві види риб

Нині у світі риби виловленої стає все менше. Майже десятиліття ми спостерігаємо дійсно історичний епохальний перелом, оскільки населення планети вперше спожило штучно вирощеної риби в аквакультурі більше, ніж дикої, яка виловлена в рибальстві. Світові країни лідери-виробники риби орієнтуються на прогнози Світового банку, який передбачив, що до 2030 р. частка фермерської риби становитиме 60 %. Вже сьогодні споживання м'яса риби у всьому світі випереджує споживання м'яса сільськогосподарських тварин, які навіть разом узяті. Таким чином, майбутнє забезпечення світової продовольчої безпеки в умовах надзвичайних викликів все частіше пов'язують з розвитком аквакультури. Якщо аналізувати ринок кефалі, то можна спостерігати тенденцію, що світовий експорт та імпорт кефалевих знижується, починаючи з 2019 р. (табл. 38).

Таблиця 38 – Лідери країни-експортери кефалевих видів риб, за різні періоди, 2020 р., 2019–2020 рр., 2017–2020 рр.

Рейтинг	Країна	Частка у вартості експорту, 2020 р., %	Вартість експорту, 2020 р., дол. США	Розрахунок вартості експорту за 1 рік, 2019–2020 рр., %	Розрахунок вартості експорту за 3 роки, 2017–2020 рр., %
1	Китай	22,2	1,11	-20,18	-0,02
2	Індонезія	6,89	345,81	+27,02	+46,12
3	США	6,88	345,58	-5,5	-14,13
4	Індія	6,31	316,68	-23,26	-33,94
5	М'янма	4,74	238,05	+64,69	+113,98
6	Тайвань	3,5	175,82	-25,64	-0,62
7	Сенегал	2,33	117,14	+12,9	+22,54
8	В'єтнам	2,29	114,93	-6,54	+5,48
9	Південна Корея	2,14	107,56	-24,51	-5,12
10	Японія	2,03	101,98	+6,07	-6,92

Джерело: [103, URL: <http://surl.li/sniudj>]

Це можна пояснити пандемічними обмеженнями в світі. Разом з цим, варто акцентувати увагу на тому, що деякі країни займають нові ринки і нарошують

експорт. Слід відмітити, що Єгипет є одним із лідерів виробництва, але вся його продукція споживається в середині країни або експортується в найближчі країни. Країна не входить в список провідних експортерів. З 2019 р. Єгипет нарощує експорт до країн Європи, витісняючи США.

Відносно імпорту, то його основні потоки наступні (рис. 36, табл. 39).

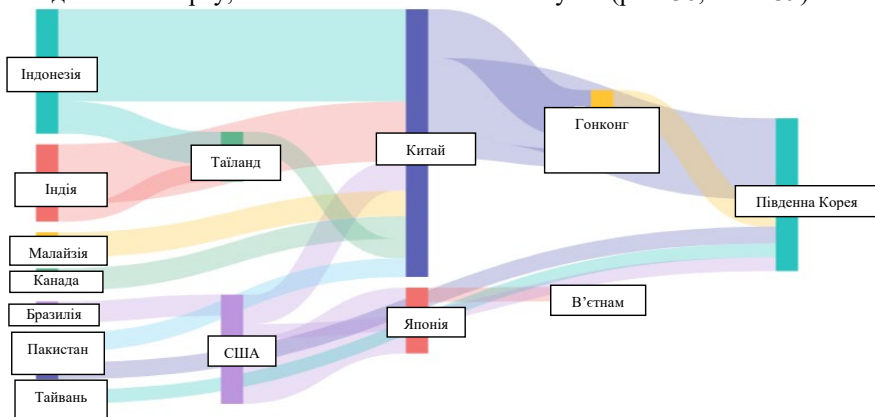


Рисунок 36 – Потоки імпорту кефалевих видів риб за різні періоди

Таблиця 39 – Імпорт кефалевих видів риб за окремі періоди,
2020 р., 2019–2020 рр., 2017–2020 рр., 2015–2020 рр.

Країни, потоки торгівлі		Вартість імпорту, 2020 р., дол. США	Зростання вартості імпорту за 1 рік, 2019–2020 рр., %	Зростання вартості імпорту за 1 рік, 2017–2020 рр., %	Зростання вартості імпорту за 5 років, 2015–2020 рр., %
Індонезія	Китай	228,29	+28,12	+162,22	+385,52
Китай	Південна Корея	201,89	-20,6	-22,91	-31,19
США	Японія	163,01	+1,26	-32,6	-14,12
Індія	Китай	148,33	-29,52	+1716,7	+433,5
Китай	Гонконг	121,07	+6,99	+42,72	+67,66
Індонезія	Таїланд	80,08	+812,87	+545,9	+307,32
США	Китай	73,38	-29,56	-5,74	+7,58
Гонконг	Південна Корея	66,56	+14530,18	+227744,63	+41,21
Китай	США	65,85	+4,5	-13,51	-19,07
Малайзія	Китай	62,91	+134,49	+1124,37	+505,49

Джерело: [103, URL: <http://surl.li/sniudj>]

В Україні ринок кефалі мало розвинений. Доля в світовому експорті 0,01 % в імпорті 0,63 % на 2020 рік. Що стосується прибутку від експорту, то він вже декілька років падає. Якщо в 2017 р. прибуток становив 895 тис. дол. США та в 2020 р. – 490 тис. дол. США. Що стосується імпорту то він теж знизився.

У 2014 р. імпорт здійснювався на суму 58,24 млн дол. США, а в 2020 р. 29,03 млн дол. США.

Такий спад можна пояснити як пандемією, так і частковим задоволенням потреб внутрішнього ринку власним виловом. Дані наведені в аспекті торгівлі з країнами охолодженою та замороженою рибою. Країни, що є торговими партнерами України наведені в табл. 40.

Таблиця 40 – Країни експортери та імпортери в Україну кефалевих видів риб

Партнер	Експорт		Партнер	Імпорт	
	доля в експорті 2020 р., %	вартість експорту 2020 р., дол. США		доля в імпорті 2020 р., %	вартість імпорту 2020 р., дол. США
Світ		490,44	Світ		29,03
Угорщина	38,22	187,42	Іспанія	15,04	4,37
Малайзія	21,55	105,68	Ісландія	14,47	4,20
Молдова	18,64	91,42	Еквадор	8,83	2,56
Ізраїль	6,23	30,56	Канада	8,8	2,55
Тайланд	4,08	20,02	Естонія	6,41	1,86
Болгарія	3,47	17,0	США	5,55	1,61
Румунія	3,17	15,54	Норвегія	5,08	1,47
Болгарія	1,89	9,27	Нова Зеландія	4,66	1,35
США	1,16	5,67	Тайвань	3,94	1,14

Джерело: [105, URL: <https://cutt.ly/YXyPNQu>]

Таким чином, можна зробити висновки, що власний промисел лобана незначний, так як і в аквакультури. Більшість виловленої риби продається в

регіонах, що недалеко від моря. У супермаркетах лобан власного вилову тільки з'являється, але не по всій країні.

У 2022 р. ціна на кефалевих в Україні становила в середньому 160 грн за 1 кг при собівартості вилову 20–25 грн (ціни на ринку України наведено з мережі інтернет, Prom.ua).

Відносно продуктів переробки з кефалевих видів риб, то вони доволі рідко постачаються на ринок. Їх ціна коливається в межах 10–15 дол. США. У випадку, коли розглядається питання ікри кефалі (bottarga), то вона імпортується в Україну, а власне виробництво поки відсутнє. Ціна імпортованої ікри становить 150 дол. США на ринку.

Таким чином, маємо всі підстави, щоб акцентувати увагу на тому, що розвиток виробництва кефалевих видів риб у світі скоро досягне піку, через обмежену кількість малька, яку виловлюють у водоймах і зариблюють лимани.

В Україні виловлюють кефалеві види риб тільки ті, що заходять в лимани на нагул. Перспективи виробництва в аквакультури України наявні.

Водночас, на даному етапі, переважно для задоволення внутрішнього ринку. Важливо зосередитись на аспекті, що виробництво теж обмежене через неможливість використовувати більшу кількість мальків, ніж є в природі. Вирішенням проблеми може стати штучне відтворення кефалевих видів риб. Дана продукція буде дорожчою.

Проте у такому випадку, рибу можна переробляти та отримувати продукцію з доданою вартістю і орієнтувати її на експорт.

При цьому, голови, хребти можна переробляти як на рибне борошно, так і направляти на ринок у вигляді субпродуктів, аналогічно з набором для юшки сьомги.

Така переробка кефалі також може слугувати джерелом нових робочих місць й напрямком збалансованого розвитку сільських територій за умов зростання попиту на рибу. Не перероблена риба також користується попитом при реалізації її на внутрішньому ринку.

4. Рекомендації щодо створення доданої вартості продукції з безвідходною переробкою сировини при виробництві гігантської прісноводної креветки та організації економічних і технологічних процесів

Становлення та глобальний розвиток аквакультури гігантської прісноводної креветки: від зародження до сучасності

Вирощування гігантської прісноводної креветки у штучних водоймах відомо з давніх часів, ще коли її вирощування здійснювалося в земляних ставках. Водночас таке вирощування відбувалося без науково-біологічного обґрунтування, а посадковий матеріал отримувався не в штучних умовах, а за рахунок вилучення молоді з природних водойм. Обґрунтування технології вирощування почалось в 60-х роках ХХ ст. коли на різних континентах розпочали дослідження різних життєвих стадій гігантської прісноводної креветки, визначили її біологічні та екологічні особливості.

Як показало вивчення фахової літератури, у Науково-дослідному інституті морського рибальства в Гелугор, штату Пенанг, що в Малайзії, у 1961 році виявили, що певна концентрація солі в воді має важливе значення для росту та розвитку личинкових стадій гігантської прісноводної креветки. Відкриття призвело до реалізації можливостей в задоволенні харчових та екологічних потреб личинок прісноводної креветки. Перша молодь, вирощена в лабораторії, була отримана в червні 1962 року. Незабаром розробили методи нересту та інші інкубаційні маніпуляції, і навесні 1963 року отримали достатню кількість молоді для проведення експериментів з вирощування в ставках. Результати дослідів із вирощування мали позитивний ефект і стали відомі серед науковців і виробників рибної продукції. Виробники продукції аквакультури на Гавайських островах звернулися до Науково-дослідного інституту морського рибальства за екземплярами молоді гігантської прісноводної креветки в 1969 році. І потім стали основними виробниками даного об'єкту аквакультури.

Фахівцями в 1969 році було опубліковано біологічний опис гігантської прісноводної креветки з малюнками ікринок і стадій розвитку личинок. А в

Гавайському університеті в 1970 році вдосконалили технологію вирощування цього виду, і згодом виробництво почало поширюватися на інші регіони.

У 1974–1976 роках в Техасі була заснована нова компанія Commercial Shrimp Culture International (CSCI). Зусиллями її інвесторів було побудовано розплідник під назвою Aquaprawns, Inc. Dugger. У Aquaprawns було кілька дуже маленьких експериментальних ставків у Браунсвіллі, де вони стали першою компанією, яка збирала гігантську прісноводну креветку за допомогою насоса для риби. Компанія Aquaprawns провела одне з перших великомасштабних досліджень ресторанного маркетингу гігантської прісноводної креветки на материковій частині Сполучених Штатів Америки і вивчила процеси аерації та ефективність різних пристроїв. Після того, як у серпні 1980 року ураган Аллан зруйнував проект, CSCI (Міжнародна комерційна культура вирощування креветок) отримав позику на випадок стихійного лиха від Міністерства торгівлі США (SBA) на суму 300 тис. дол. США. Виробничі потужності перемістили на ділянку площею 162 га в Лос-Фреснос Штат Техас. Було відбудовано багатовидовий інкубаторій, де вирощували гігантську прісноводну креветку, креветку ванамей у зрошувальній воді Ріо-Гранде в двофазному проекті з двадцяти ставків, що склалися з двох гектарів ставків і чотирьох теплиць розміром дванадцять на шістдесят п'ять метрів.

В останні роки в Сполучених Штатах Америки відбулося відродження вирощування гігантської прісноводної креветки завдяки дослідникам у Кентуккі та Теннессі. Вчені виявили, що нижчі температури насправді сприятливіші для росту. Мабуть, у теплішому кліматі, такому як у Міссісіпі та Техасі, тварини витрачають більше енергії на відтворення, ніж на ріст. Протягом останніх років було побудовано нові розплідники, щоб задовольнити споживчий попит в південно-східних штатах на цей вид креветки.

У 70-х роках XX століття технологія вирощування гігантської прісноводної креветки поширилася на такі території, як Маврикій, Французька Полінезія, Ізраїль та американський штат Флорида. Компанія Weyerhaeuser у Флориді започаткувала програму досліджень і розробок у 1974 році.

Наступними територіями, що почали вирощувати гігантську прісноводну креветку були Техас (1974 р.), Пуерто-Ріко (1975 р.), Мартиніка і Французька Вест-Індія (1977 р.), Ямайка і Домініканська Республіка (1978 р.), Центральна Америка (1979 р.), Бразилія (1981 р.).

Сучасний стан та тенденції формування пропозиції на гігантську прісноводну креветку в умовах зростання попиту на нішеву продукцію

Перші дані про глобальне виробництво гігантської прісноводної креветки, зібрані ФАО в 1970 р. і становили 10 тонн. Виробництво швидко зросло до понад 1 390 тонн до 1978 р. та перевищило 10 000 тонн до 1985 року. У 1990 р. обсяг виробництва становив 30 842 тонн.

Раптовий стрибок у 1996 р. до 61 964 тонн вчені пояснили значним зростанням виробництва в Китаї. У 1999 р. показник перевищив 100 000 тонн і продовжував зростати до 2007 р., перевищивши 200 000 тонн.

До 2015 р. спостерігалось незначне коливання. Однак у 2016 р. виробництво знову почало зростати і до 2021 р. перевищило 313 756 тонн. Динаміку світового виробництва з 2010 р. по 2021 р. відображено на рис. 37.

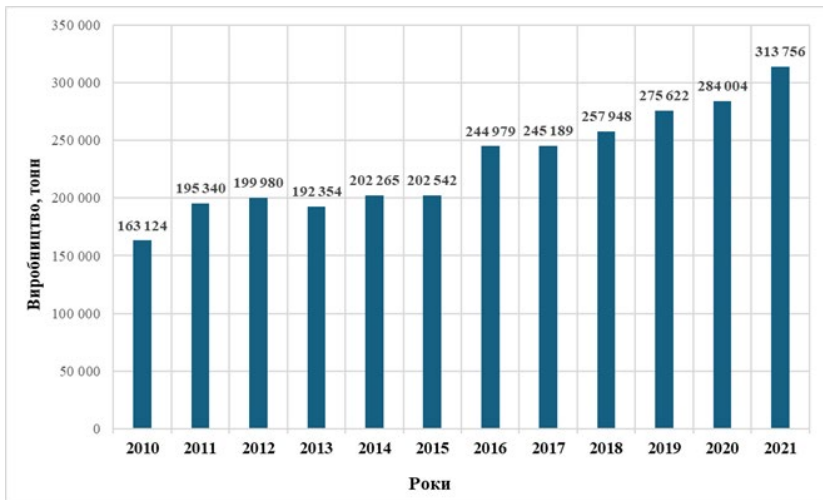


Рисунок 37 – Виробництво гігантської прісноводної креветки у світі.

Джерело: [33, DOI: <https://doi.org/10.61885/joa.v33.2024.290>]

Вартість вирощеної гігантської прісноводної креветки у 2021 р. становила понад 2,45 млрд дол. США. У 2021 р. тридцять одна країна повідомила про виробництво даного виду, однак лише вісім країн виробили понад 1 000 тонн.

Китай у 2021 р. був найбільшим світовим виробником гігантської прісноводної креветки. За ним зайняли позиції Бангладеш, Таїланд, М'янма та Індія в наступному порядку (рис. 38).

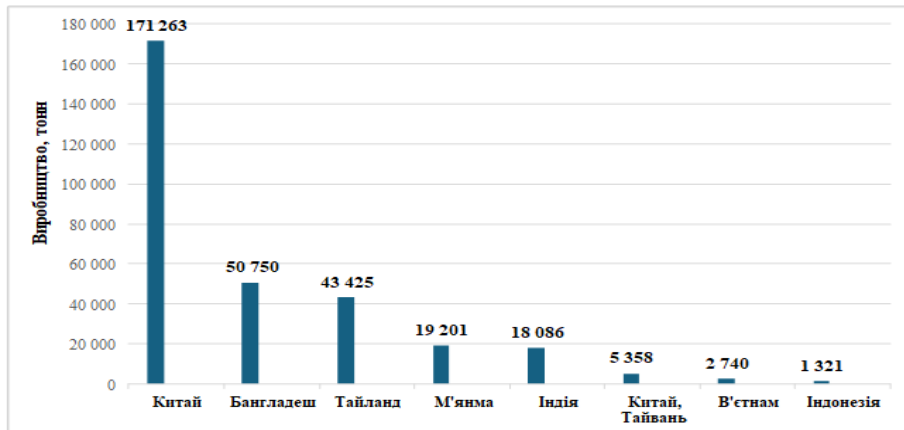


Рисунок 38 – Виробництво гігантської прісноводної креветки, 2021 р.

Джерело: [33, URL: <https://doi.org/10.61885/joa.v33.2024.290>]

В'єтнам був одним із світових лідерів у 2019 р. з виробництва гігантської прісноводної креветки, посідаючи 4 місце. Але вже у 2021 р. країна відстала та опинилась лише на 7 місці. Якщо раніше В'єтнам виробляв понад 20 тис. тонн креветки на рік, то у 2021 р. цей показник знизився до 2,7 тис. тонн. Індонезія стала 8 найбільшим виробником гігантської прісноводної креветки у 2021 р. і досягла 1 321 тонн. Більшість прісноводних креветок у світі вирощують в Азії – понад 99 %, а решта країн, окрім Бразилії, виробляють їх досить мало.

Китай перспективний виробник гігантської прісноводної креветки за умов трансформаційних процесів

З 1996 р. до 2021 р. Китай був світовим лідером з виробництва гігантської прісноводної креветки. На його частку припадало понад 50 % світового

виробництва. У 2021 р. Китай виробив 171 263 тонни креветки, що становило майже 55 % світового виробництва. З 1996 р. до 2001 р. китайське виробництво зростало швидкими темпами. Виробництво скоротилося в 2002 р. і в 2003 р. у результаті спалахів хвороби білого хвоста. Після цього, завдяки виведенню спеціального вільного від патогенів потомства, виробництво поступово відновилося й стабілізувалося на рівні 100–120 тис. тонн на рік у 2006–2016 рр.

З 2017 р. до 2021 р. спостерігалось повільне зростання виробництва з 137 тис. тонн до 171 тис. тонн. На початку 1990 р. у Китаї переважало вирощування гігантської прісноводної креветки у земляних ставках. Продуктивність таких ставків коливалася від 1 500 до 3 000 кг/га/рік, що значно вище, ніж у традиційній аквакультурі.

З 1976 р. до 2002 р. провінція Гуандун була основним виробничим регіоном Китаю, однак з 2003 р. виробництво у провінції Цзянсу перевищило виробництво провінції Гуандун. Через дуже низьку температуру води взимку, вирощування відбувається з середини травня до початку жовтня, тому в дельті річки Янцзи щорічно проводять лише один збір. Проте місцеві фермери запровадили тепличну систему. Виробники накривають ставки пластиком і використовують бойлер для підвищення температури води. Це дозволяє фермерам отримувати потомство на два місяці раніше порівняно з традиційним відкритим методом вирощування. Дана практика дозволила продовжити період виробництва та досягти значного розширення в регіоні дельти річки Янцзи. Відзначимо, що середня продуктивність становить 5 250 кг/га, але подекуди було досягнуто продуктивності 7 500 кг/га. На додаток до монокультури, в практичній діяльності застосовуються різні методи вирощування.

Відокремимо вирощування в рисових чеках, в полікультурі з рибою, тихоокеанською білою креветкою (*Litopenaeus vannamei*) і з китайським крабом (*Eriocheir sinensis*). Такий метод вирощування є мало поширеним. Для вирощування доступні генетично вдосконалені та швидкорослі породи. Однак інтенсифікація культури також призвела до різних захворювань, що спричинило масову смертність гігантської прісноводної креветки.

Вирощування гігантської прісноводної креветки в республіці Бангладеш у земляних ставках

Гігантську прісноводну креветку в Бангладеш вирощують з 1970 років. У 2021 р. країна посіла друге місце у світі за обсягом виробництва і виробила 50 750 тонн. Бангладеш почав надавати дані про виробництво до ФАО з 1995 року. З того часу виробництво постійно зростало: з 1 596 тонн у 1995 р. воно збільшилося до 5 504 тонн у 2000 р. За наступне десятиліття виробництво гігантської прісноводної креветки зросло ще в шість разів – до 30 636 тонн. До 2020 р. виробництво досягло 51 096 тонн, але у 2021 р. дещо знизилося до 50 750 тонн. Бангладеш позиціонує як одну з країн, яка придатна для ведення аквакультури завдяки наявним водним ресурсам і сприятливому клімату.

Після оцінки районів вирощування, було виявлено, що більшість фермерів в Бангладеші вирощують гігантську прісноводну креветку у ставках (94,64 %), тоді як невеликий відсоток фермерів вирощували його на рисових полях (5,36 %). Фермери були дрібними виробниками. Площа ставків у фермерів (51,78 %) була меншою за 0,2 га, а у кількох (14,29 %) була більшою за 0,4 га.

Фермери, що вирощують гігантську прісноводну креветку в Бангладеші, практикують полікультуру. Водночас вони не завжди дотримувалися науково обґрунтованих схем поєднання видів. Разом із креветкою фермери вирощували такі види риб, як роху (*Labeo rohita*), катлу (*Gibelion catla*), мрігал (*Cirrhinus mrigala*), товстолобика білого (*Hypophthalmichthys molitrix*), білого амура (*Ctenopharyngodon idella*), звичайного коропа (*Cyprinus carpio*), сарпуті (*Puntius sarana*), товстолобика строкатого (*Hypophthalmichthys nobilis*), тилapia (*Tilapia mossambicus*). Основними обмеженнями для розвитку галузі є дефіцит якісного посадкового матеріалу та зростання цін на ресурси, включаючи корми.

Базові організаційно-технологічні засади при виробництві гігантської прісноводної креветки в Таїланді

Таїланд є лідером із виробництва гігантської прісноводної креветки. У 2021 р. було вироблено понад 43 435 тонн. Виробництво креветок у Таїланді

почало розвиватися з 1970 року. Спочатку воно було невеликим, але швидко зросло до 10 тис. тонн наприкінці 1980 р. Однак, після 1987 р. спостерігалось зниження виробництва гігантської прісноводної креветки і протягом тривалого часу виробництво залишалось приблизно на одному рівні аж до 2001 року.

У період з 2001 р. до 2004 р. спостерігалось стрімке зростання виробництва з 13 310 тонн до 32 584 тонн відповідно. Після цього кілька років пропозиція гігантської прісноводної креветки залишалася приблизно на тому ж рівні. Однак з 2011 р. почався спад, і до 2016 р. виробництво з 21 079 тонн 2011 р. скоротилося до 14 950 тонн. З 2016 р. ситуація змінилася, і виробництво продемонструвало тенденцію до зростання. До 1996 р. Таїланд був провідним виробником гігантської прісноводної креветки. Тропічний клімат, значні водні запаси та достатня кількість штучних каналів і природних водних шляхів підтримують високий рівень безперервного виробництва гігантської прісноводної креветки. Креветка вирощується по всьому Таїланду, але ферми найбільше зосереджені в центральній долині річки Чао Прайя, яка протікає через Бангкок до Сіамської затоки. Вирощування гігантської прісноводної креветки монокультурі є поширеним методом, але фермери використовують різні підходи, включаючи зариблення розплідників постличинками, зариблення безпосередньо у ставки для вирощування. Поширеним методом вирощування є запуск креветок у ставки після личинкової стадії. Через 60–75 днів їх вловлюють та пересаджують на вирощування, яке триває до 5 місяців.

Вирощування гігантської прісноводної креветки відбувається за інтенсивною технологією. Щільність посадки зазвичай становить 20 шт./м². Для годівлі використовують спеціалізовані корми, що мають кормовий коефіцієнт 2. Ставки аеруються, а повний водообмін відбувається за 12 днів. Більшість ферм мають площу не більше 5 га. Річна продуктивність коливається від 500 кг/га/рік до 6 500 кг/га/рік, в середньому 2 500 кг/га/рік. Високі щільності посадки викликали спалахи захворювань і погіршення стану ставків, що призвело до частого використання антибіотиків. Для зменшення щільностей посадки використовують вирощування гігантської прісноводної креветки лише однієї

статі. Зазвичай це самці, яких визначають у віці трьох місяців. Така методика вирощування дозволяє збільшити продуктивність та зменшити захворюваність.

Виробництво прісноводних креветок в полікультурі з прісноводними рибами у М'янмі

У 2021 р. М'янма стала четвертим найбільшим виробником прісноводної креветки у світі, за обсягами вилову 19 201 тонни. Цей успіх є результатом стрімкого зростання галузі, яке розпочалося у 2002 році. Однак, незважаючи на значні досягнення, виробництво креветок в М'янмі має певні труднощі. Після перших відомостей про вилов у 100 тонн у 2002 р., виробництво креветки в М'янмі постійно збільшувалося і в 2012 році досягло 4 355 тонн. Однак наступні два роки принесли різке падіння до 872 тонн у 2013 р. та 800 тонн у 2014 р. Після цього виробництво не демонструвало чіткої тенденції до 2018 р., але з 2018 р. до 2021 р. виробництво показало тенденцію до зростання.

Багато річок, зокрема велика дельта Іраваді, забезпечує країну достатньою кількістю водних ресурсів, що є придатним середовищем для розведення гігантської прісноводної креветки. Значна частина виробленої креветки споживається всередині країни. Лише незначний відсоток від загального виробництва гігантської прісноводної креветки йде на експорт.

Фермери вирощують гігантську прісноводну креветку в полікультурі з прісноводними рибами, що значно впливає на зменшення витрат на виробництво. Монокультура, тобто вирощування лише одного виду, зустрічається рідше. Вказане пов'язано з недостатнім досвідом і знаннями, необхідними для здійснення даного виду економічної діяльності. Іноді фермери вирощують гігантську прісноводну креветку на рисових полях.

Значення гігантської прісноводної креветки для забезпечення населення України нішевою продукцією в умовах євроінтеграційних процесів

Україна розпочала експерименти з вирощування гігантської прісноводної креветки в 2000 р. спільно з Державним Океанаріумом у Севастополі, Інститутом біології південних морів ім. А. О. Ковалевського та іншими. За

період понад 10 років була вивчена технологія повного циклу вирощування цього гідробіонту як в монокультурі, так і в полікультурі. Водночас такими дослідженнями займалися науковці Херсонського державного аграрно-економічного університету, які вирощували даний вид у ставках в кліматичних умовах Півдня України. Їх дослідження полягали у визначенні можливості вирощувати прісноводну креветку в ставках. Отриману молодь, що вирощували в холодний період року в рециркуляційній аквакультурній системі висаджували на вирощування в ставки, де вона за період літа виростала до товарної маси.

В Україні перша ферма з вирощування гігантської прісноводної креветки з'явилась в 2020 р. під назвою ТОВ «Українська креветка». Особливість її в тому, що вирощування відбувається не у земляних ставках, а в рециркуляційній аквакультурній системі. На заході України є ферма, яка вирощує креветки і продає їх в ресторани Польщі та Німеччини. Власники ферм знайшли конкурентну перевагу гігантської прісноводної креветки через доставку до країн Європи у живому вигляді, на відміну від замороженої продукції з країн Азії. І хоч в даний час вже існує декілька міні ферм з вирощування гігантської прісноводної креветки, але офіційна статистика про обсяги вирощування на даний час відсутня. Інколи виробники цього виду займаються вирощуванням у невеликих приміщеннях і переважно не декларують свою діяльність. Але наявність таких виробників підтверджує мережа інтернет, де вони реалізують свою продукцію.

В умовах євроінтеграції українська аквакультура зазнає позитивних змін завдяки впровадженню нових стандартів і технологій. На виконання регламенту Ради Європейського Союзу № 1224/2009 від 20.11.2009 р. «Про встановлення контрольної системи Союзу для забезпечення дотримання правил Спільної рибогосподарської політики та про внесення змін і доповнень до регламентів № 847/96, № 2371/2002, № 811/2004, № 768/2005, № 2115/2005, № 2166/2005, № 388/2006, № 509/2007, № 676/2007, № 1098/2007, № 1300/2008, № 1342/2008 та скасування регламентів № 2847/93, № 1627/94 та № 1966/2006» постало

проблемне питання вдосконалення збору статистичних даних і забезпечення простежуваності водних біоресурсів та продукції, що з неї вироблена.

Наступним кроком було розробка звітності форми 1А риба у 2012 році, а потім запровадження удосконаленої форми звітності № 1А-аквакультура (річна) «Звіт про аквакультуру за 20__ рік», що була затверджена наказом Мінагрополітики «Про затвердження форми звітності у сфері аквакультури та інструкції щодо її заповнення» від 11.09.2023 року № 1655. Удосконалена форма дозволяє отримати від виробників інформацію щодо вирощування на їх господарстві саме гігантської прісноводної креветки.

Багато виробників вирощують свою продукцію та реалізують через мережу інтернет, але не відображають свою діяльність в секторі аквакультури. Це створює проблеми для контролю якості та безпеки продуктів харчування. Щоб вирішити цю проблему, був розроблений Проект Закону України № 9545 «Про забезпечення простежуваності водних біоресурсів та/або продукції, виробленої з водних біоресурсів», щоб дозволити прослідкувати «шлях продукції» та дати можливість «вивести з тіні» значну кількість виробників, в тому числі і виробників прісноводної креветки.

Біологічні особливості гігантської прісноводної креветки

Гігантська прісноводна креветка (*Macrobrachium rosenbergii*) є одним із перспективних об'єктів аквакультури, що широко вирощується у різних частинах світу, завдяки своїм високим товарним якостям і адаптаційним можливостям. За систематичними ознаками гігантська прісноводна креветка належить до типу – членистоногі (*Artropoda*); підтип – ракоподібні (*Crustacea*); клас – вищі ракоподібні (*Malacostraca*); ряд – десятиногі (*Decapoda*); родина – креветові (*Palaemonidae*); рід – Макробранхіум (*Macrobrachium*); вид – гігантська прісноводна креветка (*Macrobrachium rosenbergii*).

Дослідники поділяють цей вид на два підвиди, які відрізняються ареалом поширення та біологічними характеристиками. Західний підвид мешкає на східному узбережжі Індії та в країнах Південно-Східної Азії: Таїланд, Малайзія,

Індонезія, Суматра, Ява та Калімантан. Тоді як східний – в Океанії: Філіппіни, Сулавесі, Іріан-Джая, Папуа Нова Гвінея та у північній Австралії. Розрізняють ці підвиди за рядом ознак: темпи росту, особливості личинкового розвитку, стійкість молоді до абіотичних факторів.

Незважаючи на наявні відмінності, гігантська прісноводна креветка вільно схрещується, надаючи життестійке потомство. Морфологічна будова тіла складна і розділяється на 21 сегмент. Складається з трьох головних частин: головогруді, абдомена і тельсону. Кожна частина має вирости та кінцівки, що мають різне призначення. Всі сегменти тіла вкриті хітиновим панциром. До відділу головогруді включають 13 сегментів тіла, які покриті як зверху, так і з боків несеgmentованим панциром – карапаксом.

Передня частина панцира плавно переходить у довгий, гострий і вигнутий вгору роstrum. На верхній стороні якого розташовано 11–14 шипів, а на нижній – від 8 до 10 зубців, за кількістю яких можна визначити вид. З боків основи роstrума розташовані стеблисті очі, які є складними за будовою. В кожній очній стеблині містяться органи внутрішньої секреції. Гормони, які вони виділяють у кров, регулюють процес линьки та обмін речовин.

Очі креветок мають складну будову. Вони складаються з великої кількості фасеток, що забезпечує «мозаїчний зір», кількість яких збільшується з віком.

У креветок є дві пари вусів. Довгі вусики, або антени, вкриті чутливими щетинками, які легко вловлюють коливання води та виконують сенсорні функції, а саме функцію дотику. Під ними знаходяться короткі вусики, або антенули, які відповідають за сприйняття запахів.

Гігантська прісноводна креветка має п'ять пар кінцівок. Особливо виділяється одна пара, значно довшою за інші. Вона закінчується потужними клешнями, які креветка використовує для захоплення та утримання здобичі. Абдомен, або черевце у креветок складається з семи сегментів і модифікованого тельсона. На черевних сегментах розташовані плавальні ніжки – плеоподи, які представлені п'ятьма парами. Останній черевний сегмент містить парні уropоди, які разом з тельсоном формують хвостове віяло. Головна функція

плеоподів – плавання. Крім того, вони беруть участь у процесі розмноження. У самців друга пара плеоподів частково перетворена в орган для сукупного розмноження, тоді як самки використовують їх для відкладання ікри.

Забарвлення у гігантської прісноводної креветки різноманітне. Найчастіше переважають сіро-зелені або блакитні відтінки. Важливою характеристикою є її здатність змінювати колір залежно від оточуючого середовища.

Внутрішня будова креветок є типовою для десятиногих раків і включає систему травлення, кровообігу, газообміну, органи виділення та розмноження, м'язову систему та залози внутрішньої секреції. Травна система складається із шлунково-кишкового тракту, який містить такі відділи: передній, зі стравоходом і шлунком, середній та задній, а також травну залозу – гепатопанкреас – орган, що об'єднує функції печінки та підшлункової залози.

Процес травлення у гігантської прісноводної креветки розпочинається, коли їжа потрапляє в ротовий отвір.

Після подрібнення в ротовій порожнині, їжа проходить через стравохід і потрапляє до шлунка. Потім просовується через первинну частину шлунку до середньої кишки. Частина їжі, яку не вдається подрібнити, виштовхується у зворотному напрямку через рот.

У середній кишці, за участі травних залоз, відбуваються процеси перетравлення та всмоктування поживних речовин. Неперетравлені залишки викидаються назовні через анальний отвір рухами м'язів задньої кишки.

Органи дихання у гігантської прісноводної креветки представлені зябрами, розташованими в зябрових порожнинах під карапаксом. Вода потрапляє в зяброву порожнину через щілину між головним відділом і грудьми, а потім виштовхується з протилежного кінця. Напрямок руху води може періодично змінюватись. Зябра забезпечують обмін газів і насичення крові киснем.

Кровоносна система креветки належить до відкритого типу. Серце розташоване у навколосерцевій сумці під карапаксом, в задньому відділі головогрудей. Серце представляє собою м'язистий мішок багатогранної форми, а сама кров має майже прозорий вигляд.

Нервова система складається з парного головного мозку, навколо глоточних конектів і пари черевних нервових стовбурів із гангліями у кожному сегменті, які представлені послідовними потовщеннями, утворюючи ланцюжок.

Органом рівноваги у гігантської прісноводної креветки служатьстатоцисти, які знаходяться біля основи перших антен і відкриваються ззовні. Їхніми статолітами є піщинки, які оновлюються під час линьки тварин.

У гігантських прісноводних креветок виділення здійснюється антенальними залозами у дорослих особин та максиллярними – на личинкових стадіях. Їх функції подібні до нирок у хребетних тварин.

Гігантська прісноводна креветка є роздільностатевим гідробіонтом. Самці, на відміну від самок, зазвичай мають менші розміри тіла. Головогруді та абдомен самок рівніший і тонший, ніж у самців. Важливою особливістю самців є наявність розвинених клешней, які використовуються для утримання самки в процесі парування.

Репродуктивна система самок представлена парою яєчників, які складаються з двох симетрично розташованих порожнин і короткого яйцевода, що знаходяться в головогрудному відділі, дорсально відносно шлунку та травної залози. Гонопори, або статеві отвори, у самок розташовані між переоподами третьої пари. Статеві органи самців складаються з сім'яників (парних утворень), розташованих аналогічно яєчникам самки, насінневих протоків і гонопор, які знаходяться на коксопідиті п'ятої пари переопод.

Процес парування відбувається між статевозрілими особинами після завершення линьки у самок. Самець повинен мати твердий хітиновий покрив. Запліднення відбувається зовнішньо. Плодючість цього виду залежить від маси самки, і з її збільшенням кількість ікринок може зростати від 20 до 150 тис. шт.

Рацион гігантської прісноводної креветки різноманітний і включає як зоопланктон, так і органічні залишки. Ця всеїдність характерна як для личинок, так і для дорослих особин. Їхній рацион складають бентосні організми, водорості, водні рослини, молюски, олігохети, водні комахи, інші ракоподібні. В умовах нестачі їжі або під час линьки спостерігається канібалізм.

Підходи до формування умов життєдіяльності у розрізі життєвих циклів і можливостей поширення гігантської прісноводної креветки

Самки відкладають ікру на плавальні ніжки (плеоподи) і виношують її до появи ембріонів. У процесі ембріогенезу колір ікринок в кладці змінюється від яскраво-жовтогарячого до темно-коричневого чи сірого, а через прозору оболонку можна спостерігати за поділом клітин і формуванням органів. Однак частина ікринок гине через хвороби, обростання епібіонтами або механічні пошкодження. Втрати можуть становити до 40 % від загальної кількості. Крім того, втрати ембріонів спостерігаються при різких змінах гідрохімічних показників. У такому випадку втрати становлять не менше 10 відсотків.

У природних умовах личинки креветок найбільше страждають від хижаків та хвороб під час линьок, що робить личинковий період найскладнішим етапом їхнього життя. В аквакультурі додатковим стресовим фактором є різкі зміни хімічного складу води. Водночас в аквакультурі значні втрати можуть спричинити різкі зміни хімічного складу води.

Личинка веде планктонний спосіб життя, а тривалість личинкового періоду триває від 25 до 45 діб в залежності від умов середовища, зокрема температурного режиму та солоності води.

Проходження всіх стадій личинкового розвитку гігантської прісноводної креветки від виходу з ікринки до мальків відбувається тільки в солонуватій воді з солоністю від 10 до 20 ‰.

Оптимальна температура води для росту та розвитку цього виду креветок становить 28–32 °C. Температура вище 35 °C та нижче 18 °C може призвести до летального впливу на личинку.

За сприятливих умов інкубації мальки з'являються через 16–18 днів. У природних водоймах виживаність личинок вкрай низька і становить близько 1 %, тоді як в аквакультурі сягає 10–50 відсотків.

Ювенальна стадія настає після личинкової метаморфози. Гігантська прісноводна креветка в цей період характеризується частими линьками та швидким ростом. За будовою тіла ювенільні особини вже нагадують дорослих

креветок. Цей період триває від 3 до 8 місяців і відрізняється високою виживаністю (50–70 %).

У віці 4–6 місяців гігантська прісноводна креветка досягає статевій зрілості: самки при довжині тіла 150 мм (маса 25 г), самці – 150 мм (маса 35 г). Окремі самки дозрівають при довжині тіла 80 мм, а самці при 100 мм.

Креветки ведуть бентосний спосіб життя протягом усього життя, включаючи ювенальну стадію. Найактивніші вони в темну пору доби. Дорослі особини живуть у прісній воді, обираючи тихі ділянки з піщаним або кам'янистим дном, також зустрічаються серед рослинності та під корчами. З настанням нерестового періоду, гігантська прісноводна креветка починає міграцію в солонуваті води (естуарії), де і проходить нерест. Тривалість життя креветок становить 3–4 роки.

Нормативи відтворення та вирощування гігантської прісноводної креветки в умовах Півдня України наведено в додатку 4.1.

Вирощування гігантської прісноводної креветки

Для вирощування гігантської прісноводної креветки використовують ставки в яких вирощуються традиційні об'єкти аквакультури. При цьому вони зобов'язані відповідати певним вимогам:

- площа ставок повинна бути в межах 0,7–1,2 га з глибиною не більше 1 м;
- дно водойми повинно бути тверде, ґрунти можуть бути різні. Щоб покращити розвиток природної кормової бази, перевага надається родючим ґрунтам з високим вмістом гумусу та іншими поживними речовинами. Коли ставок знаходиться на неродючих ґрунтах, то потрібно їх удобрювати;

- водяна рослинність не повинна займати більше 20 % площі водойми. У випадку перевищення рекомендаційних норм погіршуються гідрохімічні показники, а також збільшується кількість донних відкладень.

- обов'язковою умовою є можливість повного спуску водойми за 1–2 дні. Будь які нерівності дна та складнощі в повному спуску води спричиняють проблеми зі збиранням гігантської прісноводної креветки.

Етапи підготовки ставків для вирощування гігантської прісноводної креветки при організації бізнес-процесів

Перед вирощуванням гігантської прісноводної креветки ставки піддають комплексу підготовчих заходів: осушують, вапнують, обладнують захисними укриттями, заповнюють водою та удобрюють. У процесі експлуатації ставки замулюються. Мул потрапляє з різних джерел: з водою, під час паводків, дощів, а також утворюється внаслідок відмирання водної рослинності та тварин. Допустима товщина мулового шару до 30–40 см. Цей шар є середовищем для біохімічних процесів, які забезпечують природну продуктивність водойми.

Для запобігання замуленню ставків і знищення шкідливих організмів проводять осіннє осушення після збору врожаю креветки.

Осушення ставків восени після збору креветки є одним із найдієвіших методів протидії замуленню. Цей захід необхідний для запобігання розвитку небажаних і малоцінних гідробіонтів й хвороботворних мікроорганізмів у водоймі. Дно ставка має бути добре висушеним до утворення тріщин на дні, а потім його розпушують для покращення аерації ґрунту, збільшення здатності до самоокиснення ґрунту з метою підвищення рН.

У практиці ставкової аквакультури вапнування часто оцінюється як основний меліоративний захід для покращення умов довкілля та підвищення рибопродуктивності. До успішних результатів призводить регулярне внесення вапна, особливо в ставки, що знаходяться тривалий час в експлуатації. Негашене вапно служить для дезінфекції ґрунту ставків і боротьби зі шкідниками. Вапнувати рибиницькі ставки найкраще по вологому дну, після спуску води, восени або навесні (табл. 41). Навесні, якщо застосовується негашене (ідке) вапно, то вапнування має бути закінчено за 14–20 днів до заповнення рибиницьких ставків водою та посадки гідробіонтів.

Таблиця 41 – Необхідна кількість вапна для різних типів ґрунтів

РН ґрунту	Кількість вапна, кг/га
4–4,5	1 000–800
4,5–5,5	800–600
5,5–6,5	500–400

Ставки заповнюють водою за місяць до посадки молоді гігантської прісноводної креветки. Вода подається самопливом або насосом з річки чи водонакопичувального ставка через труби. Для запобігання потрапляння в ставки небажаних організмів, таких як ікра, личинки та молодь хижих риб, труби для подачі води обладнують рибозахисними пристроями, тобто дрібною сіткою. Спочатку ставки заповнюють водою на 30–40 см додаючи органічні (коров'ячий гній – 500–1 000 кг/га; курячий послід – 200–300 кг/га) та мінеральні добрива (сечовина – 10–30 кг/га; суперфосфат – 20–60 кг/га). Після розвитку фітопланктону, який проявляється зміною кольору води, зокрема зеленого на бурий, ставки доливають до потрібного рівня і додають ще 5–10 % добрив для підтримки цвітіння. Далі активно розвивається зоопланктон (коловертки, циклопи, дафнії), донні безхребетні (поліхети, черв'яки, молюски) та личинки комах (хірономіди), які є їжею для креветок. За відсутності цвітіння води добрива розбавляють у співвідношенні 1:10 і додають повторно.

Якість води є важливою умовою отримання максимальних обсягів вилову гігантської прісноводної креветки (табл. 42).

Таблиця 42 – Оптимальні параметри середовища для товарного вирощування гігантської прісноводної креветки

Показники, одиниці виміру	Норматив
Температура води, °C	24–30
Солоність, ‰	0
pH	7–8
Сірководень, мг/л	0
Кисень (O ₂), %	30–50
Аміак, мг/л	0
Нітрити (NO ₂), мг/л	менше 0,1
Нітрати (NO ₃), мг/л	не більше 20

Для збереження продукції потрібно вжити комплекс заходів: захистити ставки від хижих птахів, провести меліоративні роботи з метою вилучення хижих видів риб. Крім того, для запобігання потраплянню в ставки ікри, личинок, мальків хижих риб та інших небажаних організмів, воду слід подавати через труби, обладнані спеціальними захисними пристроями (фільтрами).

Виробництво гігантської прісноводної креветки в полікультурі з традиційними об'єктами аквакультури

Полікультура гігантської прісноводної креветки з іншими видами риб – це перспективний напрямок у секторі аквакультури, який спрямований на підвищення економічної ефективності виробництва. Вибір видів риб для спільного вирощування має бути науково обґрунтованим й враховувати такі фактори, як харчові потреби, розмір і поведінка тварин, щоб уникнути конкуренції та забезпечити оптимальне використання кормової бази. Серед видів, що вирощуються в аквакультурі України, для спільного вирощування з креветками найкраще підходять білий і строкатий товстолобики, оскільки риби харчуються різними видами планктону, тому між ними не виникає конкуренції ні за їжу, ні за територію. При спільному вирощуванні прісноводної креветки й білого товстолобика щільність посадки одного з об'єктів не впливає на вихід товарної продукції другого об'єкту аквакультури.

У господарствах, де основний акцент робиться на вирощуванні коропа, білого амура або тиляпії, додаткове вирощування креветок допускається при щільності посадки не більше 10 % від загальної. Якщо основний об'єкт вирощування гігантська прісноводна креветка, то оптимальним буде вирощування риби в садках, які встановлюються всередині водойм.

Нормативи вирощування гігантської прісноводної креветки в полікультурі наведені в додатку 4.2.

Годівля гігантської прісноводної креветки

З метою ефективного вирощування повноцінного посадкового матеріалу, товарної продукції та маточного поголів'я креветок необхідно використовувати в господарській діяльності збалансовані корми. Якість комбікормів, їх склад та особливості технології годівлі мають безпосередній вплив на біологічні показники: виживання гідробіонтів, швидкість росту, фізіологічний стан та їх здоров'я. Штучні корми мають такі конкурентні переваги, як стабільний склад та консистенція, зручність застосування та дозування кормів. За необхідності

корми можна доповнювати мінеральними речовинами, вітамінами, лікарськими засобами. Гігантська прісноводна креветка активно споживає штучні корми, навіть за наявності природної їжі. Без додаткової годівлі ріст креветки обмежується розвитком природної кормової бази, що перешкоджає використанню високих щільностей посадки.

Вид корму впливає на величину та швидкість приросту маси. Також вказане спостерігається під час статевого дозрівання гігантської прісноводної креветки. На відміну від штучних кормів, природні мають ряд переваг: сприяють ранньому дозріванню самок, забезпечують більший генеративний та соматичний ріст. Проте найбільший приріст досягається при змішаній годівлі, коли використовуються як штучні, так і природні корми. За результатами практичної діяльності зі штучного розведення гігантської прісноводної креветки відмітимо, що життєздатність вирощеної молоді залежить від належного забезпечення кормами. Корми повинні відповідати харчовим потребам молоді, особливо у період активної годівлі.

В даний час дослідники працюють над розробкою повноцінного штучного корму для личинок креветок, який би оптимізував їхній ріст і виживаність на початкових етапах розвитку. Таким чином, використання живих кормів залишається актуальним, зокрема при вирощуванні личинок. Водночас для цих цілей часто використовують наупліуси Артемії (*Artemia salina*).

Artemia salina є дуже калорійною їжею: 1 г сухої речовини складає 3,8 ккал. У тілі артемії міститься 57 % білка, 18,4 % жиру, 5,2 % вуглеводів і 86 % води. Вихідна культура артемії може бути отримана з яєць, які відібрані від самок виловлених із природного середовища існування, вилов яких у природних умовах не становить труднощів. Основним місцем для заготівлі яєць артемії в Криму є затоки та лагуни Сиваша на Азовському морі і численні солоні озера півострова. Яйця збирають після літнього висихання водойми, коли внаслідок підвищення солоності води вони виринають на поверхню. Здуті вітром яйця накопичуються у великій кількості біля берегів, утворюючи широкі смуги завтовшки до 20 см.

Яйця артемії, зібрані восени в місцях проживання рачка та поміщені в солону воду, дають досить низьку величину викльову, що коливається від 7 % до 10 %. Викльов із яєць, які перезимували, а також були зібраними на тих самих акваторіях навесні, значно вищий та досягає 75 %. Ймовірно, протягом осінньо-весняного періоду яйця, які перебувають у природному середовищі, проходять процес активації, в результаті якого більшість яєць виходить з режиму спокою і набуває здатності до розвитку. Збільшення відсотка виходу личинок з цист осіннього збору допомагає заморожування та розморожування яєць за тиждень до отримання наупліусів. Завдяки мінімальним розмірам, м'якому зовнішньому покриву та високій харчовій цінності, наупліуси артемії використовуються для годівлі личинок вже з другого дня їхнього життя. Рекомендується годувати личинок не рідше одного разу на добу, в такій кількості, щоб щільність науплій артемії перед наступною годівлею була не менше 1 шт./мл.

Здатність яєць артемії зберігати життєздатність протягом тривалого часу дозволяє виробникам аквакультури отримувати стартові корми в необхідний період та у потрібному обсязі.

Однак висока вартість яєць артемії, незважаючи на їх здатність саме до тривалого зберігання, становить значну частку витрат в аквакультурі.

Для вирішення цієї проблеми варто розглядати можливість заміни дорогих цист артемії на економічно рентабельні місцеві види корму.

Зокрема, у країнах Південно-Східної Азії, окрім науплій артемії використовуються коловертки, дафнії, ікра риб, шматочки зерен злаків. В Індії як додаткову їжу, використовують варені яйця, перетерту ікру риб, пшеничне та кукурудзяне борошно.

При вирощуванні личинок креветок в умовах аквакультури на пізніших стадіях їх розвитку можна використовувати спеціалізовані комбікорми, але на перших шести стадіях розвитку личинок креветок, коли відбувається інтенсивний ріст, найбільш дієвим є застосування живих кормів.

Існує кілька підходів до годівлі креветок, які залежать від ступеня інтенсивності господарства та конкретних умов виробництва. При вирощуванні

креветок у монокультурі, та високих щільностях посадки в ставки, 1–2 рази на добу вносять корми із розрахунку добової норми від 5 до 40 % від біомаси креветок. Це залежить від їх віку та якості корму. Оскільки креветки всеїдні, якісний склад кормів може бути різним. До його складу слід додавати рибне, креветкове і м'ясо-кісткове, кров'яне борошно та борошно з арахісу, сої, з копри, акації, троку, люцерни, пшениці, кукурудзи, бавовняного насіння. Вивчення впливу різних штучних кормів на ріст молоді креветок засвідчив, що найкращі результати дають корми, до складу яких входить рибне борошно (34 %), кукурудзяне борошно (17,9 %), соєве борошно (34,8 %), борошно з панцирів креветок (5 %), соєва олія (5 %) та вітамін С (0,3 %).

Гігантські прісноводні креветки можуть заковтувати відносно великі гранули корму, тому добрі результати дає вирощування їх на стандартних промислових кормах для курчат або спеціалізованих кормах для риб, збагачених білками, вітамінами та мінералами. У невеликих креветкових господарствах як корми переважно використовуються різні відходи сільського господарства. Серед них є гнилі фрукти, креветкові голови, бур'ян. При цьому використання гранульованих кормів призводить до подвійного зростання креветок порівняно із застосуванням кормів у розтертому вигляді. При вирощуванні креветок використовують штучні корми з вмістом білка не менше 30 % і ліпідів не менше 5 %, з нормою корму до 30 кг/га/добу.

Лікувально-профілактичні заходи при вирощуванні гігантської прісноводної креветки

Гігантська прісноводна креветка, як і всі інші ракоподібні схильні до хвороб, а вирощування в аквакультурі підвищує ризики масової захворюваності та загибелі. Окрім хвороб, які можуть вражати інших ракоподібних, в них є і специфічні хвороби. Серед таких хвороб є вірусні, бактеріальні та грибові захворювання. Також креветка часто вражається мікроспоридіями, нематодами, трематодами, цестодами, деякими видами інфузорій та ракоподібними.

Хвороба «чорні плями» – це поширене захворювання, притаманне багатьом видам як прісноводних, так і морських ракоподібних. Воно може бути

бактеріальною, грибковою чи змішаною етіологією, і до нього сприйнятливі як дорослі особини, так і молодь креветки. Характерна зовнішня ознака хвороби наявність різного діаметру та розташуванням плям від коричневого до чорного кольору на тілі. Ушкодження мають прогресуючий характер, поступово збільшуючись, вони захоплюють всю поверхню тіла гігантської прісноводної креветки. Кутикула розм'якшується, розпушується і руйнується. Вважається, що збудник потрапляє до організму через травми в захисному шарі кутикули. Для запобігання хвороби слід дотримуватись оптимальних показників гідрохімії води та щільностей посадки на вирощування.

Хвороба «чорні зябра» – викликана осадженням азотних та інших хімічних сполук на зябрах, що призводить до їх почорніння. Збільшення рівня аміаку та нітриту у басейнах з креветкою в результаті призводить до пригнічення росту, а при тривалому впливі до летальних випадків. Для запобігання розвитку хвороби «чорні зябра» необхідний постійний контроль за рівнем азотних сполук. При різкому підвищенні концентрацій слід замінити воду. Серед бактерій, які вражають гігантську прісноводну креветку виділяють і такі, що можуть нашкодити людині. До таких збудників відносять *V. Parahaemolyticus*. Зараження може статися при контакті людини з хворими креветками, або при вживанні в їжу неякісної продукції. Найчастіше спалахи бактеріальних хвороб відбуваються в теплий період року. Разом з тим, креветки вирощені в ставках, що були удобрені гноєм тварин, або в ставках, розташованих біля ферм, можуть містити бактерії групи кишкової палички, збудники сальмонели та холери.

Ураження гідромедузами. В умовах вирощування гігантської прісноводної креветки в інкубаційному цеху може виникнути проблема гідромедуз. Ці дрібні організми, у випадку потрапляння до замкнутих систем, досить швидко розмножуються та стають загрозою для існування креветки. Окрім живих кормів, які додають для годівлі личинок гігантської прісноводної креветки, вона здатна поїдати, або уражувати отруйними жалючими клітинами мальків. При потраплянні в систему, вивести медуз майже неможливо. Тому при наповненні системи водою слід її фільтрувати через сито не більше 20 мікронів.

Епібіонтне обростання. Однією з проблем вирощування креветки у ставкових системах є епібіонтне обростання нитчастими водоростями, що ускладнює умови утримання та впливає на фізіологічний стан тварин. При низькій чисельності організмів-одержувачів цей негативний вплив мінімальний або зовсім відсутній, оскільки епібіонти не порушують цілісність кутикули і прикріплюються лише до поверхні. Вони не викликають запальної реакції у господаря. Проте, високий вміст органічних речовин у воді сприяє швидкому розмноженню цих організмів, що може провокувати епізоотії. При високій інтенсивності обростання важливу роль відіграє локалізація епібіонтів. Обростання знижує процес газообміну в зябрах, послаблює зір, створює перешкоди під час плавання та харчування, а також викликає проблеми під час линьки креветки. Для запобігання цим проблемам слід контролювати рівень органічних речовин у воді і стежити за чисельністю епібіонтів у ставках, де вирощують гігантську прісноводну креветку. Більшість захворювань викликані організмами, що є лише умовно-патогенними. Вони є частиною мікрофлори і несуть загрозу організму лише у випадку порушення умов вирощування.

Газо-бульбашкова хвороба (газова емболія) є проблемою на креветкових фермах. Надактивна аерація призводить до перенасичення води киснем, рівень якого може досягати до 160 % і більше при оптимальному рівні 70 %. При газовій емболії численні бульбашки газу скупчуються під карапаксом личинок, травмуючи тканини їхніх внутрішніх органів, що призводить до смерті. Масова загибель личинок може відбутися протягом кількох годин. Для запобігання виникненню газо-бульбашкової хвороби необхідно підтримувати параметри середовища на оптимальному рівні, уникаючи перенасичення води киснем. Це дозволить зберегти здоров'я і життєздатність личинок. Нестача кисню в інкубаторах є ще однією проблемою, що спричиняє високу смертність личинок гігантської прісноводної креветки. Низький рівень розчиненого у воді кисню, менше 10 %, негативно впливає на личинку: вони накопичуються у поверхневому шарі води, стають млявими та слабо поїдають корм. Однією з ознак тканинної гіпоксії є дифузна непрозорість черевної мускулатури.

Механізми реалізації комбінованих технологічних рішень утримання гігантської прісноводної креветки як декоративного виду

Акваріум для вирощування гігантської прісноводної креветки доцільно обирати з об'ємом не менше 15–20 літрів на одну особину. Цей вид креветок має виражену територіальну поведінку і буде захищати свій простір від інших мешканців акваріума. Саме тому для них площа повинна бути чим більше, тим краще. Зазвичай використовується натуральна галька. Важливо, щоб на дні було багато різноманітних укриттів, де вони зможуть спокійно пересидіти період линьки. Прісноводні креветки люблять чисту воду, багату на кисень. Тому доцільно встановити в акваріум фільтр із системою аерації або окремий компресор. Підміна води повинна становити не менше 20 % від об'єму акваріума. Освітлення також не повинно бути дуже яскравим. Для спостереження за нічним життям гігантської прісноводної креветки слід встановити акваріум зі світильником, який має спеціальний нічний режим.

Відносно параметрів води, слід звернути увагу на кислотність. Оптимально, коли рН буде нейтральним. В таких умовах найкраще проходить линька. Температура води відіграє ключову роль у життєдіяльності тропічних ракоподібних. Саме тому необхідно підтримувати її в діапазоні 23–27°C. Відхилення від цих значень може негативно вплинути на здоров'я та поведінку тварин. Загальна жорсткість води має бути в межах 6–15 dH. Через постійний захист території гігантські прісноводні креветки малоактивні. При достатньому об'ємі акваріума їх можна утримувати групою, але в ній буде панувати жорстка ієрархія з одним домінантним самцем. Постійні сутички за територію та становище у групі прийнятне явище для цього виду ракоподібних. Сумісність із іншими видами креветок є дискусійною. Тому не рекомендується підселяти цих креветок до дрібніших родичів, адже останні можуть стати кормом. Є випадки, коли великі особини зовсім не звертають увагу на менших за розмірами сусідів. Зменшенню агресії сприяє вчасна годівля збалансованими кормами.

Якщо ж креветки голодні, то вони можуть полювати на маленьких риб та інших водних мешканців. Що стосується рибок, то більшість із них зможуть

жити в одному акваріумі з гігантською прісноводною креветкою. Найкраще визначитися з активними видами, що займають верхні та середні шари акваріума. Наприклад, даніо, моллінезії, райдужниці, барбуси. Слід виключити вуалевих рибок, їх довгі плавники будуть общипуватись креветкою. У зоні ризику знаходиться також ікра, мальки та дрібні равлики.

Прісноводні креветки всеїдні. Для попередження прояву агресії та збереження біорізноманіття в акваріумі, їх рекомендується годувати 3–4 рази на добу. Рацион має бути збалансованою.

Водночас годівля виключно тваринною їжею призводить до інтенсифікації росту, креветкам доводиться частіше линяти, що не дуже добре позначається на їх здоров'ї. Якісні сухі корми містять продукти як тваринного, так і рослинного походження, а також комплекс вітамінів для здоров'я ракоподібних.

Гігантська прісноводна креветка здатна поїдати деякі види водоростей, включаючи нитчатку.

Безвідходна переробка сировини при виробництві гігантської прісноводної креветки в ланцюгах створення доданої вартості

Гігантська прісноводна креветка є нішевим продуктом з високою харчовою цінністю. Її м'ясо багате залізом і білком, вітаміном В₁₂, що сприяє запобіганню розвитку анемії в організмі людини. Також в гігантській прісноводній креветці велика кількість антиоксидантів і селену, який, в свою чергу, є елементом, що підвищує активну дію антиоксидантів. Харчова цінність гігантської прісноводної креветки наведена в табл. 43.

Таблиця 43 – Поживна цінність креветки

Показник	Норма
Волога, %	76,7
Білок, г	78,3
Жир, г	4,9
Зола, г	4,4
Вуглеводи, г	2,9
Кальцій, мг	901
Фосфор, мг	575

Створення доданої вартості для виробників рибної продукції аквакультури є першочерговим завданням. Це має велике значення для численних малих виробників, особливо в країнах, що розвиваються. Додана вартість до рибної продукції дає можливість не тільки отримати додатковий дохід, а й подовжити термін зберігання, зменшує втрати після вилову, допомагає задовольнити мінливі потреби та смаки споживачів, а також розширити доступ до ринків риби.

Формування доданої вартості із залученням гігантської прісноводної креветки можливе за двох напрямків.

Перший напрям містить створення доданої вартості з їстівних частин. Другий напрям охоплює продукцію з відходів виробництва гігантської прісноводної креветки, а саме голови, ніг і хітинового покриву.

Додана вартість отримана з їстівних частин гігантської прісноводної креветки

На ринку України, гігантська прісноводна креветка зустрічається переважно в замороженому вигляді. Більшість продукції імпортується.

Вирощена на території України гігантська прісноводна креветка зазвичай продається в охолодженому або вареному вигляді. Гігантська прісноводна креветка також використовується як інгредієнт для багатьох страв, особливо в азійській кухні.

Гігантська прісноводна креветка придатна для всіх способів приготування, зокрема варіння, жарення, запікання, копчення та у вигляді консервів і пресервів. Саме тому гігантська прісноводна креветка може бути використана для створення продукції з доданою вартістю (рис. 39).

Виготовлення снєків із гігантської прісноводної креветки користується популярністю тому, що вони чудово зберігаються, мають чудовий смак і користуються популярністю у населення. Разом з тим сушену креветку можна перетирати в порошок, що є натуральною приправою зі смаком креветки.

Виготовлення порошку із сушеної гігантської прісноводної креветки є досить рідкісним методом збільшення вартості, який може забезпечити проникнення на ринки з більш платоспроможними споживачами.



Рисунок 39 – Страви з гігантської прісноводної креветки

Джерело. Складено на основі матеріалів мережі Інтернет

Креветковий порошок легко упаковується та розповсюджується, має тривалий термін зберігання. Виробництво приправи з креветки традиційним способом полягало у висушуванні її на сонці, а потім подрібнювалась у ступі. На даному етапі розвитку виробництва полегшився. Висушування відбувається в спеціальних сушарках для продуктів, а готову продукцію перебивають в механічних подрібнювачах (рис. 40).



Рисунок 40 – Сушена креветка та приправа з неї

Джерело. Складено на основі матеріалів мережі Інтернет

Окрім того гігантську прісноводну креветку можна переробляти в білкову масу, яка стане натуральним компонентом для великої кількості продукції. Найпоширенішим таким продуктом, що представлений на українському рибному ринку є пасти та паштети для бутербродів (рис. 41).



Рисунок 41– Паста з додаванням креветки

Джерело. Складено на основі матеріалів мережі Інтернет

Організація бізнес-процесів в ланцюгах створення доданої вартості продукції з переробкою відходів

Для виготовлення соусів зі смаком гігантської прісноводної креветки також використовують голову та панцир. Їх відварюють потім подрібнюють та проціджують.

Отриманий бульйон використовують для виготовлення соусів.

Саме підходи циркулярної економіки передбачають забезпечення економії матеріалів у ланцюжках створення вартості й виробничих процесах, а також при створенні доданої вартості та реалізації економічних можливостей в галузі.

За останні десятиліття переробка ракоподібних, до яких відноситься і гігантська прісноводна креветка, зазнала значного зростання, що призвело до виробництва великої кількості біологічних відходів.

Щороку в усьому світі утворюється приблизно 6–8 млн тонн таких відходів.

Побічні продукти переробки ракоподібних (голови, плеоподи та хвости) містять:

білки (25–50 %)

хітин (25–35 %)

мінеральні речовини (15–35 %)

ліпідні компоненти (0,2–17 %)

пігменти, каротиноїди та ліпіди (Додаток 4.3).

Вказані сполуки мають важливу біологічну активність, наприклад, антиоксидантну, антимікробну та різні інші ефекти, які можуть бути використані в харчовій промисловості з метою підвищення безпеки, якості та терміну зберігання продуктів харчування.

Для прикладу можна навести проект, що має назву FISH4FISH (<http://fish4fish.dbcf.unisi.it/>) та фінансується Європейським Союзом.

Суть полягає у переробці хітозану, отриманого з відходів виробництва ракоподібних і риби, на упаковку, що використовуються в секторі пакування риби. Така упаковка подовжує термін придатності.

Після використання її можна повністю переробити в домашній системі компостування та використовувати як добриво й мікробні консерванти для рослин.

Окрім використання відходів від виробництва та переробки гігантської прісноводної креветки їх можна переробляти і більш простим способом – виготовляти борошно для подальшого його додавання в корми.

Враховуючи, що голови багаті на високоякісні білки та амінокислоти (50–65 % сухої маси) і є джерелом незамінних амінокислот, їх використовують у кормах для гідробіонтів, а також включають у раціон худоби та птиці.

Порівняльні конкурентні переваги виробництва гігантської прісноводної креветки для поставки продукції на ринок

Ринок гігантської прісноводної креветки в Україні представлений слабо через невеликі обсяги виробництва. В той же час зростання попиту на даний нішевий продукт сприяє збільшенню виробництва.

Собівартість на гігантську прісноводну креветку може відрізнятися в різних виробників. Це залежить від технології, за якою вирощують даний об'єкт аквакультури.

Ціни на продукцію відображені додатку 4.4.

Мальок розміром в 1 см на інтернет ресурсах продається в межах 2,5 грн/шт. до 10 грн/шт., а вже 2,5 см – по 50 грн/шт.

Ціна на такі розмірні групи може коливатись в залежності від кількості, яку купують.

Ціна на товарну продукція може коливатися. Так деякі продавці пропонують гігантську прісноводну креветку 20–30 г за 3 200 грн/кг, а 30–50 г за 3 600 грн/кг. Хоча є пропозиція й за 3 000 грн/кг.

До 2022 р. ціна на аналогічну гігантську прісноводну креветку становила близько 750–850 грн/кг.

Також на ринку представлена вже готова продукція. Спеціалізовані магазини продають відварену гігантську прісноводну креветку за ціною від 850 грн/кг до 1 000 грн/кг. За розмірами вона менша ніж креветка, що продається для ресторанів і трохи більша ніж чорноморська креветка. Такий вид продукції має свої конкурентні переваги.

Виробники можуть знижувати собівартість продукції через менші терміни вирощування, а відповідно і нижчі витрати. Разом з тим, креветка невеликих розмірів і за такою ціною більш доступна для населення, а це дає змогу збільшити обсяги реалізації даної продукції на ринку.

Окрім готової продукції на ринку представлене обладнання для вирощування гігантської прісноводної креветки.

У продажу наявні як окремі деталі, так і цілі установки чи навіть міні ферми з вирощування гігантської прісноводної креветки.

Ціни, з усім обладнанням, об'ємом 4 м³ коливаються від 21 тис. грн.

Міні господарство може обійтися в середньому 570 тис. грн (додаток 4.5).

Окрім виходу на дану нішу українського ринку, гігантська прісноводна креветка має високий попит і на європейському ринку.

5. Інструменти формування пропозиції при виробництві європейського вугра для збалансованого розвитку сільських територій

Таксономія, ареал поширення, біологічні особливості та передумови виробництва європейського вугра для збалансованого розвитку сільських територій

Вугор європейський *Anguilla Anguilla* (L., 1758) відноситься до класу променепері риби *Actinopterygii*, ряду вугреподібних *Anguilliformes*, родини вугреві *Anguillidae*, рід вугор *Anguilla* (рис. 42).

Виділяють два різновиди вугра: широкоголовий і вузькоголовий.



Рисунок 42 – Європейський вугор (*Anguilla Anguilla*)

Джерело: [174, URL: <https://dglb.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/343be10c-d08a-4efc-b41d-6cf86d6d6bf1/content>]

Дорослі особини вугра поширені в прісних водах Європи аж до Чорного моря, хоча в останньому ця риба зустрічається достатньо не часто.

Зазвичай вугра виловлюють в Україні у Дніпрі, Дністрі та на Шацьких озерах. Найбільша чисельність вугра в ріках Прибалтики, де він є промисловим видом (рис. 43). В Україні достатньо велика популяція цього виду зустрічається в Шацьких озерах, де виступає інтродуцентом. На сьогоднішній день популяція вугра в Україні знаходиться під загрозою через незаконний та надмірний вилов.

Вугор має змієподібну форму тіла, яке вкрите дрібною лускою та густим шаром слизу. На передній частині округле, а від анального отвору до хвоста

сплюснуте з боків. Рот кінцевий, великий. Є наявні парні грудні плавники, черевні відсутні, а спинний, хвостовий та анальний зрослись в один. Зяброві отвори вузькі, у вигляді вертикальних щілин. Має виражену бічну лінію.

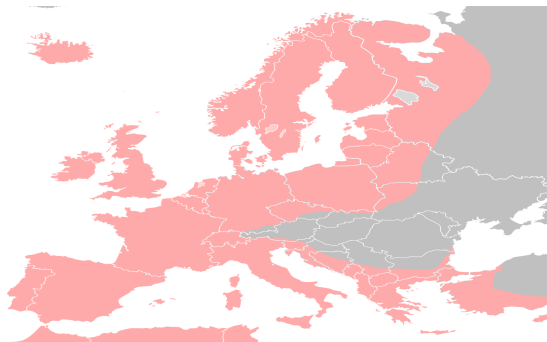


Рисунок 43 – Ареал поширення європейського вугра

Джерело: [174, URL: <https://dglb.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/343be10c-d08a-4efc-b41d-6cf86d6dbf1/content>]

Самка європейського вугра може досягати максимальної довжини в 122 см і маси 6,6 кг. Іноді зустрічаються особини до 10 кг. Середня довжина вугра становить 100 см, а маса 2,5–3 кг. Для самців середня довжина тіла 50 см, а маса 200–250 г. Місця мешкання самців і самок різні. Самки живуть в річках, а самці в естуаріях річок і опріснених зонах морів. Такі роздільні місця нагулу пояснюють тим, щоб самці та самки не конкурували за кормові ресурси.

При цьому слід зауважити, що вугрі мають здатність дихати шкірою. При температурі в 24 °C і вологому повітрі вугор може прожити до 36 годин.

Вугор може пересуватися на суші в ранковий час, коли на траві ще є роса. А на піску чи сухому місці він зменшує здатність рухатися і може загинути.

Живлення вугрів залежить від віку й розміру особин. Невеликі екземпляри живляться донними комахами та їх личинками, молюсками, ікромією. Дорослі особини можуть їсти рибу та раків. Є гіпотеза, що вугрі, які потрапляють в місця з дрібною кормовою базою стають вузькоголовими, а ті особини, що проживають в місцях з великою кормовою базою стають з широкою головою. Така диференціація слугує тому, щоб можна було захоплювати здобич

розміром до 15 см. Зазвичай пересування та живлення вугра проходить в нічний час, а в світлу пору доби він ховається під каміння чи заривається в пісок. На поверхні вугор залишає лише голову. Відчуваючи небезпеку, вугор повністю ховається в укриття. Відомі знахідки вугрів, що заховалися на глибині до 80 см.

Живлення відбувається переважно в літні місяці, з травня по вересень, а в зимові залягає на дно, в укриття, де і знаходиться до настання оптимальних температур. Якщо більшість мігруючих риб живляться в морі, зокрема деякі осетрові та лососеві, а на нерест направляються у прісні водойми, тобто анадромні міграції, то самка вугра навпаки живиться, росте і стає статевозрілою у прісних водоймах. Нереститься риба у морській воді (катадромні міграції).

Статева зрілість настає: у самців 5–7 років, самок 7–9 років. Основна ж маса вугрів, що йде на нерест становить 8–13 років. Не всі статевозрілі самки ідуть на нерест.

У ріках є самки вугра віком 20–25 років. Таке явище пояснюють тим, що самка повинна набрати певну кількість жиру, а ці самки не змогли досягти досньої кількості жиру, через проживання в місцях із поганою кормовою базою.

Нерестові міграції починаються з того, що в кінці серпня частина популяції вугрів перестають жити, стають неспокійними.

З початку міграції тіло видозмінюється: очі стають більшими, рило подовжується, спина стає темною, а черво світлішає. Такі зміни призводять до утворення форми, що називається «срібний вугор».

Нерестові міграції вугра проходять на великих відстанях і становлять до 6 тис. км від місць нагулу до нересту. Цю відстань вугрі долають за період 150–200 діб. Нерест відбувається в Саргасовому морі на глибині 400–500 м. До 1 000 м. Температура під час нересту 16–17 °С, але не повинна бути нижчою за 7 °С. Солоність води в місцях нересту 35 ‰.

Запліднення зовнішнє. Самка масою 2,4 кг може мати до 9 млн ікринок. Менші особини масою 0,5–1,2 кг мають абсолютну плодючість від 0,67 млн ікринок до 2,63 млн ікринок. Що стосується відносної плодючості то на 1 кг маси тіла 1,3–1,6 млн ікринок. Ікра пелагічна, діаметром 0,13–0,22 мм.

Після нересту плідники гинуть.

Личинка вугра (лептоцефал) після вильову з ікринки має чітко виділену голову, очі не пігментовані, рот і анальний отвір закриті.

Через декілька днів, після виснаження жовткового мішка, личинка починає харчуватися і в неї відкривається раніше закрыта травна система (рис. 44).



Рисунок 44 – Лептоцефал

Джерело: [176, URL: https://darg.gov.ua/index.php?lang_id=1&content_id=8405&lp=2

Повернення до Берегів Західної Європи здійснюється за допомогою течії Гольфстрім. Така міграція триває 2–3 роки.

За цей період личинка досягає розміру 7–8 см і після складного метаморфозу перетворюється на форму, що називається «скляний вугор», яка розселяється по водоймах звідки почали міграцію їх батьки (рис. 45).

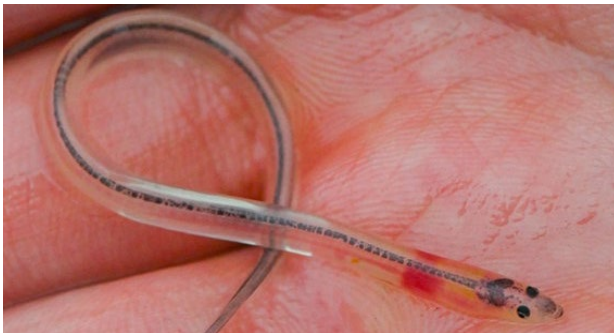


Рисунок 45 – «Скляний вугор»

Джерело: [177, URL: <https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/Glasaale-werden-in-SH-ausgesetzt,shnews126.html>

Важливою умовою продовження міграції «скляного» вугра у прісні водойми є оптимальні температури. Температура має бути вищою за 10 °С.

У випадку ж нижчої температури (8 °С) вони залишаються в морі, що стимулює їх подальший розвиток як самців. Це може спричинити зменшення потомства у наступні роки, оскільки в здорових популяціях переважають самки. Також стимуляція міграції відбувається відливами та приливами.

Промислове та господарське значення європейського вугра

Європейський вугор дуже цінна промислова риба, запаси якої, за даними ФАО ООН, постійно скорочуються (рис. 46).

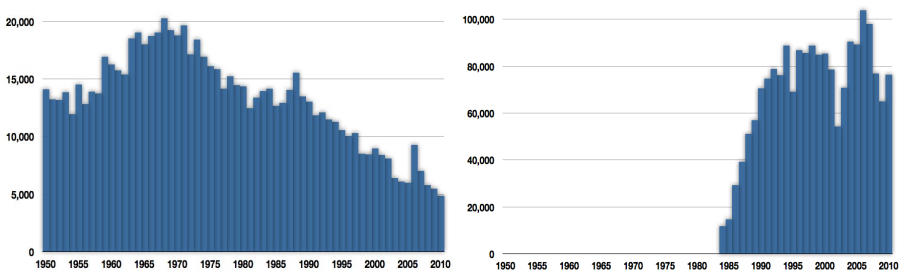


Рисунок 46 – Вилов та аквакультура європейського вугра

Джерело: [174, URL: <https://dglb.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/343be10c-d08a-4efc-b41d-6cf86d6d6bfl/content>]

У такому випадку виходом із ситуації можуть стати наявні можливості використання потужностей аквакультури. Для цього важливо розробити технології штучного відтворення європейського вугра.

Сучасні технології щодо його вирощування засновані на тому, що виловленого малька вугра у морі лише підрощують до товарної маси в умовах аквакультури. Маємо всі можливості зробити висновок, що щорічний, світовий вихід продукції коливається в залежності від того як відбувся нерест, а також скільки малька дійде до берегів Європи.

Якщо вести мову про його господарське значення, то м'ясо вугра має приємний смак, містить невелику кількість кісток і, тому, високо цінується саме в кулінарії. За вмістом жиру, а його в організмі вугра від 28 до 32 %,

випереджає навіть деяких лососевих риб. Білок становить 11–17 %. Вугра можна готувати різними способами. У Японії вугор є важливим компонентом для суші та ролів. З вугра варять супи, запікають, смажать та коптять. Ловлять вугра ятерями, а також спеціальними пастками для вугрів.

Промисловий розмір вугра в різних країнах відрізняється. Зокрема в Прибалтиці – 55 см, а Україні – 50 см.

Вугор є об'єктом спортивного рибальства в багатьох країнах.

Базові засади виробництва європейського вугра в умовах аквакультури

Транспортування європейського вугра

Рибопосадковим матеріалом для вирощування вугра в аквакультурі слугує ювенальна стадія розвитку цієї риби. Її відловлюють у берегів Африки, а також Західної Європи і Азії. Біля берегів Франції, Іспанії та Португалії вилов здійснюють з листопада до березня, а біля берегів Сполученого Королівства Великобританії протягом березня-травня.

Існує думка, що пік міграції вугра відбувається на шостий тиждень року, тобто середина лютого. Це дає змогу розрахувати етапи вирощування риби.

При закупівлі малька, його маса різна. Таким чином, в 1 кг може бути різна кількість малька. Якщо в розрахунок брати Францію, то це становить 2,3–3 тис. шт., в Англії – 3–4 тис. шт., Італії – 6–7 тис. шт. малька.

З місць вилову молодь доставляють до місць призначень. Використовують живорибний транспорт. У випадку якщо транспортувати на короткі дистанції, то використовують спеціальні пакети чи бокси для перевезення риби. Їх обов'язково заповнюють киснем.

Температура води, в якій везуть рибу, має становити 4–8 °С. Пониження температури здійснюють за допомогою замороженої рідини, яка й охолоджує воду. За таких умов, рибу можна перевозити до 30 годин.

Доставлену в інкубаційний цех молодь розпаковують, обережно висаджують на сито, а потім омивають водою з басейну, в який потім її і висаджують. Температура в басейні має відповідати тій, що є в ємності з

рибою. Після того як, останній, спінений слиз буде змито омивання вугра закінчують. Процес змиву слизу триває до трьох годин. Після посадки в басейн, бажано підняти рівень кисню й температуру.

Підняття температури відбувається поступово та становить 1°C на 1 годину. Привезену рибу залишають на добу, щоб вона заспокоїлась. Після закінчення доби, відібрають мертвих особин. За перший тиждень відхід може бути 3–5 % від кількості риби. При екстремальному транспортуванні можливий відхід до 30 % протягом перших семи днів.

Підрощування малька європейського вугра

Після закінчення першого тижня після доставки риби в цех її розсаджують на підрощування. Вугор як тепловодна риба, потребує вирощування за температури $25\text{--}27^{\circ}\text{C}$. Як показує практика, рости він може і при нижчих температурах, але в такому випадку, можливе масове формування самців, які ростуть повільніше і за розмірами менші. Доставлений мальок пересаджують до басейнів з розрахунку $10\text{--}15\text{ кг/м}^2$. Маса риби на посадку залежить від самої маси риби, оскільки купований мальок може досягати маси від 2 г до 7 г. Басейни з рибою накривають, бо вугор має здатність вилазити і шукати іншу водойму. Наприкінці вирощування посадка повинна становити 70 кг на 1 м^3 .

Водообмін у басейні при підрощуванні малька допускається не менше 3–4 рази об'єму басейна за годину, а підміна води повинна становити 5–15 % від об'єму басейну на добу. Гідрохімічні показники при вирощуванні вугра повинні не перевищувати показники, які наведені у табл. 44.

За період вирощування проводять постійні сортування: раз на 4 тижні, адже у вугра спостерігається диференціація в рості, що спричиняє канібалізм, конкуренцію за корм та не дає повноцінно споживати корми, оскільки крупка може бути великою для менших екземплярів.

Сортування проводять вручну або за допомогою сортувальних пристроїв і машин.

Таблиця 44 – Основні вимоги до якості водного середовища при вирощуванні вугра в рециркуляційних аквакультурних системах

Показник	Норма
Водневий показник води (РН)	6,5–7,6
Вміст розчиненого у воді кисню на витоці, мг/л	не менше 6
Температура води, С	22–26
Загальний аміачний азот NH_3 , мг/л	до 1,5
Нітритний азот NO_2 , мг/л	до 0,2
Нітратний азот NO_3 , мг/л	до 60

Джерело: [174, URL: <https://dglb.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/343be10c-d08a-4efc-b41d-6cf86d6d6bf1/content>]

Технологічна схема виробництва європейського вугра представлена на рисунку 47.

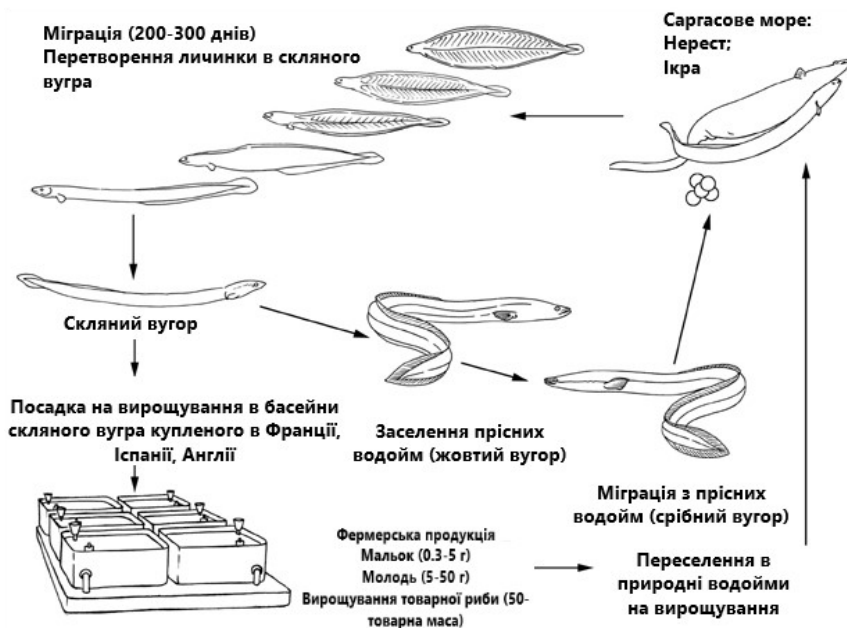


Рисунок 47 – Технологічна схема виробництва європейського вугра

Джерело: [179, URL: https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/en/en_europeanee.htm]

Кінцевим етапом підрощування до 10–30 г слугує підготовка до пересадки чи транспортування в місця подальшого вирощування. За 12 годин до відправки рибу перестають годувати. Також поступово зменшують температуру на 3–5 °С

на добу. Оптимальна температура для перевезення становить 2–5 °С. Тривалість вирощування триває близько 90 діб. Вживаність 80 відсотків.

Специфічні особливості вирощування товарного вугра у ставках та озерах

Вугрів, які досягли маси 10–20–30 г, виловлюють. Після сортування поміщають у вирощувальні ставки, де вони живуть протягом року. Молодь і товарних вугрів вирощують в прямокутних ставках глибиною 1 м і площею 0,02–0,2 га. Основною необхідною умовою для проживання вугра є оптимальні гідрохімічні показники. Вміст кисню не менше 6,5 мг/л, водневий показник 6,9–7,6, амонійний азот 1,5 мг/л, нітриту 0,2 мг/л, нітрати 50 мг/л.

Перед зарибленням потрібно провести меліоративні та дезінфікуючі заходи, щоб унеможливити появу різних хвороб. Зариблення проводять вранці або ввечері. У ставку повинні працювати аератори. На зимівлю вугра пересаджують в спеціальні зимувальні ставки. Пересадку до них здійснюють в листопаді за температури води в 12 °С. До зимівлі у вугра має накопичитись підшкірний жир. За температури 8 °С вугор впадає у сплячку.

Після зимового періоду потрібно проводити бонітування і пересаджувати рибу в інші нагульні ставки, які пройшли всі етапи меліорації. За рік вирощування в ставках, вугор може набрати масу до 200 г, ще через рік 500 г.

Часто вугра вирощують в полікультурі з аборигенними видами риб. Так, у Польщі його висаджують в озера при щільності посадки, що залежать від аборигенної іхтіофауни: в сегові озера 40–60, лящеві 170–260, судакові 260–300, в линьово-щукові – 40 шт./га. На п'ятому році життя 40 % вугра від випущених в озера досягають довжини 60 см і маси до 1 кг. Таких потрібно виловлювати, доки вони не досягли покатної стадії. Інша частина випущених вугрів досягає промислового розміру на 7–му році життя. Рибопродуктивність озер Естонії стосовно вугра становить близько 1 кг/га (промповернення – до 15 %), Західній Німеччині – 6–15 кг/га, Східної Німеччині – від 3,1 до 15–60 кг/га. Підраховано, що для отримання 1 кг/га га озера товарного вугра на

один гектар необхідно вселити до 5 шт. мальків або 10–15 шт. – скляного вугра. В озерах Західної Німеччини, вселивши однорічок по 65–70 шт./га, виловили по 6,8 кг/га, а при щільності посадки 195 шт./га – 16,9 кг/га.

Годівля європейського вугра

Привезений мальок вугра починає харчуватися із зростанням температури води до 15 °С. В умовах виробництва європейського вугра в рециркуляційних аквакультурних системах, при масі в 3–5 г становить 1,5 % (додаток 5.1). Частота годівлі становить 12 разів на день. Такі норми потрібно дотримуватись 10–14 днів, потім його збільшують до 10 % (додаток 5.2).

Через два тижні частка ікри зменшується і в раціон починають вводити штучні корми. Привчають їх поступово, насипаючи корм на плаваючі гонади з ікрою. Вугор разом з ікринками споживає і крупки корму, що в свою чергу привчає його до смаку корму, а його травну систему до його перетравлення.

У результаті переходу риби на штучний корм, норма годівлі повинна становити 5 % від маси тіла. Годувати вугрів у ставках починають при температурі води вище 12 °С. Молодь годують 2–3 рази в день. На другому році життя вугра в ставках годують 1 раз на добу. Раціон складає 3–6 % маси риби. У ставках, окрім штучних кормів можлива годівля рибою. Такий раціон повинен включати 50 % сухого корму і 50 % риби. Кормовий коефіцієнт сухого корму та риби становить 4–5 кг на 1 кг приросту маси.

Сучасні підходи до отримання потомства вугра в штучних умовах

Найбільша кількість досліджень, що проводили з європейським вугром було направлено на отримання статевих продуктів і життєздатного потомства.

Для отримання статевих продуктів, вугрів, стимулюють гормональними препаратами.

Після чого відціджують ікру та сперму.

В ікринках є жирова крапля. Запліднена ікра має невеликий перевітальний простір. Протягом 22 годин після запліднення ікри завершується дроблення,

утворюється бластула, а потім гастрולה. Викльов ікринок починається, в експериментальних умовах, через 46–48 годин, масовий викльов починається через 50–60 годин. Такі личинки живуть 3,5 доби, після чого починають гинути в результаті резорбції жовткового мішка.

Лікувально-профілактичні заходи при виробництві європейського вугра

Найбільше відходу вугра викликає його загибель через хвороби та хижаків: рибодінні птахи та великі хижі риби, такі як сом, щука. Для вугра характерне ураження, як специфічними хворобами, так і загальними для різних видів риби. Найбільшу загрозу для вугра становлять хвороби бактеріальної природи, збудниками яких є бактерії родів *Aeromonas* і *Pseudomonas*, які класифікують за етіологічним агентом (аеромоноз і псевдомоноз). Основні хвороби вугра і методи лікування наведено в Додатку 5.3. Необхідно зауважити, що безконтрольне застосування лікувально-профілактичних засобів, без встановлення діагнозу, може призвести до масової загибелі риби. При підозрі на захворювання слід звертатись до спеціалізованих установ та організацій.

У процесі виробництва європейського вугра в ставках обов'язковою умовою для запобігання виникнення захворювань є дезінфекція. У разі явної задухи, причиною якої є погіршення якості води, необхідно провести осушення водойми й дезінфекцію. Для цього необхідний тривалий період.

Дезінфекція, зазвичай, проводиться в комплексі: літування ставків, під час якого ґрунт, додатково, піддається сонячному опроміненню. Сонячна радіація сприяє окисленню і нейтралізації накопичень в регенеруючому шарі органічної речовини і тим самим створює сприятливі умови для розвитку фітопланктону.

Розміри резервуара для тимчасового переміщення риб визначаються з урахуванням запланованого виходу продукції.

Осушення ставка проводять вранці. Донний мул перемішується з вапном. Як би ретельно не проводився облов, на дні ставка завжди залишається вугор. Після розсіювання вапна вугор починає вилазити з мулу. За цих умов є повна гарантія, що жоден вугор у ставку не залишиться.

Попит на ринку на нішевий продукт

Маємо всі підстави прийти до висновку, що виробники рибної продукції орієнтуються на потреби споживчого ринку. Відповідно до статистичної інформації, українські споживачі частково відходять від споживання традиційної для нашого населення продукції аквакультури, зокрема коропа та карася. Населення переорієнтовується на нові види риб, які у першу чергу, потребують менших витрат часу на приготування готової їжі. Прикладом є вугор, тилипія або й такі види риб, які є досить затребуваними споживачами.

Водночас на перший план виходить те, що європейський вугор віднесений Міжнародним союзом охорони природи (МСОП) до тих видів риб, які знаходяться на межі зникнення через низку причин, зокрема і надмірний вилов молоді вугра з природного середовища (додаток 5.4).

Європейський вугор, як вид, якому загрожує вимирання, перебуває під охороною з червня 2007 року згідно з Вашингтонською конвенцією CITES. Його популяція зменшилася більше ніж на 90 % з 1970-х років через забруднення води, надмірне відловлювання, будівництво дамб у водосховищах і вивезення за межі Європи. Вугор європейський занесений до Червоної книги України у 2008 році.

Експорт чи імпорт європейського вугра в Європейський Союз неможливий, оскільки документи CITES для цього не видаються через складну ситуацію з цим видом. За порушення цих норм, зокрема у Польщі існує позбавлення волі на термін від 3 місяців до 5 років, великий штраф і конфіскація екземплярів вугра. Варто враховувати й той факт, що з 2010 р. наукові інститути Європейського Союзу, у зв'язку з загрозливою біологічною ситуацією стосовно вугра і значним зменшенням його чисельності, прийняли рішення щодо заборони експорту даного виду. Однак, така заборона не може вплинути на значний попит на даний вид. У першу чергу, вказане пов'язано зі смаковими властивостями вугра. Вугор відноситься до делікатесних видів риби, що має ніжне і не жирне м'ясо з корисними властивостями. Особливу цінність вугор має у копченому вигляді.

Враховуючи вищенаведені фактори, цілком логічно, що закупівельна ціна на м'ясо вугра висока, а вартість копченого вугра додає 100 % доданої вартості.

Поряд з цим, виробництво даного виду, через невдалі спроби з опрацювання біотехнологій з відтворення вугра у штучних умовах, можливе лише з молоді, яка повернулася в річки. Однак і тут виникає кілька проблем. Зокрема, протягом останніх 60 років світова популяція виду скоротилася на 80 %. Саме стільки у річкових вугрів займає зміна трьох поколінь. Найсерйозніший спад чисельності відзначено за період з 1980-х по 2000-і рр., що спонукало до такої ситуації. При цьому наявне байдуже ставлення людини до природи, зміна природних місць існування, загальне забруднення навколишнього середовища.

Маємо всі підстави, щоб звернути увагу на те, що розведення європейського вугра досить поширений вид економічної діяльності в країнах Європейського Союзу. Продукція вугра, за налагодженого виробництва, може поставлятись на агропродовольчий ринок цілий рік.

Попитом користуються різні за масою групи вугрів. Можна стверджувати, що за соціальної структури, яка сформувалася в Україні останнім часом, тобто за наявності у мегаполісах досить великого прошарку заможних людей, попит на вугрів, як делікатесну продукцію, буде сталим, а можливо, і зростатиме в перспективі. Оскільки протягом останнього десятиріччя було введено обмеження на щорічний вилов вугра, ринок мальків вугра нині в Україні відсутній. Вітчизняний ринок риби, з огляду на те, що вугор зараз практично не мігрує до природних водойм України, забезпечується імпортованою продукцією. Тому, очевидно, що за сприятливих кліматичних умов, з часом, виробництво вітчизняного вугра може не лише заповнити ринкову нішу, а й має всі можливості вийти на світові ринки.

Передумовою стане збереження низького рівня оплати праці в галузі порівняно з іншими виробничими витратами в європейських країнах в сучасних умовах глобальних трансформацій.

6. Практичні рекомендації з виробництва камбали-калкан через призму впливу зростаючого попиту на рибу

Біологічні особливості, роль та значення камбали-калкан в умовах глобального світового попиту на продукти походженням з прісної та морської води

Чорноморський калкан (*Scophthalmus maeoticus*) як і тюрбо (*Scophthalmus maximus*) відносяться до родини *Scophthalmidae*, роду *Scophthalmus*. Серед синонімічних латинських назв зустрічаються *Psetta maxima* та *Psetta maeoticus*, що колись використовувалась. Нині ці назви не є валідними, хоча їх ще можна зустріти в літературі. Донині вчені ведуть дискусію щодо систематичної належності калкана і тюрбо. Серед деяких дослідників існує думка, що це різні види, і в них багато відмінностей. Аргументом слугує те, що в цих видів різні розміри та різні розташування горбиків на тілі риб. Вважають, що у тюрбо горбки завжди меншого діаметра, очі розташовані тільки на очній стороні тіла, а у чорноморського калкана горбики більші за діаметром, очі можуть розташовуватись як на очній, так і на сліпій стороні. На думку інших дослідників-генетиків це все ж один вид, адже було доведено, що у риб з Азовського моря кістковими горбками покрита тільки очна сторона. У Балтійському морі зустрічаються особини як з великими, так і з дрібними горбками, розташованими на обох сторонах тіла.

Проведені генетичні дослідження також не показали видових відмінностей між тюрбо та чорноморським калканом. Тому, вчені чорноморського калкана розглядають як підвид тюрбо і позначають, як *Scophthalmus maximus maeoticus* (рис. 48). В науковій літературі зазвичай виділяють два різних види, але враховуючи, що технологія їх відтворення однакова, тому і в даному виданні такі види будуть вважатися як один. Камбалоподібні найбільш відомі завдяки своєму овальному виду зверху та сплющеною формою тіла (дорсовентральна).

На етапі личинки морфологія камбалоподібних риб подібна до багатьох інших личинок хребетних. На даній стадії личинки ведуть планктонний спосіб

життя та мають прозоре тіло і очі, що знаходяться в різних сторонах голови. Перші три дні личинки живляться власним жовтковим мішком, а потім переходять на живлення зоопланктоном і фітопланктоном.



Рисунок 48 – Камбала-калкан (*Scophthalmus maeoticus*)

Джерело: [192, URL: https://uk.m.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Psetta_maeotica_%28bothsides%29.jpg]

На стадії личинки камбала-калкан має дуже низьку виживаність, оскільки ікрою та личинками живляться всі організми, раціон яких складається з планктонних організмів. На ранніх стадіях життя камбалоподібні проходять фазу, яка називається «метаморфоз» (рис. 49).



Рисунок 49 – Метаморфоз камбали-калкана (*Scophthalmus maeoticus*)

Джерело: [193, <https://hatcherymatch.com/?p=364&lang=zh>]

З початком такого явища як метаморфоз одне око камбали змінює своє розташування на інший бік, аж до правого ока. Зустрічаються дані види в мілководних, прибережних, зазвичай піщаних, мулистих ділянках морів (до 80 м), хоча іноді і в більш глибоких (80–100 м) скелястих або зі змішаними ґрунтами, ділянках моря. Форма тіла камбалових дозволяє пристосовуватись до життя в проточних ділянках водойм, наприклад, естуарії великих річок. Плоска форма тіла дозволяє маскуватися в піску і влаштовувати засідки на здобич, або просто для відпочинку. Молоді екземпляри часто зустрічаються у мілководних прибережних водах. Після настання довжини 10 см, чорноморський калкан починає харчуватися пелагічними та донними рибами, такими як; кефаль, бичкоподібні та анчоусові. Тривалість життя калкана може досягати 25 років, а довжина до 80–90 см. Камбалоподібних зазвичай ловлять донними мережами.

Чорноморський калкан є евригалійним видом і мешкає в морських, солонуватих і прісноводних водоймах. Ці види широко зустрічаються в помірних водах від 5 °С до 25 °С. Камбала-калкан під час нерестового періоду відкладає невеликі ікринки, що мають прозоре забарвлення. Ікра пелагічна. Діаметр ікринок коливається від 1,22–1,33 мм. Ікра камбалових має малі розміри та містить одну жирову краплину, яку добре видно бо сама ікринка повністю прозора. Діаметр жирової краплини 0,15–0,17 мм.

Самка камбали-калкан характеризується плодючістю в природних умовах від 3–13 млн ікринок, а в умовах аквакультури від 100 тис. до 4,7 млн ікринок за нерестовий період. Камбала-калкан мігрує до мілководних прибережних вод переважно навесні для нересту, після якого виходить у глибші та холодніші відкриті води. Нерест зазвичай відбувається з квітня по червень на глибині від 20 до 40 м. Камбала-калкан може нереститись в різні пори року, якщо умови підходять для нересту. Запліднення зовнішнє. Інкубація триває протягом 5–7 днів після запліднення. Вільні ембріони і личинки мають прозоре тіло.

Чорноморський калкан мігрує у річки та лимани. Дорослих особин часто можна побачити у мілководних прибережних водах. Нерест відбувається в глибших, теплих водах наприкінці зими та навесні. Личинки мігрують до

прибережних вод, за допомогою приливів, і знаходяться там, доки вони не будуть готові до міграції та нересту. Таким чином, міграція дорослої камбали відбувається між місцями годівлі і нересту. Таку поведінку можна направити на два етапи: стадія солоної води або інкубаційна. На даній стадії камбала-калкан направляється на нерест в максимально солоні ділянки, якщо вести мову про Чорне море, та солонувата або зростаюча, коли калкан іде на нагул до естуаріїв, де зазвичай висока щільність кормових організмів.

Еволюція поглядів на господарсько-економічну діяльність при вирощуванні камбали-калкан у світі

Спроби штучного розведення камбали почалися в 50-х роках 20-го століття. Спочатку всі спроби були направлені на збір заплідненої ікри і доінкубації її інкубаційних апаратах. Все змінилось в 1960-х роках коли статеві продукти стали отримувати з плідників виловлених у морі під час нерестового періоду так і від плідників, що постійно жили в неволі.

Отриманих личинок відпускали в море на вирощування. Водночас у 60-х роках почали розробляти технологію переведення риб на штучні корми. Перші спроби були не зовсім вдалим і личинки гинули на 47 день від виходу з ікри.

Розробка англійськими вченими методики із переведення і підрощування личинок дала свої результати. Вдалося підростити до стадії малька близько 60 % личинок від загальної кількості ікри. Це значно перевищує кількість мальків, що виживають в природних умовах. У 1962 р. на рибоводній станції в Порт-Ерін було отримано близько 25 тис. мальків морської камбали. У 1965 р. на острові Мен було вирощено вже 0,5 млн мальків. Аквакультура камбали, отриманої штучним шляхом і вирощеним до товарної маси була розпочата у Шотландії в 70-х роках 20 ст. Починаючи з 80-х років виробництво камбали нарощує Іспанія. З початку 90-х років вирощування камбали стало популярним серед європейських країн, таких як Норвегія, Португалія та Ірландія.

У період з 1985 по 2007 рік виробництво в країнах Європейського Союзу зросло з 53 тонн до 8 205 тонн. За межами Європейського Союзу камбалу почали вирощувати в Ісландії. Максимальні обсяги в 115 тонн досягли в 2005 р.). У

Південно-Африканській республіці вирощують невелику кількість калкану. Китай до 2012 року не розглядався як виробник камбали, оскільки не було достовірних даних. При цьому виробництво у 2012 році досягло 50 тис. тонн.

Чилі, Корея та Китай також виробляють камбалу-калкан. Водночас у цих країн відсутні природні популяції камбали-калкан для відлову як плідників. На сьогоднішній день камбалу-калкан вирощує переважно Китай та Іспанія. Їх кількість становить 45 500 тонн та 8 771 тонн відповідно. При цьому загальна світова аквакультура забезпечило обсяги до 90 000 тонн у 2019 році (рис. 50).

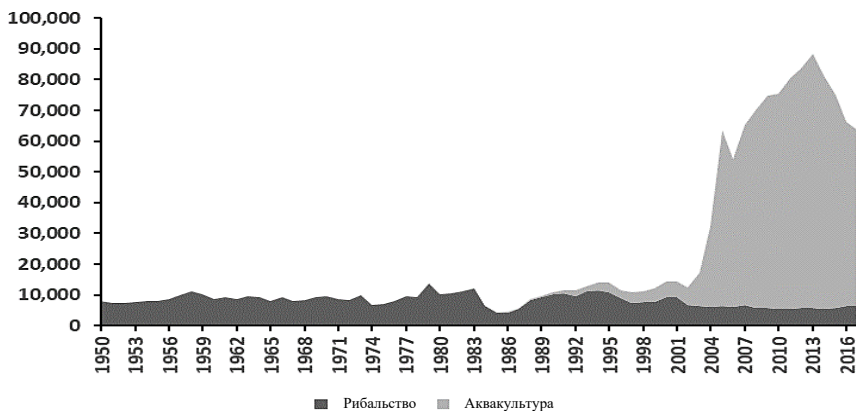


Рисунок 50 – Статистика риболовлі та аквакультури калкана в тонах у період з 1950 р. до 2016 р. (FAO, 2019).

Подальше нарощування обсягів виробництва камбали-калкан продовжено у Туреччині, особливо з 1997 р. до 2007 р. як спільний проект з Агентством міжнародного співробітництва Японії (JICA) при Центральному інституті досліджень рибного господарства (SUMAE, Трабзон).

Лінія виробництва камбали-калкан в Трабзоні досі працює і фінансується Міністерством сільського та лісового господарства, Головним управлінням сільськогосподарських досліджень та політики (TAGEM).

У Данії з метою збільшення запасів щорічно вирощують 153 тис. штук. У Туреччині експериментальні та дослідницькі роботи, спрямовані на підвищення ефективності відтворення й вирощування камбали-калкан, виявлення впливу температури, ефективності харчування та репродуктивних показників.

Технологія виробництва камбали-калкан

Заготівля плідників і переднерестове утримання камбали-калкан

Заготівлю плідників розпочинають з середини квітня до першої декади травня. В цей період спостерігається міграція камбали-калкан із глибоководної зони в прибережну акваторію (7–10 м глибини). Нерестова температура для камбали-калкан починається з 7 до 10 °С. На початок сезону розмножуються великі самки і самці, а в кінці менші за розміром особини.

Для нересту необхідно співвідношення статі самки: самці 1:3–4. Цей факт важливо враховувати при заготівлі плідників для рибоводних цілей. Із улову відбирають самок не менше 4 кг з повними ястиками, самців не менше 1,4 кг.

Не завжди плідників виловлюють з природних водойм. Часто їх постійно утримують в аквакультурі. Маточне стадо (плідники) утримуються у квадратних або круглих басейнах, ємностях обсягом 20–40 м³ за допустимої щільності посадки 3–6 кг/м³. Їх годують збалансованими тонучими кормами. Перед виціджуванням ікри плідникам проводять гормональну стимуляцію. Штучний нерест здійснюють шляхом виціджування ікри. Ембріогенез проходить 3,5–4 доби.

Для вирощування личинок камбали-калкан використовують як відкриті, так і замкнені системи. Як відкриті системи можна використовувати проточні залізобетонні басейни, ставки обсягом 50–100–200 м³ під відкритим небом або пластикові басейни обсягом 1,5–6 м³, які розміщують у приміщеннях оранжерейного типу. Як «закриті» системи використовують промислові рециркуляційні аквакультурні системи робочим обсягом 16–20 м³.

Басейновий та ставковий метод вирощування личинок

Перед початком вирощування потрібно довести кормову базу до оптимальної кількості. Вирощування личинок у басейні триває протягом 40–50 діб за наступних параметрів: температура повинна становити 21–22 °С відповідно до природного ходу температури у березні-квітні, солоність – не нижче за 10 ‰, вміст розчиненого у воді кисню – не нижче за 6 мг/л,

pH – 8,2–8,7. Сумарна щільність кормових організмів підтримується на рівні 25 кл/мл води: мікрowodорості – 0,05–0,3 млн кл/мл, інфузорії – 5–8 кл./мл, науплії копепод – 1–2 шт./мл, копеподити – 0,1–0,3 шт./мл, нектобентичні форми планктону – 0,01–0,03 кл/мл. Для поїдання кормів у басейні, ставку. вносять зоопланктон, що збирається у природних водоймах або той, що спеціально вирощується у господарстві. Вирощування личинок протягом першого місяця здійснюють в умовах слабкої проточності (5–10 л/хв), а коли личинки починають переходити до донного способу життя, проточність збільшують до 20 л/хв.

Контроль за водним середовищем проводять щоденно. Періодично проводять контрольні лови, для визначення стану здоров'я та розвитку личинок. За цих умов завершення метаморфозу у личинок камбали-калкана відбувається на 45–50 добу за досягнення довжини 9,0–14,0 мм, маси 1,5–26,3 мг. Тіло мальків набуває ланцетоподібної форми, шкіра – захисну пігментацію, внутрішні органи перестають просвічуватись. Вживання пересаджених на вирощування личинок становить у середньому 6,4 %. Цей метод, хоч і має низку переваг, зокрема малу енергомісткість, але є малоефективним. Це пов'язано із тим, що вирощування личинок здійснюється за низької щільності у фактично некерованому режимі. Результати вирощування повністю або дуже сильно залежать від абіотичних і біотичних факторів. Тому виживаність личинок достатньо низька.

Виробництво личинок камбали-калкан в рециркуляційних аквакультурних системах

Використання цього методу дозволяє оптимізувати процес вирощування личинок за великої початкової щільності посадки, підтримувати параметри водного середовища на рівні, що задається або визначається ззовні, створювати оптимальні концентрації кормових об'єктів, що є прийнятними для годівлі личинок цієї стадії розвитку, контролювати розвиток, ріст, харчування, поведінку личинок, своєчасно здійснювати лікувально-профілактичні заходи.

В рециркуляційних аквакультурних системах вирощування личинок здійснюють за початкової щільності посадки 40–60 екз./л. Режим вирощування: у перші 15 діб – температура 7–10 °С, солоність 19–25 ‰ (солоність, як під час інкубації ікри), проточність 2–4 л/хв. (заміна 1/2 обсягу за добу); наступні 15 діб – підвищення температури до 15 °С, зменшення солоності води до солоності водойми, куди будуть випускатись мальки, але не нижче за 10 ‰, проточність до 10 л/хв. Відбувається заміна 1 обсягу за добу. Протягом усього періоду вирощування вміст розчиненого у воді кисню має знаходитись на рівні 6 мг/л, рН – 8,2–8,5, вміст амонійного азоту – 0,5 мг/л, нітритного азоту – 0,1 мг/л. Вживання від посаджених на вирощування личинок становить 15–18 %.

Личинок годують живими кормами, які вирощують у господарстві або виловлюють у найближчих природних водоймах. Під час переходу личинок на активне харчування основними об'єктами, що споживаються, є мікроводорості, трохофори молюсків, інфузорії та дрібні коловертки розміром 110–150 мкм. Перші порції корму вносять до басейну за добу до переходу личинок на активного харчування. Створюють щільність кормових організмів – інфузорій та трохофор молюсків – до 20 шт./мл, дрібних коловерток – до 5 шт./мл.

Під час переходу личинок камбали-калкана до донного способу життя, в їх раціон додають молодь гаммарусів, олігохет, слідом – фарш з мідій, креветок, риби, штучні гранульовані корми. Добовий харчовий раціон становить 15–20 % від маси тіла риб. Після двох-трьох діб личинки здатні харчуватись вже великими коловертками розміром 200–250 мкм та наупліями копепод. Найбільш широкий спектр харчування відзначається у період та після завершення метаморфозу. При вирощуванні личинок в рециркуляційних аквакультурних системах ступінь їх виживання від вилуплення до стадії життєстійкої молоді становить 15–18 %.

Вирощування цього річок камбали-калкан

Вирощування камбали-калкан починається після періоду завершення личинками метаморфозу у віці 55–60 діб, тобто переходу їх до категорії

«малька». Ступінь виживання молоді на цьому етапі вирощування досить високий і досягає 75 %. Мальки, на відміну від личинок, відрізняються більшою еврибіонтністю. переважно це стосується більшості абіотичних факторів.

Оскільки личинки починають осідати на дно басейна ще за довжини тіла 20 мм (вік 30–35 діб), площа поверхні дна басейну стає більш важливим фактором ніж його місткість. Починаючи з цієї стадії, щільність зариблення розраховують, беручи до уваги площу поверхні. Мальків вирощують у мілких бетонних або склопластикових басейнах глибиною 0,3–0,5 м. Басейн може бути круглим, квадратним або прямокутним з площею поверхні приблизно 5–7 м². Басейн має бути вдало сконструйованим – це потрібно для того, щоб можна було видаляти відходи з води та дна вирощувальної ємності, використовуючи циркуляцію води. Для підсилення циркуляції, вода має потрапляти до басейну через водні розпилювачі різного типу. Під час вирощування малька воду аерують за допомогою аераторів, які розміщують біля стінок басейну та у центрі. Освітлення здійснюється на рівні 200–500 люксів флуоресцентною лампою, яку розміщують над басейнами для вирощування на час від 08⁰⁰ до 19⁰⁰ год. Рівень розчиненого у воді кисню не має бути нижчим за 4 мг/л.

Оскільки мальки у цей період вже на 80–90 % харчуються штучним кормом і загальне споживання корму збільшується з ростом риби, то зростає можливість погіршення якості води через забруднення її продуктами обміну та залишками корму. У зв'язку з цим швидкість водообміну за добу має бути збільшена. Температура і солоність води для вирощування на стадії від малька до цьогорічки можуть коливатись від 18 до 24 °C та 18–19 ‰ відповідно. Також рекомендується чистити дно басейну двічі на день, вранці та опівдні.

Годівля мальків та цьогорічок камбали-калкан

У віці 50 діб до раціону личинок камбали-калкан можна вводити стартові комбікорми, які використовуються для морських риб. Наприклад, з 50-ї доби можна використовувати стартовий корм Aller Aqua № 00. За досягнення віку у 60 діб у личинок повністю завершується метаморфоз і вони можуть харчуватись комбікормом з розміром гранул № 0. В деяких господарствах, на

всіх етапах вирощування молоді камбали-калкан, успішно використовують корм Aller Aqua з розміром гранул від 00 до 4.

При досягненні віку 75–80 діб мальки калкана досягають довжини тіла 53–55 мм і маси 800–1 200 мг.

З цього віку мальки, відповідно до нормативів, переходять у стадію цьогорічок і можуть харчуватись більшими за розміром кормами з гранулою № 1. Від 70-ї до 80-ї доби молодь камбали-калкан споживає штучний корм № 0, а з 80-ї доби – № 1.

Корм № 2 цьогорічки камбали-калкан беруть з віку у 120 діб та годують їх аж до віку 150 діб. Надалі, до 180-ї доби молодь споживає штучний корм № 3, і лише у віці 190 діб переходить на харчування з ще більшою фракцією корму – № 4.

На початковому етапі вирощування молоді використовуються подрібнені гранули (крупка) діаметром від 0,7 до 1 мм. З поступовим ростом камбали-калкан крупку поступово замінюють гранульованими кормами. Кількість корму, що споживається молоддю, залежить від величини добового раціону. Якщо раціон маленький, або занадто великий, ефективність харчування буде низькою. Молодь камбали-калкан довжиною тіла 20–50 мм харчується чотири-шість разів на день. Коли мальки досягають довжини тіла 50 мм, частота годівлі зменшується до трьох-чотирьох разів на день до насичення.

Очевидне насичення визначається завершенням добровільної харчової активності молоді.

Норма годівлі молоді камбали-калкан починається від 5–6 % від маси тіла за загальної довжини приблизно 20 мм і поступово зменшується до 2–3 % за довжини приблизно 100 мм.

Якщо щільність посадки низька, то норму годівлі може бути знижено.

Кращі результати із збільшення темпу росту молоді камбали-калкан досягаються за щоденного використання свіжого корму.

Із віку у 180 діб, за загальної довжини тіла 100 мм і більше, молодь калкана можна переводити на одноразову годівлю.

Виробництво товарної камбали-калкан

У процесі виробництва, малька камбали-калкана, часто випускають у природні водойми на подальше вирощування.

Такий спосіб мало витратний і дає продукцію з низькою собівартістю, оскільки не витрачаються ресурси на її вирощування. Водночас такий спосіб дає низький вихід товарної продукції.

В умовах України камбполу-калкан можна вирощувати в прибережних до моря ставках із солоною водою.

Дана технологія дасть можливість наблизити вирощування до природних умов, а з іншого боку, зробить умови більш контрольованими, зменшить втрати від хижаків і збільшить вихід товарної продукції.

Якщо вирощувати камбалу-калкан в частково контрольованих умовах (садках) або в повністю контрольованих умовах (рециркуляційних аквакультурих системах), то виживаність значно зростає.

Камбала-калкан вирощена в індустріальній аквакультурі набирає товарної маси не за п'ять років, а протягом двох років.

Годівлю риби проводять відходами сільськогосподарської продукції з додаванням вітамінів і мікроелементів, а також молюсками (мідії), яких можна культивувати на господарствах.

При цьому у більшості випадків годівлю можна проводити збалансованими кормами різних торгових марок.

Ємності для вирощування, зокрема садки та басейни, повинні мати невелику глибину і велику площу дна.

Вказане залежить від кількості вирощуваних екземплярів риб.

Показники якості води при вирощуванні до товарної маси камбали-калкан в контрольованих умовах, не відрізняються від показників необхідних для цьоголіток.

Рибоводно-біологічні показники камбали-калкан наведено в додатку 6.1.

Повний цикл виробництва камбали-калкан наведено в додатку 6.2.

Профілактичні та лікувальні заходи у процесі вирощування камбали-калкан

У випадку захворювання камбали-калкан, хворобами різного походження нині застосовують рекомендації із лікування та профілактики хвороб.

Основні хвороби та рекомендації із їх лікування наведені у табл. 45.

Таблиця 45 – Хвороби та лікування камбали-калкан

Хвороба	Збудник	Тип	Синдром	Лікування
Амебна хвороба зябрів (agd)	<i>Neoparamoeba pemaquidensis</i>	Ектопаразит	Паразитизм на зябрах; погіршення дихальних функцій	Прісноводні ванни
Триходиніоз	<i>Trichodina spp.</i> (паразитична інфузорія)	Ектопаразит	Швидке поширення; шкіра темнішає; летаргія; проблеми із диханням; пошєрхла зяброва кришка тіла (луска стоїть сторч)	Дезінфікуючі ванни
<i>Scuticociliatosis</i>	<i>philasteridis dicentrarchi</i> (інфузорії)	Екто- та ендопаразити	Виразки на шкірі; потемніння шкіри; зміна характеру плавання; екзофтальм; вздуття черевця	Зменшення щільностей посадки
Мікроспоридіоз	<i>Tetramicra brevifilum</i> (гриби)	Ендопаразит	–	Зменшення щільності посадки
Коспоридіоз	<i>Enteromysum scophthalmi</i>	Ендопаразит	Численні білі цисти на шкірі та у м'язах	Зменшення щільності; повна дезінфекція басейнів
Флексібактеріоз	<i>Tenacibaculum maritimum</i>	Бактерії	Спочатку сірі плями біля основи спинного плавця; садна на голові та біля рота; іноді – гниття зябер	Антибіотики
Фурункульоз	<i>Aeromonas salmonicida</i>	Бактерія	Ушкодження шкіри (виглядають як шкіра вражена окропом)	Антибіотики
Стрептококоз	<i>Streptococcus parauberis</i>	Бактерія	Крововиливи на плавцях (геморагія), на шкірі та слизових поверхнях; виразки	Вакцини
Вібриоз	<i>Vibrio anguillarum</i>	Бактерія	потемніння шкіри; летаргійний стан; потертість шкіри; виразки на шкірі; виряченість очей	Вакцини; антибіотики

Попит на ринку на камбалу-калкан

Значний попит на ринках багатьох країн зумовив позитивний тренд зростання виробництва об'єктів аквакультури цього виду.

Така популярність камбали-калкан обумовлена високими смаковими якостями цієї риби.

На даний час більшість продукції камбали-калкан залишається на внутрішніх ринках країн виробників.

Наприклад, в Іспанії 75 % продукції надходить на локальний ринок, а решта експортується до Франції, Італії та Німеччини.

Загальний імпорт і експорт камбали-калкан за період 2016–2017 рр. у Європейському Союзі наведений в табл. 46 та табл. 47.

Таблиця 46 – Імпорт свіжої камбали-калкан на ринки Європейського Союзу у 2016–2017 роках

Країна	Об'єм, тонн		Середня ціна, євро за 1 кг	
	2016	2017	2016	2017
Іспанія	2,062	2,962	7,74	7,09
Португалія	1,443	1,668	6,36	6,73
Нідерланди	1,031	1,136	9,82	10,32
Великобританія	649	988	8,26	7,52
Франція	309	343	9,92	9,10
Данія	220	322	9,08	9,62
Норвегія	172	268	8,36	8,43
Бельгія	140	104	8,52	8,80
Марокко	77	142	12,33	12,90
Італія	53	111	9,30	7,80
Інші 18 країн	212	207	8,46	13,85

Джерело: [196, URL: https://darg.gov.ua/files/22/11_01_nauka4.pdf]

Таблиця 47 – Експорт свіжої камбали-калкан на ринки Європейського Союзу в 2016–2017 рр.

Країна	Об'єм, тонн		Середня ціна, євро за 1 кг	
	2016	2017	2016	2017
Іспанія	2,219	4,365	8,31	7,27
Італія	1,805	2,574	8,77	8,07
Франція	829	1,393	9,46	6,99
Німеччина	415	471	12,12	12,41
Нідерланди	363	195	8,04	9,31
Португалія	161	244	9,5	9,49
США	103	186	9,97	10,47
Великобританія	168	116	8,8	8,84
Туреччина	77	155	3,57	3,51
Швейцарія	75	111	16,05	14,94
Інші 63 країни	452	511	25,75	25,74

Джерело: [196, URL: https://darg.gov.ua/files/22/11_01_nauka4.pdf]

Маємо всі підстави зробити висновки, що безперечно слід й надалі працювати з видами, які мають цінне народногосподарське значення, а також нарощувати організацію виробничих процесів саме з тими видами риби, що знаходяться на межі зникнення.

Пропонуємо ідеї, використати для підготовки державних програм допомоги фермерам, що займаються виробництвом в секторі аквакультури, розробки прогнозів і планів розвитку. Також доцільно і надалі посилювати міжнародні зв'язки з країнами, що ведуть господарську діяльність в Чорному морі, де ведеться промисел або здійснюється природна аквакультура камбали-калкан, для боротьби з браконьєрством, а також надмірним виловом з урахуванням теоретичних і практичних аспектів імплементації положень Угоди про заходи держави порту, прапора щодо незаконного, непідзвітного, нерегульованого рибальства, Конвенції ООН з морського права, механізмів боротьби з нелегальним рибним промислом.

7. Практичні рекомендації щодо виробництва миня в умовах формування ланцюгів доданої вартості

Базові засади поширення миня в Україні та в світі

Минь річковий *Lota lota* (Linnaeus, 1758) відноситься до класу променепері риби (*Actinopterygii*), ряду тріскоподібні (*Gadiformes*), родини миньові (*Lotidae*), рід минь (*Lota*) (рис. 51). Особливості миня в тому, що він вважається єдиною прісноводною тріскою. Крім того, це єдина риба українських водойм, яка проявляє основну свою активність в зимовий період.



Рисунок 51 – Минь річковий (*Lota lota*)

Джерело: [209, URL: <https://www.rivnenews.com.ua/2020/11/29/u-vodoimakh-rivnenshchyny-vodytsia-ridkisna-ryba-foto/>]

Поширений минь в Європі, Північній Азії та Північній Америці. Наявний і у водоймах України.

Західна Європа і Британські острови. На території Британських островів останки миня фіксуються всюди. Проте на даний момент у водоймах минь більше не зустрічається. Остання риба цього виду була зареєстрована 14.09.1969 р. в пониззі річки Грейт-Уз. Аналогічна ситуація склалася в Бельгії, де цей вид був знищений через господарську діяльність людини ще у 1970-х роках і підлягає відновленню. У більшості районах Німеччини, минь, також зник, однак все ще зустрічається в річках Дунай, Рур, Ельба, Одер і Рейн, а

також в Боденському озері. Програми щодо реінтродукції миня реалізуються в Німеччині та Великобританії.

У Нідерландах минь також знаходиться під загрозою зникнення і чисельність його популяцій знижується. Зрідка особини зустрічаються в річках Бісбосхе, Волкераке і Краммере, в озерах Ейсселмер і Кетелмер.

У Франції та Австрії минь вважається вразливим видом, а його популяції зосереджені в Сені, Луарі, Роні, Маасі, Мозелі та деяких високогірних озерах. Також минь зустрічається в деяких озерах і річках Швейцарії, де його популяції цілком стабільні. В Італії минь мешкає в басейні річки За.

Північна Європа, Скандинавія та країни Балтики. Минь доволі поширений вид у водоймах Фінляндії, Швеції, Норвегії, Естонії та Литви, хоча і там спостерігається зниження чисельності.

У водоймах Фінляндії відзначається скорочення кількості особин в популяціях або і повне їх зникнення. Причиною є погіршення стану водойм, де мешкає риба, через евтрофікацією. Водночас на скорочення чисельності миня в водоймах Швеції впливає їх забруднення та закислення, а також поява в них чужорідних видів, які витісняють аборигенні.

Східна Європа. Основна частина запасів миня Словенії зосереджена в річках Дунай, Драва і озері Церкніца. У Чехії – в річках Морава і Огрже. Забруднення і зарегулювання річок створює загальну для країн Східної Європи проблему зниження чисельності миня. Так, в Словенії вилов миня заборонений, в Болгарії йому присвоєно статус рідкісного виду, в Угорщині – уразливого.

Як показує аналіз, в Польщі чисельність миня теж скорочується. У країнах Європейського Союзу минь внесений до Європейського Червоного списку.

В Україні цей вид відомий за незначною кількістю знахідок: у «Червоній книзі України» (2009 р.) відмічено лише 15 місцезнаходжень, розподілених за річковими басейнами доволі рівномірно.

Водночас за останні роки не проводилось досліджень, з метою встановлення чисельності та складу цих популяцій, їх біологічних особливостей і можливості вилучення з них особин для подальшого

відтворення з метою поповнення природних водойм. Серед місць мешкання миня виділяють басейни приток першого й другого порядку середньої та верхньої течії Сіверського Дінця, Дніпра, Дністра, водойм Закарпаття. У більшості водойм України минь зустрічається поодиноким. Водночас інколи ще можна зустріти невеликі скупчення даної риби (рис. 52).



Рисунок 52 – Ареал поширення миня в Україні

Джерело: [210, URL: <https://surl.lu/jloyak>]

Біологічна та екологічна характеристика миня

Біологія миня відображає його філогенетичний розвиток. Це єдиний представник тріскових риб у прісних водах. Його предки жили в морях північної півкулі. Найближчі, в еволюційному плані, родичі миня це – тріска, сайка та навага. Ці риби все життя живуть в морі і лише з проливами, іноді, потрапляють до пониззя рік.

Минь у результаті успадкування набутих властивостей зберіг від своїх предків велику вимогливість до температурних умов і кисневого режиму, який існує в морях. Мешкаючи в річках і озерах, він вибирає холодну та добре аеровану воду. Будучи досить чутливим до прогрівання води в літній період, не зміг поширитись на південь нижче 45° п. ш.). Його ріст, також, обумовлений

температурним режимом. Він краще набирає масу в північних регіонах, ніж у південних. Так, у північних районах його маса може досягати 24 кг.

З цієї точки зору зрозуміло, чому, наприклад, минь уникає сонячного світла, вдень тримається на дні, в тіні, де прохолодніше та ховається серед корчів і каменів. Добре прогріта вода діє негативно на гомеостаз організму миня. У природних умовах минь добре почуває себе при температурі до 15 °С. Якщо ж температура перевищує 15 °С, то він намагається сховатися від сонця і ніби засинає. В цей час минь взагалі не харчується. Так може тривати тижнями. При піднятті температури води до 20 °С й вище, міні просто гинуть.

Таким чином, минь є унікальною рибою, активність якої залежить від температури не так, як у інших хижаків. Минь найбільш активний у холодні пори року. Слід зазначити що такі температури припустимі для минів певних популяцій, зокрема, в США є випадки коли минів вирощували за температури 15°C і вони добре харчувались та росли. Те ж саме можна сказати і про популяції минів південних регіонів України, зокрема і про Одеську область.

Забарвлення тіла миня залежить від характеру ґрунту, прозорості та освітленості води, а також від віку риби, тому вона досить різноманітна: частіше темно-бура або червонувато-сіра, у молодих особин. З віком забарвлення світлішає. На боках тіла і непарних плавцях є великі світлі плями. Форма і розмір плям можуть варіюватися. Червоно та плавники світлі.

Тіло подовжене, невисоке, округле в передній частині і сильно стисле з боків – на задній частині. Голова сплюснута, її довжина перевищує максимальну висоту тіла, маленькі очі. Рот великий, напівнижній, нижня щелепа коротша верхньої. На щелепах і голівці сошника є дрібні щетинковидні зуби, але на піднебінні їх немає. На підборідді є один непарний вусик, що становить 20–30 % довжини голови, і пара вусиків біля передніх ніздрів.

Спинних плавника два: перший з них короткий, другий – довгий. Анальний плавник видовжений. Разом із другим спинним плавником вони впритул підходять до хвостового, але не з'єднуються з ним. Грудні плавники округлі. Черевні знаходяться попереду грудних. Другий промінь черевного

плавника витягнутий в довгу нитку, що містить в собі чутливі клітини, як на вусику. Хвостовий плавник округлий.

Луска циклоїдна, дуже дрібна, занурена в тіло. Складається враження, що її зовсім немає. Вона повністю вкриває все тіло і частину голови, зверху до ноздрів і зябрової кришки. Шкіра дуже слизька за рахунок слизу, що виділяється великою кількістю бокаловидних клітин, які знаходяться в шкірі.

Бічна лінія неперервна до початку хвостового стебла, далі до хвоста може перериватися. Довжина тіла може досягати до 120 см. У різних водоймах ріст миня відбувається неоднаково.

Харчовий раціон миня

Раціон харчування миня складається з дрібних організмів, переважно дрібні риби (рис. 53).



Рисунок 53 – Минь в процесі харчування

Джерело: [211, URL: <https://ahota.in.ua/presnovodnye-ryby/nalim.html>]

Молоді особини, які не досягли 2-х років життя, харчуються різними комахами, дрібними ракоподібними і черв'яками, в тому числі і ікром'я різних видів риб. Після 2-х річного віку в їх раціон харчування вже входять жаби, риба та молодь власного виду. У більш дорослих особин в раціоні переважає риба, причому розміри риби можуть становити до 30 % їх власної маси.

При цьому дорослі мині харчуються неоднаково, залежно від періоду року. Якщо взяти весняний і літній періоди, то основу їх раціону складають раки і черв'яки, не залежно від розмірів хижака. Коли настає спека, мині взагалі можуть відмовитися від їжі. У цей період, вони вважають за краще знаходитися на глибині, поблизу донних джерел холодної води. З настанням осені мині активізуються і залишають свої укриття. На полювання вони виходять тільки в нічні години. У пошуках їжі плевають на мілководдя. Зі зниженням температури води апетити у цих хижаків підвищуються. Пік їхньої активності припадає на зимовий період, коли інші види риб навпаки починають вести млявий спосіб життя, тому часто стають здобиччю хижаків. Як правило, це така риба, як голец, йорж, піскар. Також є більш обережні риби, такі, як карась, наприклад, якому часто вдається втекти від переслідування хижаків.

Ця риба клює по-особливому тому, що хапає свою здобич за будь-яку частину тіла і одразу намагається її проковтнути. При цьому хижак не робить різких рухів. Не часто користується своїм зором, бо основну частину свого життя проводить на глибині. У миня сильно розвинене почуття нюху і слух.

Мині можуть харчуватися мертвою рибою. Найчастіше їм доводиться заковтувати досить колючих риб, таких, як йорж, який вважається улюбленою їжею хижака, тому є класичною жертвою миня під час нічного полювання. Мині на великій відстані можуть визначити свою потенційну здобич. У зимовий період у хижаків настає момент, коли вони не харчуються протягом одного тижня. Як правило, після цього вони відправляються на нерест.

Слід взяти до уваги, що черевні плавники у миня є органом смаку. Вони розташовуються під горлом і забезпечені безліччю мікроскопічних сосочків – смакових нирок. При пошуку їжі використовує нюх і органами бічної лінії. Зрозуміло, що найкращий час для такого полювання – це ніч.

Розмноження миня в природних умовах

Розмноження миня проходить в зимовий період під льодом. В залежності від поширення популяції (річка чи озеро), минь може мігрувати до нерестовищ.

Сигналом для міграції слугує пониження температури восени. Нереститься він, як правило, поруч з берегом, в районі мілководдя, де є піщане (псамофіли) або кам'янисте (літофіли) дно. Температура нересту від $+0,2^{\circ}\text{C}$ до $+4^{\circ}\text{C}$. Минь вибирає місці з високим вмістом кисню – 8–10 мг / л.

Статевий диморфізм відсутній. Великі самки здатні відкладати до мільйонів ікринок. Ікра миня дуже дрібна, слабоклейка, є невелика жирова крапля, якою живиться вільний ембріон. Інкубаційний період може бути тривалістю до 2,5 місяців. Абсолютна плодючість самок досягає 1 млн ікринок і вище, але більшість ікри зноситься по течії, де її з'їдають риби. Сам минь також їсть свою ікру. Тому дорослого віку досягають ті особини, що потрапили в будь-яке природне укриття.

Господарське значення миня

У різних країнах є об'єктом, любительського рибальства (рис. 54). В минулому минь був промисловою рибою в багатьох країнах світу. На сьогоднішній день промисел миня заборонений через його зникнення.

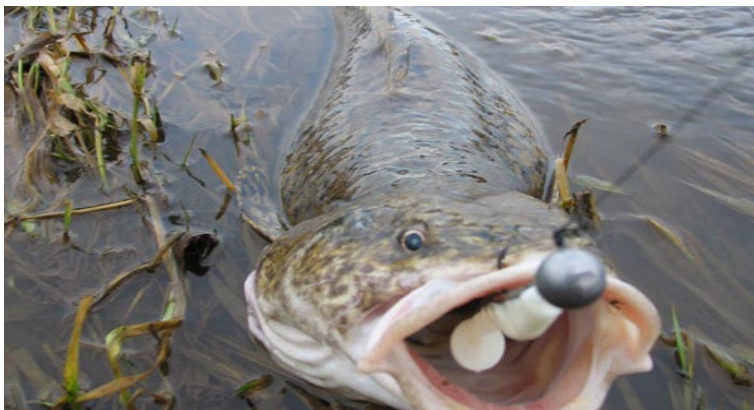


Рисунок 54 – Спортивний лов миня

Джерело: [212, URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u295/blok_min_210802.pdf]

У країнах Європи миня розводять для спортивного рибальства. Ловля зазвичай проходить взимку, коли є лід, але восени, коли температура

знижується, а минь стає активним. М'ясо минь досить смачне, солодкувате на смак і ніжне, але після заморожування або навіть нетривалого зберігання може швидко втратити свої смакові якості, що й спостерігається у більшості тріскових. Тому виловленого минь потрібно одразу готувати.

Особливо варто відзначити печінку минь, що має великі розміри, характеризується неймовірним смаком і наявністю корисних компонентів.

У харчовій промисловості використовують печінку минь як для консервів, так і пресервів (рис. 55). Білок минь містить необхідні людському організму амінокислоти, а в жирі, який зосереджений переважно в печінці риби, містяться цінні жирні кислоти. Вміст жиру в печінці 65 % від її маси.



Рисунок 55 – Печінка та філе минь

Джерело: [212, URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u295/blok_min_210802.pdf]

У м'ясі минь є вітаміни А і В₃, хлор, молібден, фтор, хром, цинк і кальцій. Калорійність минь – 88 ккал на 100 г. Як і більшість хижаків, минь не жирний, тому придатний для дієтичного або дитячого харчування. Завдяки цьому в людини нормалізуються функції роботи багатьох органів, у тому числі центральної нервової системи. Вживаючи рибні страви, вдається попередити появу у людини багатьох недуг. Минь можна смажити, варити, запікати, солити і маринувати. Найкраще з нього виходять уха і паштети, а також страви з рибного фаршу, зокрема, котлети, зрази, начинка для пирогів і розтягаїв.

Утримання плідників. Отримання зрілих плідників, у яких ікра і сперма придатні для запліднення є важливим елементом роботи із відтворення риби. Заготовляють плідників миня, як правило, під час нерестової міграції або в гирлах нерестових річок, переважно листопаді-грудні. Заготівлю плідників миня можна проводити і восени, а саме в середині та наприкінці жовтня, коли він починає утворювати щільні скупчення. Але в цьому випадку збільшується тривалість переднерестового утримання. При цьому, в даний період, відзначається високий відсоток незрілих риб. Перевагою ж заготівлі плідників миня в цей період року є відсутність льоду і достатньо висока температура повітря, що значно полегшує роботу з відлову риби з води і виключає обмороження зябер у риб.

Виловлених плідників миня оглядають, вибраковують тих, що мають виражені відхилення в будові тіла, плавників або зябрових кришок, а також риб, що мають пошкодження на тілі. Оптимальним при отриманні потомства миня є використання плідників середнього віку (від 4 до 7 років), що пов'язано з більш високою якістю у них статевих продуктів. Відібраних риб поміщають в контейнери, прорізи і везуть в інкубаційний цех. Виловлених плідників миня доставляють в інкубаційний цех, де відбувається розподіл за статтю. Плідники не мають вираженого статевих деморфізму. Стать визначають за вираженими вторинними статевими ознаками. Самок, в залежності від ступеня готовності до нересту поділяють на дві групи. Плідників утримують в басейнах.

Очевидні переваги переднерестового утримання полягають у тому, що створюються більш комфортні умови для персоналу, оскільки в приміщеннях, де знаходяться басейни тепліше, ніж надворі при мінусовій температурі. Плідників поміщають в басейни за щільності посадки 10–30 шт. (20–50 кг/м²). У басейнах підтримують високий рівень водообміну, так, щоб вода змінювалася 1–2 рази протягом години. Якщо заготівля плідників проходить на початку нерестової міграції – наприкінці жовтня, то для дозрівання статевих продуктів потрібно більше часу, і тривалість утримання таких плідників

розтягується на 2–2,5 місяці, а саме з кінця жовтня по січень. Якщо заготівлю плідників миня проводять в гірлах річок або в нерестових річках на підходах до нерестовищ, то не потрібно тривалого витримання в басейнах.

Тривалість переднерестового утримання в цьому випадку значно скорочується і в середньому становить від декількох днів до 1 місяця, зокрема з грудня по січень. Під час переднерестового утримання плідників температура води знижується в діапазоні 3–0,2 °С, а концентрація розчиненого у воді кисню повинна бути не менше 80–100 % від насичення.

При дотриманні вищевказаних вимог виживання плідників миня за час переднерестового утримання в середньому становить у плідників виловлених в річці 80–90 %.

Інкубація ікри. Біотехніка стимулювання дозрівання статевих клітин у плідників миня аналогічна застосовуваній для стимулювання дозрівання статевих клітин у плідників риб, що мають осінньо-зимовий нерест, зокрема, лососевих і сигових.

Для стимулювання дозрівання статевих клітин у вище перерахованих видів риб, традиційно застосовують екологічний метод, де дозрівання статевих клітин відбувається коли впливає температура, кисень і комплекс гідрохімічних чинників, які підтримуються на оптимальному для риби рівні.

Для миня досить витримати плідників при температурі води, що відповідає нерестовій або близькою до неї температури.

Тривалість дозрівання статевих клітин у плідників при такій температурі води становить від декількох днів до 1–2-х тижнів.

Самці миня дозрівають трохи раніше самок і сперма у них дозріває порціями.

У дозрілих плідників миня статеві продукти отримують методом відціджування.

Для знерухомлення риб застосовують анестезію спиртовим розчином хінальдіна. Саме 2 мл хінальдіну розчиняють в 20 мл спирту і 40 л води.

Час знерухомлення становить близько 2–3 хв.

Після анестезії, риб промивають чистою водою.

Потім у риби обтирають насухо черевце, плавники та зажавши ліктем лівої руки голову риби, починають відщипувати статеві продукти.

Спочатку відщипують сперму двох-трьох самців в окремі пробірки.

При відборі звертають увагу на колір і консистенцію сперми.

Для отримання статевих продуктів у самців можна використати шприц (на 10–20 мл) з гумовою насадкою на кінці.

Запліднення ікри миня проводять сухим способом, при співвідношенні 3:1.

Відщиплену ікру поливають спермою, після цього ретельно перемішують статеві продукти гусячим пером, додають воду і знову перемішують.

Після запліднення, ікру залишають на 5–10 хв для набухання.

Відсоток запліднення ікри миня в штучних умовах становить близько 80 %. Ікра миня не потребує знеклеювання.

Її декілька разів промивають проточною водою протягом 30 хв.

При цьому віддаляються залишки сперми й овуляційної рідини, які можуть служити субстратом для розвитку сапролегнії.

Попередньо промиту ікру миня переносять на інкубацію в апарати Вейса, при нормі завантаження одного апарату від 300 до 400 тис. шт. ікринок.

Водообмін в апаратах встановлюють під час інкубації від 0,5 до 1 л / хв, а перед вилупленням збільшують до 2 л / хв.

Особлива увага при інкубації ікри приділяється відбору мертвих, уражених сапролегнієм ікринок.

Для запобігання її розвитку, ікру перед завантаженням в апарати необхідно обробити слабким розчином перманганату калію.

Інкубацію ікри миня здійснюють при температурі від 0,5 до 2 °С.

Під час інкубації підтримують концентрацію кисню в діапазоні 7–9 мг/л.

Догляд за ікрою в період інкубації полягає в спостереженні за температурним режимом, концентрацією кисню, діоксидом вуглецю, рН, проточністю та світловим режимом.

У період інкубації в цеху підтримують режим низької освітленості, не допускаючи попадання на ікру прямих сонячних променів.

Необхідний постійний контроль за розвитком ембріонів. Відбір мертвих ікринок проводять за допомогою сифонів. У період інкубації проводять профілактичну обробку ікри від сапролегніозу.

Тривалість інкубації ікри миня в заданому температурному діапазоні становить близько 100 діб, однак у другій половині ембріогенезу, після закінчення органогенезу можна поступово піднімати температуру води до 5–7 °С, що призведе до скорочення термінів інкубації до 60 діб.

Специфічні особливості виробництва молоді миня

Протягом перших 3–4 діб в басейнах проходить витримування вільних ембріонів. Вони в цей час пасивно лежать на дні лотоків, харчування здійснюється виключно за рахунок вмісту жовткового мішка.

У період витримування вільних ембріонів і личинок, в цеху підтримують низьку освітленість, не допускаючи потрапляння прямих сонячних променів, оскільки фототаксис у личинок негативний. Оптимальною для витримування личинок миня вважається температура води близько 5–10 °С. Початкова маса вільних ембріонів в середньому 0,002 м.

Активне плавання починається на 4–5 день від вилуплення. З цього моменту необхідно починати годівлю.

Стартовим кормом для личинок миня є науплії артемії Саліні (*Artemia salina*). Годування артемією починається на 5–8 добу.

Норматив годівлі становить 100 % від маси тіла. Кратність годівлі личинок досягає 5–8 разів у світлий час доби. Щодня проводять чистку лотоків, сифоном відбираючи залишки корму, екскременти та відхід. Відхід вільних ембріонів миня за період вирощування становить 20 %.

Перший етап личинкового розвитку миня характеризується наступними особливостями: в поведінці – личинки активні, піднімаються до поверхні; тривалість цього етапу становить 15–20 діб в залежності від температури води, середня довжина тіла становить 0,8–0,9 см. На другому етапі розвитку молодь

починає осідати на дно. Наприкінці першого та початку другого етапу личинкового розвитку можна проводити випуск молоді у природні водойми. Це пояснюється тим, що на другому етапі розвитку молодь миня переходить від групового – пелагічного існування до одинарного-бентичного і розсіюється по дну. Промислове повернення від випущених риб у водойму становить 1 %.

Для збільшення промислового повернення можна підрощувати молодь до більш життєздатної стадії 0,5 г. На 10–12 добу після вилуплення в раціон починають поступово вводити штучні стартові корми. Раціон складають так, щоб до 12–15 діб з початку вилуплення личинок він становив 100 % від раціону. Промислове повернення миня від мальків масою 0,5 г складають 5 %.

Випуск молоді проводять в дельтах нерестових річок в прибережній частині річки. Для цього, вирощену молодь після обліку еталонним методом поміщають в пакети (ємністю 40 л) з водою (ємністю до 20 л). Потім пакети заповнюють киснем та переносять на плавзасіб і транспортують до місць випуску. Випуск проводять рано вранці, коли хижі риби та інші гідробіонти малоактивні. При прибутті на місце випуску, відкривають пакети та після вирівнювання температури в пакеті і річці, розсіюють молодь по акваторії за допомогою куклів. При випуску молоді миня, слід враховувати його біологічні особливості. Якщо випускати личинок в кінці першого та на початку другого етапу розвитку, то випуск здійснюють ближче до берега. Це потрібно для того, щоб молодь могла знайти укриття в заростях. Якщо випускають мальків, то випуск роблять на стрижні річки, щоб молодь могла знайти укриття у відкритій частині водойми. Водночас технологія вирощування миня в рециркуляційних аквакультурних системах ще повністю не розроблена.

Детальніше про рибоводно-біологічні показники миня для вирощування в рециркуляційних аквакультурах наведено у Додатку 7.1.

Лікувально-профілактичні заходи при виробництві миня

Якщо вести мову про дорослого миня, то природних ворогів у нього зовсім мало. А ось на стадії розвитку ікринок і молоді, потрібно бути уважними,

оскільки до статеві зрілості доживає мало риби. Крім того, багато видів риб поїдають ікру миня навіть взимку. Після появи на світло за молоддю полюють різні хижаки. Це може бути окунь, йорж, бичок, плоскирка.

У літній період, коли навіть дорослий минь стає менш активним, він може стати кормом для сома, який має набагато більші розміри. Різноманітність паразитичних організмів миня представлено 242 видами/таксонами.

Паразитичні *Protozoa* (71 вид/таксон) миня відносяться до наступних класів: *Kinetoplastomonada* (4), *Parasitomonada* (3), *Coccidiomorpha* (1), *Microsporidea* (3), *Myxosporidia* (35), *Pleurostomata* (1), *Cyrtostomata* (3), *Peritricha* (20) и *Protozoa incertae sedis* (1). Серед найпростіших найбільшим різноманіттям відрізняються *Myxosporidia* (35), друга за чисельністю видів група – *Peritricha* (20). Паразитичні *Metazoa* (171 видів/таксонів) об'єднані в класи: *Monogenea* (8), *Cestoda* (23), *Trematoda* (50), *Nematoda* (36), *Acanthocephala* (28), *Hirudinea* (11), *Bivalvia* (5), *Crustacea* (10). Ці специфічні миню паразити за його ареалом розподіляються наступним чином: в Європі зустрічається 16 видів, в Азії – 11, в Північній Америці – 6. Великий ареал миня складається з Євразійської та Північно-Американської ділянок. Види паразитів миня на цих ізольованих континентах різноманітні.

У Євразійській частині ареалу у миня зареєстровано 183 види / таксона, в Північно-Американській частині – тільки 92. Спільними для обох ділянок ареалу є 22 види, з яких п'ять відносяться до специфічних паразитів миня.

Створення додаткових порівняльних переваг на ринку в умовах формування ланцюгів доданої вартості при виробництві миня

У сучасних умовах промисел миня заборонений або обмежений. В Україні він занесений до «Червоної книги України».

Порушення заборони на вилов миня карається штрафом згідно ст. 90 КУпАП. Крім того, постановою Кабінету Міністрів України від 07.11.2012 № 1030 визначений розмір компенсації за незаконне добування, знищення,

пошкодження видів тваринного і рослинного світу, занесених до Червоної книги України.

Вирішенням проблеми зникнення миня, як у природі, так і у вигляді харчового продукту може слугувати його штучне відтворення в аквакультурі з подальшим виробництвом у контрольованих умовах до товарної маси або зарибленням природних водойм для відновлення популяцій.

Перешкодою на шляху відтворення миня в штучних умовах може слугувати відсутність законодавчих механізмів для вилучення плідників із природних водойм. Захищений законом, як зникаючий вид, минь не може бути виловлений з водойми з метою допомоги у відновленні популяцій. Для виправлення ситуації потрібно розробити робочу програму із відтворення миня, враховуючи законодавство і, насамперед, Закон України «Про Червону книгу України». Вказане дасть можливість виробляти більший асортимент товарів з миня, включаючи продукцію з доданою вартістю.

Додана вартість для різних видів продукції у сучасній постіндустріальній та глобальній економіці формується не лише залежно від кількості технологічних переділів її переробки, але й від інших факторів.

Зокрема, це якість рибної продукції, її безпечність, органічність походження, місце виробництва, кінцеве призначення, бренд.

Одним із таких товарів є консервована печінка, молоки та ікра миня. Аналогічні продукти роблять з тріски, а враховуючи, що минь це тріскова риба, так і продукти з нього не поступаються продукції з морської риби.

Водночас встановлено, що з м'яса миня можливо виробляти в'ялені снеки.

З шкіри та плавального міхура можна отримати клей. Він гірший за клей з тих же компонентів осетрових риб, але він високо цінується в реставраційній справі. Також плавальний міхур використовують для отримання харчового желатину. Шкіра миня досить міцна, еластична та має чудовий візерунок. Тому з неї виготовляють шкіряні вироби, зокрема гаманці, кисети для тютюну і порошку, паски, сумочки, а також взуття.

8. Регулювання розвитку аквакультури Туреччини на конкурентних технологіях формування пропозиції нішевої продукції та принципах ресурсозбереження й екосистемного підходу

Базові нормативно-правові засади управління та регулювання аквакультурою Туреччини

Господарська організаційно-економічна діяльність в аквакультурі Туреччини для продовольчого забезпечення населення

Базові можливості для ведення рибного господарства та формування пропозиції на продукцію аквакультури в Туреччині забезпечують відповідно географічне розташування, а також існуючі природні ресурси. Довжина берегової лінії Туреччини 8 333 км.

При цьому територія оточена Чорним, Егейським і Середземним морями і має власне внутрішнє – Мармурове море (рис. 56). Кожне з морів, що оточує Туреччину має свої специфічні характеристики та різні виробничі можливості. Є 33 річкові системи, 26 з яких є основними, 200 озер з поверхнею водного дзеркала 8 903 км² та приблизно 200 км струмків, 70 000 га водосховищ.



Рисунок 56 – Територіальне розміщення Туреччини

Джерело: [221, URL: <https://surl.li/szxmjr>]

У 1986 р. уряд Туреччини вперше повідомив про кількість продукції аквакультури, виробленої в країні, загальну кількість якої становила 3 075 тонн. З яких 3 040 тонн займала форель, що була вирощена у внутрішніх водах Туреччини, а залишкові 35 тонн становили морський окунь або лаврак (*Dicentrarchus labrax*) (на ринку України він також відомий як сібас, що є прямою транслітерацією з англійської мови) та спар або дорадо (*Sparus aurata*) були вирощені в морських районах (рис. 57).



Рисунок 57 – Основні види, які вирощують в аквакультурі в Туреччині

Джерело: [222, URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/8486b741-5ea4-412a-9f4b-cb2bf9927a7d/content>]

У 1988 р. загальне виробництво аквакультури становило 4 100 тонн. У 1995 р. виробництво аквакультури зросло до 21,6 тис. тонн, а вже у 2002 р. обсяги виробництва збільшились до 61,2 тис. тонн. Починаючи з 2003 р. сектор аквакультури вперше був залучений до фінансової підтримки. Згодом обсяги виробництва аквакультури щорічно збільшувались, і вже в 2010 році становили 167,1 тис. тонн, в 2018 р. з 14,5 тис. тонн, а в 2019 р – 373,4 тис. тонн. Загальний обсяг, з 2002 по 2019 рр. зріс більш ніж на 500 %.

У другій половині 80-х років, коли в Туреччині аквакультура почала набирати обертів, виробництвом форелі займалися порівняно невеликі приватні ферми, створені на річках. Використання садків у водосховищах набувало все більшого значення, оскільки виробництво продукції аквакультури поступово

зростало. У цей період морська аквакультура також швидко розвивалася завдяки технологічному прогресу у секторі прісноводної аквакультури й стрімкому розвитку технологій виробництва кормів і садків.

У 2019 р. виробництво марикультури становило удвічі більше від виробництва внутрішньої аквакультури. Загальний обсяг виробництва аквакультури становив 373,4 тис. тонн у 2019 р., з яких 256,9 тис. тонн (68,82 %) було продукцією марикультури, а 116,4 тис. тонн (31,18 %) з внутрішньої (прісноводної) аквакультури (табл. 48).

Таблиця 48 – Виробництво аквакультури в Туреччині

Виробництво аквакультури, тонн					
Роки	Марикультура	Частка всього (%)	Внутрішня (прісноводна)	Частка всього (%)	Всього
1986	35	1.13	3040	98,87	3075
1990	1545	26,72	4237	73,28	5782
1995	8494	39,31	13 113	60,69	21 607
2000	35646	45,10	43 385	54,90	79 031
2005	69 673	58,90	48 604	41,10	118 277
2010	88 573	53,00	78 568	47,00	167 141
2015	138 879	57,80	101455	42,20	240 334
2018	209 370	66,60	105 167	33,40	314537
2019	256 930	68,82	116426	31,18	373 356

Джерело: [222, URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/8486b741-5ea4-412a-9f4b-cb2bf9927a7d/content>]

Незважаючи на те, що останнім часом державна підтримка у Туреччині націлені на вирощування нових видів риби, проте форель, дорадо та лаврак досі становлять основну частину видів, що вирощуються в аквакультурі.

У період 2010 р. по 2013 р. виробництво форелі зростало, в 2014 р. зменшилось, а в 2015–2016 рр. залишалося стабільним на рівні 101 тонни.

За період з 2018–2019 рр. знову почався ріст виробництва та досяг рівня 104,9 тис. тонн і 116,1 тис. тонн відповідно.

Марикультура форелі зосереджується в Чорному морі, що викликано меншим рівнем температури в літній період. За період з 2010 р. до 201 р. обсяги виробництва в Чорному морі зросли з 7,1 тис. тонн до 9,7 тис. тонн.

Внаслідок збільшення попиту на турецького лосося, який останніми роками був улюблений на міжнародному ринку, в майбутньому очікується

збільшення виробництва форелі в Чорному морі. Стосовно інших двох видів то виробництво дорадо і лаврака постійно зростало й становило для дорадо 28,2 тис. тонн у 2010 р. і досягло 99,7 тис. тонн у 2019 р. із збільшенням на 254 %, а виробництво лаврака – становило 50,8 тис. тонн у 2010 р., досягло 137,4 тис. тонн у 2019 р. збільшення на 171 % (рис. 58).

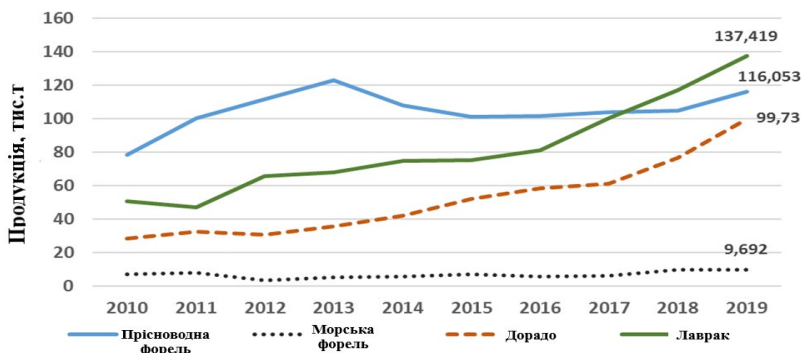


Рисунок 58 – Зміни виробництва основних об'єктів аквакультури Туреччини протягом 2010–2019 років

Джерело: [222, URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/8486b741-5ea4-412a-9f4b-cb2bf9927a7d/content>]

Міністерство сільського та лісового господарства за допомогою підтримки аквакультури, що реалізується з 2003 року, має на меті зробити вклад у національну економіку шляхом збільшення продуктивності, різноманітності та якості виробництва аквакультури та забезпечити стале використання існуючих водних ресурсів Туреччини.

У 2003 році розпочалось запровадження субсидій для аквакультури, щоб підтримати виробництво дорадо, лаврака та форелі. Ці субсидії продовжували розширюватись та впроваджуватись відповідно до розвитку в цьому секторі. Серед субсидій, які сприяють розвитку сектору та мають на меті спрямувати розвиток як альтернативу підтримці прямого виробництва, є «Fry» (між 2005 та 2012 роками), «New Species», «Mussels», «Recirculating Aquaculture Systems», «Trout Over a Kilogram», «Fish Recognition Card» і «Trout Broodstocks Free of Diseases in Hatcheries». У рамках підтримки аквакультури, виробникам, які

займаються аквакультурою, між 2003 р. і 2019 р. було виплачена сума, приблизно, 1,35 млрд лір, що становить приблизно 743 млн дол. США за поточним курсом. Завдяки цим підтримкам і технологічним розробкам обсяги виробництва збільшились, а потужності було модернізовано. Екосистемний підхід до формування моделі виробництва був реалізований шляхом переміщення об'єктів морської аквакультури далі від узбережжя (рис. 59).



Рисунок 59 – Морський об'єкт аквакультури в Егейському морі

Джерело: [222, URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/8486b741-5ea4-412a-9f4b-cb2bf9927a7d/content>]

У цьому контексті виробництво аквакультури становило 61 тис. тонн у 2002 р. і воно зросло на 510 % у 2019 р. до 373,4 тис. тонн, а частка аквакультури у загальному обсязі рибного господарства та виробництва аквакультури зросла з 9 % у 2002 р. до 44,6 % у 2019 році.

Міністерство сільського та лісового господарства надає допомогу аквакультури в Туреччині завдяки коштам, які виплачуються залежно від обсягів виробництва. Незважаючи на те, що виплати субсидій господарствам, що займаються вирощуванням таких видів риб як лаврак та дорадо були скорочені, в 2016 р. з метою адаптації до правил міжнародної торгівлі, продовження зростання в цій галузі є важливим показником того, що сектор аквакультури може розвиватися.

Міністерство сільського та лісового господарства та Головне управління сільськогосподарської реформи надає 50 % грантової підтримки розвитку сільських територій. У рамках цього обсягу різні гранти надають різні інструменти та обладнання для об'єктів аквакультури та переробних підприємств на етапі монтажу та допоміжних заходів у галузі аквакультури. На додаток до цієї підтримки, ZiraatBank та сільськогосподарські кредитні кооперативи надають інвестиційні та операційні позики з набагато більш прийнятними процентними ставками, ніж звичайні ринкові процентні ставки до 10 мільйонів лір, підприємцям, які бажають створити об'єкти аквакультури.

Важливо зазначити, що Інститут підтримки сільського господарства та розвитку сільських територій надає 55–65 % грантів підприємствам аквакультури у 42 провінціях в рамках підтримки IPARD. За даними 2018 р., Туреччина займає 19-те місце по обсягах вирощування продукції аквакультури в світі та друге місце у порівнянні з країнами Європейського Союзу.

У Туреччині відбулося значне збільшення експорту рибної продукції паралельно зі збільшенням виробництва аквакультури між 2002 і 2019 роками. Хоча обсяг експорту рибних продуктів у 2002 р. становив 26,8 тис. тонн та 96,7 млн дол. США, згідно з статистичними даними за 2019 р., обсяг експорту рибної продукції досяг 200,2 тис. тонн та вартістю 1,03 млрд дол. США.

Згідно з інформацією Турецького статистичного інституту за 2019 р., 68,6 % експортованої рибної продукції становили лаврак, дорадо та форель, отримані завдяки аквакультури.

Основний ринок збуту продукції становлять країни Європейського Союзу.

При цьому, за даними Міністерства сільського та лісового господарства, станом на 2019 р. у Туреччині існує 2 127 суб'єктів господарювання в галузі аквакультури, з них 434 займаються морською аквакультурою, а 1 693 суб'єкта прісноводною аквакультурою. Крім того, в останні роки розвивали інтенсивне виробництво чорноморського лосося (*Salmolabrax*), якого вирощують до певного розміру у прісноводних (внутрішніх) водоймах, а товарну рибу підрощували вже в садках у Чорному морі.

Окрім вище приведених видів, в аквакультурі Туреччини широко розвивають вирощування наступних видів: пагр звичайний (*Pagrus pagrus*), Зубан (*Dentex gibbosus*), Зубан звичайний (*Dentex dentex*), Зубарик (*Diplodus puntazzo*), Горбань сріблястий (*Argyrosomus regius*), умбріна світла (*Umbrinacirroza*), Чорноморська мідія (*Mytilus galloprovincialis*).

Підтримка розвитку аквакультури через базові засади реалізації нормативно-правового методу регулювання на основі законодавства

Протягом десяти років, згідно основних цілей Спільної рибної політики Європейського Союзу в секторі аквакультури, опублікованих у 2013 р. в Туреччині, Міністерство сільського та лісового господарства здійснило планування та законодавчі заходи щодо галузевого регулювання задля підтримки аквакультури, забезпечення сталого виробництва й ефективного розвитку сектору. Нині вони продовжуються та розвиваються.

Маємо внести роз'яснення, що іншим рішенням Європейського Союзу щодо діяльності і функціонування сектору аквакультури є Регламент Ради (ЄС) № 708/2007 щодо використання в аквакультурі чужорідних та відсутніх у певній місцевості видів. Даний Регламент Ради (ЄС) було опубліковано з метою встановлення основ управління аквакультурою, щодо чужорідних та відсутніх у певній місцевості видів для оцінки та мінімізації можливого впливу цих та будь-яких асоційованих нецільових видів на водні середовища існування та сприятимуть сталому розвитку сектору. При цьому, Закон № 1380 про рибне господарство має правову основу для управління питаннями в Регламенті № 708/2007 із вторинним законодавством у системі законодавства Туреччини.

Питання захисту та благополуччя сільськогосподарських тварин останніми роками часто ставляться на порядок денний суспільства, і відповідно до цього в законодавчих системах вводяться норми: «Директива Ради 98/58/ЄС від 20 липня 1998 року, щодо захисту тварин, що утримуються для сільського господарства», яка була опублікована і оприлюднена Європейським Союзом саме 20 липня 1998 року з цією метою.

Дослідження підтверджують той факт, що частини директиви Ради, що стосуються аквакультури, були адаптовані до національного законодавства циркуляром про добробут риб, що вирощуються (2018/3), опублікованим Міністерством сільського та лісового господарства.

Як результат, аквакультура Туреччини набагато менш регульована, ніж рибальство в ЄС, і коли аналізується обмежена кількість нормативів щодо аквакультури в ЄС, можна побачити, що це в основному технічні правила.

Діяльність в межах адміністративного та фінансово-економічного співробітництва з Європейським Союзом

Європейський Союз надає країнам-кандидатам різні інструменти та програми підтримки для подолання технічних і фінансових труднощів, які виникнуть під час гармонізації законодавства. Міністерство сільського та лісового господарства отримує значну вигоду від цієї допомоги для рибальства та аквакультури Туреччини.

Сучасні вчені встановили, що Проект під назвою «Правова та інституційна гармонізація з європейським законодавством турецького рибного сектору» був завершений у липні 2007 року з метою сталого збільшення внеску рибного сектору в національну економіку та підготовки рибного сектору та Туреччини до членства в Європейському Союзі. За допомогою цього проекту було вивчено законодавство, необхідне з точки зору дотримання вимог Європейського Союзу та інших інституційних практик, а також збільшено людські ресурси та інституційний потенціал, необхідний у цій галузі.

Справедливо нині звучить теза, згідно з якою інструмент попередньої допомоги (ІРА), створений Європейським Союзом для країн-кандидатів та потенційних кандидатів, є ще однією програмою, що здійснюється в рамках фінансового співробітництва Європейського Союзу.

Важливо й те, що компонент «Сільський розвиток» Інструменту попередньої допомоги (ІРА) стосується створення, а також модернізації об'єктів аквакультури у внутрішніх водах, а також створення та модернізації

рибогосподарських та аквакультурних підприємств. Проаналізовані інвестиції підтримуються з метою впровадження у відповідній політиці в процесі вступу до Європейського Союзу та для сприяння процесу підготовки Туреччини саме вступу в Європейський Союз.

*Ринкові підходи розвитку та перспективи Туреччини щодо стійкості
аквакультури*

Економічна та екологічна стійкість, інтеграція та стандартизація дуже важливі для стабільності сектору аквакультури. Окрім збільшення виробництва та розробки продуктів з доданою вартістю, сектор аквакультури та уряд також наголошують на маркетингових та споживчих уподобаннях.

У Туреччині виробництво аквакультури розпочалося з 3 тис. тонн у середині 1980-х років і досягло 373,4 тис. тонн станом на 2019 рік. У морській аквакультурі цей сектор представлений двома видами риб – дорадо і лаврак.

При цьому також необхідно розвивати вирощування альтернативних видів в аквакультурі для зростання галузі. Незважаючи на те, що було зафіксовано важливі покращення у вирощуванні альтернативних видів, інтенсивне вирощування нових видів не досягнуто бажаного результату. Однією з найважливіших причин цього є недостатній ринковий попит.

Як показали дослідження, в рамках екологічної стійкості в аквакультурі, в Туреччині враховуються вибір місця (рис. 60), якість кормів і коефіцієнт споживання корму (FCR), використання сучасних технологій, інтегровані мультитрофічні моделі аквакультури, критерії щільності та якості води (критерії скиду) для планування.

На підставі статті 13 Закону про рибне господарство № 1380, положення та циркуляр про аквакультуру гарантують, що на всіх об'єктах аквакультури планується звести до мінімуму вплив на навколишнє середовище. Провінційні дирекції Міністерства сільського та лісового господарства проводять регулярні інспекції на об'єктах аквакультури, а виробничий процес постійно контролюється за допомогою відбору проб води.



Рисунок 60 – Об'єкт марикультури в Егейському морі

Джерело: [222, URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/8486b741-5ea4-412a-9f4b-cb2bf9927a7d/content>]

Починаючи з 28.10.2020 р., для рибних господарств, які будуть поблизу берегової лінії в морських районах, які визначені як чутливі райони, мінімальна відстань від берегової лінії змінена на 1 250 м, а мінімальна глибина – на 40 м. Крім того, було запроваджено мінімум 1 000 м між рибними господарствами. Станом на 28.10.2020 р. для рибницьких господарств, які будуть створені в морських районах, за винятком закритих бухт і заток біля берега, які визначені як чутливі зони, мають бути з мінімальною відстанню 500 м від берегової лінії, введено мінімум 30 м глибини, мінімальну швидкість течії 0,1 м/с та мінімум 1 000 м відстань між рибними господарствами. Вплив цих екологічних об'єктів на навколишнє середовище ретельно контролюється в рамках «Положення про екологічне управління рибними господарствами, що працюють у морі».

Виділення зон для аквакультури на основі стратегічних цілей і пріоритетів держави

Метою виділення зон для аквакультури було визначити сфери, в яких розвиток технологій, туризму, наземних забруднень та конфліктів з іншими секторами не відбуватимуться, а вплив аквакультури на довкілля буде зведено до мінімуму (2006–2008 рр.).

Зони аквакультури були затверджені шляхом позначення на картах масштабу 1/25. В рамках цієї діяльності, берегові об'єкти аквакультури були перенесені в офшорні райони, де можна займатись аквакультурою відповідно до законодавства (2008–2009 рр.).

Для досягнення цілей виробництва та експорту забезпечення продовольчої безпеки шляхом використання потенціалу рибного господарства і аквакультури на 2023 рік та зміцнення вигідних позицій Туреччини в морській аквакультурі; оцінка нових районів виробництва аквакультури в провінціях Адана, Айдин, Артвін, Мерсін, Сіноп, Різе, Трабзон, Гіресун та Орду була завершена, а інвестиційний процес розпочався з надання необхідних дозволів у 2018–2019 роках.

У результаті внесення змін до Закону про рибне господарство, яке було прийнято Великою національною асамблеєю Туреччини 6 листопада 2019 р., нові регіони аквакультури будуть визначені Міністерством сільського та лісового господарства шляхом отримання позитивного висновку від Міністерства Навколишнього середовища та урбанізації та Міністерства культури і туризму. З цим правилом, нові регіони аквакультури будуть визначені з урахуванням екологічної та туристичної чутливості та будуть виділені інвесторам.

Таким чином, інвестиції в сектор аквакультури будуть гарантовано продовжуватися в умовах глобального світового попиту на харчові продукти.

У 2017 р. аквакультура була включена до законодавства про створення «Організованої промислової зони» на основі сільського господарства. Як результат, організована перша спеціалізована промислова зона для рибальства та аквакультури. Розташована в Туреччині в районі Караташ провінції Адана. Ці території не були придатні для сільськогосподарського виробництва. Мета цього проекту, забезпечити щорічне виробництво 16,5 тис. тонн.

При цьому очікується, що даний проект принесе інвестицій в розмірі 1,6 млрд лір, зможе забезпечити 3 тис. людей роботою та сформувати достатню кількість робочих місць в державі.

Ряд факторів відіграють важливу роль у акцентуванні уваги до розвитку аквакультури. Зокрема, це такі фактори, як глобальне потепління, зменшення природних запасів, збільшення попиту на рибу та інші продукти аквакультури як джерела тваринного білка, що спостерігається в останні роки. Туреччина має вигідне географічне розташування. Довжина берегової лінії Туреччини 8 333 км, і в країні приблизно 200 природних озер із 8 903 км², приблизно 200 км струмків, а також 70 000 га водосховищ.

Аквакультура має фундаментальне значення з позиції задоволення попиту населення, збалансованого та здорового харчування, створення робочих місць, забезпечення можливостей для високих об'ємів експорту, припливу іноземної валюти та сприяння розвитку сільських територій.

За даними 2016 р., сумарно кількість водних живих організмів, отриманих від вилову та вирощування становило 170 995 437 тонн. Відповідно 80 071 894 тонн від загальної продукції було отримано від аквакультури, а 90 923 545 тонн отримано від рибальства (табл. 49).

Таблиця 49 – Світове виробництво продукції вилову та аквакультури, тонн

Роки	Вилів (тонн)			Аквакультура (тонн)			Загальний обсяг
	Морський	Внутрішній	Всього	Морська	Внутрішня	Всього	
2010	7 782	11 271	89 099	22 310	36 790	59 100	148 200
2011	82 623	11 124	93 747	23 366	38 698	62 065	155 813
2012	79 179	11 630	91 350	24 707	41 948	66 655	158 005
2013	80 899	11 687	92 586	35 536	44 686	70 223	162 810
2014	81 564	11 895	93 460	26 727	47 104	73 832	167 292
2015	81 179	12 525	93 704	27 879	48 761	76 641	170 345
2016	79 288	11 635	90 923	28 703	51 368	80 071	170 995

Джерело: [222, URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/8486b741-5ea4-412a-9f4b-cb2bf9927a7d/content>]

У Туреччині сектор аквакультури задовольняє потребу населення у високоякісних продуктах та сприяє зростанню національної економіки, експортуючи значну частину цієї продукції. Європейський Союз є одним із

найважливіших зовнішніх ринків, куди з року в рік Туреччиною експортується продукти аквакультури та особливо продукція аквакультури.

Європейський Союз дуже серйозно ставиться до якості продукції, тому той факт що Туреччина значну кількість продуктів аквакультури експортує туди, є найпереконливішим доказом того, що в Туреччині культивовану рибу виробляють із дотриманням необхідної якості та стандартів. Іншим питанням, на яке слід звернути увагу, є той факт, що об'єкти вирощування та пакування цієї продукції, що експортуються з Туреччини до Європейського Союзу, контролюються та затверджуються органами влади Європейського Союзу та Міністерством сільського та лісового господарства Туреччини та публікуються в Журнал Європейського Союзу (табл. 50).

Таблиця 50 – Виробництво, експорт, імпорт та споживання продуктів
аквакультури

Роки	Виробництво, т	Експорт, т	Імпорт, т	Вітчизняні, т	Рибне борошно, т	Відходи, т	Споживання на одну особу, кг
2000	582 376	14 533	44 230	538 764	71 000	2 309	8,0
2001	594 977	18 978	12 971	517 832	62 755	8 393	7,5
2002	627 847	26 860	22 532	466 289	156 000	1 230	6,7
2003	587 715	29 937	45 606	470 131	120 000	13 253	6,7
2004	644 492	32 804	57 694	555 859	105 000	8 523	7,8
2005	544 773	37 655	47 676	520 985	30 000	3 809	7,2
2006	661 991	41 973	53 563	597 738	60 000	15 843	8,2
2007	772 323	47 214	58 022	604 695	170 000	8 436	8,6
2008	646 310	54 526	63 222	555 275	95 742	3 989	7,8
2009	622 962	54 354	72 686	545 368	90 211	5 715	7,6
2010	653 080	55 109	80 726	505 059	168 073	5 565	6,9
2011	703 545	66 738	65 698	468 040	228 709	5 756	6,3
2012	644 852	74 007	65 384	532 347	94 201	9 682	7,1
2013	607 515	101 063	67 530	479 708	87 896	6 378	6,3
2014	537 345	115 682	77 545	420 361	73 667	5 180	5,5
2015	672 241	121 053	110 761	479 741	176 138	6 070	6,1
2016	588 715	145 469	82 074	426 085	93 096	6 139	5,4
2017	630 820	156 681	100 444	441 573	130 917	2 093	5,5
2018	—	177 539	98 314	—	—	—	—

Джерело: [222, URL: [https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/848](https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/8486b741-5ea4-412a-9f4b-cb2bf9927a7d/content)

6b741-5ea4-412a-9f4b-cb2bf9927a7d/content]

Зменшення природних запасів у водах Туреччини, що також спостерігається в інших країнах, підняло важливість виробництва аквакультури. При

цьому кількість продукції рибальства, зменшилась на 30 % з 2000 р. до цього часу, виробництво в аквакультурі збільшилось на 250 %, з 79 тонн до 276 тонн. Іншим важливим питанням є те, що коефіцієнт охоплення всієї аквакультури в тому ж році становив близько 13 %, а сьогодні він був збільшений до 44 %.

Також в табл. 50 врахована кількість, що переробляється на підприємствах із виробництва рибного борошна та риб'ячого жиру

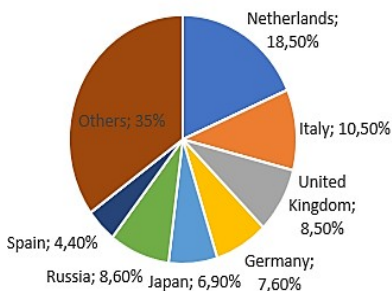
Хоча лосось є однією з найбільш популярний серед населення різних країн та імпортних морських риб у світі та Європі, увага до лаврака та дорадо з кожним роком збільшується.

Перероблений лаврак і дорадо поставляються на національні та міжнародні ринки як свіжа / охолоджена риба або у вигляді рибного філе. Англія, Франція, Іспанія та Італія є найбільшими споживачами морської риби, і вони є важливими ринками для цих видів аквакультури.

Внутрішнє виробництво цих країн недостатнє для задоволення їхніх потреб (рис. 61).

Провідними виробниками є Туреччина та Греція, за ними йдуть Італія та Іспанія.

Turkey Fisheries Exportation (2018, %)



Turkey Fisheries Importation (2018, %)

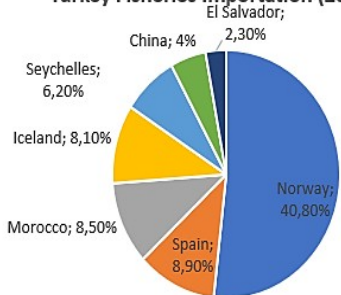


Рисунок 61 – Експорт продукції аквакультури з Туреччини (А) та імпорту продукції аквакультури Туреччини (В), мовою оригіналу

Джерело: [222, URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/8486b741-5ea4-412a-9f4b-cb2bf9927a7d/content>]

Рибне господарство у Туреччині забезпечує перспективні можливості працевлаштування майже для 60 тис. осіб безпосередньо та для 300 тис. осіб опосередковано. З іншого боку, лише вирощування риби безпосередньо забезпечує зайнятість 30 тис. осіб. Стратегічне розташування та потенціал зростання на внутрішньому та зовнішньому ринках роблять Туреччину важливим гравцем на світовому ринку аквакультури.

Згідно з звітом Турецького статистичного інституту, Туреччина досягла зростання на 221 %, збільшивши експорт аквакультури з 550 00 тонн до 177 000 тонн за останні 10 років. Крім того, Туреччина збільшила суму експорту з 300 млн дол. США приблизно до 950 000 млн дол. США та збільшила валютну віддачу на 150 %. Прогноз експорту Туреччини в 2019 р. перевищує 1 млрд дол. США (табл. 51).

Таблиця 51 – Імпорт та експорт рибного господарства Туреччини

Роки	Експорт		Імпорт	
	Кількість, тонн	Вартість, дол. США	Кількість, тонн	Вартість, дол. США
2000	14 533	46 374 937	44 230	36 647 254
2001	18 978	54 487 312	12 971	11 295 373
2002	26 860	96 728 389	22 532	18 754 783
2003	29 937	124 842 223	45 606	32 636 120
2004	32 804	180 513 989	57 694	54 240 304
2005	37 655	206 039 936	47 676	68 558 341
2006	41 973	233 385 315	53 563	83 409 842
2007	47 214	273 077 508	58 022	96 632 063
2008	54 526	383 297 348	63 222	119 768 842
2009	54 354	318 063 028	72 686	105 822 852
2010	55 109	312 935 016	80 726	133 829 563
2011	66 738	395 306 914	65 698	173 886 517
2012	74 006	413 917 190	65 384	176 402 894
2013	101 063	568 207 316	67 530	188 068 388
2014	115 381	675 844 523	77 551	198 273 838
2015	121 053	692 220 595	110 761	250 969 660
2016	145 469	790 303 664	82 074	180 753 629
2017	156 681	854 731 829	100 444	230 111 248
2018	177 539	952 001 252	98 314	188 951 045

Джерело: <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/8486b741-5ea4-412a-9f4b-cb2bf9927a7d/content>

До найважливіших зовнішніх ринків аквакультури належать країни Європейського Союзу, Японія та США. Найбільше екпортується продукція з

Туреччини до Європейського Союзу – лаврак, дорадо та форель. Виробництво аквакультури має важливе значення з погляду задоволення швидкозростаючого попиту на таку продукцію, збалансованого та здорового харчування, забезпечення сировиною для промислового виробництва, зниження тиску промислового рибальства на природні рибні запаси, створення робочих місць, організація надходження іноземної валюти з високим експортним потенціалом, внеску у розвиток сільських територій, захисту біологічного різноманіття з ефективним управлінням природними ресурсами.

Спільна проблема всіх виробників: ціна на корми в умовах глобального світового попиту на харчові продукти

Однією з головних невирішених проблем, з якими стикаються виробники з точки зору фінансових і технічних засобів, є підвищення цін на корми. Як відомо в аквакультурі значну частину витрат складають саме корми.

Нині існує залежність сторонніх джерел від основних надходжень рибного корму, включаючи рибне борошно, соєве борошно, кукурудзу та глютен. З огляду на ці причини, особливу увагу слід зосередити на дослідженнях щодо альтернативної сировини для кормів, а також слід вжити захисних заходів для підтримання стійкості промислового відтворення а також збереження природних рибних запасів, наприклад таких як хамса, яка є сировиною рибного борошна та риб'ячого жиру.

Важливо відзначити, що для високоякісного виробництва кормів слід забезпечити та впровадити стандартизацію кормів.

Потреби сектору аквакультури Туреччини та перспективні ринкові можливості

Основними ресурсами аквакультури є корми та енергія. Важливою частиною витрат, для виробництва кормів, є імпорт, митний тариф та податки, зокрема і податок на додану вартість (ПДВ). Такі ставки бажано було б очевидно зменшити. Крім того, мають бути спеціальні знижки та пільги на енергозабезпечення, зокрема на електроенергію: зниження ставок ПДВ на рибу

до 1 %, будівництво рибальських портів для транспортування рибалок, збір сектору під єдиним дахом (у переносному значенні).

Що стосується продуктів аквакультури, які Туреччина здатна експортувати до Європейського Союзу, то необхідно створити нові ринкові можливості та підтримати цей сектор. Рекомендується укласти двосторонні та регіональні угоди з вигодою від ринкового потенціалу сусідніх країн.

Найважливішою проблемою сектору є відсутність соціального забезпечення для працівників, які працюють у морі, й відповідні фінансові та нефінансові проблеми, з якими вони мають справу. Дійсно, щорічно трапляються летальні випадки і персонал, який працює у морі, повинен бути застрахований від нещасних випадків.

Ринковий попит на продукцію аквакультури в умовах надзвичайних викликів для продовольчої безпеки

Одним з найбільш важливих факторів із точки зору розвитку харчової технології та харчового продукту є прийняття його споживачем.

Поряд зі збільшенням споживання та покращенням свідомості, світові споживачі формують зміни, що відбуваються у харчовому секторі. Усі вподобання, які змінювались через збільшення доходів споживачів, зміни в демографічній ситуації та способі життя, а також зв'язки між харчуванням та здоров'ям, сприяють новим вимогам до їжі (риба та морепродукти). У той же час, технологічний розвиток, що відбувся у виробництві, переробці та розподілі, збільшення масштабної роздрібної торгівлі, зміни у доступності продукції та розширення бізнесу у всьому світі сприяли швидко зростаючому ринку продовольчих товарів. Зміни у споживанні продуктів аквакультури відображають загальну тенденцію. Нові технології, зміни в споживчих вподобаннях і розширення ринків, а також зростаюча обережність споживачів щодо харчових ризиків створюють нові перешкоди.

Суворі вимоги контролю якості роздрібної торгівлі, зростання приватних торгових марок та розвиток маркетингових каналів для захисту вартості стали

більш важливими на продовольчих ринках. Особливості товару, прогнози та обсяг споживання в різних країнах різняться. Такі фактори, як ціна на рибу, її значення у здоровому харчуванні, асортимент продукції та рівень освіти можуть різнитися залежно від країни.

При цьому, дана ситуація також формує принципи маркетингу та збуту. Вказані зміни призвели до появи нових концепцій у продовольчому секторі: продовольча безпека, якість, стійкість, добробут тварин та добробут працівників (SEDEX).

Очікується, що виробництво значно збільшиться і буде орієнтоване на споживання (приблизно 90 %).

Найважливішими факторами цього росту є збільшення доходів, збільшення виробництва продукції аквакультури за рахунок урбанізації та покращення каналів розподілу. Очікується, що показники споживання збільшаться на 20 % або на 30 мільйонів тонн більше у перерахунку на живу масу до 2030 р. порівняно з 2016 роком.

Водночас, як показали дослідження, середньорічний темп приросту, як очікується, буде повільнішим (+1,2 %) порівняно за період 2003–2016 рр. (+3,0 %) через зменшення темпів виробництва, високі ціни на продукцію аквакультури та уповільнення приросту населення.

Таким чином, очікується, що відносно чисельності на одну особу, глобальне споживання продуктів аквакультури, зросте з 20,3 кг (2016 р.) до 21,5 кг у 2030 році.

Трансформації галузевої системи державного регулювання через вплив сертифікатів якості на розробку, продаж та маркетинг

Основні сертифікати якості для галузі аквакультури Туреччини включають Global GAP, Friend of the Sea and Good Agricultural Practices та BRC (Британський роздрібний консорціум), IFS (International Featured Standards) для переробних і пакувальних підприємств.

Global GAP є міжнародним сертифікатом, який вперше був сертифікований в Туреччині у 2011 р. для лаврака та дородо.

Господарства, які мали право отримати сертифікат, оцінювались з точки зору різних питань, таких як здоров'я риби, безпека продуктів, стійкість, вплив ферм на навколишнє середовище, підзвітність та соціальні права робітників. Глобальний стандарт Global GAP вимагає наявності однакових сертифікатів у ланцюзі постачання, таких як корми та вирощена риба.

Тому у фермерських господарствах, які виробляють продукцію за певними стандартами, кожна фаза виробництва риби контролюється, а тому, сертифікована продукція є надзвичайно затребуваною на зовнішніх ринках.

З іншого боку, сертифікати, такі як BRC та IFS, в основному базуються на безпеці продукції. Ці сертифікати гарантують безпеку виробленої риби від ферми до «плити», а виробничий процес відповідає вимогам.

Фірми, які сертифіковані незалежними аудиторами, мають право на отримання сертифіката, і вони можуть використовувати логотип сертифіката у своїх упаковках.

Таким чином, довіра та попит споживачів, які бачать сертифікати товару, значно зростають.

Стандарти сертифікатів якості оновлюються в результаті щорічних досліджень та надаються нові версії. Фірмам дано обмеження часу для прийняття нових стандартів.

Сертифікати якості, що відіграють провідну роль у ланцюгу постачання продуктів аквакультури, що поставляються на ринок як свіжі або заморожені продукти, підвищують надійність продукції для споживачів.

Клієнти розглядають сертифікати якості як доказ того, що продукт був виготовлений без шкоди для довкілля, і він піддавався контролю якості на кожному етапі виробництва.

Нині обсяг експорту до Європи та Америки значно збільшився, і багато фірм, що працюють у цих країнах, вимагають наявності цього сертифікату, перед тим, як зробити покупку. Багато фірм, що виробляють продукцію аквакультури в Туреччині, мають ці сертифікати, які є невід'ємною частиною ланцюга поставок.

Прогнози ринку аквакультури Туреччини та формування попиту і пропозиції на продукцію

Виходячи з припущень щодо високого попиту та технологічного розвитку, загальний обсяг виробництва продукції аквакультури, як очікується, збільшиться протягом періоду прогнозування (за винятком водних рослин), а до 2030 року очікується, що він досягне 201 млн тонн.

Очікується, що сектор вступить у 10-річний період, де будуть спостерігатися вищі ціни з точки зору номінальної перспективи.

Фактори, що впливають на цю тенденцію, включають збільшення вирощеної риби та зростання ціни на м'ясо з точки зору попиту, з іншого боку, включають потенційне зменшення вилову через політичні запобіжні заходи, вжиті Китаєм, уповільнення виробництва аквакультури та тиск на витрати на певні край важливі ресурси (наприклад, корми, енергія та сировина) з точки зору постачання.

Очікується, що ціни трохи знизяться з точки зору «періоду прогнозування», коли ціни регулюються в реальному вираженні на основі інфляції, але все ще залишаються високими.

Виробництво аквакультури становить значну частину пропозиції, а отже, воно може мати сильний вплив на ціноутворення для всього сектору, як виробництва, так і торгівлі.

Торгівля рибою та продуктами аквакультури буде збільшуватись.

Прогнози показують, що 31 % від загального обсягу виробництва буде продаватися завдяки аквакультурі для споживання людиною або для непродуктивного споживання до 2030 року.

При розгляді питання кількості, то торгівля продукцією аквакультури зросте на 24 % протягом передбачуваного періоду і досягне 48 млн тонн живої маси до 2030 року, 60,6 млн тонн, у випадку, коли враховувати торгівлю в межах Європейського Союзу.

Очікується, що Китай буде провідним експортером продуктів аквакультури для споживання людиною з 20 % експорту, а за ним В'єтнам і Норвегія.

З минулого до тепер продукти аквакультури відіграють ключову роль у харчуванні людей.

Однак зростання населення, надмірний та несвідомий вилов та зміни клімату призводять до швидкого зменшення природних рибних ресурсів, а також зникнення певних видів.

Природні запаси риби не відновляться на очікуваному рівні, і розрив, що виникає із зменшенням природних запасів риби, можна заповнити лише аквакультурою.

Вказане свідчить про те, що аквакультура найближчим часом стане незамінною галуззю для світу.

У Туреччині були прийняті рішення для розвитку систем перенесення рибних господарств у моря у відкриті та глибоководні райони.

Це потребувало запровадження нових провідних технологій, і відповідно, були зроблені вдосконалення конструкцій та розмірів садків, мережевих систем та систем годівлі із використанням технологій, що відповідали світовим стандартам.

Слід врахувати, що окрім ефективного та продуктивного використання об'єктів аквакультури, дослідження повинні бути зосереджені на збільшенні різноманітності продукції для виробництва з високою доданою вартістю.

Таким чином, пришвидшення темпів вирощування ракоподібних і молюсків у Туреччині, які мають порівняно більший граничний дохід порівняно з рибою, також слід наголосити в дослідженнях.

Окрім продуктів аквакультури, слід пришвидшити дослідження, які надають пріоритет у виробництві побічних продуктів, таких як ікра й сировина для косметики та медицини, щоб збільшити виробництво та розширити ринкову частку сектору.

9. Рекомендації з виробництва веслоноса в умовах трансформації продовольчих систем та використання конкурентних переваг

Формування асортименту продукції веслоноса в умовах трансформації глобальних продовольчих систем

В ставковій аквакультурі України переважно вирощують традиційні види риб, такі як короп, білий і строкатий товстолобики та білий амур. Тому необхідні покращення для розширення асортименту конкурентоспроможної продукції, зокрема осетрової, для розвитку ринку аквакультури.

В Україні рибогосподарська діяльність з вирощування веслоноса знаходиться на початкових етапах розвитку. Проводиться постійна робота над збиранням наукових даних та економічної інформації, необхідної для з'ясування впливу веслоноса, як інвазивного виду, на місцеву біоту, як на території України так і Європи. Тому для ефективного розведення та управління вирощуванням веслоноса в Україні необхідно посилити контроль над його випуском у природні водойми. Відповідно до Статті 20 про «Використання чужорідних та немісцевих видів гідробіонтів у сфері аквакультури», Закону України «Про аквакультуру», зариблення веслоносом природних водойм неможливе. Тому особливу увагу приділено ставковому методу вирощування веслоноса в полі- або монокультурі.

В літературних джерелах вказано, що веслоніс – *Polyodon spathula* (Walbaum) належить до класу Вищі риби (*Teleostomi*), підкласу Хрящові ганоїди (*Chondrostei*), ряду Осетроподібні (*Acipenseriformes*), родини Веслоносові (*Polyodontiae*). Тіло видовжене, звужується до хвостової частини.

Хвіст гетероцеркальний. Забарвлення спини темно-сіре, іноді із зеленкуватим відтінком, з боків і черева – світліше.

Трапляються особини з майже суцільним темним забарвленням.

Веслоніс має характерну морфологічну ознаку – плоске видовжене рило (рострум), яке становить приблизно третину загальної довжини тіла. Його функція досі не з'ясована, але припускають, що він може спрямовувати потік

води з кормовими організмами до ротової щілини. Рострум містить багато чутливих рецепторів, які допомагають молоді уникати хижаків, визначати концентрацію кормових організмів і орієнтуватися у просторі. В разі ушкодження поверхні рострума у веслоноса порушується здатність до орієнтації, що слід враховувати під час проведення рибиницьких робіт.

Луска на більшій частині поверхні тіла відсутня, немає в нього «жучок», характерних для осетрових риб. Маленькі видовжені ромбоподібні лусочки вкривають лише частину спини і переходять на верхню лопать хвостового плавника. За зовнішнім виглядом і будовою плавники подібні до осетрових риб. Очі маленькі, зір розвинений слабо.

Спереду ротової щілини на зовнішній поверхні рострума розміщені два вусики завдовжки 3–4 мм. Зяброва кришка у задній частині має видовжену лопать, що іноді досягає рівня черевних плавників і має характерне плямисте забарвлення. На відміну від осетрових, у веслоноса рот невисувний. У дорослому віці зуби відсутні. У молоді протягом першого року життя багато дуже дрібних зубів, звідки родова назва «Polyodon» – багатозуб.

Статевий деморфізм у веслоноса виявляється перед нерестом. У цей період у статевозрілих самців з'являється добре помітне шлюбне вбрання у вигляді шорсткого висипу на голові та рострумі, а деякі самці бувають текучими. У самок ділянка генітального отвору гладенька й ущільнена, тоді як у самців вона оточена дрібними трохи піднятими сосочками округлої форми. Крім того, статевий деморфізм виражається у масі тіла: статевозрілі самки на 20–30 % більші за одновікових самців.

За способом дихання веслоніс відрізняється від інших осетроподібних. Дихання веслоноса, як і у акул, здійснюється шляхом напірної вентиляції, що викликає труднощі при транспортуванні, оскільки йому потрібний простір для постійного руху.

У природі веслоніс колись траплявся по усій довжині річки Міссісіпі з притоками Огайо, Міссурі та Іллінойс, в озерах та водосховищах басейну Міссісіпі, а також у деяких інших річках, що впадають у Мексиканську затоку.

Протяжність ареалу веслоноса з півночі на південь становить близько 2 000 км, що дозволило йому адаптуватися до різних температурних умов. На півночі його природного середовища клімат континентальний з холодною зимою і коротким літом: середня температура січня -10°C , липня $+20^{\circ}\text{C}$. На півдні клімат субтропічний з м'якою зимою і тривалим теплим літом: середня температура січня $+10^{\circ}\text{C}$, липня $+25^{\circ}\text{C}$.

Колись у Північній Америці веслоніс мав велике промислове значення. У першій половині XX ст. його щорічний вилов становив до 1 000 тонн. Проте через антропогенний вплив ареал і чисельність популяцій різко скоротилися. Нині численні популяції веслоноса зустрічаються у найбільших річках басейну Міссісіпі, таких як Міссурі і Огайо, а також у водосховищах, багатих на зоопланктон – улюблений корм веслоноса.

Веслоніс здатний досягати великих розмірів у процесі росту. У Північній Америці індивідуальна маса найбільших за розмірами риб у промислових умовах становила понад 30–40 кг. При цьому в деяких риб маса перевищувала 83 кг за довжини тіла веслоноса 216 см. Останнім часом показники маси риб, виловлених із природних водойм зменшились.

Простежується залежність росту веслоноса від температури води та рівня розвитку природної кормової бази. Так, наприклад, в Україні у степовій зоні, за штучного відтворення, восьмилітки веслоноса досягають середньої маси 11,7 кг. Маса окремих особин може змінюватись у межах 7,9–14,2 кг.

В умовах Лісостепової зони цьоголітки веслоноса, яких вирощують за різної щільності посадки у полікультурі з коропом та рослиноїдними рибами (товстолобики і білий амур) досягають середньої маси від 220 до 527 г. Маса окремих особин може перевищувати 1 кг. Дволітки досягають маси понад 1,8–2,1 кг. При цьому, температура води протягом періоду вирощування риби коливається від 12 до 29°C .

Найшвидший ріст веслоноса відбувається при температурі води $22\text{--}25^{\circ}\text{C}$, коли рівень розвитку зоопланктону в ставках є максимальним. У північній частині України у зоні Полісся, цьоголітки веслоноса залежно від щільності

посадки досягають середньої маси 115–490 г. Середня маса дволіток становить 1,8 кг. Середньосезонні показники біомаси зоопланктону ставків змінювалися від 4,9–8,8 г/м³. А температура води протягом вегетаційного сезону коливалась у межах 15–27 °С.

У ставкових господарствах Польщі, в кліматичних умовах, подібних до північно-західної частини України, риби старшої ремонтної групи веслоноса (семилітки) досягають середньої маси близько 11 кг.

Веслоніс має зябровий фільтраційний апарат, не характерний для осетрових риб (рис. 62). Повністю сформований за низкою ознак він нагадує фільтраційний апарат строкатого товстолобика, чим пояснюють схожість спектрів їх живлення та забезпечує ефективне харчування веслоноса зоопланктоном, що становить важливу складову його екології.



Рисунок 62 – Відкритий рот веслоноса, з зябровими дугами та тичинками

Джерело: [255, URL: <https://rivnefish.com/fish/40/veslonis>]

Веслоніс – сестонофаг, що споживає зоопланктон, фітопланктон і детрит. У процесі живлення риб кормові організми і детрит відфільтровуються з води зябровими тичинками, розміщеними на хрящових пластинках зябрових дуг. Площа фільтраційного апарату у веслоноса вдвічі більша, ніж строкатого товстолобика однакової маси. Набір кормових організмів, доступних для споживання рибами, залежить від міжтичинкових проміжків, розміри яких у

веслоноса варіюють у широких межах. Це дає йому змогу відціджувати як мікроскопічні водорості, так і великі форми зоопланктону. Інтенсивність фільтрації та кількість відфільтрованої їжі залежить від швидкості пересування риби. За допомогою м'язів, прикріплених до основи зябрових тичинок, веслоніс може змінювати міжтичинкові проміжки, тим самим різні за розмірами форми кормових організмів стають доступними для нього.

Веслоніс, як і інші осетроподібні, є пізно дозріваючими рибами. Вік досягнення статевої зрілості залежить від місцевості, тобто суми тепла водного середовища, і за даними американських дослідників у самок може змінюватися від 9 до 14 років, а у самців – від 6 до 9 років.

У ставкових господарствах на Півдні України окремі самки веслоноса можуть дозрівати у десятирічному віці, а більшість самців – у віці 6–7 років.

Як і інші осетрові види риб, веслоніс належить до літофільних риб. Нерест відбувається у квітні-червні за температури води 13–16 °С. Під час нересту у природних водоймах, плідники часто групуються у косяки. Ембріональний розвиток у веслоноса за однакової температури води (14 °С) дещо триваліший, ніж у таких представників осетрових риб, як руський осетр і білуга. За коливання температури води в межах 12–18 °С він може тривати від 280 год. до 130 год. Розвиток зародків веслоноса подібний до розвитку інших осетроподібних риб. Якщо гідробіологічні показники та температура води не відповідає нерестовим вимогам, то статеві продукти плідників резорбують і риба не нереститься.

М'ясо та кав'яр веслоноса як складові сучасної рибної продукції

За товарного вирощування вихід м'яса веслоноса сягає 61 %. Загалом відсоток виходу м'яса у нього вищий, ніж у руського осетра і севрюги, а смаковими якостями м'ясо веслоноса не поступається м'ясу осетрових і схоже на м'ясо білуги.

Однак своєрідність його екстер'єрних ознак викликає запитання щодо співвідношення їстівних і неїстівних частин його тіла (табл. 52).

Таблиця 52 – Співвідношення маси окремих частин тіла веслоноса

Вік риби	Маса риби, кг	Відсоток загальної маси тіла				
		М'ясо зі шкірою	Внутрішні органи	Голова	Рострум	Жир із гонадами
Цьоголітки	0,09	36,5	4,8	43,8	11,6	–
Дволітки	1,0	54,5	5,5	33,2	7,4	–
Трилітки	2,2	57,5	5,0	30,5	7,0	–
Чотирилітки	4,3	54,3	6,3	25,8	4,7	3,8
Одинадцятилітки	17,5	59,9	3,9	22,3	2,8	15,7

Складено на основі матеріалів авторів [235; 237; 239; 240]

Веслоноси, яких вирощують за різних кормових умов, істотно різняться за масою, відносним вмістом жиру та енергетичною цінністю м'яса, але зберігають при цьому приблизно однаковий відносний вміст білка. Це, безумовно, має певне практичне значення: зміною кормових умов можна регулювати одержання продукції різної якості – від жирної до дієтичної. Харчова цінність м'яса різновікових груп веслоноса, вирощених у ставкових господарствах наведено у табл. 53.

Таблиця 53 – Загальний хімічний склад (% сирої речовини) та енергетична цінність м'яса веслоноса

Вік риби	Маса риби, кг	Вміст, %					
		Вологи	Сухой речовини	Жиру	Білка	Мінеральних речовин	Енергетична цінність м'яса, кДж/100г
Дволітки	1,0	78,0	22,0	2,3	17,5	1,4	392,5
Трилітки	2,2	77,7	22,3	2,9	18,1	0,8	421,8
Чотирилітки	3,5	74,4	25,7	4,1	20,0	1,0	496,6
Одинадцятилітки	17,5	71,4	28,6	7,7	19,0	1,2	619,1

Складено на основі матеріалів авторів [235; 237; 239; 240]

Аналіз хімічного складу м'язів веслоноса і рослиноїдних риб, яких вирощують сумісно у полікультурі на ставкових господарствах показав, що за рівнем жиронакопичення веслоніс поступається білому товстолобику, але дещо переважає строкатого, накопичення білкових речовин у м'язах веслоноса вище, ніж у рослиноїдних риб (табл. 54). За отриманими даними, можна зробити висновок, що крім значної переваги за смаковими якостями харчова цінність

м'яса веслоноса вища, ніж рослиноїдних риб. Зокрема, за вмістом жиру і білка у м'язах і за енергетичною цінністю м'яса, веслоніс має певні переваги над руським осетром і стерляддю.

Таблиця 54 – Порівняльна характеристика хімічного складу м'язів веслоноса і рослиноїдних риб

Вік риби	Ліпіди, % сирій речовини			Протеїн, % сирій речовини		
	Білий товстолобик	Веслоніс	Строкатий товстолобик	Білий товстолобик	Веслоніс	Строкатий товстолобик
Однорічки	4,4	4,7	2,8	12,6	14,8	11,7
Дволітки	9,6	7,8	6,4	13,7	15,2	13,2
Дворічки	8,2	6,7	4,8	13,1	14,7	13,0
Трилітки	15,9	8,3	7,2	15,2	15,7	15,1
Трирічки	14,8	8,1	5,7	14,5	14,9	13,8
Чотирілітки	17,2	8,5	8,3	15,4	16,1	15,6
Чотирірічки	15,7	8,1	6,8	14,7	15,2	14,5
П'ятилітки	17,6	8,7	8,4	15,9	16,7	15,3
П'ятирічки	16,2	8,2	6,6	15,2	16,0	14,7
Шестилітки	19,2	8,8	9,4	15,8	16,8	15,5

Складено на основі матеріалів авторів [235; 237; 239; 240]

Висока енергетична цінність, значний вихід м'яса, зручність у переробці дають підстави рекомендувати товарних веслоносів для консервної промисловості, щоб виготовляти натуральні консерви, а також як сировину для виробництва рибної продукції гарячого і холодного копчення.

Слід відмітити, що смак консервів з веслоноса приємний, із своєрідним природним ароматом осетрових, а консистенція м'яса ніжна. Доцільно відзначити вишуканий смак продукту і важливо рекомендувати його для дієтичного та дитячого харчування.

Окрім делікатесного м'яса, веслоніс дає також цінний чорний кав'яр. Вартість кав'яру цього виду нижча, ніж у більшості осетрових, хоча за смаком, корисністю та поживністю він може конкурувати з дорогими видами «чорного золота». За споживчими властивостями кав'яр веслоноса подібний до кав'яру севрюги. Має високий вміст вітамінів групи В, К, Е, А, D, та мінералів: близько 75 % добової норми магнію, приблизно 66 % – йоду і заліза. У більшій кількості в хімічному складі присутні селен, натрій, фосфор, кальцій. Всього міститься 20 мікро- та макроелементів, кожен з яких позитивно впливає на організм.

Кав'яр веслоноса наповнений корисними поліненасиченими жирами (30 % денної потреби) і легкозасвоюваним протеїном – 30 г в 100 г. Калорійність – близько 250 ккал. Вміст жиру варіюється в межах 10–11 %. Ікринки кав'яру увібрали всі існуючі незамінні амінокислоти, особливо висока концентрація триптофану і треоніну (майже 80 % добової норми). Незважаючи на значну користь, яку приносить чорний кав'яр веслоноса, рекомендується вживати 1–2 ложки в день (не більше 50 г) через високий вміст солі.

Формування попиту і пропозиції на продукцію веслоноса в Україні та світі в еволюційному аспекті

Історичні передумови та сучасні рибогосподарські практики вирощування веслоноса в Європі

Імпорт веслоноса до Європи був зумовлений його можливим цільовим використанням в аквакультурі через якість його м'яса та кав'яру.

Спочатку в Європу було імпортовано 5 000 личинок, які походять із США (Міссурі) та яких було завезено в 1974 р. з подальшими завезеннями в 1976 р. та 1977 році.

До Молдавської РСР (нині Республіка Молдова) веслоноса було імпортовано – у 1978 р., до Угорщини – 1986 р., Німеччини – 1987 р., Австрії – 1990 р., Румунії та Словаччини – 1992 р., Чехії та Польщі – 1995 р., Греції – 1997 р., Болгарії у 2003 році.

Веслоноса було завезено з метою вирощування у коропових ставкових господарствах, виходячи з його характеристик як тепловодного виду, фільтратора та риби, яка здатна пристосовуватися до умов інтенсивного вирощування та зменшувати кількість зоопланктону у ставках.

Діяльність в європейській аквакультурі у виробництва веслоноса переважно сконцентрована на його високих темпах росту, можливостях використання природної кормової бази, потенціалі полікультури та виробництві кав'яру. Цей вид вважається перспективним об'єктом для полікультури як доповнення або навіть заміни менш цінних коропових.

Враховуючи отримані матеріали можна зробити висновок, що аквакультура веслоноса лишається поширеною у Східній та Центральній Європі (рис. 63).

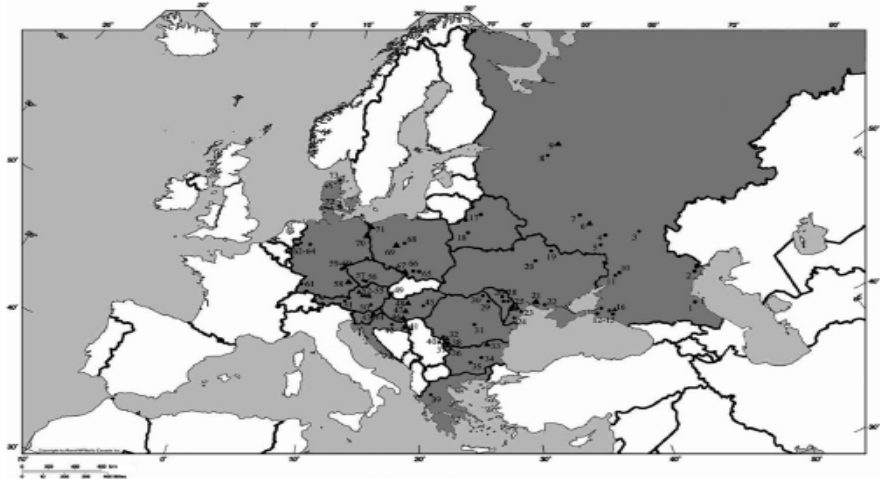


Рисунок 63 – Сірим кольором відмічено країни Європи, де вирощують веслоноса

У Молдові та Румунії було проведено поглиблену дослідницьку роботу з розведення веслоноса, після чого його почали вирощувати на приватних господарствах для виробництва м'яса. У Молдові його вирощували в кількох рибницьких господарствах у полікультурі.

Загалом у Центральній та Західній Європі веслоноса розводили в обмежених масштабах. У Польщі цей вид аквакультури не викликав професійного інтересу, хоча його розводили у деяких господарствах.

Водночас веслоноса вирощували на багатьох аквакультурних фермах як об'єкта для любительського рибальства за принципом «поклав-забрав». У Болгарії веслоноса розводили в районах Пловдива та Відіна.

В акваріумистичі веслоноса вирощують як декоративну рибу, для садових або паркових ставків. У Чеській Республіці його вирощують в інтенсивній або ставковій аквакультурі, і його значення та використання як декоративної та мисливської риби в приватних ставках продовжує зростати. У Данії веслоноса було завезено для любительського рибальства за принципом «поклав-забрав».

Водночас методи виробництва веслоноса відрізняються в різних країнах. Проте, їх можна узагальнити наступним чином:

1. В даний час веслоноса вирощують в Європі переважно для виробництва м'яса, рідше як об'єкт декоративної аквакультури.

2. Основними каналами збуту м'яса веслоноса є місцеві ринки, де воно продається охолодженим, копченим або в'яленим.

3. У деяких країнах, таких як Чеська Республіка та Молдова, веслоноса розглядають як вид для вирощування виключно у декоративних цілях.

4. Виробництво кав'яру з ікри веслоноса в Європі практично відсутнє, в основному через низький попит на ринку.

5. Веслоніс лишається популярним як вид риби для любительського рибальства, і його утримують в ставках у Польщі, Данії, Чеській Республіці, Молдові.

Організаційно-економічні підходи до вирощування веслоноса в Україні

Сучасна аквакультура в Україні внаслідок впливу різних факторів переважно орієнтується на випасну аквакультуру, що дозволяє одержувати рибну продукцію при мінімальних витратах.

Останнім часом спостерігається тенденція до зростання попиту на якісну рибну продукцію. А одним із резервів поліпшення якості та урізноманітнення продукції прісноводної аквакультури, що сприяє підвищенню ефективності ставкової аквакультури, є розширення видового складу полікультури риб за рахунок цінних об'єктів вирощування з різним характером живлення. Серед таких об'єктів ставкової аквакультури є веслоніс. Він має високий потенціал росту, м'ясо має високі смакові якості, а ікра може бути прирівняна до ікри широко відомих осетрових, що пояснює інтерес до цього виду наукових і рибогосподарських організацій.

Вирощування веслоноса в полікультурі з короповими видами риб забезпечує ефективне використання біопродукційного потенціалу ставків, що призводить до зменшення витрат на рибні комбікорми та є вагомою частиною

виробничих витрат у загальній собівартості продукції за інтенсивного вирощуванні риби. Тому завдяки ринково обґрунтованій значно вищій ціні веслоноса, порівняно з коропами видами риб, прибутковість ставкової аквакультури без додаткових витрат на придбання штучних кормів може зрости більше ніж у 2–3 рази з досягненням рівня рентабельності виробництва понад 70 %. Тобто, вирощування веслоноса разом з коропами видами риб в ставках слід віднести до маловитратних з підвищеною прибутковістю. При цьому, як відомо, недостатній рівень прибутковості ставкової аквакультури в Україні є однією з основних перешкод його подальшого ефективного розвитку.

Введення вирощування веслоноса в традиційну полікультуру ставкових господарств України, як об'єкта товарного осетрівництва, відкриває можливість підвищення якості продукції без потреби в залученні інвестицій у дороговартісне обладнання і технології, що сприятиме економічному зміцненню рибогосподарських підприємств.

Навіть відносно невеликі обсяги його вирощування здатні забезпечувати істотні прибутки, які можна буде використовувати й для подальшого розвитку ставкової аквакультури із домінуванням у ньому коропа і рослиноїдних риб.

Впровадження у виробництво зазначених технологічних нововведень забезпечує розширення асортименту виробленої продукції за рахунок делікатесної групи риб, веслоноса, та сприятиме подоланню дефіциту продукції осетрової аквакультури на внутрішньому ринку України.

Технологічні аспекти відтворення та вирощування веслоноса в контексті формування пропозиції на ринку риби

Перші успішні спроби штучного відтворення веслоноса відбулися у 1960 р. у Північній Америці. Тоді статевозрілих плідників даного виду відловлювали з природних водойм для отримання статевих продуктів. Проте з часом, через погіршення екологічних умов, неконтрольований вилов та незаконної торгівлі, природні запаси веслоноса різко скоротилися до майже повного зникнення, в результаті чого, він був занесений до Червоної книги Міжнародного союзу

охорони природи та природних ресурсів. В окремих штатах, де збереглися промислові запаси веслоноса, дозволено його обмежений вилов для цілей штучного відтворення та отримання життестійкої молоді, яку використовують для поповнення чисельності його популяції в природних водоймах, а також реалізації її приватним господарствам переважно з метою подальшого формування маточних стад.

Перша спроба інтродукції веслоноса в Україну у 1974 р. закінчилася втратою матеріалу на початку 1980 р. Вдруге ембріони веслоноса були завезені у 1991 р. із США, де до того часу вже почалися роботи з відтворення. Вперше дозрілі самки десятирічного віку у сформованих племінних стадах було виявлено навесні 2001 р. З цього періоду виконувались регулярні роботи зі штучного відтворення веслоноса в аквакультурі України.

Технологічна схема розведення і вирощування племінного матеріалу та товарного веслоноса за повноциклічною схемою складається з таких процесів:

1. Формування племінного матеріалу плідників веслоноса.
2. Інкубаційна кампанія: стимулювання дозрівання статевих продуктів у плідників, отримання зрілих статевих продуктів, осіменіння, запліднення знеклеювання та інкубація ікри, витримування вільних ембріонів.
3. Підрощування личинок і вирощування рибопосадкового матеріалу.
4. Вирощування товарної риби.

У повносистемних ставкових господарствах, що спеціалізуються на розведенні і вирощуванні коропових риб, можливо організувати повноциклічне відтворення веслоноса з реалізацією продукції на будь-якому етапі.

Особливості формування племінного матеріалу плідників веслоноса в рибницьких господарствах

У процесі розроблення робіт щодо рибогосподарського освоєння веслоноса, одним із завдань на шляху організації його масового відтворення та широкомасштабного виробництва рибопосадкового матеріалу стає необхідність

формування на господарстві ремонтно-маточних стад, особливо в повносистемних господарствах.

Невід'ємною частиною початкового етапу робіт з формування ремонтно-маточних стад, є вивчення селекційних ознак веслоноса, насамперед його фенотипної і генотипної мінливості та кореляційних зв'язків між окремими ознаками. Значний інтерес належить також накопиченню інформації щодо біологічних реакцій інтродуцента на зміну умов існування на різних етапах онтогенезу з метою удосконалення технологій його відтворення і вирощування.

Доцільно звернути увагу, що у самок веслоноса, які дозріли вперше у віці (десятирічки) якість статевих продуктів здебільшого не відповідає риблицьким вимогам. Слід робити висновки щодо перспективності цих плідників слід лише після другого дозрівання, коли можна впевнено оцінити репродуктивну здатність риб. У зв'язку з цим рекомендовано виявляти плідників, здатних продукувати повноцінну ікру вже в першу хвилю дозрівання, що може становити інтерес для подальшої селекційної роботи.

Показовими в цьому плані можуть бути і самці, що досягають статевої зрілості на один-два роки раніше від самок.

Самки веслоноса, від яких було одержано ікру, здебільшого пропускають один-два нерестових сезони, тобто можуть використовуватись для відтворення не щороку. Водночас в умовах аквакультури, зафіксовано випадки повторного дозрівання окремих самок веслоноса вже на наступний рік після відбирання статевих продуктів. Вказане надає можливість використання такого іхтіологічного матеріалу для подальшої селекційної роботи. Формування та експлуатація основного фонду племінних стад веслоноса доцільно зосередити на великих підприємствах ставкової аквакультури – повносистемні господарства та риборозплідники, насамперед на базі тих, що вже набули відповідного досвіду, мають висококваліфікований кадровий потенціал рибоводів і добре обладнані інкубаційно-личинковими риблицькими комплексами. Такі базові підприємства поряд із забезпеченням власних потреб у різновіковій молоді

веслоноса зможуть виконувати роль основних її постачальників для інших господарств, зацікавлених у вирощуванні цього виду.

Чисельність першого та наступних племінних поколінь призначених для формування ремонтно-маточного стада для кожного конкретного господарства визначається на підставі всебічного аналізу наявного ставкового фонду та екологічного стану водойм щодо відповідності біологічним вимогам веслоноса. Орієнтовна чисельність статевозрілих особин для великих рибницьких господарств, здатних забезпечувати регіональні потреби виробництва його різновіковою молоддю, може становити 250–300 шт. і більше.

Структура маточного стада веслоноса має давати змогу проводити неспоріднене відтворення (загальна кількість плідників – мінімум 50 шт., переважно – 200 шт. і більше). При закладанні кожної племінної групи і за подальшого відтворення необхідно застосовувати груповий підбір плідників з участю не менше як 10 самок та 6 самців.

Оптимальним при відтворенні кожного племінного покоління можна вважати забезпечення рівної участі представників різної статі в структурі нерестового стада (співвідношення самок і самців – 1:1), що дасть змогу врівноважити генетичний внесок кожної особини в наступне покоління. Позитивні наслідки може також дати періодична інтродукція риб з інших локальних стад у кожне друге-третє покоління. Чисельність риб у ремонтних групах визначається з урахуванням виробничих планів, а також необхідності поповнення основного маточного стада, яке може здійснюватися через один або два вегетаційні періоди.

Відбір у ремонтне стадо проводиться у віці одно-дволіток та шести-семирічок, тобто після першого дозрівання самців). У процесі формування ремонтно-маточних стад веслоноса доцільно проводити мічення племінного матеріалу, принаймні його старших вікових груп. Найбільш простим і досить надійним є мічення шляхом підрізання плавників. Досить ефективним виявилось мічення племінного матеріалу за допомогою електронних чипів. Основними умовами є мінімальна травматичність міток для риб та їх безпечність для

людини, простота й економічність процесу мічення, надійність ідентифікації мічених риб за максимальної тривалості періоду їх збереження.

Вирощування племінного матеріалу у ставках

Найбільш сприятливим у кліматичному плані регіоном для вирощування плідників веслоноса на території України є Степова зона. Племінний матеріал можна вирощувати у звичайних корошових ставках, які повинні мати добре сплановане дно, що забезпечує повне осушення, незалежну подачу та скидання води. Окремі ставки використовують для вирощування ремонту і літнього утримання плідників. Сумісне вирощування різновікових груп не рекомендується через можливе погіршення росту старших вікових груп риб. Вирощувати веслоноса в монокультурі недоцільно. Ремонтну молодь і плідників веслоноса можна вирощувати разом з племінним матеріалом рослиноїдних риб, чорним і малоротим буфало, чорним амуром, корошом й каналним сомом (Додаток 9.1). Зважаючи на можливу конкуренцію у живленні, зі складу полікультури бажано вилучити строкатого товстолобика та великоротого буфало. Якщо це неможливо, слід зменшити щільність посадки риб за різних варіантів полікультури (табл. 55).

Таблиця 55 – Рибницько-біологічні нормативи вирощування племінного матеріалу веслоноса за різного складу полікультури

Вікова група риб	І варіант				ІІ варіант				
	Веслоніс	Білий товстолобик	Білий амур	Чорний амур	Веслоніс	Строкатий товстолобик	Білий товстолобик	Білий амур	Чорний амур
Щільність посадки на вирощування, тис. шт./га									
Непідроснені личинки	–	25,5	3,0	1,5	–	6,0	20,0	3,0	1,5
Підроснені личинки:									
до 25 мг	–	13,5	1,0	0,5	–	1,0	10,0	1,0	0,5
до 150 мг	3,0	–	–	–	2,0	–	–	–	–
Щільність посадки молодшого ремонту, шт./га									
Однорічки	150	440	70	40	70	80	400	70	40
Дворічки	70	250	60	30	40	45	200	60	30
Трирічки	50	190	50	20	35	40	150	50	20
Чотирирічки	40	180	50	20	35	35	130	50	20
П'ятирічки	35	170	50	10	25	30	100	50	10
Щільність посадки старшого ремонту і плідників, шт./га*									
Шестирічки	30	80	10	5	20	20	60	10	5
Семирічки	25	–	–	–	20	–	–	–	–
Восьмирічки	25	–	–	–	20	–	–	–	–
Дев'ятирічки	20	–	–	–	10	–	–	–	–
Десятирічки	10	–	–	–	5	–	–	–	–

*у подальшому веслоноса вирощують із ремонтом або плідниками старшого віку

Джерело: Андрющенко А. І., Алимов С. І. Ставкове рибництво

Нормативи вирощування племінного матеріалу веслоноса у полікультурі з осетровими видами риб наведено у Додатку 9.2.

Оптимальна температура для вирощування веслоноса перебуває в межах 20–25 °С. Він добре витримує температуру води до 30 °С, але при цьому спостерігається деяке пригнічення стану риб, знижується інтенсивність живлення. Стосовно кисневого режиму водного середовища веслоніс дещо вибагливіший, ніж короп та рослиноїдні риби. Оптимальний вміст розчиненого у воді кисню при вирощуванні веслоноса – не менше 5 мг/л. Водночас він добре витримує тимчасове зниження концентрації кисню до 1,5–2 мг/л.

Цей вид досить витривалий до зростання мінералізації води, молодь активно живиться і росте за підвищення солоності до 4 ‰, а за поступової адаптації – до 6 ‰. У старших вікових груп ще вищий рівень евригалінності.

Веслоніс успішно зимує у звичайних коропових зимувальних ставках, краще – у монокультурі. У ставках, де вирощують ремонтний молодняк і утримують плідників веслоноса, важливо дбати про високий рівень розвитку кормової бази. Інтенсивний його росту спостерігається за стійких показників біомаси зоопланктону (на рівні понад 5 г/м³). Нормативи щільності посадки рибопосадкового матеріалу та отримання товарної продукції веслоноса у полікультурі з іншими видами наведено у Додатку 9.3.

Удобрюючи ставки слід враховувати необхідність спрямованого формування планктонних комплексів із переважанням в них найбільш важливих для веслоноса видів зоопланктону (насамперед, гіллястовусих і веслоногих ракоподібних). Органічні добрива вносять по ложу ставків (залежно від забезпеченості ґрунтів біогенами – до 10 т/га). При цьому ґрунт боронують на глибину 5–7 см. Мінеральні добрива вносять лише у добре розчиненому стані, що пов'язано з можливістю відфільтровування веслоносом нерозчинених дрібних часток добрив, що може спричинити загибель риб.

Для характеристики племінного матеріалу важливим показником є маса тіла риб. Для Півдня України рекомендовано враховувати такі показники мінімальної маси племінного матеріалу веслоноса: цьоголітки – 0,1 кг, дволітки –

1,5 кг, трилітки – 3,5 кг, чотирилітки – 5,5 кг, п'ятилітки – 7,5 кг, шестилітки – 9 кг, семилітки – 10,5 кг, восьмилітки – 11,5 кг, дев'ятилітки – 13 кг, десятилітки – 14,5 кг. Починаючи з шестилітнього віку, приріст самців на 50 % менший, ніж самок.

Веслоніс – риба, спокійна, легко можна відловити сітковими знаряддями лову. Проте, у разі великого скупчення у невеликих ставках молодь веслоноса (цьоголітки, однорічки) можуть інтенсивно виїдатися рибоїдними птахами.

Вихід цьоголіток веслоноса з підрощеної молоді (600 мг) має становити не менше 70 %; однорічок після зимівлі – 80 %, дволіток – 90 %, старших вікових груп – не менше 95 %.

Інкубаційна кампанія

Схема робіт з плідниками веслоноса з отримання статевих продуктів включає: проведення бонітування, відбір зрілих плідників, переднерестове витримування, гормональна стимуляція, отримання статевих продуктів, запліднення та знеклеєння ікри. За відсутності на господарствах статевозрілих плідників запліднену ікру отримують на риборозплідних заводах, яку перевозять на ранніх або пізніх стадіях розвитку. Бонітування плідників і ремонтного молодняку веслоноса проводять щороку навесні в кінці березня – на початку квітня. Відловлюють їх із зимувальних ставків по воді волоком.

Для оцінки готовності самок до відтворення застосовують метод біопсії (рис. 64). Для цього спеціальним щупом через прокол у черевній стінці з каудальної (задньої) частини яєчника вилучають кілька ооцитів. Щуп вводять у черевну порожнину на глибину 6–8 см під гострим кутом (30 °) до поверхні тіла, що дає змогу не пошкодити життєво важливі органи. Прокол черевної стінки не завдає рибі шкоди, ранка швидко загоюється.

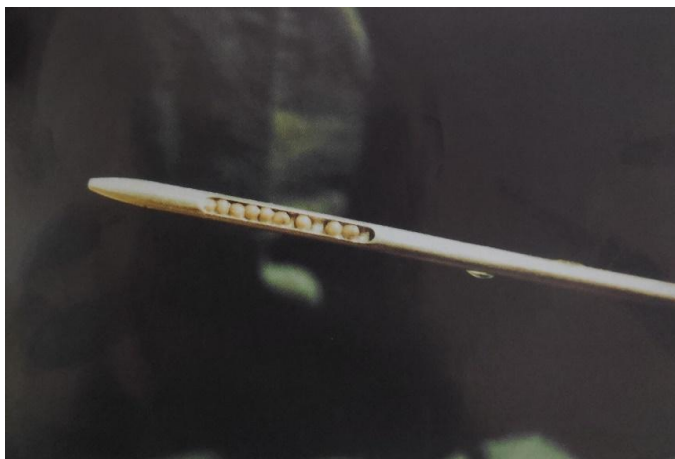


Рисунок 64 – Ікринки веслоноса, вилучені з гонади за допомогою щупа

Вилучені щупом ікринки протягом 2 хв. кип'ятять у пробірці з водою, потім розрізають гострим лезом по осі від анімального до вегетативного полюса. За розміщенням зародкової бульбашки (ядра) визначають ступінь зрілості ікринки. Чим більше ядро зміщене до оболонки, тим вищий ступінь зрілості. У самок, готових до відтворення (завершена IV стадія зрілості), ядро лежить майже впритул до оболонки. Зовні такі ікринки (у момент вилучення щупом) мають добре виражений анімальний полюс, пружну оболонку та природний колір. Самок, що мають ооцити з ядром, розташованим ближче до центральної зони яйцеклітини, відсаджують у переднерестові ставки на витримування і використовують для відтворення пізніше. Самок, у яких ооцити з ознаками дегенерації (порушення пігментації, тонкі оболонки тощо) у роботах не використовують і висаджують у ставки на нагул.

Серед самців перевагу надають особинам, що мають добре виражене шлюбне вбрання і текучі статеві продукти. Нетекучих самців використовують як резервних, або відправляють на нагул. Для переднерестового утримання плідників веслоноса використовують невеликі ставки, що легко обловлюються (площа – 0,1–0,2 га, глибина – 1,5–2 м) або басейни. Ставки мають бути добре спланованими, швидко осушуватись і наповнюватись водою. Обов'язковою умовою є належний кисневий режим: зниження вмісту розчиненого у воді

кисню за межі 5–6 мг/л неприпустиме. Щільність посадки плідників у цих ставках становить до 500 шт./га.

Стимулювання дозрівання статевих продуктів у плідників веслоноса

Можливість гормонально стимулювати нерест це важливий процес на шляху штучного відтворення риб, оскільки деякі види, в тому числі і веслоніс, не можуть відтворюються в умовах неволі. Нерест, індукований гормонами, необхідний для синхронізації плідників і максимального використання загального обсягу гамет.

Роботи зі штучного розведення веслоноса розпочинають при високому ступені готовності плідників до нересту та за досягнення температури води 13–14 °С (оптимум – близько 16 °С). Для стимуляції дозрівання плідників, до недавніх пір, поки гонадотропні та синтетичні препарати не були розроблені, плідників веслоноса ін'єктували гіпофізами осетрових видів риб, а в США, де веслоніс є аборигенним видом риб, навіть, гіпофізами веслоноса.

Традиційна практика відтворення веслоноса полягала в індукції овуляції гомопластичною, тобто найближчих, споріднених, видів, ін'єкцією свіжозібраних гіпофізів веслоноса або залоз (гіпофізів), які були попередньо зібрані і заморожені, а потім розморожені, подрібнені і розтерті в порошок, та ін'єксовані. Доза для самиць становила одну ін'єкцію (з двох залоз) від донорів еквівалентної ваги або одну залозу на ін'єкцію як початкову, а потім дві гіпофізарні ін'єкції через 24 години. Латентний період для самиць, яким робили ін'єкцію на початку нерестового сезону, становить 30–36 год., але пізніше цей період скорочується до 12–18 год. Потужність дози для самців не настільки критична і, як правило, половина дози для самиць є достатньою для стимуляції хорошого виділення молочка.

Але зі скороченням популяції осетрових видів риб, для швидшого дозрівання плідників й для здешевлення даної процедури, набуває популярності пошук доступних та ефективних препаратів альтернативних гіпофізам. Одним із таких препаратів, який показав позитивні результати, при ін'єктуванні

плідників веслоноса є «Сурфагон». Для однієї самки достатньо ввести один раз 25–35 мкг, сурфагону та 15–20 мкг для самця веслоноса. Тривалість досягання самиць після введення гормонального препарату залежить від індивідуальних властивостей та коливається від 37 до 43 годин.

Проте, у США, було створено ще один гонадотропний препарат, для індукування дозрівання гамет за допомогою внутрішньочеревних ін'єкцій аналога рилізінг-фактора лютеїнізуючого гормону (LHRHa) – дез-Gly10 (d-Ala6) етил-аміду.

При використанні препарату LHRHa латентний період для самиць, був дещо коротшим, ніж для самиць, яким вводили гомопластичний (веслоніс) або гетеропластичний (короп) гіпофіз. Самицям вводять загальну дозу 100 мкг/кг маси тіла двома ін'єкціями з інтервалом у 12 годин: перша ін'єкція становить 10 мкг/кг, а друга ін'єкція – 90 мкг/кг. Овуляція очікується через 12–24 години при температурі 17 °С. Наприкінці нерестового сезону, особливо якщо плідників нещодавно відловлено, самиці можуть овулювати після отримання лише праймінгової/початкової дози. У випадку використання LHRHa для самців, разова доза даного препарату становить 50 мкг/кг, та вводиться у той період, коли самкам вводять першу/початкову дозу гормонального препарату.

Сперматогенез у самців розпочинається через 24 години і триває 3–4 дні. На відміну від ін'єкції гіпофіза, яка збільшує об'єм молочка без стимуляції сперматогенезу, ін'єкція LHRHa значно збільшує кількість сперматозоїдів. Тому ін'єкція самцям, яка збігається з первинною ін'єкцією самицям, дає довший період для отримання реакції, порівняно з процедурою для костистих риб, де доза самцям вводиться під час введення самкам завершальної дози.

Протягом латентного періоду слід періодично перевіряти самок на наявність поведінкових або фізичних ознак овуляції (збільшення швидкості плавання, легке занепокоєння або ривкові рухи хвостового плавника). Не турбуючи і не утримуючи рибу, можна злегка натиснути на черевце. Якщо овуляція відбулася, з'являться кілька ікринок. Крім того, деякі ікринки можуть прилипати до дна резервуара, що відбувається часто під час першої ранкової

перевірки після нічного періоду. Якщо яйцеклітини потрібно вилучити без подальшого втручання, можна починати збір, але якщо буде застосована одна з хірургічних методик (дивитися розділ «Отримання зрілих статевих клітин»), затримка на годину або близько того забезпечить більш повну овуляцію.

Поводження з самкою під час відціджування яйцеклітин або при перенесенні її для підготовки до збору ікри вимагає певних спеціальних прийомів, які можуть включати використання нош або пристрою для подачі води до зябер, якщо час перебування поза водою буде занадто довгим.

У випадку MIST (мінімально інвазивної хірургічної техніки), методики, яка описана нижче, в цьому немає необхідності.

Після гіпофізарних ін'єкцій плідників бажано утримувати у земляних ставочках-сажалках. Площа таких ставків – 15–20 м², глибина – 1,0–1,5 м.

Можна також використати бетонні басейни і садки, виготовлені із делі, встановлені у ставках та інших водоймах (площа садків – не менше 20 м², глибина – 1,5–2 м; площа басейнів – 15–20 м², глибина – 1,5–2 м).

За всіма конструкційними показниками для витримування плідників веслоноса можуть бути придатні і круглі басейни, що використовуються для нересту рослиноїдних риб. Для утримання великих плідників у басейнах, потрібно мати круглі басейни з мінімальним діаметром щонайменше 2,4 м.

Резервуари повинні бути накриті сіткою, яка надійно закріплена по периметру, щоб запобігти втечі риби. У плідників, вирощених в резервуарах з кутами, часто бувають пошкоджені роструми.

Рекомендується проводити підміну води в обсязі 25 % від об'єму резервуара на добу. Резервуари повинні мати гладку внутрішню поверхню, щоб запобігти фізичним травмам риб від «тертя і ударів» під час утримання.

Склопластикові або пластикові круглі резервуари підходять, хоча можна використовувати і пофарбовані металеві резервуари.

У період гормонального стимулювання дозрівання плідників в усіх рибоводних місткостях забезпечують належний кисневий режим.

Щільність посадки плідників становить 1 шт. на 4 м².

Отримання зрілих статевих продуктів

Процес овуляції у веслоносів (як і всіх осетроподібних) суттєво відрізняється від інших риб. Веслоноси мають яєчник гімноваріального типу, або «голий» яєчник, де яйцеклітини (овульована ікра) овулюють через стінку яєчника безпосередньо в порожнину тіла, і для того, щоб бути виметаними, вони повинні потрапити в один з дорсально прикріплених лійкоподібних отворів у два яйцеводи, які з'єднуються перед виходом у гонопор, а потім пройти через них. Така морфологія є причиною того, що збір овульованої ікри з яєчників за допомогою катетеризації неможливий.

Після овуляції збір ікри зазвичай проводився шляхом багаторазового забирання кількох сотень мілілітрів ікри з інтервалом від 30 до 60 хвилин протягом 12–24 годин. Наприкінці 1980 – на початку 1990 років процедура кесаревого розтину (більш відомий, як метод І. О. Бурцева) використовувалася як швидкий хірургічний метод отримання овульованих ікринок шляхом вилучення їх з черевної порожнини через довгий вентральний розріз.

Ця процедура була поширеною практикою при штучному відтворенні осетрових. Хірургічне видалення прискорює швидкість збору ікри порівняно з трудномісткою процедурою багаторазового вилучення; однак виживання самиць веслоноса було низьким (< 50 %) як при хірургічному видаленні, так і при традиційній практиці зціджування. Обидві практики спричиняють значний фізіологічний стрес, а крім того, довгий розріз від хірургічної техніки піддається значному фізичному навантаженню після нересту, що призводить до того, що шви або скоби розтягуються через м'язи по краях розрізу.

На відміну від осетрових, черевна тканина веслоноса більш м'ясиста, а постійне плавання риби, ймовірно, спричиняє додатковий тиск на шви порівняно з більш малорухомою поведінкою інших осетрових риб.

Через ускладнення обох цих методів отримання ікри, вченими було розроблено методику, названу, як – малоінвазивну хірургічну техніку (MIST). В Україні більш відому, як метод підрізання яйцеводів запропонований

Б. П. Подушкою. Даний метод до теперішнього часу активно використовується для отримання ікри в осетрових видів риб.

Для отримання ікри від самок веслоноса даним методом, необхідно перед початком роботи, плідників піддати анестезії. Після чого самку витирають рушником насухо, щоб попередити потрапляння слизу та води до ємкості з ікрою. Потім рибу кладуть на спеціальний стіл, для роботи з плідниками, з отвором та підставкою для миски під відціджувану ікру. Для зручності рибу кладуть на бік хвостом донизу, після чого роблять підрізання яйцеводу (невеликий розріз, близько 1 см): через генітальний отвір вводять скальпель і роблять надріз каудальної частини одної з парних трубок яйцеводу, намагаючись не перерізати венозно прилеглий кишківник (рис. 65). Це відкриває прямий шлях до порожнини тіла який дозволяє безперешкодно вилучати овульовану ікру через гонопор. Процедура потребує лише 10–15 хвилин, щоб зібрати майже всю овульовану ікру, після чого рибу можна повернути у воду з мінімальним стресом.



Рисунок 65 – Мінімально інвазивна хірургічна практика (MIST), або метод Б. П. Подушки. Ліворуч: через загальний яйцепровід в порожнину тіла робиться невеликий розріз, що дозволяє зібрати овульовану ікру. Праворуч: вид у розрізі.

За такого способу одержують лише ікру в стані повної овуляції, що позитивно позначається на її якості. Після одержання основної порції ікри, рибу відпускають на подальше дозрівання. Приблизно через годину від неї вдається додатково взяти 200–300 мл ікри задовільної якості.

Після повного відбору ікри надріз зашивають кетгутом або капроною ниткою (рис. 66).



Рисунок 66 – Зашивання надрізу самки веслоноса після відбору ікри

Накладають шви лише хірургічним методом за допомогою спеціальної хірургічної голки та голкоутримувача через кожних 10–12 мм надрізу. Хірургічну голку в процесі накладання швів вводять із внутрішньої порожнини, щоб не пошкодити внутрішніх органів риби.

Після закінчення операції самок випускають у ставок. У басейнах прооперовану рибу утримувати не можна, оскільки при цьому шов травмується, контактуючи з дном та стінками рибоводних місткостей, і рана загоюється повільніше. За таким методом повнота відбору овульованої ікри досягає 80–90 %. Виживання плідників веслоноса при використанні цього методу відбору ікри досягає 95–100 %.

Проте, існує ще один спосіб отримання овульованої ікри у плідників веслоноса, який розроблений американськими вченими демонструє удосконалення процедури MIST (або метод Б. П. Подушки), простіший у виконанні та дає такі ж реальні результати.

Замість того, щоб робити внутрішній розріз через яйцепровід, невеликий розріз (1 см) роблять ззовні через відносно тонку стінку тіла, збоку і трохи попереду гонопори (рис. 67).



Рисунок 67 – Модифікована технологія MIST через стінку тіла є легшою для виконання

Таким чином, відкривається шлях безпосередньо до порожнини тіла без перерізання яйцеводу. Як і раніше, ікру можна вилучити за допомогою зціджування менш ніж за 10 хвилин, а невеликий розріз можна закрити кількома швами або скобами з нержавіючої сталі. Ця процедура продемонструвала мінімальні ускладнення, і майже 100 % плідників вижили.

Загальна кількість овульованих ікринок залежить від розміру та віку риби. Від впершедозрілих добре підготовлених самок веслоноса середньою масою 10 кг можна одержати близько 1 кг ікри, в 1 г якої міститься до 120 ікринок. З віком і збільшенням маси риби маса ікринок зростає. У самок-десятирічок маса однієї ікринки становить 7,9 мг, у самок шістнадцятирічок – 8,6 мг, а кількість ікринок в 1 г ікри зменшується із 126 до 97. Плодючість самок залежить від їх маси та умов утримання. У риб масою 10 кг робоча плодючість становить 100 тис. ікр. (75–155 тис. ікр.), 19 кг – до 249 (153,4–361,4) тис. ікр.. У окремих великих самок веслоноса вона досягає 500 тис. ікринок.

Сперму у самців веслоноса збирають, вставляючи короткий відрізок пластикової трубки, приєднаної до шприца об'ємом 10 мл, в уrogenітальний отвір і застосовуючи легке відсмоктування, щоб наповнити шприц (рис. 68).

Самці починають давати сперму протягом 24 годин після ін'єкції. Об'єм молочка та концентрація сперматозоїдів у самців, що використовуються для

запліднення, можуть бути в значному діапазоні. Великі об'єми молочка (тобто > 500 мл) можуть бути зібрані протягом 96-годинного періоду, але воно вважається дещо розбавленим порівняно з молочком костистих, яке часто містить від 10 до 15 мільярдів сперматозоїдів на мілілітр. Середня концентрація сперматозоїдів у молочку веслоноса становить від 0,3 до 1,7 млрд сперматозоїдів на мілілітр.



Рисунок 68 – Зціджування овульованої ікри у самки веслоноса (зліва), праворуч відбір сперми у самців веслоноса

Запліднююча здатність сперматозоїдів за температури 14 °С зберігається протягом 5–8 хв. При зберіганні зцідженої сперми у холодильнику вона зберігає цю здатність більше доби. Під час штучного відтворення зразки молочка можна відбирати до очікуваної овуляції самиць, потім охолоджувати на «мокрому» льоду (лід тримають за кімнатної температури, поки поверхня льоду не стане вологою) або тримати нерозбавленим у холодильнику (1–4 °С) для короткочасного зберігання.

Осіменіння, запліднення та знеклеювання ікри

Ікру і сперму збирають у сухий посуд. Осіменяють ікру напівсухим способом. Перед осіменінням в посуд з ікрою зливають порожнинну рідину. Суміш сперми від трьох самців (залежно від її якості – від 4 до 10 мл сперми на 1 л води) виливають у посуд з водою, швидко перемішують і переливають до ікри. Ікру старанно перемішують пучком пір'я протягом 3–5 хв. (рис. 69), після чого воду зі спермою зливають і розпочинають знеклеювання ікри.

Температура води у посуді з ікрою під час запліднення повинна наближатись до температури води у рибоводних місткостях з плідниками під час дозрівання і в інкубаційних апаратах, де у подальшому буде інкубуватись запліднена ікра.



Рисунок 69 – Осіменіння ікри веслоноса

Ікра веслоноса є демерсальною (тонучою) і клейкою. Зовнішні оболонки вступають в реакцію, викликаючи адгезію (прилипання), що притаманна також для інших осетрових видів риб.

Якщо інкубація відбувається в проточній судині/апараті, ікру необхідно обробити, щоб запобігти «злипанням». Для знеклеювання ікри осетрових можна використовувати річковий мул або суспензією відбілювальної глини у концентрації 50–75 г/л. Останній спосіб є найбільш поширеним.

Суспензію відбілювальної глини додають до заплідненої ікри у співвідношенні приблизно 1:1 і безперервно перемішують протягом 20 хв., зазвичай з однією заміною суспензії на свіжу протягом цього інтервалу (рис. 70).



Рисунок 70 – Знеклеювання ікри веслоноса

Також, для знеклеювання ікри використовують суспензію тальку (100 г тальку, 9,5 г кухонної солі на 10 л води) заливаючи нею ікру і неперервно

перемішуючи та періодично додаючи суспензію. Процес знеклеєння при цьому триває близько 40 хв. Після цього ікру промивають чистою водою і поміщають у інкубаційні апарати. Для знеклеювання заплідненої ікри веслоноса рекомендовані також інші суміші знеклеюючих речовин, використовуваних у осетрівництві, наприклад крейду, глину чи танін.

Інкубація ікри веслоноса

Ікру веслоноса інкубують у тих самих апаратах, що й ікру осетрових риб (апарати Ющенка, «Осетер»). Для доінкубування ікри після перевезення можна використати апарати Вейса (рис. 71).



Рисунок 71 – Завантаження ікринок веслоноса, до інкубаційних апаратів

У один апарат Ющенка завантажують до 250 тис. ікр., у одну секцію апарата Осетер – до 2 кг ікри (150–180 тис. ікр.), у апаратах Вейса – не більше 40 тис. ікринок. Слід запобігати потраплянню на ікру прямого сонячного проміння. Вміст розчиненого у воді кисню під час інкубації ікри веслоноса не має бути нижим за 5–6 мг/л.

Оптимальна температура інкубації ікри знаходиться в межах 14–18 °С. Верхня порогова температура для ембріонів веслоноса дещо перевищує

21–22 °C, що слід враховувати під час інкубації. За низької температури (10–11 °C) тривалість розвитку ембріонів зростає до 300 год. і більше, значно подовжується період викльову вільних ембріонів, більшість з них не можуть вивільнитись з оболонок (голова і тулуб у оболонці ікринки, а хвіст – зовні).

Близько 50 % зародків гинуть ще до викльову, 25 % мають різні дефекти і у подальшому більшість з них гине. Отже, для зародків веслоноса температуру 11 °C можна вважати критичною, а 8 °C – летальною.

Залежно від температури води викльов вільних ембріонів веслоноса розпочинається через 5–12 діб після завантаження до апаратів. Ікра веслоноса краще розвивається у воді з солоністю до 3 ‰, та з рівнем рН 6,5–7,8. Вживання ембріонів при цьому за сприятливих інших факторів середовища становить близько 90 %. Зміщення цього показника в той чи інший бік негативно позначається на ікрі.

Важливою умовою успішної інкубації ікри веслоноса є оснащення рибоводних цехів пристроями, що дають змогу виконувати роботи у контрольованому режимі основних факторів середовища і насамперед, терморегуляції та штучного збагачення води киснем.

Проблема регулювання умов середовища є актуальною і на етапах витримування вільних ембріонів та підрощування личинок веслоноса. У процесі інкубації проводять профілактичне оброблення ікри фарбниками (фіолетовим К – 10 мг/л, маланхітовим зеленим, метиленовим синім), починаючи з другої доби інкубації – двічі за експозиції 15–20 хв. Ікру можна також обробляти формаліном концентрацією 1:500–1:1000 за експозиції – 15 хв.

Базові організаційні підходи до витримування вільних ембріонів веслоноса на вітчизняних рибницьких господарствах

Вихід вільних ембріонів веслоноса з оболонок досить розтягнутий. Початок викльову у нього припадає, як і в інших осетрових видів, на стадію появи у зародків грудного плавника або безпосередньо перед його появою. Тривалість цього періоду зумовлює і відмінності у розмірах і розвитку вільних

ембріонів. Більш розвинені особини у подальшому раніше переходять на активне живлення порівняно з іншими. Навіть за температури води 17 °C (оптимум) тривалість періоду викльову може сягати 40–50 год. Вихід вільних ембріонів з ікри нормальної якості, що інкубується у сприятливих умовах середовища, як правило, становить не менше 90 %.

Після викльову, вільні ембріони відбирають з апаратів сифоном і поміщають у проточні лотки, ванни або басейни. Щільність посадки їх під час витримування становить 20–30 шт./л. Вік переходу личинок веслоноса на екзогенне живлення залежить від температури води. За температури 20–22 °C личинки розпочинають активно житись через 152–112 год. після викльову, за 17 °C – через 225 год., а за 12–14 °C тривалість переходу на екзогенне живлення зростає до 360–480 год. Сприятлива температура у період витримування вільних ембріонів перебуває в межах 17–22 °C, при цьому виживання до моменту переходу личинок на активне живлення становить 90–95 %. За температури 12–14 °C виживання вільних ембріонів значно знижується, основна загибель (65–95 %) спостерігається до випадання жовткової пробки. Температуру води 12 °C можна вважати нижньою критичною для вільних ембріонів, а її верхні порогові значення становлять близько 25–26 °C.

Після викльову із ікри інтенсивність дихання ембріонів веслоноса зростає у 2,5–3 рази і поступово збільшується до переходу на екзогенне живлення. Як і для зародків, для вільних ембріонів веслоноса оптимальна концентрація розчиненого у воді кисню перебуває на рівні 8–10 мг/л. Вміст кисню у воді нижче 5–6 мг/л згубно впливає на передличинок. Вільні ембріони веслоноса добре почуваються у воді солоністю до 3 ‰, а після попередньої поступової адаптації – і за солоності до 4 ‰. Вживання за таких умов становить близько 80 %. У воді з солоністю 5 ‰ гине понад 60 % вільних ембріонів, а за солоності 6–7 ‰ – 100 %. За вимогами до водневого показника води (pH) вільні ембріони веслоноса схожі до зародків у період інкубації.

Оптимальні його значення перебувають у межах 6,5–7,8. Довжина вільних ембріонів веслоноса після викльову з ікри становить 6,7–7,4 мм.

Після переходу на екзогенне живлення довжина личинок досягає 16,5–17,5 мм, а маса – близько 20 мг.

Підрощування личинок і вирощування рибопосадкового матеріалу веслоноса

Висаджувати на підрощування до ставків непідращених личинок веслоноса не рекомендується, оскільки вихід підращеної молоді варіює у значних межах – від 0 до 42,5 % і у більшості випадків не перевищує 10 %.

Значно надійнішим є підрощування личинок у проточних басейнах і лотоках. Для підрощування личинок веслоноса до маси 200–300 мг з успіхом використовують апарати «Амур». Найбільш прийнятна температура води для підрощування личинок становить 20–24 °С. З підвищенням її до 26 °С швидкість їх росту зростає, але водночас істотно зростають витрати кормів на одиницю приросту і знижуються показники виживання молоді.

Підрощування у басейнах з прямоточною системою водозабезпечення ставить результати підрощування у пряму залежність від температури води, що надходить до басейнів (вона повинна бути не нижче 16–17 °С). Із встановленням у джерелі водопостачання сприятливої температури висока швидкість росту і виживання личинок досягається з меншими витратами.

Щільність посадки личинок на початку підрощування становить 5–10 шт./л, до закінчення періоду підрощування – до 2 шт./л. У процесі підрощування регулярно відбирають загиблих личинок, для запобігання канібалізму сортують молодь за розмірами. Канібалізм у ранньої молоді веслоноса буває особливо помітним за переущільнених посадок, відсутності або недостатньої забезпеченості риб кормами.

Оптимальна температура води під час підрощування молоді веслоноса становить 20–22 °С, хоча личинки досить добре ростуть і за нижчої температури (16–18 °С). Вміст розчиненого у воді кисню не має бути нижче 5–6 мг/л, концентрацію кормових зоопланктерів (*Daphnia*, *Streptocephalus*, *Moina*) необхідно підтримувати на рівні 5–6 мг/л.

Живий корм у басейни і лотоки розпочинають випускати за 2 дні до переходу личинок на змішане живлення. Встановлено, що частина личинок починає споживати корм до випадання жовткової пробки. На першому етапі годівлі вносять лише дрібних ракоподібних (дрібні дафнії, моїни). Кормовий коефіцієнт при годівлі цими формами зоопланктерів становить 6–7 одиниць.

Для веслоноса характерна добова ритміка живлення. У личинок протягом доби в інтенсивності живлення спостерігається три мінімуми (о 14, 22 і 4 год.), і три максимуми (10–12, 18–20 і 24–2 год.). Личинок веслоноса зазвичай підрощують протягом 10–15 діб до маси близько 150 мг. Вихід підрощеної молоді з лотоків і басейнів у виробничих умовах становить 40–45 %.

Підрощування личинок веслоноса до маси 200–300 мг проводиться також і в апаратах типу «Амур». Щільність посадки личинок в даному випадку на початку повинна становити 25–50 тис. шт./м³.

Проте, у міру росту молоді веслоноса збільшення щільності посадки призводить до загострення конкуренції в живленні. Крім того, за підвищених щільностей посадки посилюється негативний вплив на рибу екологічних факторів середовища, підвищується канібалізм, відбувається травмування та елімінація ослаблених особин. З метою запобігання зазначених явищ потрібно коригувати щільність посадки молоді своєчасним сортуванням та розсаджуванням риб. Після досягання маси личинок 250–300 мг, щільність посадки в апаратах «Амур» зменшують з 25–50 тис. шт./м³ до 5 тис. шт./м³.

Поряд зі щільністю посадки на такі показники, як концентрація розчиненого кисню та рівень органічного забруднення води в апаратах значний вплив чинить рівень водообміну в рибиницьких ємностях, тому для досягнення найкращих результатів, рівень водообміну повинен становити від 15 до 20 л/хв при щільності посадки 25–50 тис. шт./м³ та 18–20 л/хв – 5 тис. шт./м³.

У разі вирощування рибопосадкового матеріалу веслоноса в ставках рівень загальної продуктивності залежить від структури полікультури, кількісного співвідношення окремих видів у полікультурі, якості вихідного рибопосадкового матеріалу (мальків), розвитку природної кормової бази, тощо.

Сучасні підходи до товарного вирощування веслоноса

При товарному вирощуванні веслоноса, насамперед, зважають на стан природної кормової бази ставків. При цьому щільність посадки різних за масою однорічок і дволіток веслоноса (залежно від циклу ведення господарства) у полікультурі з іншими видами риб може змінюватись у межах 150–300 шт./га.

За дефіциту рибопосадкового матеріалу та необхідності максимального використання значних потенційних можливостей росту виправданими можуть бути й значно менші щільності посадки цих риб у полікультурі (50–60 шт./га). Позитивні результати можуть бути одержані при вирощуванні веслоноса у полікультурі з білим товстолобом, коропом і білим амуром.

При вирощуванні риби за випасною технологією короп у такій полікультурі має підпорядковане значення, його щільність посадки визначають лише, зважаючи на запаси м'якого зообентосу. Білого амура використовують як біомеліоратора, що стримує заростання ставків макрофітами, інтенсивний розвиток яких у ставках з веслоносом не бажаний: площа заростання ставків не повинна перевищувати 15–20 % їх акваторії. Щільність посадки білого товстолоба на першому етапі введення веслоноса у ставкову полікультуру доцільно зменшити на 20–30 % від нормативних, рекомендованих для даної місцевості.

Впровадження нового структурного варіанта ставкової полікультури дає змогу без істотних змін існуючої технології одержувати до 500 кг/га товарного веслоноса. Зважаючи на біопродукційний потенціал ставкових водойм, крім зазначених видів риб, до складу полікультури з веслоносом, як додаткові об'єкти вирощування, можна вводити малоротого та чорного буфало, чорного амура, а в ставках з підвищеним рівнем мінералізації води – піленгаса. Насамперед, це стосується ставкових господарств Півдня країни. У спускних водоймах за необхідності можливе також використання хижих видів риб – біомеліораторів (сом, щука).

Певний інтерес, як показує досвід роботи у Молдові, становить можливість товарного вирощування веслоноса у полікультурі з іншими представниками

осетроподібних. У Молдові тріліток веслоноса вирощували у полікультурі з різновіковими групами стерляді та ленського осетра. Щільність посадки дворічок веслоноса становила від 200 до 300 шт./га за загальної щільності посадки риб у полікультурі 750–1 200 шт./га. Приріст тріліток веслоноса за період вирощування становив у середньому 916 г, за середньої маси від 800 до 2 900 г. Рибопродукція за веслоносом у середньому була близько 440 кг/га. Також, був досвід вирощування товарних дволіток веслоноса у полікультурі з одновіковими групами гібрида шипа і стерляді на природній кормовій базі.

Для зариблення ставків використовували однорічок веслоноса середньою масою понад 0,5 кг, за щільності посадки 280 шт./га веслоноса, гібрида осетрових масою 20–40 г – 2 000 шт./га. Найвищий темп росту дволіток веслоноса спостерігався, за біомаси зоопланктону у ставках 20–30 г/м³ періоди її зниження за межі 10 г/м³ ріст їх уповільнювався. Дволітки веслоноса досягали середньої маси 2,5 кг, гібрида 140 г, що узгоджується з нормативними показниками вирощування дволіток стерляді. Вживання веслоноса і гібрида осетрових становило відповідно 82 і 70 %.

Виробництво товарного веслоноса, порівняно з іншими традиційними напрямками товарного осетрівництва, має ряд істотних переваг, зокрема, відпадає необхідність годівлі риб штучними кормами, на розвиток природної кормової бази веслоноса досить легко впливати внесенням добрив.

Порівняно з традиційними об'єктами товарного осетрівництва, веслоніс менш вибагливий до умов навколишнього середовища, тому для його вирощування придатні звичайні коропові водойми.

У деяких ставкових господарствах, товарного веслоноса вирощували разом з різновіковими групами ремонтного молодняка коропа і рослиноїдних риб, у тому числі із строкатим товстолобиком, який є основним конкурентом веслоноса у живленні. Для підвищення інтенсивності розвитку природної кормової бази по ложу ставків перед залиттям вносили органічні добрива. Температура води протягом тривалого часу підвищувалась до 28 °С, помічалось зниження вмісту розчиненого у воді кисню за межі 5 мг/л. Такі параметри

середовища вважаються несприятливими для життєдіяльності більшості об'єктів осетрівництва. Разом з тим, у цих умовах від однорічок масою 270 г за щільності посадки до 200 шт./га дволітки веслоноса досягли середньої маси 2 кг, за виживання 98 % та рибопродуктивності 300–400 кг/га.

В умовах ставкових господарств України товарного веслоноса масою 2–3 кг можна одержувати як на другому, так і на третьому роках вирощування. Вирощування товарних дволіток масою понад 2 кг можливе лише за наявності великого рибопосадкового матеріалу середньою масою не менше 500–600 г. Вирощування таких цьоголіток можливе переважно на Півдні України. В зв'язку з цим ставкові господарства більшості регіонів, очевидно, будуть орієнтуватись на трилітній цикл вирощування товарного веслоноса. Основні рибоводно-біологічні нормативи з відтворення та вирощування веслоноса у ставках наведено у додатках 9.3 і 9.4.

Транспортування ікри, личинок і племінного матеріалу веслоноса

Транспортування ікри веслоноса проводять на ранніх і пізніх стадіях розвитку. Для перевезення ікри на ранніх стадіях, коли вона найбільш чутлива до механічних дій, або на пізніх стадіях, коли є небезпека викльову передличинок під час перевезення, використовують двошарові поліетиленові пакети з водою і киснем. При заповненні пакетів на 20 л води об'єм звичайного повітря повинен складати не менше 20 і не більше 40 %. Категорично забороняється використовувати чистий кисень з балонів. Час транспортування, включаючи завантаження і адаптацію, не повинен перевищувати 24 години. Норма завантаження встановлюється залежно від температури води.

Транспортування заплідненої ікри на пізніх стадіях (21–32 стадія) в ізотермічних контейнерах можливе протягом не більше 48 годин з обов'язковим проведенням обробленням чистою водою після 24 годин перевезення.

Вільний об'єм повітря в контейнері при повному завантаженні – 40–60 %. Оптимальний діапазон температури при перевезенні ікри веслоноса – 18–14 °С,

критичними є температури 6 і 20 °С, пороговими – 5 і 21 °С. Терморежим в ізотермічному контейнері встановлюється за допомогою герметично упакованих пластин льоду, на рівні 4–6 °С, що нижче за температуру інкубації, але вище субпорогової на 0,5–1 °С. Норма завантаження ікри в контейнер розраховується по формулі:

$$M = K \times S \times P \times N \times G,$$

де К – кількість ікринок в 1 см²; S – площа вічка; P – кількість вічок в рамці; N – кількість рамок; G – кількість шарів ікри.

Кількість ікринок в 1 см² визначають залежно від їх діаметру. Кількість шарів на рамках не має бути більше двох. Перед транспортуванням проводять профілактичну обробку ікри і контейнеру марганцевокислим калієм. Після транспортування ікри обов'язкове проведення адаптації. Для цього зрівнюють температуру води в тарі з температурою води в інкубаційних апаратах. У поліетиленових пакетах адаптацію проводять шляхом поступового переливання води з інкубаційних апаратів. Ікру на рамках з ізотермічних контейнерів піддають обробленню сумішшю води з контейнера та інкубаційних апаратів з поступовим нарощуванням концентрації води, що надходить в інкубаційний цех. Адаптацію ікри при різниці температури 0–2 °С повинна проводитися 30 хв., при 3–5 – протягом 1 години, в 5–8 – не менше 1,5–2 годин.

При транспортуванні личинок і молоді веслоноса в поліетиленових пакетах необхідно враховувати, що для здійснення нормального дихання риба повинна знаходитися в постійному русі. Тому щільність посадки його в порівнянні з іншими осетровими в два рази менше для личинки і в три рази – для молоді. Діапазон оптимальних температур при перевезенні – 10–18 °С.

Загальний час транспортування не повинен перевищувати 24 годин. Відхід личинок в пакетах може досягати 10–15 %. Досвід показує, що транспортування молоді веслоноса масою 3 г при температурі 25 °С в поліетиленових пакетах і завантаженням 240 г протягом 3 годин відбувається без відходу.

Перевезення племінного матеріалу здійснюють при температурі води не вище 15 °С. Перевезення до 1 год. здійснюють в брезентових чанах (1–1,5 м

води до 100 кг риби). Якщо перевезення триває більше 1 год. використовують живорибну машину, яку завантажують до 120 кг з примусовою аерації.

При температурі 12 °С можливе безвідходне транспортування племінного матеріалу в живорибній машині, завантаженням до 130 кг, тривалість якого становить до 3 годин без аерації. При 17 °С після транспортування в прорізі, завантаженні до 300 кг, племінний матеріал залишається у нормальному стані.

Заходи боротьби та профілактики із захворюваннями веслоноса

Веслоніс стійкий до захворювань, проте в разі зараження і для профілактики застосовують заходи і норми, розроблені для ставкових риб.

Сапролегніоз є найбільш поширеною хворобою ікри риб під час заводської інкубації. Спочатку пригнічується незапліднена, травмована, а також фізіологічно неповноцінна ікра з недостатнім запасом поживних речовин. З розвитком патологічного процесу на ослабленій ікрі і накопиченням її в інкубаційних апаратах пригнічується і вся інша ікра.

В процесі інкубації ікри веслоноса проводять профілактичну її обробку фарбниками, перманганатом калію або формаліном. Застосовують фіолетовий К з розрахунку 10 мг/л протягом 15–20 хв., малахітовий зелений в співвідношенні 1 : 200 000 при експозиції 15 хв., метиленовий синій – 1 : 100 000 протягом 30 хв. Ефективний слабкий розчин перманганату калію (1 : 100 000 протягом 15 хв). При концентрації формаліну 1 : 500 або 1 : 1 000 експозиція складає 15 хв.

Як засоби активної профілактики сапролегніозу ікри рекомендується знезараження води, що надходить в цехи, за допомогою ультрафіолетових променів. При догляді за ікрою необхідно своєчасно видаляти незапліднену, мертву ікру.

Спотворення у риб – стійкі анатомічні аномалії, що виникають зазвичай на ранніх стадіях розвитку організму. Етіологія різноманітна і недостатньо вивчена. Причиною може бути патологічна спадковість, а також біологічна неповноцінність статевих клітин. Найчастіше спотворення виникають під

впливом різних зовнішніх чинників (фізичних, хімічних, аліментарних та ін.), що впливають на плідників, інкубовану ікру, личинок і молодь.

При використанні для розведення личинок ікри, що недозріла і перезрілої, від дуже молодих або дуже старих плідників, виникають спотворення голови, очей, спостерігається водянка жовткового міхура. При дії деяких тератогенних отрут і іонізуючого випромінювання виникають деформації зародків і личинок, подвійне спотворення, аномалії розвитку внутрішніх органів.

На стадії ембріонів і личинок відзначають наступні види спотворень: водянка, подвійні личинки, роздвоєння хвоста і голови, надломи тіла і хвоста, мікроцефалюс, ацефалюс, мікрофтальмус, аномалії в серці, судинах та інших органах. У постембріональний період частіше зустрічаються спотворення окремих частин тіла і органів. Наслідки спотворень залежать від важкості дефектів. Найбільш тяжкі наслідки спостерігаються у ембріонів і личинок, оскільки спотворення в цьому віці, як правило, викликають їх загибелі.

З метою профілактики спотворень в цілях відтворення не рекомендовано використовувати впершенерестуючих і дуже старих плідників. У період проведення технологічних процесів слід забезпечувати оптимальні умови, що виключають вплив низьких або високих температур, потрапляння у воду отрутохімікатів та інших несприятливих чинників, не допускати перезрівання ікри при штучному заплідненні.

При вирощуванні осетрових в індустріальних умовах порівняно часто виникає газобульбашкова хвороба, що характеризується утворенням газових бульбашок в тілі риб і що призводить до значної загибелі. Причиною захворювання є надмірне перенасичення води киснем, в результаті якого відбувається зміна парціального тиску у воді і плазмі крові риб.

Парціальний тиск кисню у воді підвищується в слабопроточних, освітлюваних сонцем ставках-відстійниках, що використовуються для водопостачання, при масовому розвитку в них зелених водоростей. Масову загибель може викликати швидка зміна газового насичення при подачі води в басейни насосами, коли при порушенні герметизації всмоктуючої частини

трубопроводів відбувається підсос повітря і утворення водоповітряної суміші. Передличинки веслоноса, як і всіх видів осетрових, особливо чутливі до цього захворювання від стадії початку активних дихальних рухів до переходу на активне живлення – стадії 41–45.

Хвороба протікає в гострій, підгострій і хронічній формі. При гострій формі (насичення більше 140 %) серцева сумка наповнюється газами протягом декількох хвилин, лопає і личинка гине. Враження і загибель досягають 100 %. Проте на початку хвороби при негайній зміні газового режиму можливе повне лікування і відновлення всіх функцій. При підгострій формі (насичення 120–140 %) пригнічується велика частина личинок, але розриву серцевої сумки не відбувається.

Личинка з наповненою газами серцевою сумкою або з бульбашками повітря в роті утворює скупчення на поверхні води у водоподачі і може жити досить довго, але не може харчуватися і гине з голоду. Якщо підгостра форма не запущена, вона може бути вилікувана шляхом зміни газового режиму, витримкою без проточності або пересадці у відстояну воду.

При хронічній формі хвороби (насичення 112–115 %) бульбашка повітря в серцевій сумці утворюється в деяких личинках. Інколи їх буває важко виявити. Бульбашка газу може потрапити в стравохід, утворюючи газову вакуоль. При переході на активне живлення в результаті утворення мікроскопічних бульбашок в плавниках і на поверхні тіла можливий некроз тканин, повне або часткове руйнування плавників і загибель личинок від вторинних інфекцій.

Відхід личинок при хронічній формі зазвичай невеликий і визначається не відразу, але для профілактики наслідків – вторинних інфекцій і триходинозів – необхідно проводити обробку формаліном, не припиняючи подачі води.

Для профілактики газобульбашкової хвороби необхідний постійний контроль за вмістом розчиненого кисню і регулювання міри насичення води газами шляхом деаерації.

Міру деаерації визначають за вмістом розчиненого кисню, а фактичний відсоток насичення слід розраховувати по відношенню до води у кожному

конкретному випадку, оскільки його величина може значно відрізнятись від визначеної по таблицях розчинності кисню. За відсутності деаеруючого пристрою воду пропускають через систему сходинок або застосовують спосіб аерації води через розпилювачі, встановлені на дні лотків і басейнів за допомогою компресорної установки.

При вирощуванні в полікультурі з коропом і рослиноїдними рибами відмічені випадки захворювання лернеозом. Зазвичай заражаються виснажені особини за поганих умов нагулу, що містяться в старих замулених ставках і погано підготовлених зимувалах. Вірогідність захворювання підвищується при потраплянні в ставки карася, найбільш схильного до зараження цією хворобою. При низькому ступені ураження одиничних збудників лернеозу можна виявити в будь-якій частині тіла, при високій мірі – в основному за плавниками. Збудником захворювання є паразитичний веслоногий рачок.

Паразитують лише самки лерній. Личинки і самці є вільноживучими формами, але самці гинуть відразу після копуляції. Самка, потрапляючи на рибу, закріплюється на її тілі. У місцях проникнення рачка в тканину розвивається запалення, набряк, гіперемія з подальшим утворенням виразок з білим вузьким обідком.

Патогенна дія зводиться до порушення функцій тканини, запальних процесів в мускулатурі, внутрішніх органах, особливо в печінці.

Основним способом боротьби є знищення дорослих самок лерній. При спуску ставків осінню і весною заражену рибу витримують в садках, ваннах та інших ємкостях з розчином перманганату калію в співвідношенні 1 : 50 000 протягом 2 годин. Значно скорочують чисельність личинок лерній риби-планктофаги – веслоніс, товстолобики.

Використовується комплекс загальних профілактичних заходів, що виключають потрапляння смітної риби, завезення зараженої риби. Проводять просушування ложа ставків, їх дезінфекцію.

Профілактичними заходами передбачається окреме вирощування молоді веслоноса і старших вікових груп. При цьому, обмежується чисельність риби у

ставках, що є найбільш сприйнятливими для розвитку захворювання в них. Водночас наявні випадки загибелі веслоноса саме після внесення мінеральних добрив. Вказане пов'язано з різким підвищенням активної реакції середовища.

Порівняльні конкурентні переваги виробництва веслоноса для поставки продукції на ринок

У сучасних умовах інтеграції України в світову та європейську економічну систему, проблеми міжнародної конкуренції виходять на перший план. Процес формування конкурентоспроможності України має формуватися на спеціалізації вітчизняної економіки з виявленням і нарощуванням унікальних конкурентних переваг галузевого рівня.

Україна має розвинуту рибну галузь, яка може стати високоефективною та конкурентоспроможною. Продукція якої займає значне місце в економіці держави. Саме тому конкурентоспроможність вітчизняної риби значною мірою визначає конкурентоспроможність України на світовому ринку.

Забезпечення стабільних доходів від рибної галузі потребує постійного моніторингу рибного ринку, ефективної діагностики конкурентоспроможності та оцінки конкурентних переваг української продукції на світовому ринку риби.

В епоху глобалізації та розширення логістичних шляхів ринок рибної продукції швидко розвивається. Окреме місце в ньому посідає продукція з веслоноса, яка завойовує популярність серед споживачів завдяки своїм винятковим смаковим та поживним властивостям.

Враховуючи європейський досвід, серед базових конкурентних переваг, у процесі виробництва веслоноса в аквакультурі, виокремлено можливості вирощування його разом з іншими об'єктами, такими як коропові, осетрові і сомові види риб.

Ринок веслоноса в Україні, хоч і невеликий, але має значний потенціал для розвитку. Цей вид риби користується попитом як на внутрішньому, так і на світовому ринках. Обсяг ринку точно невідомий і важко його оцінити в грошовому еквіваленті.

Ціни на веслоноса значно варіюються залежно від розміру, якості та способу реалізації. Ікра веслоноса належить до одних із найдорожчих продуктів харчування у світі.

Вивчення формування пропозиції продукції з веслоноса на вітчизняному ринку підтверджує той факт, що значний попит наявний на ікорний продукт. Іншими словами – це імітація ікри веслоноса. Ціна на такий вид продукції становить близько 350 грн за 500 г (Додаток 9.5). У мережі магазинів NOVUS, за наявності, можна придбати охолодженого веслоноса за ціною від 200 грн/кг (Додаток 9.6).

Відмітимо, що на інтернет ресурсах наявні оголошення про веслоноса холодного копчення за ціною 600 грн/кг (Додаток 9.7).

Також наявна інформація, що для зариблення ставків нині можна придбати на ринку мальок веслоноса довжиною 7–10 г вартістю 100 грн/шт. (Додаток 9.8).

Українська аквакультура веслоноса має значний потенціал для розвитку та виходу на міжнародні ринки. Цей вид риби користується попитом завдяки унікальним смаковим і поживним властивостям але для реалізації потенціалу необхідні дослідження ринку, розробка маркетингової стратегії, впровадження високих стандартів якості та стимулювання експорту.

10. Інструменти формування пропозицій при виробництві руського осетра в системі розвитку глобального економічного середовища

Господарське застосування руського осетра для продовольчого забезпечення населення

Осетр руський – один з 17 – ти видів роду, один з п'яти видів роду у фауні України. Раніше розглядався в ранзі підвиду Осетер чорноморсько – азовський – *A. gueldenstaedtii colchica* (V. Marti, 1940) (рис. 72).



Рисунок 72 – Руський осетер (*Acipenser gueldenstaedtii*)

Примітка: таксономія виду: клас – Променепері риби (*Actinopterygii*), ряд – Осетроподібні (*Acipenseriformes*), родина – Осетрові (*Acipenseridae*), вид – Осетр руський (*Acipenser gueldenstaedtii*).

Розповсюджений в водах Каспійського, Чорного та Азовського морів. В Азовсько – Чорноморському басейні осетер утворює стада: Чорноморсько – Кавказьке (ріонське), Чорноморсько – Українське (дніпровське) та азовське. З Каспію входить для нересту до Волги, менше до Уралу, дуже мало до Терека, Сулака, Самуру. По Іранському узбережжю входить до Сefідруд, зрідка в Горган, Баболь. З Азовського моря – в Дон, дуже рідко в Кубань. З Чорного моря – в Дніпро і Дунай. Довжина тіла – до 2,3 м (в середньому 110–130 см), маса – до 100 кг (у середньому близько 12–16 кг). Самці дрібніші за самиць.

Проте маса та розміри тіла значно варіюють в різних популяціях. Тіло веретеноподібне, видовжене. Рило коротке, тупе. Рот невеликий, вусики розташовані ближче до кінця рила, ніж до рота. Зяброві перетинки приросли до міжзябрового проміжку. Спинних жучок 9–18, черевних 6–13, бічних –

25–37. У спинному плавці 29–44 променів, у анальному – 18–25. Забарвлення спини сірувато – чорне, боки сірувато – коричневі, черево – біле або жовтувате.

Прохідна риба, яка може мати і жилу форму. Також утворює озимі та ярові раси. Живе у морі, для розмноження заходить у річки. Евритермний вид, живе при температурах води 20–24,8 °С. Зустрічається на глибинах від 2 до 130 м, влітку зустрічається на мілководді, взимку мігрує на глибину. Живиться бентосними організмами, здебільшого молюсками, крабами та дрібною рибою.

Руський осетер свою назву отримав від іноземців, в країни яких експортувалась ця риба з Російської імперії. Спочатку вони всіх осетрів, називали «russian sturgeon», саме через місце свого походження. У подальшому, коли було розпочато наукові дослідження, стали виокремлювати види осетрових. Тож така власна назва закріпилась за *Acipenser gueldenstaedtii*. В Україні власна назва даного виду утвердилась на початку ХХ століття, в той час, коли стали набувати популярність роботи на національних мовах, в тому числі і на українській мові. Тож вищезазначена назва є прямим перекладом з англійської та французької мов. У сучасній україномовній літературі майже скрізь використовується «російський» осетр, але це не зовсім логічно, адже «російський» та «руський» мають дещо різні значення. І навіть при аналізі іноземних джерел не було жодної згадки про «російського», а тільки «руського» осетра. Неточності в назві могли статися з двох причин, а саме через неточний переклад з англійської або іншої іноземної мови, особливо при використанні сучасних програм для перекладу та не комплексного розуміння іхтіологами різниці між цими словами.

Водночас статевої зрілості, у природних умовах, самці осетра досягають в залежності від популяції у віці 8–10 років, самиці – у віці 10–14 років. Для розмноження риба заходить у річки та може підійматись вверх до 1 000 км від гирла. Нерест відбувається у руслі річки у швидкій течії на піщаних або кам'янистих перекатах при температурі води від 9–10 до 20–21 °С.

Плодючість самиць залежить від віку риби та становить переважно в середньому 250–350 тис. ікринок. Ікра розсіюється течією й осідає на дно, де

прикріплюється до субстрату. Розвиток ікри залежить від температури води та триває приблизно 3–4 доби. Личинки, що з'являються живляться жовтком на протязі 8–10 діб. Молодь живиться личинками безхребетних і дрібними ракоподібними (мізидами, амфіподами). Молоді особини можуть жити у річці більше року, після чого скочуються у море, де живуть до досягнення статевої зрілості. В Україні дуже малочисельний. Занесений до Червоної книги України. Може виступати об'єктом промислу заради цінної чорної ікри. Існують гібриди осетра з білугою, шипом, стерлядю.

Осетр руський як цінне джерело харчових речовин

М'ясо осетра вважається делікатесним, а також цінне і корисне за своїми властивостями. Воно містить незамінні амінокислоти, жирні кислоти та білки, які легко засвоюються організмом людини. Детальна інформація про склад м'яса осетра наведено у табл. 56.

Таблиця 56 – Склад м'яса осетра у 100 г продукту

Харчова цінність	Вітаміни	Макроелементи	Мікроелементи
Калорійність 163,7 ккал	Вітаміни РР 1,7 мг	Кальцій 50 мг	Залізо 0,7 мг
Білки 16,4 г	Вітамін В ₁ (тіамін) 0,05 мг	Магній 75 мг	Хром 55 мкг
Жири 10,9 г	Вітамін В ₂ (рибофлавін) 0,1 мг	Натрій 100 мг	Фтор 430 мкг
Вода 71,4 г	Вітамін С 1,1 мг	Калій 280 мг	Молібден 4 мкг
Ненасичені жирні кислоти 2,4 г	Вітамін РР (Ніациновий еквівалент) 4,4224 мг	Фосфор 270 мг	Нікель 6 мкг
Холестерин 80 мг		Хлор 165 мг	
Зола 1,3 г		Сірка 164 мг	

Джерело: [URL: <http://surl.li/fopzl>]

Білок м'яса осетра повноцінний, містить усі амінокислоти та засвоюється організмом людини на 98 %. Вміст риб'ячого жиру в м'ясі коливається від 10 % до 15 % і є високоживильним продуктом.

При цьому осетр є надійним джерелом калію, фосфору, в ньому також міститься кальцій, магній, натрій, хлор, залізо, хром, фтор, молібден, нікель. Багатий на вітаміни В₁, В₂, РР. А також містить велику кількість корисних жирних кислот, які сприяють зниженню холестерину в крові. Окрім того, що

саме м'ясо осетра цінне, як за своїм складом, так і за смаковими якостями, не менш корисна за своїми властивостями є чорна ікра осетра, яка є однією з найцінніших і найдорожчих делікатесів у світі. Популярність цього продукту забезпечує ідеальне поєднання неповторного смаку та корисних властивостей. Чорна ікра багата вітамінами та безліччю органічних сполук. А також, вона насичена повноцінними білками із групи альбумінів і глобулінів. Осетровий жир відрізняється високим йодним числом й містить цінні амінокислоти. Чорна ікра – це унікальний поживний комплекс, що включає мінерали, амінокислоти, вітаміни та протеїни. Склад чорної ікри у 100 г наведений у табл. 57.

Таблиця 57 – Склад чорної ікри у 100 г продукту

Харчова цінність	Вітаміни	Макроелементи	Мікроелементи
Калорійність 252 ккал	Вітамін А 0,271 мг	Кальцій 275 мг	Залізо 11,88 мг
Білки 24,6 г	Вітамін А (РЕ) 271 мкг	Магній 300 мг	Цинк 0,95 мг
Жири 17,9 г	Вітамін В ₁ (тіамін) 0,19 мг	Натрій 1 500 мг	Мідь 110 мкг
Вуглеводи 4 г	Вітамін В ₂ (рибофлавін) 0,62 мг	Калій 181 мг	Марганець 0,05 мг
Зола 6,5 г	Вітамін В ₅ (пантотенова кислота) 3,5 мг	Фосфор 356 мг	Селен 65,5 мкг
Вода 47,5 г	Вітамін В ₆ (піридоксин) 0,32 мг		
Холестерин 588 мг	Вітамін В ₉ (фолієва кислота) 50 мкг		
Насичені жирні кислоти 4,06 г	Вітамін В ₁₂ (кобаламін) 20 мкг		
	Вітамін D 0,1724 мкг		
	Вітамін Е (ТЕ) 1,89 мг		
	Вітамін К (філохінон) 0,6 мкг		
	Вітамін РР (Ніациновий еквівалент) 0,12 мг		
	Холін 490,9 мг		

Джерело: [URL: <http://surl.li/fopzl>]

Завдяки високій цінності свого м'яса та не менш цінній чорній ікрі, осетрові риби, в тому числі і руський осетер, стали важливим об'єктом промислового рибальства. У зв'язку з цим й рядом інших проблем пов'язаних із будівництвом дамб, забрудненістю водойм, браконьєрством, природні популяції руського осетра знаходяться під загрозою зникнення.

Маємо відмітити, що даний вид охороняється на міжнародному (Червоний список МСОП, Бернська конвенція про охорону дикої флори та фауни і

природних середовищ існування в Європі, Боннська конвенція (Конвенція про збереження мігруючих видів диких тварин), CITES (Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення) та національному (червоні списки окремих країн) рівнях.

Технології відтворення та вирощування для забезпечення інструментарію формування пропозиції руського осетра на ринку

Природні запаси руського осетра скоротилися до критичного рівня, єдиний шлях відновлення і збереження генофонду цих реліктових видів риби – успішний розвиток аквакультури (штучне відтворення та вирощування).

Для вирощування руського осетра використовуються в основному інтенсивні способи в ставках малої площі та індустріальна з використанням садків, басейнів і рециркуляційних аквакультурних систем (рис. 73).



Рисунок 73 – Вирощування руського осетра в садках, рециркуляційних аквакультурних системах, ставках і басейнах

У сучасних умовах, за існуючими технологіями є два способи ведення осетрового господарства:

- повносистемне (повний технологічний цикл відтворення та вирощування товарної риби – від одержання зрілих статевих продуктів до вирощування товарної риби, з врахуванням наявності ремонтно-маточного поголів'я осетра)

- неповносистемне (завезення рибопосадкового матеріалу з іншого господарства та вирощування риби до товарного виду – товарне вирощування).

Товарне вирощування руського осетра – вирощування для виробництва харчової продукції – в останні роки активно розвивається у багатьох країнах світу та дозволяє насичувати споживчий ринок цінною делікатесною продукцією саме за умов відсутності природних популяцій.

Таким чином, за існуючими технологіями з метою одержання зрілих статевих продуктів руського осетра, у повносистемних господарствах формують ремонтно – маточні стада, для отримання потомства.

Базові підходи щодо формування ремонтно-маточного стада руського осетра

Процеси формування маточного стада на осетрових господарствах нині відбувається двома способами: закупівля статевозрілих плідників з інших господарств або елітного відібраного молодняку, який відзначається високою швидкістю росту та подальшим вирощуванням його до статевозрілого стану.

У випадку коли формування маточного стада руського осетра відбувається за другого методу, то на стадії цьоголіток ведеться масовий відбір риби у групи та вирощування протягом 2–3 років у басейновому цеху (експериментальне стадо). У віці 2–3 років проводиться коригуючий відбір і переведення до складу ремонтно-маточного поголів'я.

Основними критеріями при відборі є морфометричні ознаки: маса (г), довжина тіла до розвилки хвостового стебла (см), коефіцієнт вгодованості (% до довжини тіла), довжина хвостового стебла (см).

Очевидною перевагою цього методу є те, що вся риба добре пристосована до умов утримання і штучної годівлі, тому існує можливість проводити масовий відбір, а у подальшому здійснювати відбір серед індивідуальних

особин репродуктивного віку за потомством, за допомогою спеціальних селекційно-племінних робіт із потомством, одержаним від кожної самки.

Планування розведення осетра руського для отримання потомства в умовах продовольчих викликів

Підходи до стимулювання дозрівання статевих продуктів у плідників руського осетра

Одержують потомство осетрових риб в тому числі й руського осетра заводським методом із використанням гонадотропних ін'єкцій.

Інкубаційна кампанія з плідниками руського осетра розпочинається при підйомі температури води до нерестової (14–15 °C) з фізіологічної стимуляції плідників руського осетра суспензіями препарату гіпофізів риб або синтетичними гонадотропними препаратами які є аналогом нейрогормону гонадоліберину. Вибір препарату і схеми ін'єкції для гормональної стимуляції нерестового стану плідників роблять після оцінки стану зрілості самок осетра і готовності риби до робіт зі штучного відтворення. Ступінь готовності самок оцінюють як візуальним оглядом риби (ознакою готовності самок до нереста є випукле м'яке відвисле черево), так і за станом розвитку овоцитів в гонадах. Для цього у кожної самки методом біопсії за допомогою спеціального щупа відбирають пробу клітин з гонади, обробляють їх одним з двох способів: кип'ятінням у підсоленій воді впродовж 2–3 хвилин або зануренням у рідину Серра. Після оброблення майбутні ікринки набувають міцності і їх можна дослідити під мікроскопом (рис. 74).

Для цього ікринку розрізають гострим лезом по центру, від анімального до вегетативного полюсу і за допомогою мікрометра вимірюють діаметр ікринки та відстань від ядра клітини до її анімального полюсу. Величина відношення між відстанню й діаметром називають коефіцієнтом поляризації ядра в ооциті і є показником рівня зрілості самки: чим вона менша, тим більший рівень готовності самки. Оптимальним вважається коефіцієнт поляризації ядра в

межах 0,05–0,07, припустимий – до 0,12. Для руського осетра отримані позитивні результати при застосуванні однократних ін’єкцій сурфагону.



Рисунок 74 – Проведення біопсії у самок осетрових видів риб і визначення ступеня зрілості ікри під мікроскопом

Найкращі результати отримані при високому ступені готовності плідників до нересту та при оптимальних нерестових температурах 16–19 °С і використанні доз 25–35 мкг для одної самки та 15–20 мкг – для самця руського осетра. Час дозрівання статевих продуктів залежить від температури води.

Орієнтовні строки дозрівання самок руського осетра залежно від температури води подано в табл. 51.

Таблиця 51 – Залежність дозрівання самок руського осетра від температури води

Температура води, °С	Строки дозрівання, год
9–10	50– 55
10–11	45–50
11–12	40–45
12–13	36–41
13–14	33–37
14–15	30–33

Джерело: Андрющенко А. І., Вовк Н. І. Кондратюк В. М. Осетрівництво. К.: 2018. 612 с.

Терміни дозрівання риби після ін'єкцій сурфагону дещо довші, ніж після введення препарату гіпофізів. При проведенні ін'єкцій та при огляді плідники повинні знаходитись у воді і перебувати у спокійному стані. При цьому, за короткий строк після гормональної стимуляції в організмі риб проходять складні фізіологічні зміни, тому травмування плідників, погіршення умов їх утримання (різке коливання температури води та вмісту розчиненого у воді кисню в цей період) зупиняють процес входження риб в нерестовий стан або різко погіршують якість отриманих від них зрілих статевих продуктів. Для ін'єктування плідників руського осетра застосовують довгі (40–50 мм) та, по можливості, тонкі голки. При використанні товстих голок введений препарат витікає з тіла після виймання голки. Застосування коротких голок, особливо при роботі з великими плідниками, не дає можливості ввести препарат в спинну мускулатуру на достатню глибину (4–5 см). Голку вводять в м'язи спини під кутом 40–50° у напрямку до голови. Ін'єктування проводять в декілька прийомів, до того ж в кожную точку вводять не більше 2 мл препарату. Місце уколу масажують протягом 10–15 секунд для попередження витікання препарату. Ін'єктують осетрів в тих же басейнах, де проходить їх дозрівання. Перед ін'єктуванням риби воду в басейнах спускають настільки, щоб над поверхнею води знаходилась більша половина тіла риби. При зниженні рівня води плідники демонструють підвищену рухливість, але потім вони заспокоюються. Ін'єктувати плідників потрібно лише після зупинки їх активного руху, в іншому випадку можна травмувати рибу. Огляд плідників після ін'єкції проводиться за декілька годин до запланованого часу отримання статевих продуктів і проходить кожную годину. Слід не допускати пониження температури води після ін'єкцій, адже це може призвести до порушення процесу завершення дозрівання статевих продуктів у риб.

Отримання зрілих статевих продуктів

У осетрових риб особливості анатомічної будови яєчників і вивідних шляхів не дозволяють відціджувати ікру. До недавнього часу дозрілі статеві

продукти від плідників, зокрема самок, на осетрових заводах одержували, забиваючи, знекровлюючи та розтинаючи їх.

З метою забезпечення багаторазового одержання ікри від самок осетрових риб вченим – С. Б. Подушкою був запропонований метод прижиттєвого одержання статевих продуктів риби шляхом підрізання яйцеводів. Даний метод був запропонований ще у кінці 80-х рр. минулого століття та активно використовується і на даний час (рис. 75).

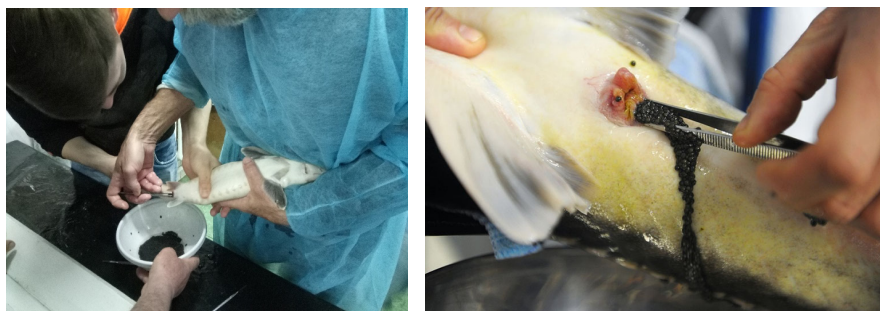


Рисунок 75 – Відбір овульованої ікри у самок осетрових за методом С. Б. Подушки

Цей метод займає небагато часу і, залежно від величини самки, відбір у неї зрілої ікри може тривати, загалом, 5–10 хвилин. Перед початком роботи плідників піддають анестезії. Для цього використовують різні препарати – анестетики, зокрема, пропісцин, який розпилюють на зябра риби, по декілька крапель з кожної сторони, після чого риба заспокоюється, і з нею можна проводити різні рибоводні маніпуляції. Після анестезування самку витирають рушником насухо, щоб попередити потрапляння слизу та води до ємкості з ікрою. Потім рибу кладуть на спеціальний стіл, для роботи з плідниками осетрових риби, з отвором й підставкою для миски під відсіджувану ікру. Для зручності рибу кладуть на бік хвостом донизу, після чого роблять підрізання яйцеводу: через генітальний отвір вводять скальпель і роблять надріз каудальної частини одної з парних трубок яйцеводу. Глибина введення скальпеля і ширина розрізу залежать від розмірів самки. Після підрізання яйцеводу ікра вільно виходить з черева риби в пластмасовий або емальований

таз. Після того, як ікра припиняє вільно виходити, технологи-рибоводи починають зсіджувати ікру, повільними масажними рухами по череву риби у напрямку від грудних плавців до хвоста. Після зсіджування ікри доцільно підняти голову риби догори і зігнати залишки ікри до генітального отвору. За таким методом повнота відбору овульованої ікри досягає 80–90 %.

Вживання плідників осетрових риб при використанні цього методу відбору ікри досягає 95–100 %.

Перед початком роботи з самцем руського осетра його черевце ретельно обмивають та витирають сухою ганчіркою для того, щоб вода не потрапила в посуд зі спермою. Сперму від самців руського осетра отримують методом відсіджування у сухі пробірки або бюкси або за допомогою шприца – катетера.

Після отримання сперми її перевіряють на якість під мікроскопом або візуально. Для перевірки під мікроскопом на предметне скло вносять краплю і розводять її водою. Під час контакту з водою сперматозоїди активуються, а потім їх активність падає; якісь спермії визначають за активністю по п'ятибальній шкалі Г. М. Персова. Візуальну оцінку проводять за кольором і густиною. Доброякісна сперма має жовтуватий колір та помірну густину. Сперма придатна до використання протягом 40–60 хвилин при умові, що вона буде зберігатись в прохолодному і затіненому місці. Для збільшення часу зберігання сперму заморожують. Плідників, після взяття у них ікри і сперми, поміщають в басейни і спостерігають за їх фізіологічним станом впродовж декількох днів, проводять профілактичну обробку риби у сольових ваннах. При виникненні ускладнень після роботи плідникам вводять антибіотики.

Проведення процесу осіменіння та збереження ікри осетра руського

Після отримання статевих продуктів від плідників руського осетра проводять осіменіння ікри напівсухим способом: в емальований таз поміщають ікру (від кожної самки окремо). Потому відібрану сперму з розрахунку 10 см³ на 1 кілограм ікри розводять водою у співвідношенні 1:200. Перед осіменінням з тазу зливають порожнинну рідину та за допомогою мірного циліндра

відмірюють необхідну кількість сперми, виливають у ємкість з водою, швидко перемішують і відразу виливають в таз з ікрою. Потім протягом 1,5–2 хв. ікру перемішують круговими рухами з допомогою гусячого пір'я або вручну (рис. 76).



Рисунок 76 – Осіменіння ікри руського осетра: зліва – за допомогою гусячого пера; з права – за допомогою рук

Після цього сперму з водою зливають. Ікра у осетрових риб клейка. Для її знеклеювання використовують крейду, тальк, глину або танін. Дози препаратів для знеклеєння ікринок і час обробки ікри наведено у табл. 58.

Таблиця 58 – Використання різних речовин для знеклеєння ікри руського осетра

Препарат	Норма на 5 л води	Тривалість процесу знеклеєння	Спосіб обробки
Мінеральний мул	1 л суспензії	35–45 хв.	В апараті АЗІ
Тальк або мелена крейда	100 г	45–50 хв.	В апараті АЗІ
Блакитна глина	300 г	35–45 хв.	В апараті АЗІ
Танін	2,5 г	45–50 с	Вручну

Джерело: Андрущенко А. І., Вовк Н. І. Кондратюк В. М. Осетрівництво. К.: 2018. 612 с.

Після 30–35 хв. знеклеєння ікри різними речовинами (окрім таніну) ікра починає набрякати, а оболонки ікринок стають твердими. Таку ікру вже можна завантажувати до інкубаційних апаратів.

Інкубація ікри руського осетра

Після знеклевення ікру поміщають на інкубацію в інкубаційні апарати «Осетер» (рис. 77), або за їх відсутності, інкубаційні апарати типу Вейса.



Рисунок 77 – Інкубаційний апарат «Осетер» для інкубації ікри осетрових видів риб

Інкубаційний апарат «Осетер» має 16 лотків, а кожен можна завантажити до 2 кг ікри осетрових риб. Ікру від кожної самки поміщають в окремі лотки інкубаційного апарату. Водобмін в лотках із сітчастим дном, заповнених ікрою, забезпечується за рахунок їх вертикального руху у ванні з водою.

Оптимальна температура води при інкубації ікри руського осетра становить 15–17 °С, вміст розчиненого у воді кисню – не менше 7 мгО₂/л, водобмін – у межах 6–10 л/хв на один лоток апарату. З другого дня інкубації і в подальшому через день проводять профілактичну обробку ікри проти сапролегніозу. Застосовують водний розчин метиленового синього у розведенні 1:100 000. Час експозиції становить 30 хвилин.

Відбір загиблої та враженої сапролегнією ікри здійснюється 2–3 рази на день. Профілактичну обробку ікри проводять також за допомогою спеціальної установки: поряд зі стійкою інкубаційного апарату «Осетер» встановлюється підставка, на якій розміщено резервуар із розчином фіолетового кристалічного з концентрацією 1,5 г/л води. В резервуарі є трубка, через яку за допомогою

дозатора дозований розчин препарату подається водопостачальний жолоб інкубаційного апарату. Безперервну обробку ікри препаратом фіолетового кристалічного починають з моменту її закладки в лотки апарату «Осетер».

Витрати води в інкубаційному апараті – $4 \text{ м}^3/\text{год.}$, підтримання концентрації препарату «фіолетовий К» на рівні $0,2\text{--}0,3 \text{ мг/л}$ відбувається за допомогою дозатора, який подає розчин препарату зі швидкістю $60\text{--}90$ крапель за хвилину. Тривалість інкубації ікри від моменту її запліднення залежить від температури води. За температури $14,5^\circ\text{C}$ вона становить 9 діб, за $15,4^\circ\text{C}$ – 8 діб, за $16,5^\circ\text{C}$ – 7 діб.

Для визначення відсотка запліднення ікри на стадії другого поділу бластомерів з інкубаційного апарату відбирають 200–300 ікринок (перед взяттям проби ікру в лотку ретельно перемішують). Потім пробу розбирають, підраховують кількість доброякісної ікри, яка розвивається, і недоброякісної (незаплідненої) ікри. За результатами підрахунку визначають відсоток запліднення ікри, який в нормі повинен становити не менше 80 %. Вільні ембріони після вилуплення по системі жолобів потрапляють з водою в накопичувальні ємкості. Після накопичення вільних ембріонів, їх виловлюють, підраховують методом еталому переносять в басейни для витримування до стадії личинки. Похибка методу еталону по кількості личинок у досвідченого спеціаліста не перевищує 10–15 %.

Оптимальні методи підрощування молоді руського осетра

За умов штучного відтворення, товарного вирощування об'єктів осетрової аквакультури необхідно отримати та виростити життєздатну молодь, як рибопосадковий матеріал.

Під терміном життєздатної молоді маються на увазі ювенальні особини різної маси та віку, із сформованою травною системою і іншими найважливішими органами, які споживають різні корми (живі, комбіновані) і здатні виживати в штучних умовах рибоводних господарств (ставки, басейни, садки, рециркуляційні аквакультурні системи).

Вирощування молоді осетрових видів риб з личинок проводять за різними методами: у потоках, комбінованим, у ставках та у басейнах. У всіх варіантах молодь вирощують до кінцевої маси 3–5 г (фізіологічно-повноцінна молодь).

Витримування передличинок й підрощування личинок руського осетра у басейнах і потоках

У процесі викльову передличинок руського осетра пересаджують з інкубаційних апаратів до круглих басейнів (переважно діаметром 2,5 м) із центральним стоком води або склопластикових лотоків із прямоточним водопостачанням. Місткості з молоддю, яку підрощують, розміщують або у приміщеннях, або під навісом.

Після викльову з ікринок вільних ембріонів зазвичай витримують у стандартних пластикових лотках ($4,5 \times 0,7 \times 0,5$ м) з постійним водообміном (повна заміна води за 1–1,5 год). Рівень води у лотках не має перевищувати 30–35 см. На цьому етапі у лотки подається добре відфільтрована вода без сторонніх дрібних організмів та з мінімальною кількістю завислих речовин.

Особлива увага надається абіотичним факторам середовища: сприятлива температура води перебуває в межах 15–21 °С (недопустиме її зниження за межі 11–12 °С), концентрацію розчиненого у воді кисню підтримують на рівні не нижче 6 мг/л (оптимально 8–9 мг/л). Необхідно уникати падіння сильного струменя води на передличинок. Щільність посадки вільних ембріонів у період їх витримування у лотках до пересаджування на подальше підрощування 20–30 шт./л. Пересадку вільних ембріонів у лотки здійснюють після завершення фази «роїння». У цей період їх переносять разом з водою у завчасно підготовлені лотки для подальшого підрощування. Початкова щільність посадки передличинок у лотках становить до 10 тис. шт./м³.

Підрощування молоді руського осетра у басейнах

Етап проводять з розрахунку їх посадки 18–22 тис. шт. передличинок на басейн. Щільність посадки личинок до переходу їх на активний спосіб

живлення становить 5–7 тис. шт./м². Щільність посадки розріджують за досягнення молоддю маси 2–3 г, де вона має становити 1 тис. шт./м².

Басейни для вирощування молоді руського осетра зображені на рис. 78.



Рисунок 78 – Басейни для вирощування молоді руського осетра

На наступний день після зариблення необхідно приступити до очищення басейнів, відбору передличинок, що загинули. Молодь, що загинула, збирається біля центрального стоку. Її відбір можна проводити за допомогою гумової груші зі скляною трубкою чи сифоном (гумовий шланг із скляним наконечником). Дану операцію слід проводити обережно, щоб уникнути ушкодження передличинок. У випадку, якщо такі потрапляють до тазу, куди проводиться відбір відмерлої молоді, їх необхідно знову перенести у басейни сачком або зливаючи воду з живими передличинками із тазу у басейн.

Кількість передличинок, що загинули, підраховується щоденно, а також заноситься до спеціального рибоводного журналу.

На ранніх етапах розвитку личинок необхідно витримувати рекомендовані для осетрової молоді вимоги до води. Вода, що надходить до басейнів, не повинна містити зависей, басейни слід щоденно чистити і подавати до них воду через фільтри. Для відповідного розвитку та росту молоді необхідно у басейнах підтримувати нормативний кисневий режим. За час її перебування у басейнах кількість кисню у воді на витоку з них не повинна бути нижче за 6–7 мг/л (60–70 % насичення). Визначення кількості кисню у воді проводять щоденно до

очищення басейнів. Вимірювання температури води проводять 2–3 рази на день (о 7, 13, 19 год.). Вміст розчиненого у воді кисню, крім температури, залежить також і від витрат води. До переходу молоді на активне живлення і під час змішаного живлення витрати води можуть становити до 1 л/хв. У міру росту молоді руського осетра, а разом з тим і збільшенням кількості кормів, що згодують рибі, витрати води значно підвищують. За середньої маси молоді 180–200 мг витрати води повинні бути не менше 18–22 л/хв.

Пошуковий рефлекс у потомства осетрових виявляється дуже рано через 1–2 доби після переходу на зяброве дихання. Для того, щоб під час змішаного живлення у личинок був доступний корм, до басейнів вносять дрібний зоопланктон через день після появи у них зовнішніх зябер (4–6 день після викльову). У кожен басейн потрібно внести 200–250 г планктону. Наявність доступного корму у басейнах знижує відходи личинок при переході їх на активне живлення. Перехід на активне живлення залежить від температури води. За її величини 11–14 °С личинки переходять на активне живлення на 15 добу, за 13–17 °С на 14 добу, за 15–19 °С на 11 добу після викльову. Момент повного переходу на активне живлення визначається у молоді руського осетра масовим випаданням у неї меланінових пробок (первинні фекалії). Вони легко виявляються при чищенні басейнів. За 6 днів активного живлення молодь осетра досягає середньої маси 3–5 г, і повністю придатна для переселення її до ставів. Через 5 днів годівлі визначається середня маса молоді, для чого з кожного басейну зважують 50 шт. риб. Вживання молоді за час перебування у басейнах в середньому становить 80 %.

Вирощування молоді руського осетра у ставках до маси 3 г

Ставки, де проводиться вирощування повноцінної молоді руського осетра є мальковими. Вони призначені для переведення личинок на активне живлення та вирощування молоді до маси 3–5 г. Площа цих ставків становить 1–2 га, глибина 1,5–2 м. На водовипуску необхідно мати мальковий вловлювач, призначений для підрахунку молоді. Ложе малькових ставків має бути добре спланованим, зораним, без рослинності, водоподавальні та скидні споруди

мають забезпечувати наповнення кожного ставка водою та скидання з нього протягом 1–2 діб.

Вирощування проводять у оптимальні строки (травень-червень). Молодь осетра в цей період в ставках живиться переважно природними кормами, у зв'язку з чим результати її вирощування в ставках значною мірою залежать від якості підготовки водойм. Восени укуси дамб очищають (звільняють) від рослинності, ложе й дно ставків повністю осушують, вносять органічні добрива (2–3 т/га) і переорюють.

Обов'язково до ставків необхідно вносити мінеральні добрива з розрахунку 75 кг/га аміачної селітри та 50 кг/га суперфосфату. Ці дози є оптимальними для вирощування молоді осетрових риб у ставках.

Перша доза добрив вноситься повністю з метою доведення кількості біогенів до 1,7 мг/л азоту та 0,27 мг/л фосфору.

У подальшому строки внесення добрив визначаються ступенем розвитку кормових організмів, вмістом біогенних елементів у воді, водневим показником води (рН).

При підвищенні рН води до 8,2–8,5 добрива у ставки не вносять. За період вирощування молоді мінеральні добрива вносять у ставки не більше трьох разів. Маса 3 г молодь руського осетра досягає, за 30–40 діб з часу посадки її у ставки. Виживання молоді становить близько 50 %.

Комбінований метод передбачає утримання личинок на найбільш вразливих стадіях у басейнах, а після переходу на активне живлення – перенесення у ставки для подальшого їх підрощування.

Даний метод вирощування переважно застосовуються у рибовідтворювальних комплексах, за масового вирощування мільйонів особин молоді (масою до 3г і більше) для поповнення природних популяцій осетрових риб.

Товарне вирощування руського осетра

В останні десятиліття у товарному осетрівництві визначились кілька відмінних технологічних схем ведення аквакультури, у тому числі:

1) вирощування осетрових риб у звичайних рибоводних ставках з різним рівнем інтенсифікації аквакультури;

2) індустріальне осетрівництво, що ґрунтується на інтенсивних методах вирощування риби в плавучих садках і басейнах з використанням теплої скидної води енергетичних установок й на базі водойм із природним температурним режимом;

3) високоінтенсивне індустріальне осетрівництво в рециркуляційних аквакультурних системах з керованим режимом фізико-хімічних параметрів якості води.

У цих напрямках товарного осетрівництва є особливості, але незалежно від того, яким із методів буде вирощуватися руський осетер, важливою умовою для всіх технологічних схем є дотримання загальних вимог до якості води. Руський осетер, як і більшість осетрових видів риб досить вимогливий до умов середовища і, зокрема, до вмісту розчиненого у воді кисню. Вода в цих господарствах має бути не шкідливою для всіх вікових стадій осетра, без завислих речовин, сторонніх запахів, присмаку, кольору. Показники хімічних якостей води при вирощуванні осетрових риб наведено у табл. 59.

Таблиця 59 – Основні вимоги до хімічного складу води у товарному осетрівництві (за В. Мільштейном, 1982)

Показники	Одиниці виміру	Норматив
Вміст розчиненого у воді кисню	мг/л	не менше 6
Диоксид вуглецю	мг/л	до 10
Водневий показник води (рН)		7-8
Лужність	мг екв./л	2
Жорсткість загальна	мг екв./л	8-12
Окислюваність перманганатна	мг О/л	5-20
Азот амонійний	мгN/л	0.5
Азот нітритний		0.1
Азот нітратний		1
Фосфати	мг Р/л	0.3
Сульфати	мг/л	50
Хлориди	мг/л	50
Свинець	мг/л	0.1
Цинк	мг/л	0.01
Сірководень	мг/л	відсутній
Метан	мг/л	відсутній
Вільний хлор	мг/л	відсутній

Схема технологічного процесу вирощування товарного руського осетра у ставкових господарствах

Осетрові господарства, що практикують вирощування товарного руського осетра, застосовують трилітній цикл, який включає:

- підрощування личинок у пластикових лотках і басейнах протягом 20–30 днів за щільності посадки до 18–22 шт. на 1 басейн до середньої маси 150–300 мг за виходу 70–80 %;

- вирощування життєздатної молоді до досягнення середньої маси 3 г у спеціальних малькових ставках протягом 30–40 діб за щільності посадки підрощених личинок до 100 тис. шт./га і виходу молоді 50 %;

- вирощування цьоголіток у вирощувальних ставках I порядку за щільності посадки руського осетра масою 3 г 25–30 тис. шт./га;

- зимівля цьоголіток у спеціальних зимувальних ставках за щільності посадки 75 тис. шт./га за виживання до 90 %;

- вирощування однорічок у вирощувальних ставках II порядку за щільності посадки 2,5 тис. шт./га за виходу 90 %;

- зимівля дволіток за щільності посадки 50 тис. екз./га та виходу риби – 90 %;

- вирощування товарного руського осетра у нагульних ставках за щільності посадки дворічок 2 тис. шт./га (можлива полікультура з рослиноїдними рибами) за виходу об'єктів аквакультури 90–95 %.

Для товарного вирощування осетрових використовують ставки різних категорій:

- а) ставки, призначені для вирощування та утримання осетрових риб, повинні мати глибину не менше 2 м, їх площа може становити від 0,1 до 10 га, співвідношення сторін – 1:2–1:3.

Максимальною глибина має бути на водоскиді понад 2–2,5 м, на водоподачі до 1,5 м. У ставках необхідно підтримувати постійний рівень води. Її витрати на випаровування та фільтрацію слід регулярно відновлювати щоденним поповненням. Водопостачання ставів має бути незалежним. На дні

ставів не має бути великого шару мулу, бо осетрові риби споживають бентосні організми з поверхні дна ставка;

б) у товарному осетрівництві необхідно мати літні, зимувальні та спеціальні ставки. До літніх ставків відповідно належать як літні маточні, малькові, вирощувальні, так і нагульні ставки; до зимувальних зимувальні для цьоголіток та плідників; до спеціальних – карантинні та ізоляторні ставки.

Малькові ставки призначені для переведення личинок на активне живлення та вирощування молоді до маси 3–5 г. Щільність посадки личинок руського осетра у малькові ставки становить 100 тис. шт./га, тривалість вирощування – 30–40 діб, нормативний вихід – 40–50 %. Підрощеною до 3–5 г молоддю зариблюють вирощувальні ставки I порядку для подальшого товарного вирощування.

Вирощувальні ставки I порядку використовуються для вирощування цьоголіток осетрових до глибокої осені, із цих ставків цьоголіток пересаджують у зимувальні, тому розмішувати ці категорії ставків доцільно поряд. Як і малькові ставки, вирощувальні розміщують також на родючих ґрунтах. Площа їх має бути до 2 га, якщо цьоголіток вирощують із годівлею штучними кормами. Вирощування молоді на природній кормовій базі проводять у ставках більшої площі (2–10 га).

Як малькові, так і вирощувальні ставки, у яких вирощують осетрових риб, не мають бути зарослими, особливо нитчастими водоростями, у яких молодь запутується фулькрами і гине.

Молодь руського осетра, підрощену до 3–5 г, зариблюють за щільності посадки 25–30 тис. шт./га. Вирощування цьоголіток проводять за інтенсивної форми: ставки регулярно удобрюють органічними та мінеральними добривами, рибу у ставках годують високобілковими збалансованими кормосумішами чи комбікормами. Біомасу зоопланктону у ставах підтримують на рівні 25–30 г/м³, на 70–80 % він має складатись із гіллястовусих ракоподібних.

Восени проводять облов вирощувальних ставків, після чого цьоголіток на зиму переводять у зимувальні ставки.

У вирощувальних ставках II порядку вирощують однорічок (за щільності посадки 2,5 тис. шт./га).

Дані ставки є більш глибокими порівняно з вирощувальними I порядку (до 1,5 м) та мають більшу оптимальну площу (до 100 га).

Зимувальні ставки будують на щільних ґрунтах. Ці ставки повинні бути проточними, повна заміна в них води має відбуватись за 845 діб. Площа їх становить 0,2–1 га, глибина має забезпечувати непромерзаючий шар води 1,5–1,7 м. Облов вирощувальних ставків, залежно від температури води, розпочинають у кінці вересня – на початку жовтня. Всю виловлену рибу сортують за розмірами та масою й поміщають до зимувальних ставків. Щільність посадки на зимівлю цьоголіток становить 75 тис. шт./га. У зимувалах цьоголіток утримують до кінця березня наступного року (5–5,5 міс.). Відсортовану за масою рибу поміщають до окремих зимувальних ставків. Восени і навесні молодь підгодовують (1–3 % від маси), тому що за температури води 4–7 °С вона продовжує споживати їжу. Для годівлі риби у льодовому покриві ставків пробивають лунки і на їх дно поміщають годівниці. Кількість корму регулюють за його задаванням. Годівлю риби припиняють за самих низьких температур води. Рано навесні при підвищенні температури води до 3–4 °С молодь осетрових риб починають підгодовувати аж до періоду пересадження їх до літніх ставків. У результаті годівлі цьоголіток осетра у зимовий період можна не тільки запобігти їх схудненню, але навіть досягти збільшення їх маси. Поряд з цим, риба, яка споживала штучні корми у період зимівлі, швидше звикає до них у весняно – літній період. Обов'язковою умовою успішної годівлі осетрових риб у період зимівлі є забезпечення оптимального вмісту розчиненого у воді кисню. Протягом періоду зимівлі у ставках здійснюється регулярний рибоводно – біологічний контроль. Кисневий і температурний режими у ставках контролюють щоденно. Раз на тиждень перевіряють фізіологічний стан та стан здоров'я риби. Один раз на місяць у ставках вивчають загальний хімічний стан води, за необхідності вживають відповідні заходи.

За високих показників вгодованості цьоголіток можна одержати вихід однорічок не менше 90 %, дворічок – понад 90 %, трирічок і старших вікових груп ремонту та плідників руського осетра – до 100 %. Розвантаження зимувальних ставків із однорічками осетрових риб проводять за температури води 3–4 °С. Після чого їх перевозять до нагульних ставків.

Нагульні ставки. Їх оптимальна площа не повинна перевищувати 2 га. Дно ставів не повинно мати глибокого шару мулу, акваторія їх має бути не зарослою вищою водяною рослинністю. Нагульні ставки зарибляють дворічками рано навесні за досягнення температури води 3–4 °С. Вирощують товарних осетрових риб тільки за умови їх інтенсивної годівлі високобілковими кормами. Корми повинні бути збагачені на вітаміни, мінеральні та біологічно активні речовини. Щільність посадки дворічок має становити 2–2,5 тис. шт./га.

Годівля дворічок проводиться двічі на день: вранці – о 6–8 год. та ввечері – о 18–19 год. Розраховану кількість кормів рівномірно розподіляють по годівницях. Найбільший ефект при годівлі дає використання кормових місць.

Літні маточні та зимово маточні ставки створюють за умови формування у господарстві власного ремонтно-маточного стада осетрових риб.

Призначені для літнього і зимового утримання плідників і ремонтного молодняку. Літні маточні ставки відповідають вимогам до нагульних, а зимові маточні – до зимувальних. Забудові цієї категорії ставків слід надавати особливе значення, оскільки забезпечення оптимальних умов утримання ремонтно-маточного стада об'єктів у період, що передує нерестовому сезону, є вирішальним для отримання потомства високої якості.

Щільність посадки ремонту всіх вікових груп у літньо – маточні ремонтні та зимово – маточні ставки становить 5 000 кг/га.

Спеціальні ставки (карантинні та ізолятори) призначені для витримування протягом певного часу завезеної з інших господарств, або хворої риби. Площа їх становить 0,1–0,2 га. Карантинні та ізоляторні ставки будуються на окремій гілці водопостачання, вдалині від інших водойм, мають незалежні водопостачання та водоскид.

У товарному осетрівництві застосовуються, переважно, корми тваринного походження, а саме: м'ясо та нутрощі сільськогосподарських тварин (серце, нирки, легені), свіжа та консервована риба, рибне та м'ясо-кісткове борошно, ракоподібні (артемія, дафнії), молюски, жаби. Поряд із штучними кормами до раціону осетрових риб повинні входити природні корми, які є важливим джерелом вітамінів та мікроелементів. Із природних кормів осетрові надають перевагу бентосу, із планктонних ракоподібних – крупним формам гіллястовусих ракоподібних. У складі кормів, наприклад, для руського осетра має бути, %: білка – 80–85; жирів – 5–8; вуглеводів – 10–12. Осетри з кормами повинні одержувати всі вітаміни. Із мінеральних речовин для нормальної життєдіяльності організму осетрових риб особливо необхідні сполуки натрію, калію, кальцію, фосфору, азоту, заліза, міді, магнію, йоду, фтору, кобальту.

Корми до ставків, де вирощуються осетрів, рекомендується вносити 2–3 рази на добу. Перший раз корм дають рибі о 6–7 годині ранку, у цей час риба особливо охоче його споживає, другий раз – не пізніше 19 години, а навесні та восени – о 16 годині (за 3–4 години до заходу сонця). Багаторазова годівля (нормована) протягом доби дозволяє зменшити витрати кормів і підвищити рибопродуктивність ставків. Для задавання добової дози корму у ставках облаштовують спеціальні кормові місця або пункти, де встановлюють годівниці. Ставлять їх у місцях масових скопичень руського осетра.

Для запобігання загниттю та розкладання залишків корму кормові місця один або два рази на місяць необхідно дезинфікувати негашеним вапном із розрахунку 1,0–1,5 кг на одне кормове місце, а годівниці раз на місяць промивати й висушувати на сонці. Розрахована кількість кормів повинна чітко лімітуватись його поїданням. Перед задаванням наступної порції корму необхідно перевірити, чи з'їдена рибою попередня порція. За неповного поїдання порцію корму зменшують, а за повного – збільшують. Переведення риби із одного виду корму на інший проводять поступово.

Досить часто у ставкових осетрових господарствах практикується полікультура з рослиноїдними видами риб. Норми вирощування вказані у

Додатку 10.1. Застосування спільного вирощування осетрових з рослиноїдними у ставках сприяє раціональному використанню кормових ресурсів. Завдяки природній кормовій базі знижуються витрати на штучні корми. При цьому суттєво знижується собівартість рибопосадкового матеріалу та товарної риби.

Виробництво товарного руського осетра у садкових господарствах

Садкові рибні господарства є одні із перспективних та економічно вигідних форм індустріального вирощування осетрових видів риб. Воно зародилося на базі ставової аквакультури та має низку конкурентних переваг. Зокрема, дані господарства можна розмішувати безпосередньо у водоймах у тому числі комплексного призначення, що дозволяє використовувати одні і ті ж водні ресурси як для аквакультури, так і для інших галузей сільського господарства. Садки розташовують на водоймах з відповідним для життя риб фізико-хімічним режимом води (табл. 60).

Таблиця 60 – Основні вимоги до якості води при вирощуванні товарних осетрових у садках

Показники	Значення показників
Кисень, мг/л	Не нижче 6,0
Вугільна кислота, мг/л	Не більше 10
Активна реакція (рН)	7–8
Лужність, мг/екв	2,0
Твердість загальна	8–12
Окислюваність, мг/л	5–20
Азот, мг/л:	
Альбуміновий і амонійний	0,5
Нітритний	До 0,1
Нітратний	1,0
Фосфати, мг/л	0,3
Сульфати, мг/л	50,0
Свинець, мг/л	0,1
Цинк, мг/л	0,1
Сірководень, мг/л	0
Метан, мг/л	0
Вільний хлор, мг/л	0

Джерело: Андрющенко А. І., Вовк Н. І. Кондратюк В. М. Осетрівництво. К.: 2018. 612 с.

Наявність природної кормової бази (зоопланктон, фітопланктон, бентос, дрібна риба, яка потрапляє в садки через отвори полотна або разом з потоком

води) дозволяє зменшити витрати та штучні корма, даний тип рибних господарств потребують незначних земельних площ (порівняно зі ставовими господарствами) для побудови берегової бази, де зосереджені такі ділянки як: басейнові, інкубаційні цехи, садки – ставки для роботи з плідниками, лабораторія. Це надає можливість зменшити терміни будівництва осетрового рибного господарства, та потребує значно менших капіталовкладень.

Відсутність необхідної механічної подачі води, низькі експлуатаційні витрати, здатність вирощувати осетрових видів риб за більшої щільності посадки та отримання більшого виходу товарної продукції сприяють переважному розвитку садкового осетрівництва.

На рис. 79 наведено садкове рибне господарство із вирощування осетрових видів риб.



Рисунок 79 – Садкове господарство із вирощування осетрових видів риб

Руський осетр є перспективним об'єктом вирощування в садках. Він має високу адаптаційну пластичність в садкових умовах, добре поїдає корми і дає високий економічний ефект при вирощуванні. До штучних кормів осетрів привчають з малькового віку – у риб легко виробляється умовний рефлекс на годівлю, і вони швидко підпливають до місць роздачі кормів. Оптимальною температурою для вирощування осетра в садках вважається 20–24 °С, проте риба добре росте і за нижчих температур, але критична межа становить – 30–32 °С. Вміст розчиненого у воді кисню повинен становити більше 5–6 мг/л,

критична межа 2–2,5; 7–8 мг/л. Стандартною товарною масою руського осетра під час вирощування в садках, вважається 1,5–2,5 кг.

За цільовим призначенням рибоводні садки поділяються на: вирощувальні, нерестові, нагульні, зимувальні, адаптаційні, карантинні, личинкові та малькові. Детальніше про типи садків та їх характеристика наведені у Додатку 10.2.

Плідників руського осетра у повносистемних садкових господарствах вирощують у садках, починаючи з цьоголіток, з яких потім формують маточне стадо. Перших зрілих самок виявляють у шестирічному віці, а більшість самців дозрівають, як правило на два – три роки раніше.

У літніх садках плідників осетра годують від одного до трьох разів на день із розрахунку 3–5 % до її маси вологими гранульованими кормами на основі малоцінної риби, вносячи її на дно ближче до кутків садка, щоб зменшити їх просіювання через вікно у центрі садка. Влітку додатково підгодовують плідників осетра сирою подрібненою драйсеною (1 раз на два – три дні з розрахунку 1–3 % до маси риби). Взимку плідників руського осетра у зимових садках не годують. Щільність посадки плідників у літніх садках становить 1–6,5 до 5,3–12,6 кг/м², в зимових – 10–15 кг/м². Прехід плідників у нерестовий стан відбувається при температурі води 14–15 °С. За 10–15 днів до настання нерестових температур годівлю плідників припиняють, за 5–7 днів самців і самок розсаджують в окремі садки (не годовані самки відрізняються від самців більш округлим черевцем). При стійкій температурі (14–15 °С) плідників ін'єктують гонадотропними ін'єкціями, після чого самок краще розмішувати у лотоках з проточною водою, що мають світле дно, самців залишають у садках.

Через 1–2 дні самки дозрівають, встановити це можна шляхом обережного відціджування малих порцій ікри. Після чого проводять відбір, знеклеєння та інкубацію ікри руського осетра.

Після того, як личинки через 3 дні перейшли на екзогенне живлення (після резорбції жовткового мішка і викиду меланінової пробки) їх пересаджують у садки на природну кормову базу та підгодовують олігохетами і зоопланктоном (гіллястовусі ракоподібні).

При вирощуванні личинок у садках слід враховувати такі негативні фактори: молодь осетра за рахунок коливань води викидає на стінки садка, де вони висихають та гинуть, а бульбашки газу, які виникають в результаті фотосинтезу фітопланктону у світлі сонячні дні, личинки заковтують та заповнюють ними ротову порожнину, в результаті чого втрачають можливість харчуватися та гинуть. Тому, більш раціонально 2–3 г личинок вирощувати в басейнах з проточною водою, де крім профілактики вказаних недоліків можна регулювати процес температурним і кисневим режимами.

У садки доцільно пересаджувати добре привчену до штучних кормів молодь осетра масою 2–3 г, за щільності посадки 300 шт./м². У садках молодь починають привчати до вологого гранульованого корму.

Вихід личинок руського осетра під час переходу на екзогенне живлення може становити 10–15 %, мальків, при вирощуванні в басейнах – близько 30 %, цьоголіток в садках в середньому – 10 %. За хороших умов та раціонального годування цьоголітки руського осетра можуть досягати маси 25–40 г.

Інтенсивно ростуть у садках осетри старшого віку (починаючи з чотирирічного), індивідуальний приріст за сезон зазвичай становить близько 1 000 г (табл. 61).

Таблиця 61 – Літнє вирощування в садках руського осетра старших вікових груп

Показники	Вік риби, років						
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Тривалість годівлі, доба	162	140	169	159	164	155	158
Маса г:							
Початкова	40	300	930	1 616	2 240	3 227	2 942
кінцева	336,6	712	2 120	2 800	3 651	4 240	3 931
Приріст за сезон %	740	115,7	127,9	73,2	62,9	31,4	33,6
Середньодобовий приріст:							
грам	1,961	3,548	7,000	7,589	8,070	6,620	3,453
%	1,4	0,6	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2
Щільність посадки при зарибленні, кг/м ²	1,01	6,03	3,93	6,53	5,31	6,38	4,41
Виживаність, %	92,1	94,4	86,5	100	100	100	100

Джерело: Андрющенко А. І., Вовк Н. І. Кондратюк В. М. Осетрівництво. К.: 2018. 612 с.

Для зимівлі в садках залишають найбільших цьоголіток, доцільними є садки з ліхтарями, оскільки молодь осетрів виходить до поверхні води за повітрям. Початкова щільність посадки 129 шт/м² або 5,39 кг/м².

Руського осетра, починаючи з двохрічок, можна цілий рік вирощувати в садках у водосховищах. Навесні (у квітні – травні) їх поміщають в осетрові нагульні садки, у вересні – жовтні пересаджують у зимові садки, де вони перебувають протягом усієї зими.

Витрати корму старших вікових груп на 1 кг приросту становлять від 5 до 10 кг тістоподібних кормів.

Враховуючи те, що для руського осетра велике значення має вільний доступ до поверхні води для заковтування повітря, виникають певні труднощі при зимовому утриманні осетра в садках (табл. 62).

Таблиця 62 – Зимове утримання в садках руського осетра старших вікових груп

Показники	Вік риби, років						
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Тривалість зимування, доба	203	117	203	187	214	207	207
Маса, г:							
початкова	336,6	1 050	2 120	2 800	3 650	3 750	4 143
кінцева	330	930	1 616	2 240	3 237	3 629	3 916
Маса, г:							
грам	6,6	120	504	560	423	121	227
%	1,9	11,4	23,8	20	11,5	3,2	5,4
Середньодобова втрата маси за сезон:							
Мг	32	609	2 482	2 994	1 976	584	1 096
%	Менше 0,1	0,1	0,1	0,1	Менше 0,1	Менше 0,1	Менше 0,1
Щільність посадки при зарибленні:							
шт./м ²	20	16	13	11	8	4	9
кг/м ²	21,93	15,58	27,28	25,11	26,59	9,20	21,17
Відхід %	6,7	4,9	37,3	4,4	16,2	15,0	25
Тип садка	3	3	3	3	3	3	3
	фонарем 1 м ²	фонарем 1 м ²	фонарем 1 м ²	фонарем 1,5 x 1,5 м	фонарем 1,5 x 1,5 м	фонарем 1,5 x 1,5 м	фонарем 1,5 x 1,5 м

Джерело: Андрющенко А. І., Вовк Н. І. Кондратюк В. М. Осетрівництво.

К.: 2018. 612 с.

Відповідно до маси осетрів має бути і розмір ліхтаря на зимовому садку. Наприклад, при утриманні осетрів масою 2 кг у садках з розміром ліхтаря 1×1 м зимівля проходить із невеликим відходом (4,9–6,7 %), у той час як відхід чотирирічок при зимівлі в садках з невеликим ліхтарем сягає 37 % (табл. 56). Збільшення ліхтаря до розмірів $1,5 \times 1,5$ м знижує відхід до 4,4 %.

Конкурентні переваги басейнового вирощування товарного руського осетра

Басейновий метод вирощування осетрових видів риб нині набув достить широкого поширення і здійснюється двома способами: при прямоточному водопостачанні і з використанням замкнутого водопостачання.

Вирощування руського осетра у басейнах з прямоточним водопостачанням не дуже відрізняється від садкового методу, оскільки вода подається з природного вододжерела і потім знову у нього ж скидається. У цьому випадку риба добре росте в той період часу, коли температурні умови оптимальні для росту і розвитку руського осетра, а з пониженням температури води їх ріст знижується, а взимку навіть зупиняється і часто риба втрачає масу.

Конкурентними перевагами такого способу вирощування можна назвати можливість повної механізації і автоматизації процесів вирощування (контроль проточності, температури і гідрохімічного режиму). Це дає також можливість вирощувати рибу цілорічно.

Такий рибоводний процес набуває високотехнологічний характер. До недоліків відноситься необхідність в насосній станції і очисних споруд для води. Тож маємо констатувати той факт, що собівартість вирощеної у басейнових господарствах риби вища, ніж в садкових приблизно в 1,5 рази.

Крім того, багаторазове використання очищеної води призводить до погіршення кінцевої продукції, тому необхідно проводити підживлення басейнної води свіжою ставковою у кількості 10 % від загального об'єму.

Для виготовлення басейнів можна використовувати різний матеріал: дерево, метал, скловолокно, бетон, пластмаси.

За формою розрізняють наступні типи басейнів: круглі, прямокутні і вертикальні (рис. 80).



Рисунок 80 – Басейни для вирощування товарного руського осетра

Необхідно відзначити, що басейновий метод є найбільш прийнятний для підрощування молоді та вирощування цюголіток осетрових видів риб, що пов'язано в першу чергу, з вищою безпекою цінної риби, а також можливістю повного контролю за станом та збереженням риби, що вирощується.

Вирощування посадкового матеріалу масою 500 г проводиться в тих же басейнах і лотках, де вирощують і 3 г молодь. Вміст розчиненого у воді кисню залишається на рівні 7 мг/л. Витрата води у басейнах для риби масою від 3 до 500 г становить 3–3,8 л/хв на 1 кг риби.

Заміна води відбувається кожні 20–25 хв, щільність посадки риби масою 3–200 г становить 500–400 шт/м². При масі риби 200–500 г – 250–300 шт/м² рівень води у басейнах для риб масою 3–500 г становить 0,3–0,7 м.

Товарного руського осетра вирощують в басейнах, площею від 10 до 30 м² при рівні води не менше 1 м. Повний водообмін у басейнах має здійснюватися за 20–30 хв. Щільність посадки риби, масою 200 г складає до 100 шт./м³. Середня товарна маса вирощеної риби становить 1 500 г.

Таким чином, вихід кінцевої товарної продукції в середньому складає близько 80–90 кг/м³.

Годівлю руського осетра за басейнового типу здійснюють повноцінними продукційними кормами чи кормосумішами. Встановлено, що за температури 12–16 °C доцільніше застосовувати суміш живих кормів, а за температури вище 17 °C – штучні корми. Роздача корму рибац здійснюється у районі водоподачі. Основний корм за таких умов дістається найбільш сильним особинам, у такий спосіб створюються конкурентні відносини у басейні, що мало сприяє нормальному розвитку. Усе це створює умови нерівномірного розвитку вирощуваних риб. У результаті одержують різнорозмірних особин, причому неспівпадіння за масою можуть досягати у 2 і більше разів. Саме тому слід проводити сортування риби за масою на 2–3 вагові групи кожні 10–12 днів, що забезпечить кращі показники росту і використання кормів.

Вирощування руського осетра у рециркуляційних аквакультурних системах

Технологія рециркуляційної аквакультурної системи (РАС) є інноваційною концепцією вирощування гідробіонтів, яка поєднує разом інженерно-технічні компоненти (обладнання рециркуляційної аквакультурної системи), так і нові високотехнологічні біотехнології вирощування гідробіонтів.

Рециркуляційні аквакультурні системи мають більший економічний ефект, ніж класичні методи вирощування риби.

Практичний досвід господарств, які вирощують осетрів у рециркуляційних аквакультурних системах вказує на те, що в садках, руський осетр досягає товарної живої маси за 3 роки, а в рециркуляційних аквакультурних системах за 1,5–2,0 роки.

Принцип роботи установки полягає в круговому русі води між її елементами, кожен з яких забезпечує підтримання параметрів життєзабезпечення в заданих межах.

Так, рециркуляційні аквакультурні системи дозволяють в кілька разів скоротити час виробництва риб до товарної кондиції, в сотні разів скоротити витрати земельних площ на створення рибницького господарства, звести до мінімуму витрати води і небезпеку захворювання культивованих видів риб.

Інтенсифікація рибоводного процесу в рециркуляційній аквакультурній системі досягається за рахунок декількох факторів. Головним з факторів, що забезпечує інтенсифікацію рибоводного процесу є підтримання температури води в замкнутій системі на оптимальному для росту риб рівні.

Наступним фактором ефективного підходу по інтенсифікації вирощування осетрових риб є висока щільність рибопосадкового матеріалу в басейнах рециркуляційної аквакультурної системи. Дана система утримання неможлива без додаткового насичення води киснем, генератора кисню, або використовують привезений рідкий кисень. Насичення води киснем проводиться оксигенатором.

Інтенсивний процес росту риби у рециркуляційній аквакультурній системі неможливий і без відповідного рівня годівлі. У процесі годівлі значна більшість кормів засвоюється організмом риб, що в подальшому забезпечує їх ріст. Разом з тим продукти метаболізму риб, а також не з'їдені залишки корму забруднюють воду. Тому до складу рециркуляційної аквакультурної системи в господарстві в обов'язковому порядку входить система фільтрації, що складається з механічного, біологічного та бактерицидного фільтрів. Після рибоводних басейнів розташовують механічні фільтри, що затримують в обов'язковому порядку тверді екскременти риб і залишки корму. Біологічні фільтри, містять субстрат з нітрифікуючими бактеріями, які перетворюють аміак і амонійні солі в солі азотної кислоти – нітрати.

У систему фільтрації рециркуляційної аквакультурної системи входить також бактерицидна ультрафіолетова лампа або генератор озону. Основним завданням таких ламп є зниження рівня бактеріального забруднення води та забезпечення здоров'я риб. Важливим фактором вирощування руського осетра в рециркуляційних аквакультурних системах є якість води (норми якої для систем із замкненим водопостачанням вказані у табл. 63).

При заборі води із відкритих вододжерел неодмінною вимогою є необхідність її стерилізації для звільнення від хвороботворних організмів. Найпростішим способом вважають нагрівання води до 70–80 °C та збереження

цієї температури води визначений час. Для цього на господарстві обов'язково має бути теплообмінник. Приклад РАС господарства зображено на рис. 81.

Таблиця 63 – Норми якості води для вирощування руського осетра у рециркуляційній аквакультурній системі

Найменування норм	Норма
Водневий показник	7,8–8,0
Вільна вуглекислота, мг/дм ³	до 10
Аміак, мг/дм ³	0,01–0,07
Перманганатна окиснюваність, мгО ₂ /дм ³	до 10
Жорсткість, мг – екв./дм ³	5,0–8,0
Азот амонійний, мг/дм ³	до 0,1–0,5
Азот нітратний, мг/дм ³	0,05–0,1
Азот нітритний, мг/дм ³	0,01–0,02
Фосфати, мг/дм ³	0,2–0,3
Сульфати, мг/дм ³	100
Хлориди, мг/дм ³	100
Залізо, мг/дм ³	не більше 0,1

Джерело: [256, <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9560/1/100-106.pdf>]

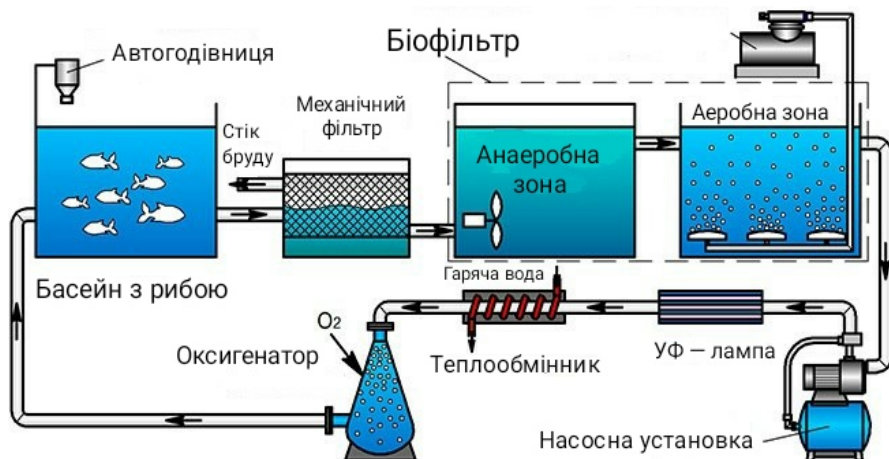


Рисунок 81 – Адапована рециркуляційна аквакультурна система для виробництва руського осетра

Продукцією рециркуляційної аквакультурної системи може бути товарна риба для кінцевого споживача або рибопосадковий матеріал для інших господарств. Зазвичай осетрові господарства РАС відмовляються від

розведення рибопосадкового матеріалу, а щорічно його закупають у віці цьоголіток. З однієї сторони це ставить господарство в залежність від постачальників, але з іншої – дає можливість виключити таку ланку технологічного процесу як утримання маточного і ремонтного стада, а також – ряд специфічних операцій із вирощування молоді.

Вирощування товарного осетра за рік проводиться в режимі зворотного водопостачання, дициклічної технології, коли етапи вирощування і знімання продукції здійснюється періодично через кожних 180 діб. Тривалість одного повного рибоводного циклу (вирощування від личинок до товарної маси 1,5 кг) становить 395 діб.

Для ємностей з метою утримання риби використовують невеликі круглі або квадратні басейни (об'ємом від 5 до 10 м³ з шаром води 1,2 м) де підтримується кругова течія певної швидкості, що забезпечує рівномірний розподіл кисню і самоочищення середовища.

Рибоводний комплекс складається з окремих модулів, кожен з яких має один блок очищення, фільтри – відстійники, блок водопідготовки, адаптаційний і рибоводні басейни. Поєднання вирощування в одній установці різновікових груп риб, що вимагають різних температурних режимів, мають різну стійкість до хвороб, практично неможливо.

Тому при експлуатації рибоводного комплексу підрощування молоді здійснюється в окремих, незалежних модулях, що мають автономну систему водопідготовки з регульованим температурним режимом. На РАС господарствах є два типи басейнів: «вирощувальні», в яких молодь осетра вирощується від 3 г до 500 г, і «нагульні» для вирощування осетрів від 500 г до 1 500 г.

Перехідний період або час виходу виробництва на повну потужність займає 395 діб і розпочинається із зариблення всіх басейнів личинкового модуля личинками (після проходження етапу витримування) з початковою щільністю посадки 5 тис. шт./м² (15 тис. шт./м³). Цей момент посадки личинок позначають як початок першого рибоводного циклу. Планований вихід

становить 80 %. За досягнення молоддю маси 3 г її переводять у «вирощувальні» басейни.

Через 180 днів від початку першого циклу, в рибоводні ємкості личинкового модуля, знову проводиться посадка витриманих личинок, з тією ж щільністю і тією ж кількістю, як це було в першому циклі – це буде точкою відліку другого циклу. Через 210 днів від початку першого циклу (через 30 діб від другого) молодь осетра у «вирощувальних» басейнах досягне середньої маси 500 г за щільності посадки 116 шт./м³ (рибопродукція становитиме 58 кг/м³), а у личинковому модулі на даний час молодь осетра виросте до маси 3 г. Рибу масою 500 г пересаджують у «нагульні» басейни, а «вирощувальні» басейни, що звільнилися, зариблюють рибопосадковим матеріалом середньою масою 3 г. Коли до знімання товарної продукції в «нагульних» басейнах залишається 30 діб (від початку першого циклу це буде 360 днів), проводять знову зариблення личинкового модуля. Виживання осетрових риб масою 500 г становить 90 %, масою 1 500 г – 95 %. Надалі, через кожних 180 діб операції по пересадженню риби та зніманню продукції будуть аналогічними.

За 1,5–2 роки вирощування руського осетра у рециркуляційних аквакультурних системах його середня маса становить 1 510 г, максимальна – 3 050 г. Загальний середній приріст маси становить 649 г, а максимальний приріст 1 700 г. В кормах для годівлі молоді осетра повинно бути не менше 50 % протеїну. Добова потреба білку у цьому віці для рибопосадкового матеріалу осетрових риб становить 75 г/кг його маси.

При вирощуванні цьоголіток і дволіток руського осетра в рециркуляційних аквакультурних системах рекомендується застосовувати рецепти кормів із вмістом протеїну 35 %.

Для дволіток російського осетра рекомендується застосовувати гранульовані комбікорми із вмістом протеїну 25 % та вуглеводів – 20 %.

Середньодобовий приріст риби повинен становити 5,0–6,3 г, виживання – 100 %. Годівлю осетрових риб у басейнах рециркуляційних аквакультурних систем здійснюють із використанням автоматичних годівниць або ліній.

Годівля молоді руського осетра

Одним із найвідповідальніших і складних моментів технології штучного відтворення руського осетра є переведення личинок на активне живлення. Саме на цьому етапі, в разі невиконання технологічних вимог, можливий найбільший відхід осетрової молоді. Перехід личинок осетрових риб на активне живлення залежить від температури води і у більшості видів відбувається на 8–10 добу після їх викльову. На 6–7 добу вони мають змішаний характер живлення.

Перехід личинок на активне живлення відбувається, як правило, з незначним відходом (до 10–15 %), якщо концентрацію дрібного живого зоопланктону (коловертки, науплії ракоподібних та дрібні форми гіллястовусих рачків) у лотках підтримують на рівні 50–100 г/м³ води, що збільшує ймовірність контакту личинок з кормовими організмами, або в них вносять у вигляді гомогенної пасти культуру олігохет чи каліфорнійського черв'яка.

Найкращим живим кормом у перші 5–7 днів підрощування є науплії рачка *Artemia salina*, які мають високу кормову цінність, вони малорухливі, що полегшує пошук і захоплення їх личинками риб. Разом з напліями артемії у перші 5–7 днів підрощування у лотки бажано добавляти зоопланктерів.

Підрощування молоді осетрових видів риб у спеціалізованих осетрових господарствах проводиться також з годівлею її високоякісними стартовими штучними кормами з додаванням до них 10–20 % живих кормів. Відповідно до маси осетрової молоді рекомендована така розмірність крупки штучних кормів: для молоді до 0,1 г – 0,2–0,4 мм; для 0,1–0,3 г – 0,4–0,6 мм; для 0,3–1,0 г – 0,6–1,0 мм; для 1–2 г – 1,0–1,5 мм; для 2–5 г – 1,5–2,5 мм. Добова норма годівлі високоякісними стартовими осетровими кормами, залежно від віку личинок та температури води, може змінюватись у межах від 2 до 15 % маси риб. Найвища ефективність годівлі досягається за багаторазового згодовування кормів (не менше 10–12 разів на добу) за їх поїданням, а також за умови цілодобової нормованої годівлі з використанням автогодівниць.

Оптимальними для личинок і мальків осетрових, є дієти, що містять не менше 400 г перетравного протеїну на 1 кг корму у сухому вигляді. Для

нормального росту та розвитку осетрові потребують додаткового введення до комбікормів комплексу вітамінів, макро – та мікроелементів.

Стартові осетрові комбікорми за різними рецептами містять 48–58 % протеїну, 10–19 % жиру та 9–25 % вуглеводів. До їх складу можуть входити: рибне, м'ясо – кісткове та кров'яне борошно, рослинні шроти, вітазар (шроти з пшеничних зародкових пластівців), дріжджі, сухі відвійки, спеціальні полівітамінів премікси та інші компоненти. Ефективність використання комбікормів значною мірою залежить від якості компонентів, насамперед рибного борошна.

Високі рибоводні результати дає згодування спеціальних стартових осетрових комбікормів данського виробництва (Aller aqua). У багатьох випадках за наявності стартових осетрових кормів високої якості їх вводять до раціону риб вже на початкових етапах підрощування з 3–5 доби, згодовуючи незначними порціями одночасно з дрібними зоопланктонними організмами. Поступово, у процесі росту личинок (з досягненням ними середньої маси 100–150 мг), їх переводять на живлення виключно штучними кормами.

Найкращі рибоводні результати за темпом росту та виживанням молоді одержують за умов одночасної годівлі риб живими кормовими організмами та кормосумішами протягом періоду підрощування. При цьому природні корми (зоопланктон, олігохети, личинки хірономід, подрібнений каліфорнійський черв'як) повинні забезпечувати не менше 25–30 % харчових потреб риб.

Пастоподібні корми згодовують 4–5 разів на день невеликими порціями, прикріплюючи дрібні шматочки фаршу до стінок та дна лотоків, слідкуючи за їх поїданням. Живі корми повинні перебувати у лотоці постійно, особливо вночі, коли видача штучних кормосумішей припиняється.

За цих умов витрати пастоподібних кормосумішей на одиницю приросту маси риб не перевищують 5–6 одиниць.

У період привчання мальків до штучних кормосумішей до них доцільно вводити (до 20–30 % від загальної маси) свіжовидловлених зоопланктонних ракоподібних.

Лікувально-профілактичні заходи при вирощуванні руського осетра

Виникнення захворювання відбувається, переважно, за комплексного впливу декількох умов. Порушення технологічних вимог, наднормативні щільності при вирощуванні, неякісна невідповідна годівля, дія стресуючих факторів знижують загальну резистентність організму осетрів, що може призвести до інфекційних та інвазійних хвороб. У результаті господарської діяльності людини у природі досить часто порушується рівновага паразит – хазяїн, що призводить до збільшення чисельності перших. Повне знищення патогену або інвазійного збудника у водоймі практично неможливе, оскільки вони є складовою її біогеоценозу та постійно контактують з рибою. Проте знання біології збудників хвороб риб, динаміки їх чисельності, взаємодії з чинниками навколишнього середовища дозволяє контролювати епізоотичний стан господарств, прогнозувати можливість спалаху тієї чи іншої інвазії, своєчасно розробляти рекомендації щодо їх профілактики. Інформація про хвороби осетрових, збудники та заходи профілактики наведені у Додатку 10.3.

Світовий досвід виробництва м'яса осетрових видів риб в системі розвитку глобального економічного середовища

Осетрові – і особливо комерційно цінні види з Чорного та Каспійського морів – зазнали драматичного зменшення природних запасів, яке було особливо виразним у 1990–2000-х роках. Нині такі види захищені у всіх державах ареалу їх поширення, і законний вилов дозволено лише у обмежених обсягах і лише у деяких країнах, наприклад Канаді та США, з одночасним внесенням до Додатку II регламентів CITES. Незважаючи на збільшення зусиль з їх захисту, стан їх природних запасів продовжує погіршуватись. Від кінця минулого століття розпочата аквакультура осетрових частково замістило порожнечу, яка утворилась у результаті скорочення рибальства. З деякою затримкою від початку власне масового осетрівництва розпочалось і виробництво чорної ікри, яка увійшла в ринок, заміщуючи чорну ікру, яка походила з рибальства. Хоча деякі сектори ринку все ще формують попит на чорну ікру походженням з

дикої природи, поступово зростає сприйняття продукції осетрівництва як продукту, подібний до чорної ікри природного походження, та усвідомлюється ситуація, що ікра природного походження не може бути більше доступною на ринку, а якість чорної ікри походженням з аквакультури помітно поліпшилась.

Останні роки виробництво продукції осетрівництва почало стрімко розвиватися не лише в країнах з природним ареалом мешкання осетрів (Китай, Іран, Вірменія), а і в нових для осетрівництва, таких як Франція та Австралія.

Ще в 2017 р. у світі було зафіксовано 2,329 комерційних осетрівницьких господарств, що порівняно із 2016 р. зросло на 7 %. З цих господарств 54 % було розташовано у Китаї, далі йшли Близький Схід, Далекий Схід та Європа. Серед технологій вирощування переважали проточні системи (36 %), далі йшли рециркуляційні аквакультурні системи (21 %), садки (18 %), змішані (проточні системи / рециркуляційні аквакультурні системи) (11 %) та ставки (6 %).

Загалом, починаючи від 2013 року, щорічне світове виробництво м'яса осетрових зростало, у порівнянні з попередніми роками, на 18 % у 2014 р. та на 43 % у 2015 році. А максимум вироблення біомаси відбулося у 2015 р., та склало 129 608 тонн, і до 2017 р. обсяги виробництва впали до 102 327 тонн. Ці обсяги виробництва перевищили обсяги виловлення осетрових рибальством у період 1970-х – 1980-х років більш як у 4 рази.

Формування попиту та пропозиції на чорну ікру на глобальному ринку, в Європі та за її межами

Чорна ікра притаманна лише осетровим видам риб. Найбільш знаними та призовими вважається ікра з білуги (*Huso huso*), руського осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*), та севрюги (*Acipenser stellatus*). Усі види походять з Євразії, переважно з Каспійського та Чорного морів і пов'язаних з ними річок.

Чорна ікра відрізняється за якістю та сортом, а отже за ціною, яка визначається такими факторами як розмір ікринки, текстура, колір, прозорість, однорідність, відокремлення, аромат, твердість, смак та стиглість. Хоча згадані три види є найбільш відомими, більшість чорної ікри на ринку на сьогодні

походить від інших видів осетрів. Більш поширеними є різновиди ікри з білого осетра (*Acipenser transmontanus*) або тупорилого осетра (*Acipenser brevirostrum*) з більш преміяльною ікрою від сибірського осетра (*Acipenser baerii*) та подібної до білуги калуги (*Huso dauricus*).

Надмірний вилов осетрових призвів до майже повного зникнення деяких з їх видів. У глобальному вимірі найбільший обсяг вилову було зафіксовано у 1977 р. на рівні 31,8 тонн. Від 1998 р. міжнародна торгівля усіма видами осетрових і похідними з осетрових продуктами регулюється у рамках CITES. У 2006 р. Румунія першою з деяких країн запровадила заборону на рибальство осетрових у Каспійському та Чорному морях. У 2018 р. загальносвітовий вилов рибальством становив 222 тонни. Перший врожай в аквакультурі, який було зафіксовано FAO, становив 150 тонн та був отриманий у 1984 р. Відтоді вирощування осетрових поступово зростало до початку 2000-х років, коли почався швидкий ріст від року до року. У 2018 р. світове рибництво осетрових становило близько 115 168 тонн (рис. 82).

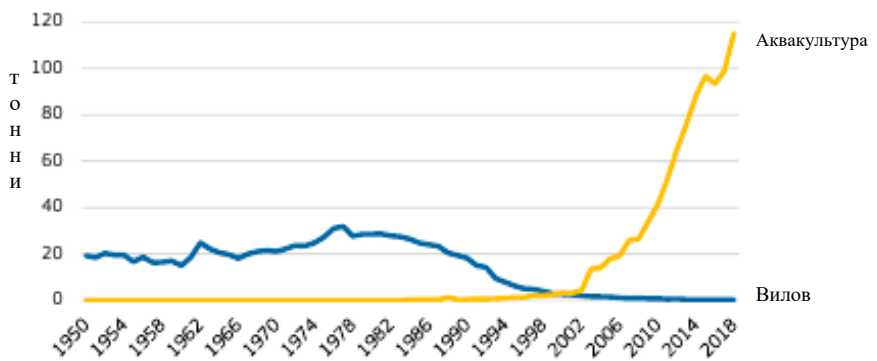


Рисунок 82 – Обсяги рибальства та аквакультури осетрових (1,000 тонн) (блакитним – рибальство, жовтим – аквакультура)

Джерело: FAO <http://surl.li/fyikq>, https://darg.gov.ua/files/25/11_02_oseter.pdf

Відповідно майже вся чорна ікра на глобальному ринку нині отримується з культивованих осетрових (FAO First World Caviar Forum, 7 th May 2019)

Згідно з інформацією від Федерації європейських виробників аквакультури (FEAP), держави-члени ЄС виробили у 2018 р. 164 тонн чорної ікри, тобто на 12 %

більше від 145,8 т у 2017 році. Найбільшими виробниками були Італія, Франція, Польща та Німеччина, на яких у 2018 р. припадало 84 % від усієї продукції. Світове виробництво ікри осетрових у 2018 р. було оцінено у 380 т.

Торгівля чорною ікрою усередині ЄС зросла з 37,4 тонн у 2014 р. до 61,6 тонн у 2018 р., перед зниженням обсягів виробництва у наступні 2 роки, і у 2020 р. завершився результатом у 48,4 тонн. Крім того, імпорту з-поза меж ЄС подвоївся з 25 тонн у 2014 р. до 54,5 т у 2019 р., але зменшився на 16 %, до 45,7 тонн у 2020 році. Основним постачальником ікри осетрових на ринок ЄС був Китай з великою часткою, яка протягом останніх п'яти років становила від 65 % до 84 % імпорту ікри з-поза меж Європейського Союзу на ринок Європейського Союзу.

ЄС також є важливим постачальником чорної ікри у світовому вимірі. З 2014 р. за межі ЄС було експортовано 43,7 тонн чорної ікри. До 2019 р. експорт ікри за межі ЄС зріс на 55 %, до 67,5 тонн. У зв'язку з пандемією COVID-19 у 2020 р., обсяг експорту зменшився на 27 % – до 49,2 тонн.

У порівнянні з торгівлею усередині ЄС, держави-члени – експортери досягли більш високих цін під час експорту за межі ЄС, хоча ціни значно коливались. Середньозважені у річному вимірі ціни експорту за межі ЄС протягом останніх 7 років знаходились в межах від 422 євро за 1 кг до 538 євро за 1 кг, тобто у середньому вище на 17 % аніж ціни на продукцію усередині ЄС та на 54 % вище за ціни імпорту з-поза меж ЄС. Хоча довгострокова тенденція негативна, ціни демонструють з 2018 р ознаки відновлення.

Відповідно до оцінок EUMOFA, загальне споживання чорної ікри у ЄС 2018 р. коливалось від 121 тонн до 126 тонн залежно від джерела торгівлі з-поза межами ЄС.

У порівняння з подібними розрахунками для 2016 р, обсяги виробництва ікри у ЄС зросли на 30 %, тоді як видиме споживання у ЄС зросло на 20 %. Франція була основним ринком споживання чорної ікри у ЄС, далі йшли Німеччина та Іспанія. Іншими важливими країнами споживання ікри осетрових були США, Японія, Китай, а також Канада, Швейцарія, СК та ОАЕ, Сингапур та Австралія.

Чорна ікра є найдорожчою продукцією аквакультури, і роздрібні ціни на осетрову ікру можуть варіювати від 1 000 до 5 000 дол. США за 1 кг.

У наш час, з метою протидії зменшенню природних популяцій осетрових, виробництво ікри повністю зосереджено в аквакультурі. Такий факт має надзвичайно позитивні перспективи для аквакультури осетрових. Щорічне виробництво чорної ікри становить 262 тонни та оцінюється у майбутньому у діапазоні від 500 до 2000 тонн. Нині найбільшими споживачами чорної ікри є швейцарці та французи, за ними йдуть американці, британці та японці.

Згідно з даними Федерації європейських виробників аквакультури (FEAP) держави-члени Європейського Союзу у 2018 р. виробили 164 тонни осетрової ікри, тобто на 12 % більше за 145,8 тонн роком раніше, та на 55 % більше аніж 106 тонн у 2015 р. (табл. 64).

Таблиця 64 – Виробництво чорної ікри країнами-членами за повідомленнями членами FEAP (тонн)

Країна- виробник	2015	2016	2017	2018	Зростання (2015–2018 рр.)
Італія	35	38	43	54	54 %
Франція	23	30	37	45	96 %
Польща	10	15	20,4	24	140 %
Німеччина	17	15	16,1	15	-12 %
Іспанія	4	6	5	7	65 %
Болгарія	6	7	8	6	0 %
Бельгія	3	3	3,8	5	67 %
Фінляндія	4	4	3,5	5	25 %
Латвія	0	0	3	3	N/A
Нідерланди	2	2	1		-100 %
Угорщина	2	3	2		-100 %
Греція			2		N/A
Австрія			1		N/A
У цілому	106	123	145,8	164	55 %

Джерело: Федерація європейських виробників аквакультури (FEAP)

Найбільшими виробниками у 2018 р. були Італія, Франція, Польща та Німеччина, на яких припало 84 % загальних обсягів виробництва.

Федерація європейських виробників аквакультури не публікує інформацію про те, які види осетрових вирощуються членами Федерації, але можна зробити припущення шляхом аналізу торгівельних даних CITES. Важливо відзначити,

що дані з торгівлі CITES включають експорт чорної ікри, який був імпортованим, перепакованим та потім реекспортованим. Ікра, експортована країною, отже, не обов'язково має віддзеркалювати обсяги виробництва різних видів осетрових у цій конкретній державі. Що стосується держав-експортерів, то Іспанія експортує головним чином ікру з адриатичного осетра (53 %) та сибірського (34 %). Болгарія експортує з руського осетра (95 %), а Бельгія – головним чином з гібридів сибірського/руського осетра (61 %) та руського осетра (23 %). Фінляндія експортує ікру лише сибірського осетра, а Латвія – головним чином ікру сибірського осетра (81 %) та стерляді (17 %) (табл. 65).

Таблиця 65 – Експорт осетрової ікри за видами по кожній країні-виробникові чорної ікри, 2018 р.

Вид	Італія	Франція	Польща	Німеччина	Іспанія	Болгарія	Бельгія	Фінляндія	Латвія
Сибірський осетр (<i>Acipenser baerii</i>)	X	X	X	X	X		X	X	X
Руський осетр (<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Калуга/Амурський осетр (<i>Huso dauricus</i> × <i>acipenser schrenckii</i>)		X			X		X		X
Білий осетр (<i>Acipenser transmontanus</i>)	X	X		X			X		
Білуґа (<i>Huso huso</i>)	X	X		X	X	X	X		
Гібрид осетрових видів риб (<i>Acipenseridae</i> hybrid)		X		X					
Севрюґа (<i>Acipenser stellatus</i>)	X	X		X		X			
Сибірський осетр/руський осетр (<i>Acipenser baerii</i> × <i>gueldenstaedtii</i>)	X	X					X		
Адриатичний осетр (<i>Acipenser naccarii</i>)	X	X			X				
Білуґа/сибірський осетр (<i>Husohuso</i> × <i>acipenser baerii</i>)	X								
Гібрид осетрових (<i>Acipenser</i> hybrid)				X					
Стерлядь (<i>Acipenser ruthenus</i>)	X	X		X			X		X
Сибірський/ Осетр адриатичний <i>Acipenser baerii</i> × <i>naccarii</i>	X	X			X				
Калуга (<i>Huso dauricus</i>)					X				
Японський осетр (<i>Acipenser schrenckii</i>)					X				X

Джерело: опрацювання даних із експорту CITES

Внутрішній експорт ЄС чорної ікри за звітами, який складається з ікри осетрових походженням з ЄС та реекспорту імпортованої ікри, від 2014 р. до 2018 р. зріс на 65 % – від 37,4 тонн до 61,6 тонн. Загальний обсяг експорту

зменшився на 11 % як у 2019 р., так і у 2020 роках – до 54,5 та 48,4 тонн, відповідно (табл. 66). Існує чітка сезонність у збільшенні обсягів ближче до свят, особливо наприкінці року протягом сезону Різдва та до і після Великодня.

Таблиця 66 – Щомісячні обсяги внутрішнього експорту чорної ікри у ЄС (тонни) середньозважена ціна (євро/кг)

Місяць	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	обсяг	ціна	обсяг	ціна	обсяг	ціна	обсяг	ціна	обсяг	ціна	обсяг	ціна	обсяг	ціна
1	1,9	407	2,3	388	1,9	427	3,0	365	3,3	352	3,3	378	2,3	424
2	1,6	419	2,0	373	1,5	404	2,0	377	2,5	373	3,3	395	5,0	292
3	4,1	299	2,1	390	3,5	348	3,4	409	7,8	333	4,0	391	1,6	400
4	1,8	409	2,2	358	2,1	369	2,2	376	4,0	345	4,6	358	1,2	398
5	1,8	462	2,1	373	2,3	400	3,1	376	3,1	372	3,4	415	1,4	451
6	1,8	489	1,9	422	2,4	430	2,6	416	2,4	432	2,4	446	2,9	375
7	2,0	377	2,5	394	2,0	431	1,7	466	2,7	410	2,2	468	2,0	398
8	1,8	439	2,1	403	2,9	346	1,8	443	3,0	388	3,2	365	3,2	379
9	3,1	389	2,4	401	2,3	379	4,7	361	3,4	351	4,8	367	6,8	516
10	5,6	403	5,0	369	4,8	389	5,5	362	6,9	335	6,8	354	7,4	324
11	5,7	412	5,2	404	5,3	427	12,4	355	11,7	343	8,3	364	10,7	385
12	6,3	506	6,8	493	7,6	452	9,8	420	10,7	433	8,2	450	4,0	319
Разом	37,4	418	36,6	408	38,8	406	52,3	385	61,6	369	54,5	391	48,4	383

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT, https://darg.gov.ua/files/25/11_02_oseter.pdf

Від січня 2014 р. до грудня 2020 р. місячні середні експортні ціни впали з 407 євро/кг до 319 євро/кг (-21 %) (рис. 83).

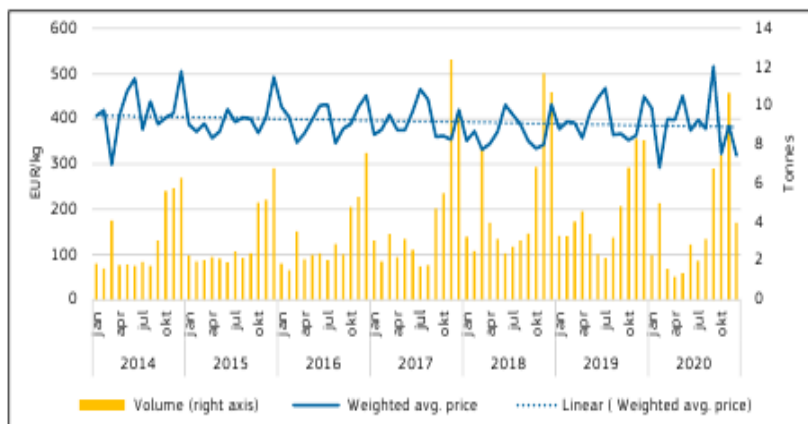


Рисунок 83 – Обсяги експорту чорної ікри у ЄС (тонни) та середньозважена ціна (євро/кг) (рисунок подано мовою оригіналу). Жовтий – обсяги, блакитний – середньозважена ціна, переривчаста – тренд середньозваженої ціни)

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Однак, з усіма коливаннями цін, ці дві цінові пункти не обов'язково репрезентативні. Тривала тенденція до зниження експортних цін кореспондує з складеним щомісячним ростом у $-0,08\%$.

Хоча довгостроковий лінійний тренд є негативним, експортні ціни усередині ЄС реально показують тренд до зростання від 2018 р. до 2020 р. Річна середньозважена ціна впала на 12% від 418 євро/кг у 2014 р. до 369 євро/кг у 2018 р., перед зростанням на 4% – до 383 євро/кг – 2020 р. (рис. 84).

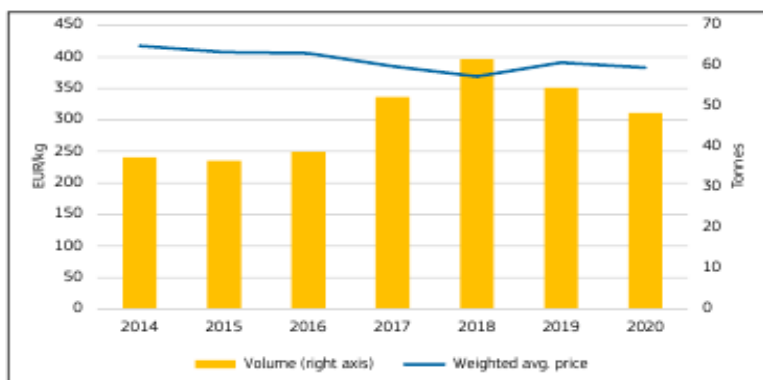


Рисунок 84 – Середньорічні обсяги експорту усередині ЄС (тонн) та середньозважена ціна (євро/кг, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Італія є головною країною – членом з експорту усередині ЄС, але протягом останніх років ця країна втратила значну частку ринку. За період від 2014 р. до 2018 р., на Італію припадало від 44% до 54% загального експорту усередині ЄС.

Зростання торгівлі інших країн-членів, поєднанні з різким скороченням італійських експортних обсягів призвели до падіння італійської частки в експорті усередині ЄС до 41% у 2019 р. та 33% – у 2020 р. (рис. 85).

Світове виробництво чорної ікри у 2018 р. оцінювалось у 380 тонн.

Протягом останніх двадцяти років спостерігався досить стрімкий ріст вирибництва осетрових, основним рушієм якого був Китай. Згідно з даними Продовольчої та сільськогосподарської організації (FAO) світове виробництво у 2002 році становило 4,1 тис. тонн, половина з якого мала місце у Росії, а

решта – у Європейському Союзі. У 2003 р., коли Китай звітував про виробництво 9 тис. тонн, це виробництво потроїлось. Відтоді китайське виробництво зросло удесятеро до майже 97 тис. тонн у 2018 році.

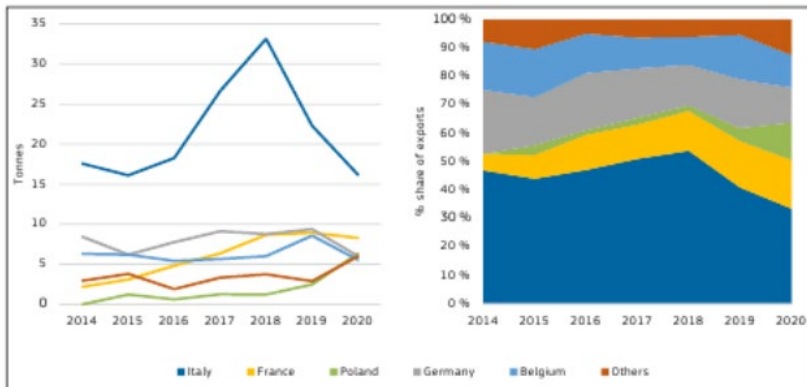


Рисунок 85 – Експорт країн-членів усередині ЄС (тонни ліворуч та експортна частка праворуч, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT (країни: Італія, Франція, Польща, Бельгія, Німеччина, інші, https://darg.gov.ua/files/25/11_02_oseter.pdf)

У 2018 р на Китай припадало 84 % світового виробництва осетрових, далі йшли Вірменія з 3 % (3,9 тис. тонн) та Росія з 3 % (3,8 тис. тонн) (табл. 67 та рис. 86).

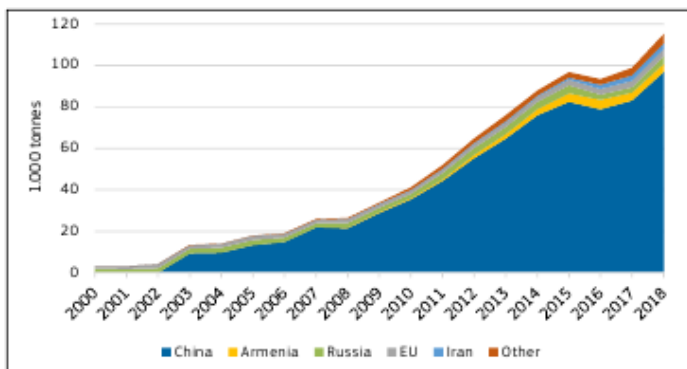


Рисунок 86 – Виробництво осетрових основними країнами-виробниками (1,0 тис. тонн, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: FAO (зліва направо: Китай, Вірменія, Іран, інші)

Таблиця 67 – Виробництво осетрових, тонн

Країна	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Китай	35,324	44,211	55,184	64,652	75,920	82,436	78,764	83,058	96,914
Вірменія	550	830	1,636	2,170	2,931	4,115	4,649	3,798	3,910
Росія	2,078	3,020	3,270	3,430	3,560	3,845	2,517	2,584	3,791
ЄС	1,793	1,821	2,092	2,317	2,473	2,731	2,699	3,152	3,366
Іран	251,0	312,0	456	564	650	1,071	2,146	2,618	2,839
В'єтнам	600,0	1,000	1,200	1,200	693	785	939	1,331	1,400
США	200,0	300,0	300	947	947	947	947	947	1,166
Інші	265,0	342,0	535	671	681	779	741	1,332	1,763
Загалом	41,061	51,836	64,673	75,951	87,855	96,709	93,402	98,819	115,149

Джерело: наведено згідно з даними Продовольчої та сільськогосподарської організації (FAO)

Дані з CITES підтримують дані FAO щодо потужного імпорту Китаєм заплідненої ікри осетрових, яке почалось у 2001 році. З того часу Китай вочевидь побудував виробництво та власні запаси осетрових риб. Створення Китаєм власного маточного поголів'я відповідає даним CITES, які показують значне зменшення імпорту Китаєм заплідненої ікри з 2013 року.

Відповідно до Китайського статистичного збірника з рибного господарства (the China Fishery Statistical Yearbook 2020), виробництво осетрових у цій країні досягло у 2019 р. 102,042 тонн.

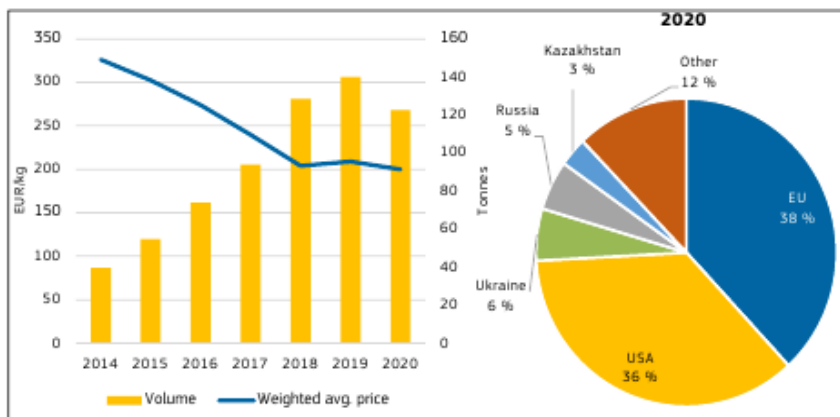


Рисунок 87 – Китайський експорт чорної ікри. Обсяги та середньозважена ціна (зліва). Основні експортні ринки 2020-го року (праворуч, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: Source: EUMOFA/IHS Markit [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Більша частина м'яса осетрових виробляється для споживання, але Китай лишається постачальником, за оцінками, третини світових обсягів чорної ікри. Не повідомлялось про загальні обсяги виробництва ікри у Китаї. Однак китайська компанія Kaluga Queen, за своїм звітом, виробила у 2018 р. 86 тонн чорної ікри. Приблизно половина продукції чорної ікри з калуги продається до Європи, 20 % – до США. Зараз Kaluga Queen виробляє близько 200,000 молоді осетрових кожного року, зазначаючи рівень виживання кожної партії вищим за 99 %. У 2020 р. Китай експортував 123 тонн чорної ікри, і це менше за 140 тонн, ніж у 2019 р. (рис. 87). Найбільшим експортним ринком для китайської чорної ікри осетрів був ЄС (38 %), близько за ним йшли США (36 %). Оскільки обсяги китайського експорту ікри зростали рік від року, рівень цін за період з 2014–2018 рр. знизився майже на 40 %, але здається, що стабілізувався на рівні близько 200 євро за 1 кг.

Виробництво осетрових за обсягами у Вірменії доволі велике, ці обсяги ймовірно виробляються для м'яса для споживання, і виробництва ікри не є головним напрямом. Промислові стейкхолдери оцінюють, що виробництво чорної ікри у Вірменії становить 10–20 тонн на рік. Вірменські дані з торгівлі недоступні, але, беручи до уваги імпорт з Вірменії іншими країнами, що звітують, щорічні обсяги вірменського експорту протягом 2014–2019 рр. були приблизно 1 тонна на рік, причому середня ціна на ікру зростала (205 євро за 1 кг у 2014 р. та 337 євро за 1 кг у 2019 р.). За даними з торгівлі CITES, щорічний вірменський експорт чорної ікри варіює у межах від 0 до 3 тонн.

За оцінками, у 2018 р. в США виробили 18 тонн чорної ікри, і за даними ФАО ООН, виробництво цього ж року 1,166 тонн осетрових. У 2020 р. США експортували близько 1 тонни ікри осетрових, тобто менше у порівнянні з 40 тоннами у 2019 р. та 10 тоннами у 2018 році. Якщо брати за основу розрахунків 2019 рік, який видається найбільш репрезентативним для експорту, США експортували ікру головне до Японії (39 %), Канади (27 %) та ЄС (22 %). Рівень цін на американську експортовану чорну ікру зазнає зменшення, впавши з 303 євро за 1 кг у 2014 р. до 188 євро за 1 кг у 2020 р. (рис. 88).

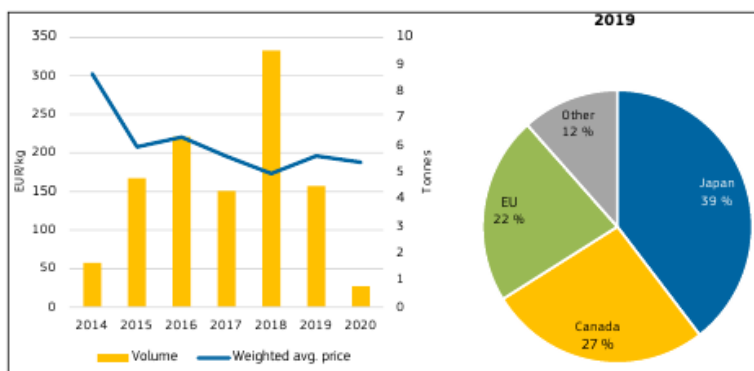


Рисунок 88 – Експорт чорної ікри США. Обсяги та середньозважена ціна (зліва). Основні експортні ринки у 2019 р. (праворуч, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/IHS Markit [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Уругвай є провідним виробником чорної ікри у Південній Америці. За оцінками у 2019 р. Уругвай виробив 19 тонн чорної ікри та 94 тонни осетрових. У 2020 р. Уругвай експортував 7 тонн ікри осетрових. Найбільша частка уругвайського експорту надійшло до США (31 %), далі йшли Росія (23 %) та ЄС (18 %) (рис. 89).

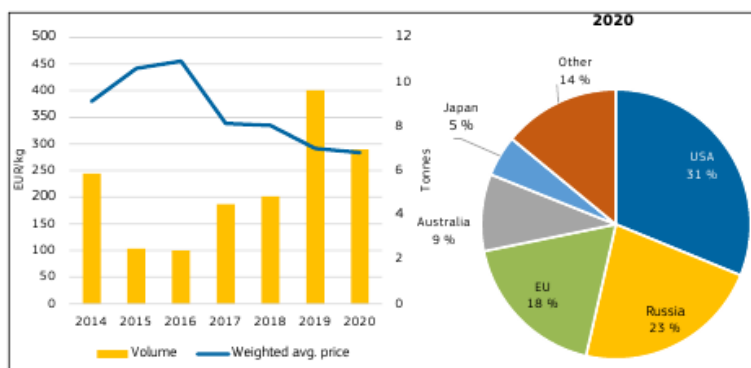


Рисунок 89 – Уругвайський експорт чорної ікри. Основні експортні ринки у 2020 р. (праворуч). Обсяги та середньозважена ціна (рисунок зліва, рисунок подано мовою оригіналу).

Джерело EUMOFA/IHS Markit [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

До 2016 р. уругвайський експорт відчував зростання експортних цін з досягненням піку у 455 євро/кг. Після цього ціни перейшли до тенденції на падіння та досягли у 2020 році – 284 євро/кг.

На підставі даних EUMOFA, EUROSTAT–COMEXT, імпорт чорної ікри до ЄС з третіх країн більш ніж подвоївся за обсягами з 25 тонн у 2014 р. до 54,5 тонн 2019 року. Обсяги імпорту з-поза меж ЄС зменшились у 2020 р. на 16 % до 45,7 тонн (табл. 68).

Таблиця 68 – Щомісячний імпорт з-поза меж ЄС (тонни) та середньозважена ціна (євро/кг)

Місяць	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	Обсяг/Ціна		Обсяг/Ціна		Обсяг/Ціна		Обсяг/Ціна		Обсяг/Ціна		Обсяг/Ціна		Обсяг/Ціна	
1	2,1	413	0,4	454	1,9	303	1,9	421	2,2	249	4,5	297	4,6	239
2	1,5	531	0,4	376	1,0	290	3,4	234	1,5	224	5,4	256	2,5	248
3	1,1	423	0,4	416	0,6	454	1,4	303	1,8	271	2,9	240	2,7	243
4	0,9	385	0,5	429	0,9	420	0,6	334	1,6	249	2,3	264	0,2	229
5	1,3	376	0,6	401	0,9	339	0,8	335	1,5	251	1,6	236	0,4	221
6	0,7	438	0,6	395	0,9	408	2,2	261	2,5	299	3,1	255	2,1	219
7	1,3	351	0,5	477	2,3	341	1,1	291	1,6	262	2,4	286	2,8	235
8	0,9	355	0,8	371	0,8	317	0,8	355	2,1	243	3,4	253	2,1	245
9	1,4	392	1,4	349	1,3	353	3,1	256	1,9	309	3,4	302	3,3	238
10	2,7	422	2,5	369	3,2	357	3,8	326	5,2	269	5,5	248	6,0	225
11	2,8	459	3,4	302	4,1	366	4,5	274	6,7	259	7,6	262	8,8	267
12	8,3	448	5,6	356	6,0	314	6,5	291	7,1	266	12,2	254	10,0	241
Всього	25,0	430	17,2	360	23,9	344	30,1	293	35,8	264	54,5	262	45,7	243

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

У порівнянні з торгівлею усередині Європейського Союзу, сезонність імпорту з-поза меж ЄС – з піком у грудні – виражена багато чіткіше.

Найбільший місячний обсяг імпорту було зафіксовано у грудні 2019 року.

Порівняння січня 2014 р. з груднем 2020 р. дає зменшення середньої ціни на 43 % – з 413 євро/кг до 241 євро/кг.

Довготривалий лінійний тренд кореспондує з складеним темпом щомісячного росту у – 0,84 %, що означає, що середня ціна зменшувалась з темпом близьким до 1 % кожного місяця останні 7 років (рис. 90).

Зменшення цін було найпотужнішим протягом періоду 2014–2018 рр., коли щорічна середньозважена ціна впала з 430 євро/кг до 264 євро/кг – з складеним щорічним темпом росту в 11 %.

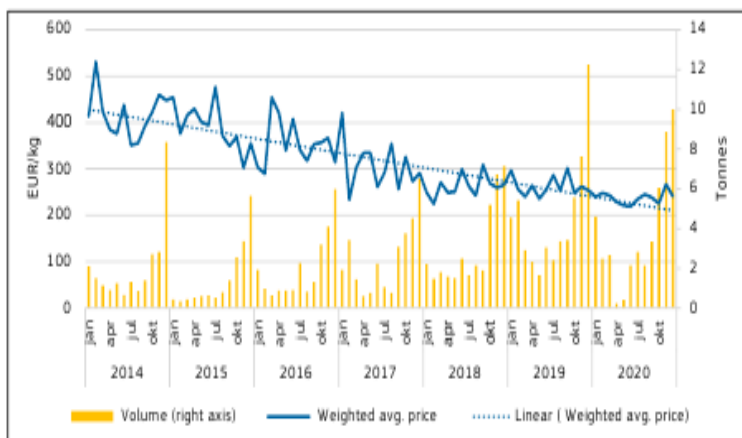


Рисунок 90 – Щомісячні обсяги імпорту з-поза меж ЄС (тонн) та середньозважена ціна (євро/кг), (жовте – обсяги, блакитне – середньозваж.ціна, переривч. – тренд ціни, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

З 2018 до 2020 складений щорічний темп росту становив – 4 %, що мало результатом найнижчу ціну за 7 років на рівні 243 євро/кг (рис. 91).

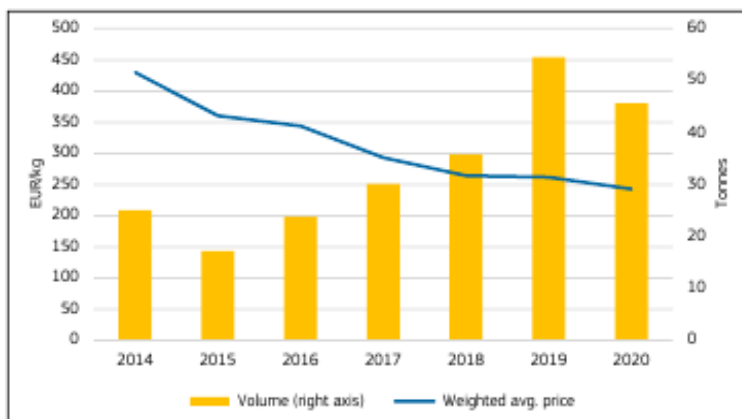


Рисунок 91 – Щорічні обсяги імпорту чорної ікри з-поза меж Європейського Союзу (тонн) та середньозважена ціна (євро/кг), (жовтим – обсяги, блакитним –середньозважена ціна, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Основним постачальником чорної ікри на ринок Європейського Союзу з великим відривом є Китай, чия частка в імпорті за останні 5 років зростає з 65 % до 84 %. Найвищого обсягу досягнуто у 2019 р., коли ЄС імпортував 43,2 тонни чорної ікри з Китаю.

Іншими постачальниками осетрової ікри до ЄС були Уругвай, Ізраїль та США. У 2017 р. виробники на Мадагаскарі вперше отримали чорну ікри, і вже у 2019 р. Франція вперше почала його імпорт (рис. 92).

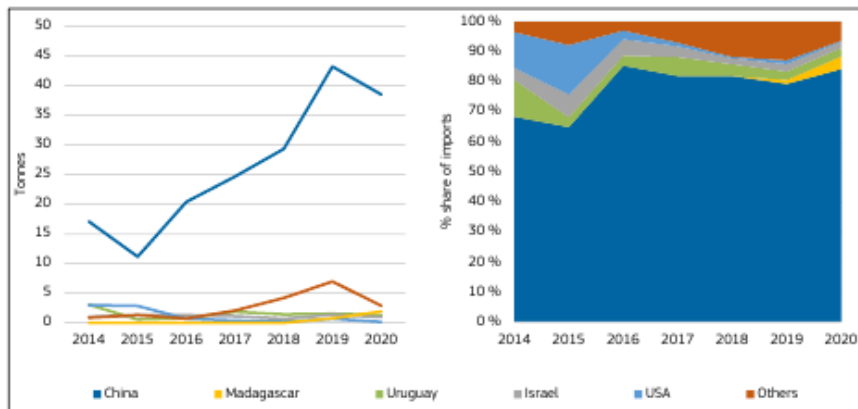


Рисунок 92 – Імпорт чорної ікри до Європейського Союзу з-поза меж Європейського Союзу основними постачальниками (зліва тонни, а праворуч – частка в імпорті), (зліва направо: Китай, Мадагаскар, Уругвай, Ізраїль, США, інші, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

У 2020 році французький імпорт чорної ікри саме з Мадагаскару становив 1,9 тонн, що зробило Мадагаскар другим найбільшим експортером осетрової ікри до Європейського Союзу з-поза меж Європейського Союзу.

Основними країнами-членами були Німеччина та Франція, і їх спільна частка в обсягах імпорту коливалась останні сім років у межах 61–72 %. Їх спільний обсяг імпорту подвоївся з 15,2 тонн у 2014 р. до 32,7 тонн у 2020 році. Бельгія була третім за важливістю імпортером поміж країн-членів Європейського Союзу – 8,1 тонн у 2020 р., далі йшли Люксембург (2 тонни) та Іспанія (1,3 тонни) (рис. 93).

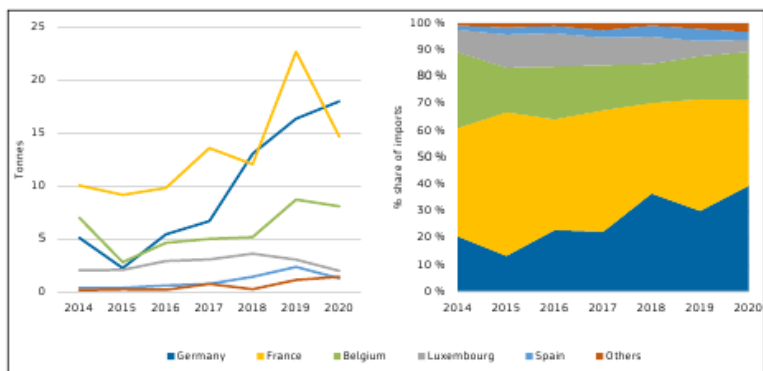


Рисунок 93 – Імпорт з-поза меж ЄС чорної ікри за основними країнами-імпортерами (тонни ліворуч і частка в імпорті праворуч), (зліва направо: Німеччина, Франція, Бельгія, Люксембург, Іспанія, інші країни, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Європейський Союз також є важливим постачальником чорної ікри на світовий ринок. У 2014 р. за межі Європейського Союзу було експортовано 43,7 тонн ікри. До 2019 р. експорт ікри за межі ЄС зріс на 55 % – до 67,5 тонн.

У зв'язку з пандемією COVID-19 у 2020 р., обсяг експорту зменшився на 27 % – до 49,2 тонн (табл. 69).

Таблиця 69 – Щомісячні обсяги експорту чорної ікри за межі Європейського Союзу (тонн) та середньозважена ціна (євро/кг)

Місяць	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	Обсяг	Ціна	Обсяг	Ціна	Обсяг	Ціна	Обсяг	Ціна	Обсяг	Ціна	Обсяг	Ціна	Обсяг	Ціна
1	1,9	407	2,3	388	1,9	427	3,0	365	3,3	352	3,3	378	2,3	424
2	1,6	419	2,0	373	1,5	404	2,0	377	2,5	373	3,3	395	5,0	292
3	4,1	299	2,1	390	3,5	348	3,4	409	7,8	333	4,0	391	1,6	400
4	1,8	409	2,2	358	2,1	369	2,2	376	4,0	345	4,6	358	1,2	398
5	1,8	462	2,1	373	2,3	400	3,1	376	3,1	372	3,4	415	1,4	451
6	1,8	489	1,9	422	2,4	430	2,6	416	2,4	432	2,4	446	2,9	375
7	2,0	377	2,5	394	2,0	431	1,7	466	2,7	410	2,2	468	2,0	398
8	1,8	439	2,1	403	2,9	346	1,8	443	3,0	388	3,2	365	3,2	379
9	3,1	389	2,4	401	2,3	379	4,7	361	3,4	351	4,8	367	6,8	516
10	5,6	403	5,0	369	4,8	389	5,5	362	6,9	335	6,8	354	7,4	324
11	5,7	412	5,2	404	5,3	427	12,4	355	11,7	343	8,3	364	10,7	385
12	6,3	506	6,8	493	7,6	452	9,8	420	10,7	433	8,2	450	4,0	319
Всього	37,4	418	36,6	408	38,8	406	52,3	385	61,6	369	54,5	391	48,4	383

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Подібно до торгівлі усередині ЄС, обсяги експорту за межі ЄС слідує за сезонними трендами з найбільшими обсягами ближче до Великодня та основним піком на Різдво.

У порівнянні з торгівлею усередині Європейського Союзу, країни – члени, що експортують отримують вищі ціни, коли експортують до третіх країн, хоча коливання дуже значні. Тривалий тренд є від’ємним, та кореспондує з місячним темпом росту в 0,32 % (рис. 94).

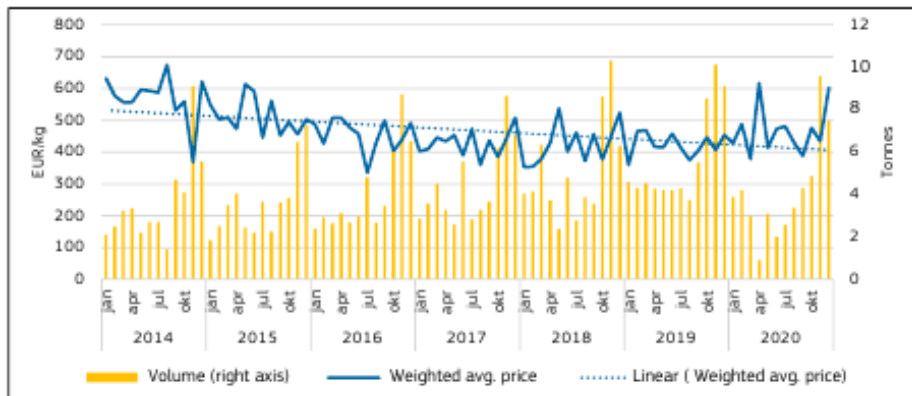


Рисунок 94 – Щомісячний імпорт з-поза меж Європейського Союзу в обсягах (тонн) та середньозважена ціна (євро/кг, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Протягом семирічного періоду (2014–2020 рр.), найвища середньомісячна ціна у 675 євро/кг зафіксована у серпні 2014 року. Лише три місяці згодом (липень 2016 р.) була зафіксована чи не найнижча ціна за увесь період спостережень, а у липні 2016 р. було зафіксовано найнижчу ціну у 335 євро/кг.

Середньозважені за роками експортні ціни Європейського Союзу протягом останніх 7 років знаходились у діапазоні 422 євро/кг – 538 євро/кг, тобто у середньому були на 17 % вищими аніж експортні ціни для торгівлі усередині Європейського Союзу, та на 54 % вищими за імпорт з-поза меж Європейського Союзу (рис. 95). Хоча тривала тенденція є від’ємною, ціни показують ознаки відновлення з 2018 р. З найвищого рівня у 538 євро/кг 2014 р., ціни зменшились

на 22 % до 422 євро/кг. Потім ціни зросли на 1 % у 2019 р. року, а далі відбулось підвищення на 10 % у 2020 році. Чи зростання останнього року до 466 євро/кг є реальним відновленням ціни чорної ікри, а чи просто результат нижчих обсягів торгівлі унаслідок пандемії COVID–19, лишається поки невідомим.

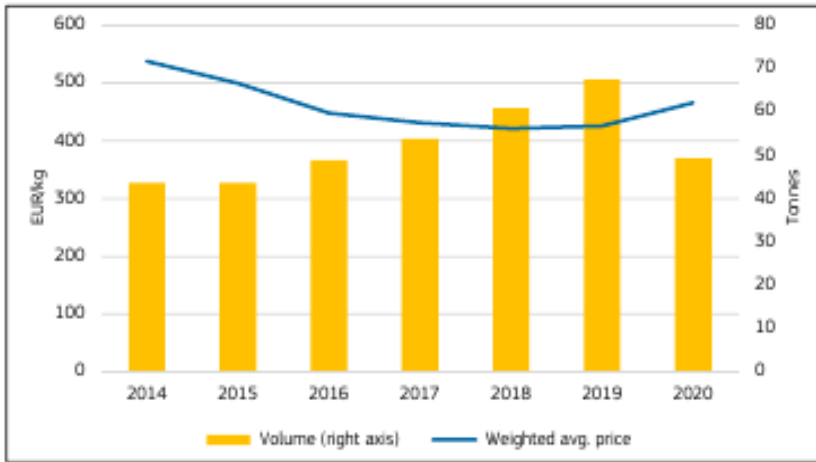


Рисунок 95 – Щорічні обсяги імпорту чорної ікри з-поза меж ЄС (тонн) та середньозважена ціна (євро/кг, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

У 2020 р. ЄС експортував чорну ікру до 69 третіх країн, та до 99 третіх країн протягом семирічного періоду (2014–2020). Експорт ЄС за межі ЄС лишається сконцентрованим на лічених експортних ринках. У 2020 р. на найбільші 10 імпортерів припадало 88 % обсягів експорту, а на першу п'ятірку імпортерів – 71 %. Насправді на три найбільші ринки (США, Японія та СК) припадало до 64 % обсягів експорту 2020 року. Серед цих трьох основних ринків у 2020 р. середні найвищі ціни було зафіксовано для Японії (477 євро/кг), далі йшли США (371 євро/кг) та СК (326 євро/кг) (рис. 96).

Хоча обсяги експорту за межі ЄС у 2020 р. зменшились на 18, тонни у порівнянні з 2019 роком, обсяги експорту до США лишались високими та зменшились лише на 0,2 тонни. У цілому рушіями зменшення були Японія, СК, ОАЕ та інші азійські країни.

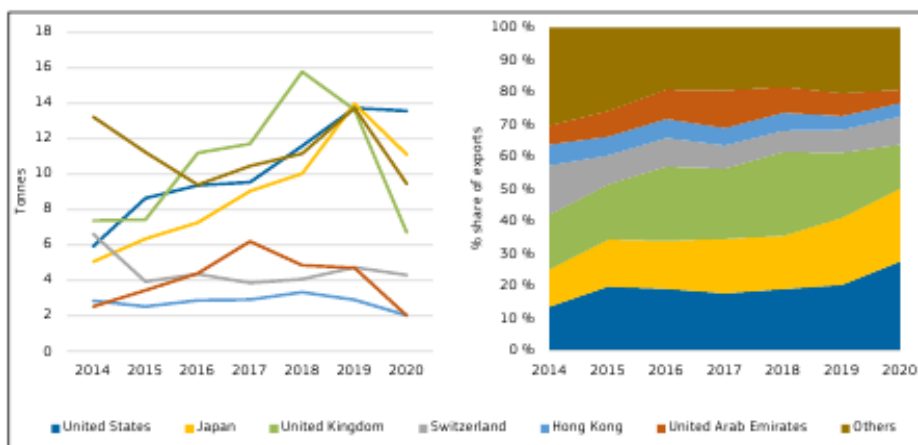


Рисунок 96 – Основні експортні ринки чорної ікри за межами ЄС (тонни ліворуч та частка праворуч), (зліва направо: США, Японія, СК, Швейцарія, Гонконг, ОАЕ, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Основними країнами – експортерами є ті самі основні виробники чорної ікри у Європейському Союзі, а саме Франція, Італія, Німеччина та Польща. Франція збільшила обсяги експорту та стала найбільшим експортером серед країн – членів у 2019 році. Італійській і німецькій обсяги експорту лишались доволі стабільними протягом семирічного періоду, тоді як Польща наростила обсяги експорту з майже нічого у 2014 р. до 14 тонн 2018 р. та 2019 роках.

Серед вказаних чотирьох основних експортерів Франція досягла найвищих експортних цін у 2020 р. (634 євро/кг), далі йшли Німеччина (467 євро/кг), Італія (399 євро/кг) та Польща (242 євро/кг) (рис. 97).

У цілому у 2020 р. експорт чорної ікри з ЄС до третіх країн зменшився. Згідно з даними EUMOFA/EUROSTAT, країни – члени експортували 67 тонн ікри 2019 р. та 49 тонн – 2020 році. І зараз зарано говорити про те, що визначило зменшення обсягів – чи то неповнота даних, чи пандемія COVID-19 а чи інші ринкові зміни. Франція та Польща зменшили свій експорт до СК (з 4 тонн у 2019 р. до 1 тонни 2020 р. та з 6 тонн 2019 р. до 2 тонн 2020 р., відповідно). Польща також зменшила свій експорт до ОАЕ (з 3 тонн у 2019 р.

до 1 тонни у 2020 р.) та Білорусі (з 2 тонн у 2019 р. до нуля у 2020 р.). Греція дещо збільшила свій експорт за рахунок США у 2020 році.

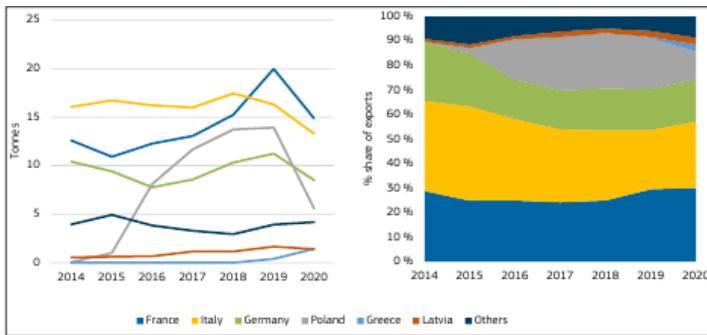


Рисунок 97 – Експорт за межі ЄС основними членами – експортерами (тонни – ліворуч, частка в експорті – праворуч), (зліва направо: Франція, Італія, Німеччина, Польща, Греція, Латвія, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Згідно з даними CITES, Європейський Союз імпортував у 2018 р. 58–63 тонни чорної ікри. Протягом періоду 2010–2018 рр. імпорт демонстрував висхідний тренд з складеним щорічним темпом у 16 % та 19 % за повідомленнями імпортерів та експортерів, відповідно (рис. 98).

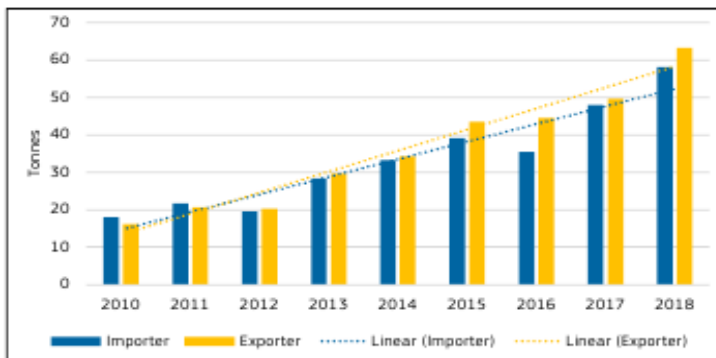


Рисунок 98 – Імпорт чорної ікри з-поза меж ЄС протягом 2010–2018 рр. за повідомленнями імпортерів та експортерів (тонн), (блакитним – імпортери, жовтим – експортери, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Зростання імпорту відбувалось головним чином за рахунок зростання виробництва чорної ікри у Китаї, що призвело до зростання пропозиції та тиснуло на ціни.

Відповідно до обсягів, заявлених імпортерами, Європейський Союз у 2010 р. імпортував з Китаю 8 тонн ікри, і 54 тонни – у 2018 році. Протягом того самого періоду, ринкова частка інших країн впала. Найбільш помітне падіння спостерігалось для США, чия частка з 30 % 2010 р. впала до 1 % 2018 р., з падінням обсягів імпорту від 5 тонн у 2010 р. до 1 тонни у 2018 р. Європейський Союз продовжував імпортувати чорну ікру з Швейцарії, Уругваю та Ізраїлю, але їх сумарна частка становить ледь 3 % від загального обсягу імпорту (рис. 99).

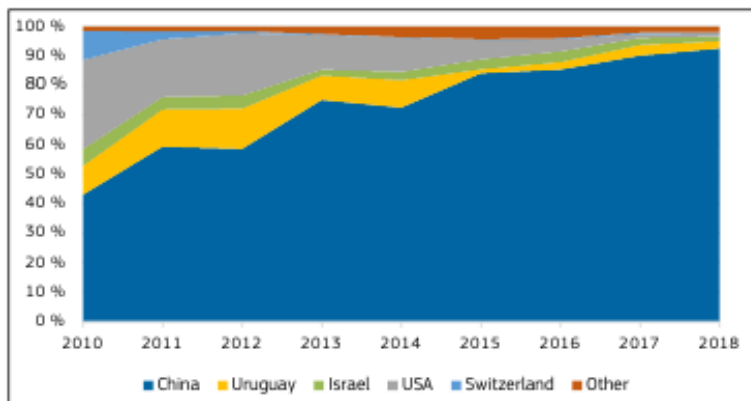


Рисунок 99 – Імпорт ЄС чорної ікри з–поза меж ЄС (% частки ринку), (Китай, Уругвай, Ізраїль, США, Швейцарія, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Крім того, Європейський Союз з 2012 р. почав імпорт з Ірану та 2015 р. – з Молдови, хоча на ці країни припадає (на кожну) заледве 1 % від загальних обсягів імпорту.

У 2010 р. чорну ікру у ЄС імпортували такі країни – члени, як Франція (52 %), Німеччина (25 %), Бельгія (9 %), Люксембург (7 %) та Іспанія (7 %). Хоча ці країни лишались у 2018 р. основними імпортерами, їх частка змінилась,

та зросла у Німеччині (53 %) та Бельгії (10 %), але зменшилась у Франції (29 %), Люксембургу (5 %) та Іспанії (3 %) (рис. 100).

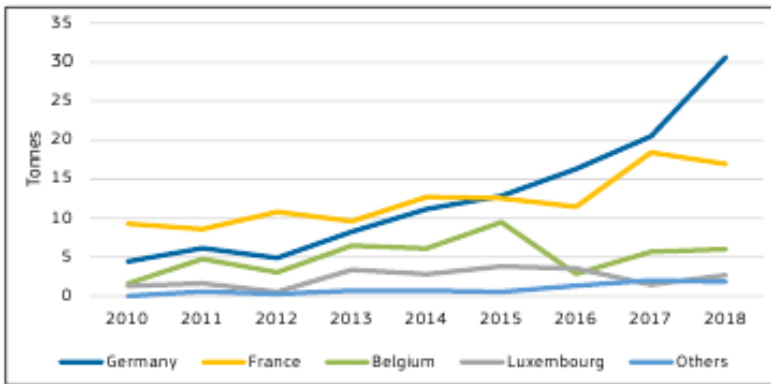


Рисунок 100 – Основні країни – імпортери у термінах обсягів (тонн), (Німеччина, Франція, Бельгія, Люксембург, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/EUROSTAT [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

На зміні ікри від різних видів осетрових, що імпортувались до ЄС протягом 2010–2018 рр. вплинуло зростання імпорту з Китаю. Відповідно до CITES, у 2010 р. 30 % імпорту чорної ікри ЄС припадало на японського осетра, причому 83 % походженням з Китаю та 17 % – з Швейцарії. На ікру з білого осетра походженням з США припадало 29 % загального імпорту ЄС у 2010 р.

У 2018 р. 40 % імпорту чорної ікри становив продукт з гібридів осетрових риб, усе з Китаю. На гідрид калуги/японського осетра припадало 2 % імпорту ЄС, так само увесь імпорт з Китаю.

Імпорт ікри з білого осетра впав протягом 2010–2018 рр. на 89 %, і на нього у 2018 р. припадав лише 1 % імпорту (рис. 101).

Відповідно до даних CITES, ЄС у 2018 р. експортував 48–65 тонн чорної ікри. Значна частина розходжень на Рисунку 103 спричинена відсутністю обсягів за даними імпортерів (лише 32 третіх країни повідомляли про імпорт з ЄС). Незважаючи на неточні дані, вони все ще демонструють тенденцію до зростання протягом періоду зі складеним річним темпом приросту від 9 % до 15 % для обсягів, про які повідомляють імпортери та експортери, відповідно.

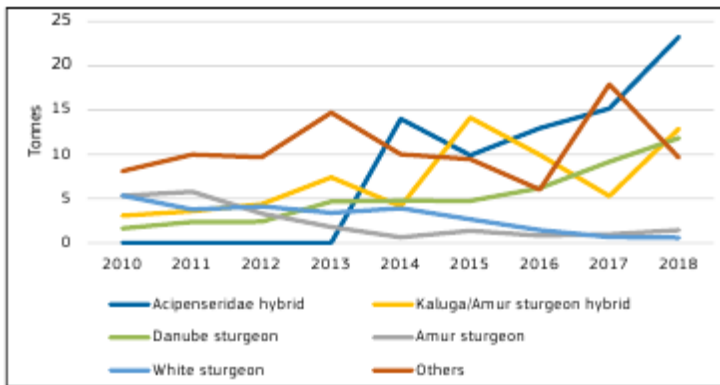


Рисунок 101 – Основні види осетрів, ікру яких імпортувався до ЄС (обсяги, тонни), (зліва направо, зверху вниз: гібриди осетрових, дунайський, білий, гібрид калуги/японського, японський, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: CITES Trade Database

Відповідно до даних CITES, держави-члени повідомили про 65 тонн експорту чорної ікри у 2018 р. Основними країни-експортерами були Франція, Італія, Німеччина та Польща, на які припадало 9 % від загальних обсягів експорту (рис. 102).

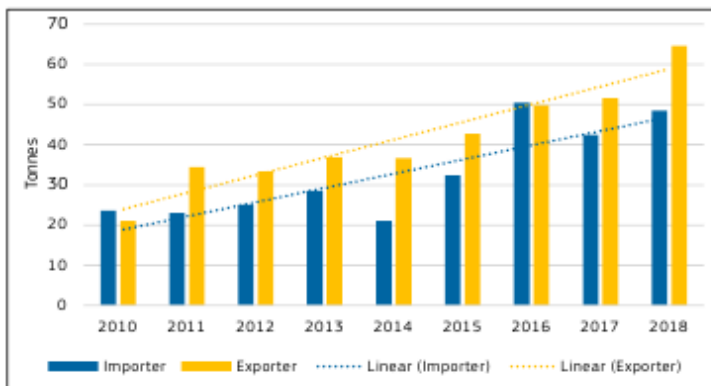


Рисунок 102 – Експорт чорної ікри за межі ЄС протягом 2010–2018 рр. за повідомленнями імпортерів та експортерів (тонн, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: CITES Trade Database [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

У 2018 р. частка експорту цих чотирьох країн лишалась подібною. Тоді як на Францію у 2010 р. припадало 52 % експорту чорної ікри з ЄС, з часом частка зменшилась до 26 % у 2018 р., оскільки Італія, Німеччина та Польща збільшили обсяги свого експорту протягом цього періоду.

Польща зафіксувала найбільші темпи зростання – з практично нульового рівня у 2015 р. до майже 13 тонн 2018 р. (рис. 103).

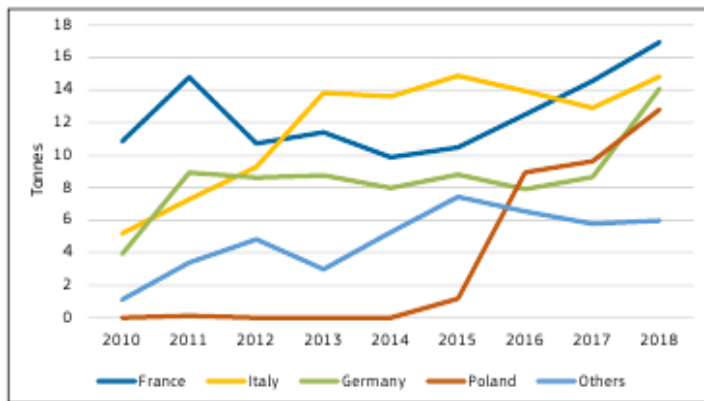


Рисунок 103 – Основні країни – експортери чорної ікри у термінах обсягів (тонн), (зліва направо: Франція, Італія, Німеччина, Польща, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: CITES Trade Database [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Найбільшим ринком експорту були США, де споямовувалось 25 % експорту ЄС як у 2010, так і у 2018 роках – хоча обсяги імпорту США зросли з 5 тонн у 2010 р. до 16 тонн 2018 року. Іншими великими експортними ринками у 2018 р. були ОАЕ (18 %), Японія (16 %), Швейцарія (8 %) та Україна (5 %) (рис. 104).

На ринок США постачали декілька країн, і найбільша частка припадала на Німеччину (35 %) та Італію (27 %). Польща забезпечувала 91 % експорту Європейського Союзу до ОАЕ. Половину експорту до Японії припадала на Францію та 20 % – Італію. Швейцарія отримувала свій імпорт чорної ікри головним чином з Франції (37 %) та Німеччини (37 %).

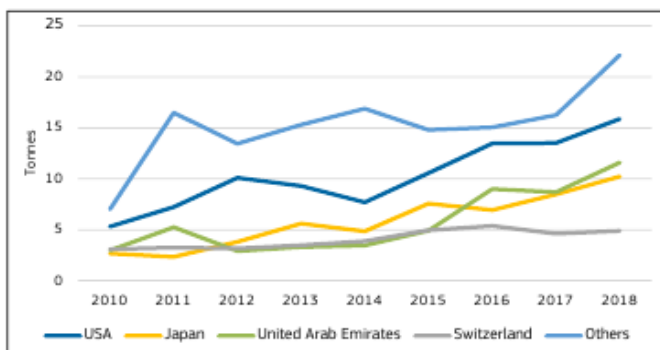


Рисунок 104 – Найбільші експортні ринки ЄС у термінах обсягів (тонни), (зліва направо: США, Японія, ОАЕ, Швейцарія, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: CITES Trade Database [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Європейський Союз експортував у 2018 р. головне ікру сибірського осетра (28 тонн), руського осетра (16 тонн) та білого осетра (8 тонн) (рис. 105).

Частка в експорті ікри з сибірського та руського осетра протягом 2010–2016 рр. зменшилась (з 46 % до 43 % та з 21 % до 12 % відповідно). З іншого боку, частка в експорті ікри руського осетра зросла з 13 % у 2010 р. до 25 % у 2018 році.

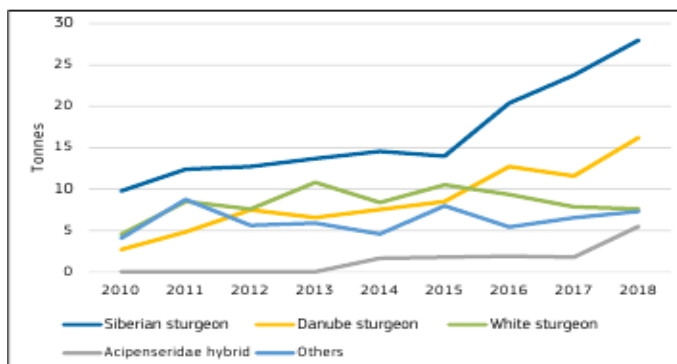


Рисунок 105 – Основні види осетрових, з яких постачалася чорна ікра на експорт, за обсягами (тонн), (зліва направо та зверху вниз: сибірський, гібриди осетрових, руський, інші, білий, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: CITES Trade Database [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Споживання ікри осетрових зростає, і основні прогнози вказують на те, що передбачуваний максимум виробництва може становити 3000 тонн/рік. В аспекті формування пропозиції, принципова відмінність від попереднього виробництва полягає в остаточному переміщенні від ікри з дикої природи до отриманого в аквакультури. Унаслідок нещодавніх досягнень у осетрівництві та розширенні прошарку споживачів предметів розкоші, існує великий потенціал у переформатуванні споживання чорної ікри.

У табл. 70 приведено оцінку споживання чорної ікри у ЄС.

Таблиця 70 – Споживання чорної ікри у Європейському Союзі, 2018 р., кг

Країни	FEAP Вироб- ництво	EUROSTAT торговий баланс усередині ЄС	CITES зовнішньо- економічний баланс ЄС	Споживання (розраховано за торговель- ними даними CITES)	EUROSTAT зовнішньоек- ономічний баланс ЄС	Видиме споживання (розраховано за даними EUROSTAT)
Країни що виробляють чорну ікру						
Італія	54	-34,7	-14,6	4,7	-14,7	4,5
Франція	45	13,0	0,0	57,9	-1,9	56,1
Польща	24	-9,2	-12,8	1,9	-5,7	9,1
Німеччина	15	-5,9	16,6	25,7	3,9	13,0
Іспанія	7	0,9	1,4	9,3	1,3	9,3
Болгарія	6	0,3	-1,0	5,3		6,3
Бельгія	5	-5,0	4,4	4,5	4,9	4,9
Фінляндія	5	1,0	-1,0	5,0	-1,0	5,0
Латвія	3	0,1	-1,3	1,8	-1,1	2,0
Країни що не виробляють чорну ікру						
Данія	0	4,4	-0,1	4,2	-0,1	4,3
Австрія	0	2,9	0,0	2,9	0,0	2,9
Люксембург	0	-0,3	2,7	2,4	2,5	2,2
Інші	0	1,5	-0,7	0,7	-0,3	1,2
ЄС у цілому	164	-31,1	-6,6	126,3	-12,2	120,7

Джерело: FEAP/EUROSTAT/CITES, розрахунки EUMOFA [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Ринок предметів розкоші надзвичайно прибутковий, і на нього припадало у 2016 р. 217–253 млрд євро, тобто у приблизно 111,5 разів більше світового виробництва продукції аквакультури. Загальне споживання населенням чорної ікри у Європейському Союзі у 2018 р. за розрахунками становило від 121 тонн до 126 тонн залежно від джерела інформації щодо зовнішньої торгівлі ЄС.

У порівнянні з подібними розрахунками за 2016 рік, виробництво ікри осетрових у Європейському Союзі зросло на 30 %, тоді як видиме споживання чорної ікри – на 20 %.

Незалежно від використаних джерел даних щодо зовнішньої торгівлі Європейського Союзу, Франція є найбільшим споживчим ринком чорної ікри у ЄС, а за нею йде Німеччина. В той час як обчислення щодо споживання у Франції більш – менш послідовні, то обчислене споживання у Німеччині демонструє досить широкі відхилення. Серед держав-членів, що виробляють чорну ікру, Іспанія є третім за розміром сподивчим ринком, далі йдуть Болгарія, Фінляндія, Бельгія та Італія. Два обчислення дають подібні результати для решти держав-членів, за виключенням Польщі. За порівняння з розрахунками за 2016 р., та враховуючи, що Польща не повідомляла до CITES у 2018 р. про імпорт, коректний рівень видимого споживання ймовірно ближче до 9 тонн, а не до 2, що означає, що Польща також належить до держав-членів–основних споживачів чорної ікри у Європейському Союзі.

Відповідно до даних з виробництва і торгівлі, серед країн-основних споживачів чорної ікри лідирують США, Японія, Росія та Китай. Крім того серед важливих ринків споживання за межами ЄС з'явилися також Канада, Швейцарія, ОАЕ, Сингапур та Австралія. За виключенням Росії та Китаю, які є потужними виробниками осетрової ікри, усі ці країни входять до топ-30 країн з рівнем доходів у термінах ВВП на одну особу. Як і для ринку ЄС, споживання чорної ікри має піки наближені до святкових періодів у грудні таких як Різдво та Новий рік. Наприклад, 70 % виручки французьких виробників чорної ікри генерується у грудні. Відповідно до галузевих джерел інформації, ікру також купують і до інших урочистих подій, таких як весілля.

США збільшували імпорт чорної ікри кожного року починаючи від 2014 р., за виключенням 2020 р., коли обсяг імпорту склав 65 тонн, тобто менше у порівнянні з 69 тоннами у 2019 р. (рис. 106).

Середньорічні ціни на імпортовану США чорну ікру мали негативний тренд – зменшувались від 398 євро/кг у 2014 р. до найнижчого рівня у 222 євро/кг у 2020 році.

Більше половини чорної ікри у 2020 р. імпортувалось з Китаю (66 %), далі йшов Європейський Союз (23 %).

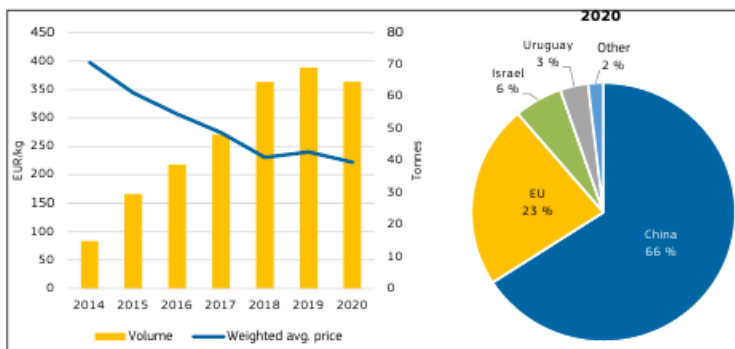


Рисунок 106 – Імпорт США чорної ікри. Обсяги і середньозважена ціна (зліва). Основні постачальники у 2020 р. (праворуч), (жовтим – обсяги, блакитним – середньозважена ціна)

Джерело: EUMOFA/IHS Markit

Японський імпорт чорної ікри від 2014 р. був доволі стабільним за виключенням вищих обсягів у 2018 р. (18 тонн) та 2019 р. (23 тонни). Щорічні середні ціни на імпорт були доволі високими та коливались протягом семирічного періоду у межах від 416 до 502 євро/кг. У 2020 р. Японія імпортувала 14 тонн чорної ікри, головним чином з ЄС (79 %), але також і з Китаю (13 %) (рис. 107).

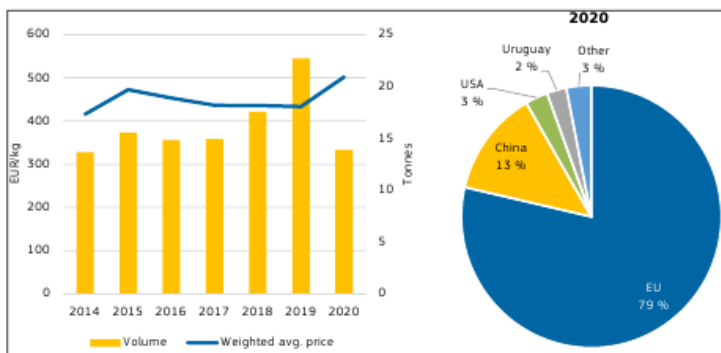


Рисунок 107 – Японський імпорт чорної ікри. Обсяги і середньозважена ціна (ліворуч) Основні постачальники у 2020 р. (праворуч), (жовтим – обсяги, блакитним — середньозважена ціна, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/IHS Markit [266, URL: <http://surl.li/fyiiby>]

Китайська чорна ікра наражався на скептицизм з боку іноземних клієнтів, стурбованих попередніми скандалами з китайськими продуктами харчування. З огляду на це, багато компаній продають китайську ікру за кордон не рекламуючи Китай як країну походження цієї ікри. Завдяки партнерству з шеф-кухарями та авторитетними торговими домами, які просували продукт, Китай зміг отримати доступ, зокрема, до французького ринку.

Зараз здійснюються зусилля із збільшення споживання на внутрішньому ринку Китаю. Відповідно до торговельної статистики, імпорт чорної ікри до континентального Китаю дорівнює нулю.

З іншого боку, протягом семи років зростає імпорт ікри до Гонконгу, хоча обсяги лишаються невеликими у абсолютному вимірі (від 4 до 8 тонн). Середньорічні ціни показують значні коливання з найнижчою ціною у 248 євро/кг у 2017 р. та найвищою у 455 євро/кг у 2016 р. Від 2018 р. ціни демонструють висхідний тренд. ЄС є і був основним постачальником чорної ікри до Гонконгу, але відчував зростаючу конкуренцію з боку континентального Китаю. У 2014 р. на ЄС припадало 76 % імпорту чорної ікри Гонконгом, тоді як на континентальний Китай лише 16 %. У 2020 р. на ЄС та Китай припадали майже рівні частки – 47 % та 44 % відповідно (рис. 108).

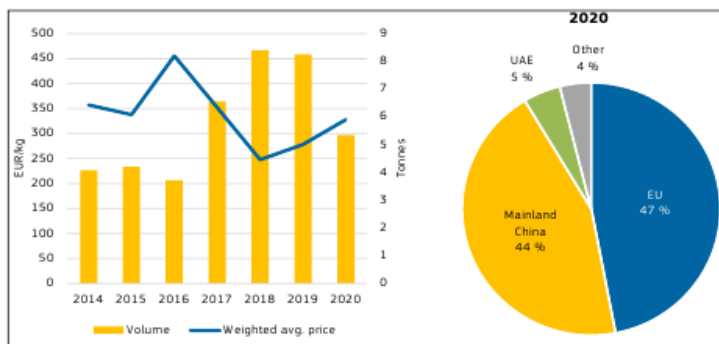


Рисунок 108 – Імпорт чорної ікри Гонконгом. Обсяги та середньозважена ціна (ліворуч). Основні постачальники у 2020 році (праворуч, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/IHS Markit [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Інші важливі ринки споживання чорної ікри за межами ЄС включають Канаду, Швейцарію, СК, Сингапур, Австралію та ОАЕ, хоча і разом ці країни імпортують менш як половину імпорту США у 2020 році.

Канадський імпорт зріс з 2 тонн у 2014 р. до 8 тонн у 2020 р., тоді як імпорт ОАЕ зменшився від піку у 7 тонн у 2016 р. до 2 тонн у 2020 році. Протягом останніх 7 років середньозважена ціна імпорту для Швейцарії, Сингапуру та Австралії була вищою (від 400 євро/кг до 600 євро/кг), аніж для Канади та ОАЕ (від 160 до 300 євро/кг) (рис. 109).

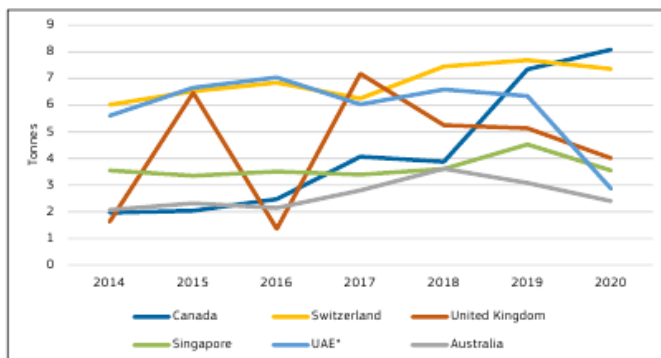


Рисунок 109 – Обсяги імпорту на ринки за межами ЄС (тонн, рисунок подано мовою оригіналу)

Джерело: EUMOFA/IHS Markit [266, URL: <http://surl.li/fyiby>]

Протягом даного семирічного періоду, 88–99 % імпорту до ОАЕ надходило з Китаю, а Європейський Союз не зафіксував жодного випадку експорту до цієї федерації. Однак у 2020 р. Європейський Союз став основним постачальником на усі інші ринки, і на нього стало припадати більш як 50 % загальних обсягів, тоді як на Китай – 23 %.

Китайські осетрові та індустрія чорної ікри

Історично осетрові відігравали важливу роль у звичайному житті людей у Китаї. Найдавніші відомості про осетрових в Китаї були за часів династії Тан (618–907 рр. н.е.). За часів династії Сун (960–1279 рр. н.е.) смажені осетри були популярним продуктом харчування. Нині осетри знову стають популярними на

китайських родинних столах. Зараз у Китаї налічується вісім видів осетрових, поширених у басейні річки Янцзи та пов'язаних з ними естуаріях, басейні річки Хейлунцзян та басейнах річок Сіньцзяну. Китай приєднався до Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) у 1981 році саме для вирішення питання збереження осетрових. Осетр китайський (*Acipenser sinensis*), Осетер Янцзи (*Acipenser dabryanus*) і Веслоніс китайський (*Psephurus gladius*) були занесені до першого класу Списку диких тварин, які перебувають під державним пріоритетом охорони в Китаї з 1989 року. У результаті будь-яке рибальство було суворо заборонено, крім наукових досліджень.

Інші види осетроподібних в Китаї, включаючи Осетр амурський (*Acipenser schrenckii*), осетр сибірський (*A. Baeri*), стерлядь (*A. Ruthenus*) і осетр шип (*A. Nudiventris*), були занесені до другого класу Списку диких тварин, що перебувають під державним пріоритетом охорони Китаю. Відтоді до китайських законів про охорону диких тварин і правила захисту водних тварин були внесені широкі зміни. Тепер рибалки краще усвідомлюють критичне становище осетрових, тому свідомо захищають цей вид. Для захисту природних ресурсів осетрових введено заборону на незаконний вилов осетрових і контрабанду.

У 1988 році було створено низку станцій для відтворення та подальшого випуску осетрових для відновлення запасів у природних водоймах, включаючи станцію розведення і випуску осетрових *Qindeli Schrenckii* (осетра японського), станцію випуску осетрових у окрузі Fuyuan, станцію випуску осетрових риб Luobei, центр порятунку водних тварин у провінції Heilongjiang, дослідно–експериментальну базу Daurion і Спеціальний науково–дослідний інститут риби провінції Heilongjiang, і станцію Shijingjiekuo біля міста Tongjiang. Усі станції випускають мальків і молодь в басейни річок провінції Heilongjiang. Заповідна зона *A. sinensis* (китайського осетра) Yichang у провінції Hubei була заснована в 1996 році.

У 2000 р. для захисту веслоноса китайського (*Psephurus gladius*) і осетр янцзи (*A. Dabryanus*) у річці Янцзи було створено заповідник державного рівня

рідкісних видів риб Leichuang–Hechuang. У тому ж році було засновано раповідник Taizhong для збереження осетр китайський (*A. Sinensis*) та дослідницький центр з відтворення у провінції Jiangsu. Починаючи з 2002 р., мальки і молодь осетра китайського щороку випускають у річку Янцзи для поповнення популяції. Ці випуски зробили великий внесок у відновлення поголів'я осетрових у його початкових місцях проживання.

Відповідно до Закону про захист диких тварин 1988 р. всі підприємства, що займаються розведенням осетрових, продажем, виробництвом чорної ікри та будь-якої іншої продукції з осетрових, повинні подати заявку на отримання дозволу на domestикацію (одомашнення диких осетрів) та відтворення водних диких тварин, а також на отримання дозволу на експлуатацію та використання водних диких тварин, видані провінційними органами управління дикої природи. Поголів'я осетрових на фермах має реєструватися та відповідати системі простежуваності харчової безпеки.

Китай розпочав дослідження штучного відтворення осетрових у 1957 році. Осетр амурський був першим успішно відтвореним видом. Після цього в період з 1973 по 1976 роки були успішно відтворені в штучних умовах для випуску мальків і молоді для поповнення запасів осетрових в річках осетр китайський і осетр Янцзи. Комерційне осетринництво в Китаї почалося в останнє десятиліття 20 століття. Усі культивовані види були імпортовані, за винятком осетра амурського, який походить з Китаю. Осетр сибірський (*A. Baerii*), руський осетр (*A. Gueldenstaedtii*), білуга (*H. Huso*) та стерлядь (*A. Ruthenus*) були завезені з Російської Федерації, Німеччини, Франції та Італії. Деякі гібриди, такі як амурський осетр (*A. Schrenckii*) (♂) × калуга (*H. Dauricus*) (♀), сибірський осетр (*A. Baerii*) (♂) × амурський осетр (*A. Schrenckii*) (♀), були створені і зараз широко культивуються в Китаї.

Бум розвитку осетрівництва в Китаї почався на початку 21 століття. Загальне виробництво осетрових в Китаї зросло з 10 900 тонн у 2003 р. до понад 90 000 тонн у 2017 р., що зробило Китай найбільшим виробником осетрових у світі. Основна продукція осетрових риб у Китаї – це свіжа риба

наважкою в 1–2 кг для споживання на м'ясо, що є унікальним у світі, де зазвичай осетрових вирощують для виробництва чорної ікри. Основними видами, які вирощуються в Китаї, є гібриди (80 %), сибірський осетр (10 %), амурський осетр та інші (10 %).

У Китаї впроваджено кілька технологій аквакультури осетрових, включаючи проточні басейни, невеликі за розміром садки, а також системи рециркуляції. Через екологічні норми, запроваджені в останні роки, багато акваторій зараз заборонено для ведення аквакультури. Велика кількість осетрових господарств припиняє діяльність, що призвело до значного скорочення обсягів виробництва і зариблення осетрових у господарствах. Як наслідок, не очікується, що виробництво осетрових у Китаї збільшиться, але, швидше за все, залишиться стабільним або трохи зменшиться в майбутньому.

Китай є країною, що розвивається, з незбалансованим економічним розвитком між міськими та сільськими районами. Покращення економічного розвитку є запорукою підвищення рівня життя сільського населення. Багато осетрових господарств розташовано в бідних районах і районах помешкання національних меншин, що робить осетрове господарство важливим джерелом зайнятості в місцевих громадах. Осетрові ферми забезпечують десятки тисяч робочих місць у місцях розташування. Адміністрація CITES пропонує місцевій владі й людям можливість дізнатися та зрозуміти важливість збереження навколишнього середовища. Ця програма безпосередньо призвела до покращення дикої природи та охорони навколишнього середовища на місцях.

Через тривалість досягнення статевої зрілості самиць осетрових і високий ризик інвестицій у осетрове господарство, лише 20 % осетрових у Китаї використовується для виробництва чорної ікри. Виробництво китайської чорної ікри з культивованих осетрових зросло з 0,7 тонн у 2006 р. до 135 тонн у 2018 р., оскільки самиці осетрових, вирощених компаніями в провінціях Hunan, Zhejiang, Yunnan, Sichuan та інших регіонах, на той час досягли статевої зрілості. Перша партія чорної ікри з культивованих осетрових, яку Китай експортував у 2006 р., становила лише 0,6 тонни. Відтоді експорт значно зріс до

93 тонн у 2017 р., і Китай став великим виробником та експортером чорної ікри у світі.

У зв'язку зі скороченням вирощування осетрових на фермах виробництво ікри відповідно зменшується. Очікується, що виробництво китайської чорної ікри зміниться в напрямку збільшення обсягів на напрямок покращення якості. Найпоширенішими видами чорної ікри у світі є продукція, яку отримують від сибірського осетра та руського, яких не культивують у Китаї. Чорну ікру, що виробляється в Китаї, отримують з місцевого гібриду калуги і амурського осетра.

Китай стає найбільшим споживчим ринком у світі. Різновиди їжі з-за кордону, такі як вино, сир і сьомга, тепер звичні для китайських споживачів. Чорна ікра є предметом розкошу в Європі та Сполучених Штатах Америки та китайські споживачі тепер поступово приймають цей продукт. Зі зростанням популярності іноземної їжі та збільшенням середнього класу, ікра стає все більш популярною в Китаї. Загальний обсяг чорної ікри, що продається в Китаї, все ще нижчий, ніж на інших великих ринках, але значно зростає. Виробники та дистриб'ютори чорної ікри доклали значних зусиль для його просування на китайський ринок. Заходи з просування ікри щотижня проводяться в різних містах Китаю та включають інформаційні кампанії для споживачів, події, збори. Китай є одним із найважливіших виробників і експортерів чорної ікри у світі. Через зростання доходів сімей, а також невинну урбанізацію, внутрішній попит на ікру швидко зростає. З огляду на скорочення пропозиції, викликане впровадженням, відповідно до рішень з'їзду ЦК КПК, екологічними нормами, а також зростаючий внутрішній попит, очікується, що ціни на чорну ікру залишаться стабільними та зростатимуть у майбутньому.

Перспективи та майбутній розвиток осетрівництва в умовах надзвичайних викликів для продовольчої безпеки

Швидке зростання виробництва чорної ікри у Китаї призвело до зростання конкуренції на міжнародному ринку ікри протягом останнього десятиліття. На більшості імпортерських ринків збільшення імпорту чорної ікри з Китаю призвело

до різкого зменшення середніх цін, наприклад у ЄС, середня ціна на імпортовану чорну ікру зменшилась майже на 40 % з 430 євро/кг у 2014 р. до 264 євро/кг у 2018 році. Однак видається що рівень цін стабілізувався, хоча і на історичному мінімумі. Виробники та експортери у ЄС наразились на конкуренцію з Китаєм і на інших ринках, хоча ціни відреагували у меншій мірі та лишились на доволі високому рівні. З щорічної експортної ціни у 538 євро/кг у 2014 р. ціна на чорну ікру впала на 22 %, до 422 євро/кг, у 2018 році. Ціни лишились стабільними з 2019 р. та зросли майже на 10 % у 2020 р., але лишається з'ясувати, чи це був лише ефект COVID–19 а чи основна тенденція.

Нещодавно, наприклад, китайський уряд оприлюднив новий закон щодо боротьби з забрудненням [37]. Це безпосередньо впливає на виробництво продукції аквакультури Китаю та може призвести деякі господарства до закриття. Однак Kaluga Queen вдалося забезпечити відтермінування до 2024 року впровадження положень закону, перш ніж доведеться відповідати новим стандартам [41]. Оскільки Китай робить наголос на сталості виробництва [39] та збільшенні внутрішнього споживання, існує надія, що тиск цін та конкуренція для інших виробників пом'якшає.

Пандемія COVID–19 нанесла шкоду ринкам та примусила виробників переглядати свою діяльність у частині дистрибуції та ринків. Скільки з останніх змін лишаться постійними, ще належить з'ясувати, але деякі тенденції, ймовірно, триватимуть. Можливість покупок безпосередньо у виробників гарантує споживачам походження та якість ікри. Лише обмеження пандемії полегшаться, попит традиційних ринків збуту чорної ікри, таких як елітні ресторани та розкішні подорожі, швидше за все, знову зросте.

Список рекомендованої літератури

1. Bronzi P, Chebanov M, Michaels JT, Wei Q, Rosenthal H, Gessner J. Sturgeon meat and caviar production: Global update 2017. *J Appl Ichthyol*. 2019. 35. P. 257–266.
2. Бушуєв С., Гоч І., Демченко В., Худий О., Балацький К. Сучасні аспекти вивчення та охорони осетрових України. Київ: WWF-Україна. 2020. 72 с.
3. Гриневич Н. Є., Семанюк Н. В., Світельський М. М. Санітарно-мікробіологічні показники води рециркуляційної аквасистеми за вирощування *Acipenser ruthenus* L. Водні біоресурси та аквакультура. 2021. № 2 (10). С. 51–63.
4. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Герасимчук В. Г., Федоренко М. О., Небога Г. І., Деренько О. О. та інші. К.: Простобук, 2016. 150 с. URL: <http://surl.li/yytesx>
5. Коваленко В. О., Шумова В. М. Аквакультура природних водойм. К.: КОМПРИНТ. 2017. 370 с.
6. Кононенко Р. В., Шевченко П. Г., Кондратюк В. М., Кононенко І. С. Інтенсивні технології в аквакультурі. К.: Центр учбової літератури. 2016. 410 с.
7. Андрющенко А. І. Аквакультуру штучних водойм. Ставова аквакультура. Ч. І. С.
8. Андрющенко А. І., Вовк Н. І. Кондратюк В. М. Осетрівництво. К.: 2018. 612 с.
9. Федоренко М. О., Вдовенко Н. М., Шарило Ю. Є., Небога Г. І., Шепелєв С. С. Практичні рекомендації щодо виробництва судака при виборі шляхів забезпечення конкурентних переваг рибного господарства. К.: Видавничий дім Кондор. 2018. 20 с.
10. Практичні рекомендації щодо виробництва раків для створення додаткових порівняльних переваг на ринку. К.: АСТЕКС, 2019. 26 с. Герасимчук В. В., Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Поплавська О. С., Дерій Ж. В., Небога Г. І., Маргасова В. Г., Махиборода К. В., Павленко М. М., Талавири О. М., Сіненко І. О., Варшавська Н. Г., Сорока С. А., Дмитришин Р. А., Шепелєв С. С. URL: <http://surl.li/wezsmi>

11. Андрющенко А. І., Вовк Н. І., Базасєва А. В. Технології виробництва риби в ставовій аквакультурі та схеми основних ланок технологічних процесів. Методичний посібник, К.: 2004. 275.

12. Практичні рекомендації щодо виробництва смугастого окуня в умовах орієнтації економіки на світові стандарти безпеки і якості. Шарило Ю., Вдовенко Н., Дмитришин Р., Шепелєв С., Павленко М., Місар М., Домбровська Т., Махиборода К., Єфіменко О. К.: Видавничий дім Кондор, 2018. 24 с.

13. Грициняк І. І., Симон М. Ю. Історія розвитку заводського відтворення осетрових видів риб (огляд). Рибогосподарська наука України. 2014. № 1. С. 37–51.

14. Вовк Н. І., Андрющенко А. І. Аквакультура: навчальний посібник. Київ. 2015. 396 с.

15. Федоренко М. О., Вдовенко Н. М., Шарило Ю. Є., Шепелєв С. С. Практичні рекомендації щодо виробництва щуки з використанням інструментів впливу на забезпечення конкурентних переваг. К.: Видавничий дім Кондор, 2018. 28 с. URL: http://darg.gov.ua/files/10/06_01_shchuka.pdf

16. Кваша С. М., Вдовенко Н. М. Аквакультурне виробництво: від наукових експериментів до промислових масштабів. Інвестиції практика та досвід. 2011. № 20. С. 7–11.

17. Осетрові: веб-сайт. URL: <http://surl.li/dvqevu>.

18. Динаміка численості руського осетра: веб-сайт. URL: <http://surl.li/mcmllhq>.

19. Червона книга України. Осетер руський *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt et Ratzeburg, 1833: веб-сайт. URL: <http://redbook-ua.org/item/acipenser-gueldenstaedtiibrandt-et-ratzeburg>.

20. Вдовенко Н. М., Яцун А. Г. Фінансові інструменти сталого розвитку в аспекті моделювання аграрного сектору економіки України. *Acta Academiae Beregsasiensis. Economics*. 2024. Вип. 5. С. 230–245. DOI: <https://doi.org/10.58423/2786-6742/2024-5-230-245>

21. Практичні рекомендації щодо виробництва лина з використанням інструментів впливу на планування і організацію біологічних процесів у рибному господарстві. Вдовенко Н. М., Шарило Ю. Є., Маргасова В. Г., Небога Г. І., Махиборода К. В., Павленко М. М., Поплавська О. С., Дмитришин Р. А., Шепелєв С. С. К.: АСТЕКС, 2019. 20 с.

22. Vdovenko N. M., Nakonechna K. V., Pavlenko M. M. Methodical component of the performance of state support producers mechanism. Науковий вісник Полісся. 2017. № 4 (12). Ч. 1. С. 22–27. DOI: 10.25140/2410-9576-2017-1-4(12)-22-27

23. Вдовенко Н. М. Глобальні пріоритети сталого виробництва сільськогосподарської продукції. Innovative solutions in modern science. 2016. № 4 (4). С. 3–17.

24. Vdovenko N. M., Bohach L. V. Scientific substantiation of the reduction of import dependence in the markets of agricultural products. Науковий вісник Полісся. 2017. № 2 (10). С. 13–17. DOI:10.25140/2410-9576-2017-1-2(10)-13-17

25. Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Боярчук С. В., Герасимчук В. В., Коновалов Р. І. Інструментарій регулювання ринку кормів у контексті забезпечення конкурентоспроможності та розвитку сільських територій. Економічний аналіз. 2022. Т. 32. № 2. С. 216–227.

26. Vdovenko N. M., Korobova N. M., Kurmaiev P. Yu., Pavlenko I. I. Formation of the organizational mechanism for fisheries regulation. Проблеми і перспективи економіки та управління. № 3 (19). Р. 202–212. 2019.

27. The caviar market last update: 2018 WWW.EUMOFA.EU Production, trade and consumption in and outside the EU. URL: https://www.eumofa.eu/documents/20178/84590/The+caviar+market_EU.pdf

28. China is dominating the global caviar industry – and prices are plummeting because it's flooding the market. URL: <http://surl.li/fyiib>.

29. Практичні рекомендації щодо виробництва європейського сома в умовах глобального дефіциту продовольства. Укладачі: Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Талавира О. М., Варшавська Н. Г., Поплавська О. С.,

Маргасова В. Г., Небога Г. І., Дерій Ж. В., Герасимчук В. В., Гечбаія Б. Н., Дмитришин Р. А., Федоренко М. О., Шепелєв С. С. К.: АСТЕКС, 2019. 25 с.

30. Вдовенко Н. М., Наконечна К. В. Особливості структурних змін в економіці України. Економіка АПК. 2018. № 9. С. 56–61.

31. Vdovenko N. M. Mechanisms of regulatory policy application in agriculture. *Economic Annals-XXI*. 2015. № 5–6. С. 53–56. URL: <http://dx.doi.org/10.21003/ea>.

32. Vdovenko N. M., Korobova N. M. Methods of state regulation of agricultural sector in terms of the orientation of the economy to safety and quality standards. *Wspolraca Europejska*. 2015. № 3 (3). Vol. 3. С. 68–80.

33. The caviar market Maritime Affairs and Fisheries Production, trade, and consumption in and outside the EU. URL: <https://www.eumofa.eu/documents/20178/449260/2021+-+The+Caviar+Market.pdf>.

34. Вдовенко Н. М., Маргасова В. Г., Шарило Ю. Є. Михальчишина Л. Г., Конкуренентоспроможність рибного господарства та аквакультури як складова ефективності національної економіки. Біоекономіка та аграрний бізнес. Серія: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес. 2019. № 1. Vol. 10. С. 30–39.

35. Федоренко М. О., Вдовенко Н. М., Павлюк С. С., Дюдяєва О. А. Базові засади розвитку рибальства та аквакультури в умовах трансформаційних процесів. Водні біоресурси та аквакультура. 2020. Вип. 2. С. 47–57. URL: <https://cutt.ly/tc2neED>

36. Caviar 'queen': Chinese roe reigns around the world. URL: <http://surl.li/gulpd>.

37. Cappama China's green drive will continue in 2019, aquaculture production to fall. URL: <https://www.undercurrentnews.com/2019/01/15/cappma-chinas-environmental-drive-will-continue-in-2019-aquaculture-production-to-fall/>

38. Вдовенко Н. М., Богач Л. В. Зміни у глобальних тенденціях формування біологічних активів та сільськогосподарської продукції. Науковий вісник Полісся. 2016. № 3 (7). С. 162–167.

39. Промисловість. Стан та перспективи технологічних досліджень і розвитку осетрової промисловості в Китаї. URL: <http://surl.li/jndxbj>.

40. Вдовенко Н., Хижняк Ю. Сучасна парадигма регулювання розвитку галузей аграрного сектору в умовах глобального дефіциту продовольства. ScienceRise. 2015. № 2/3 (7). С. 20–26.

41. Le caviar est-il le nouvel or noir d'Aquitaine? <https://www.entreprendre.fr/le-caviar-est-il-le-nouvel-or-noir-daquitaine/>.

42. Chinese sturgeon and caviar industry. URL: <http://www.fao.org/in-action/globefish/market-reports/resource-detail/en/c/1235736/>.

43. *Cherax quadricarinatus* (von Martens) has invaded Indonesian territory west of the Wallace Line: evidences from Java. J. Patoka et al. Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems. 2016. №. 417. P. 39. URL: <http://surl.li/jtjtkk>.

44. Ah Yong S. T., Yeo D. C. J. Feral populations of the Australian Red-Claw crayfish (*Cherax quadricarinatus* von Martens) in water supply catchments of Singapore. Biological Invasions. 2007. Vol. 9. № 8. P. 943–946. URL: <https://doi.org/10.1007/s10530-007-9094-0>.

45. Кутіщев П., Кирчу Р. Досвід вирощування австралійського червоноклещового рака (*Cherax quadricarinatus*) в умовах ставів півдня України. Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів. С. 64.

46. Гриневич Н. С., Жарчинська В. С., Світельський М. М., Хом'як О. А., Слюсаренко А. О. (2022). Перспективний об'єкт аквакультури ракоподібних *Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868): біологія, технологія (огляд). Водні біоресурси та аквакультура. № 1. С. 47–62. URL: <http://surl.li/clttef>.

47. Vdovenko N., Sokol L. Applied basis of fish policy effect to public food providing. Науковий вісник Полісся. 2017. № 1 (9). Ч. 2. С. 202–207.

48. Червоноклещевий австралійський рак – AquaMap. AquaMap. URL: <https://www.aquamap.com.ua/kultury/krasnokleshnevyj-avstralijskij-rak>.

49. Heavy Metal Accumulation in Lake Sediments, Fish (*Oreochromis niloticus* and *Serranochromis thumbergi*), and Crayfish (*Cherax quadricarinatus*) in Lake Itzhi-tezhi and Lake Kariba, Zambia / S. M. M. Nakayama et al. Archives of Environmental Contamination and Toxicology. 2010. Vol. 59. № 2. P. 291–300. URL: <https://doi.org/10.1007/s00244-010-9483-8>.

50. Saoud I. P., Garza DE Yta A., Ghanawi J. A review of nutritional biology and dietary requirements of redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus* (von Martens 1868). *Aquaculture Nutrition*. 2012. Vol. 18. № 4. P. 349–368. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2095.2011.00925.x>

51. Koval V., Olczak P., Vdovenko N., Boiko O., Matuszewska D., Mikhno I. Ecosystem of Environmentally Sustainable Municipal Infrastructure in Ukraine. *Sustainability* 2021. № 13. URL: <https://doi.org/10.3390/su131810223>

52. Abramova A., Filyppova S., Vdovenko N., Kotelevets D., Lozychenko O., Malin O. Regulatory policy transformation in conditions of non-stationary economy in Eastern European countries: practical approach. *International Journal of Computer Science and Network Security*. 2021. Vol. 21. № 10. P. 39–48.

53. Redclaw – an aquaculture jewel or unwanted invader? URL: <https://www.frov.jcu.cz/en/science-and-research/research-in-spotlight/redclaw-an-aquaculture-jewel-or-unwanted-invader>

54. *Cherax quadricarinatus* von Martens 1868. URL: https://www.fao.org/fishery/en/culturedspecies/cherax_quadricarinatus

55. Австралійський червоноклешневий рак мальок. URL: <https://flagma.ua/uk/avstraliyskiy-krasnokleshnyovy-rak-malek-o10070600.html>

56. Lukkarinen J., Nieminen H., Lazarevic D. Transitions in planning: transformative policy visions of the circular economy and blue bioeconomy meet planning practice. 2022. <https://doi.org/10.1080/09654313.2022.2060706> URL: <https://cutt.ly/nHtpPLQ>

57. Bartholomew J. 2010. Reducing Disease Risks Caused by Pathogens Associated with Columbia River Hatcheries. State of the Salmon, Conference 2010: Ecological Interactions Between Wild And Hatchery Salmon, 4–7 may 2010. URL: <https://cutt.ly/AXiC6ub>.

58. Cook R. MacDonald J., Irvine J. R. 2009. Canadian enhanced salmonid production during 1978–008 (1977–2007 brood years). NPAFC Doc. 1182. 10 p.

59. Збірник технологій виробництва різних видів риб з використанням інструментів впливу на попит та пропозицію риби, інших водних живих

ресурсів для забезпечення конкурентних переваг рибного господарства. Шарило Ю. С., Вдовенко Н. М., Герасимчук В. В. та ін. Довідник. К.: НУБіП України. 2021. 172 с.

60. Вдовенко Н. М. Сучасний стан та напрями розвитку рибного господарства в Україні. Економіка АПК. 2010. № 3. С. 15–20.

61. Вдовенко Н. М. Методологізація галузевого державного управління на шляху адаптації економіки до умов та вимог Європейського Союзу. ScienceRise. 2015. № 5/3 (10). С. 39–45.

62. Vacho R. J., Vdovenko N. M., Poyda-Nosyk N. N. Implementation of foreign experience of pre-trial dispute settlement at financial services markets in Ukraine. Науковий вісник Полісся. 2017. № 2 (10). Ч. 2. С. 85–93.

63. Вдовенко Н. М., Сокол Л. М. Макроекономічна оцінка аграрного сектору економіки України за умов інтеграційних процесів. Науковий вісник Полісся. 2016. № 3 (7). С. 22–28.

64. Study on Freshwater aquaculture in the EU (March, 2021). URL: <http://surl.li/ggmpep>

65. Study on Recirculating aquaculture systems (December 2020). URL: <https://www.eumofa.eu/documents/20178/84590/RAS+in+the+EU.pdf>

66. Rainbow trout – species profile. URL: <http://surl.li/xtjgee>

67. Європейська обсерваторія для ринків продукції рибальства та аквакультури – порційний пструг у ЄС. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2021. doi:10.2771/98441 KL-01-21-015-EN-N ISBN 978-92-76-28833-6. URL: <https://cutt.ly/0B3AQKb>

68. URL: <https://www.alltechcoppens.com/en/news/winter-feeds>

69. Профіль країни: Італія. URL: <https://www.eumofa.eu/italy>

70. By Responsible Seafood Advocate. URL: <http://surl.li/qaysvg>

71. URL: <https://www.unibio.dk/end-product/protein/>

72. Heard W. 2010. An overview of salmon stock enhancement in Southeast Alaska. State of the Salmon, Conference 2010: Ecological Interactions Between Wild

And Hatchery Salmon, 4–7 may 2010. Portland. Presentation abstracts.P.31. URL: <https://cutt.ly/bXiVr5Y>

73. Профіль країни: Німеччина. URL: <https://www.eumofa.eu/germany>

74. Профіль країни: Польща. URL: <https://www.eumofa.eu/poland>

75. Перегуда Ю. А., Вдовенко Н. М. Вплив тіньової і поведінкової економіки на адаптацію фінансових інструментів сталого розвитку та фінансової безпеки держави. Наукові записки Львівського університету бізнесу та права. 2024. Вип. 40. С. 273-279. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10902139>

76. URL: <http://surl.li/golmti>

77. URL: <http://surl.li/rpakvz>

78. STECF – Звіт з економіки сектору аквакультури ЄС, 2020

79. URL: <http://surl.li/zttphd>

80. Kulikowski T. 2020, Raport z badań konsumenckich sporządzony przez MPR S.C. dla SPRL (Consumer research report prepared by MPR S.C. for PTBA), Gdynia 2020

81. URL: <https://www.acquacoltura.org/produzione-acquacoltura-italiana-2019/>

82. EU-MAP: Multiannual Union programme for the collection, management and use of data in the fisheries and aquaculture sectors.

83. URL: https://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/S2206_89_3_475_ENG

84. URL: <https://www.tigros.it/shop/search?q=trota%20iridea>

85. URL: <http://surl.li/hvzfdi>

86. URL: <https://www.bennet.com/search?q=trota%3Arelevance>

87. CAPI 2014: A nationwide survey on a representative group of consumers, using the method of direct CAPI interviews, conducted by PBS at the request of PTBA (not available public), partially presented public as: T. Kulikowski, Umocnienie pozycji pstrąga na krajowym rynku rybnym w latach 2011-2014 (Strengthening the position of trout on the domestic fish market in 2011-2014), 39th Annual Conference of Trout Producers in Poland, Gdynia, 9-10 October 2014. URL: <http://sprl.pl/konferencje/konferencja-2014/materialy-szkoleniowe>.

88. Профілі виду райдужної форелі відповідно до FAO, EUMOFA. URL: https://www.eumofa.eu/documents/20178/137160/Rainbow+trout_31-1.pdf
89. Small-scale rainbow trout farming. URL: <http://surl.li/mzciwh>
90. Практичні рекомендації щодо виробництва райдужної форелі в умовах зростання попиту на технології циркулярної економіки. Шарило Ю. Є., Федоренко М. О., Вдовенко Н. М., Бабир А. М., Герасимчук В. В., Дмитришин Р. А., Боярчук С. В., Маргасова В. Г., Коновалов Р. І., Коваленко Б. Ю. Посібник. К.: НУБіП України, 2022. 79 с. URL: <http://surl.li/qedjhf>.
91. Підсака рибальська. URL: <http://surl.li/lpolhn>
92. Why you should consider seasonal nutrition? URL: <http://surl.li/jjgxvl>
93. Salmón, el popular rey de los mares. URL: <http://surl.li/wvbqsi>
94. Lirski A., Myszkowski L., Obraz polskiej akwakultury w 2019 roku na podstawie badań statystycznych przy zastosowaniu kwestionariusza RRW-22 (The picture of Polish aquaculture in 2019 based on statistical research using the RRW-22 questionnaire), 45th Training-Conference of Salmonidae Breeders, Rumia 2000. URL: <http://surl.li/rnnzuv>.
95. https://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/S2106_85_3_450_ENG
96. Lirski A., Hryszki K., Kulikowski T., PSTRAŹI I TROCIE Plan obrotu i produkcji (Trouts. PTBA Production and Sales Plan), Lębork 2019.
97. Seafood Study 2015. Opinie i perspektywy. Konsumpcja ryb wśród Polaków (Seafood Study 2015. Opinions and perspectives: consumption of fish among Poles), Norwegian Seafood Council, Warsaw 2015.
98. Кефаль лобан. URL: <https://cutt.ly/2Xyvohf>.
99. Орен О. Х. Аквакультура сірих кефалі. СРП Архів. С. 2. 1981. ISBN 9780521229265.
100. Жан-Домінік Дюран, Вей-Джен Чень, Кан-Нін Шень, Cuizhang Fue, Філіп Борсаф. Таксономічні зміни на рівні роду, що впливають з мітохондріальної філогенезу сірих кефалів (Teleostei: Mugilidae). 2012. Comptes Rendus Біології. 335. Р. 687–697.

101. Гаєвська А. В. Паразити і хвороби морських і океанічних риб у природних і штучних умовах. Севастополь. 2004. 237 с.

102. Гайдамака Л. А. Перспективи кефалівництва в Україні. URL: <https://cutt.ly/KXyve1F>

103. Практичні рекомендації щодо виробництва кефалевих видів риб з використанням інструментів впливу на економічні та виробничі складові в умовах надзвичайних викликів для продовольчої безпеки. Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Бабир А. М., Коваленко Б. Ю., Федоренко М. О., Дмитришин Р. А., Боярчук С. В., Коваль В. В., Герасимчук В. В. Посібник. К.: НУБіП України. 2022. 31 с. URL: <http://surl.li/jacfdt>

104. URL: <https://cutt.ly/EXyAEuv>

105. Grey Mullet. URL: <https://cutt.ly/YXyPNQu>

106. Шевченко В. Ю. Аквакультура перспективних об'єктів. Херсон. 2018. 402 с.

107. Chang Y. J., Hur J. W., & Lim H. K. Growth and survival of juvenile grey mullet (*Mugil cephalus*) in rearing system with recirculated seawater and freshwater. Aquaculture. 2001. № 14. P. 29–33.

108. Вдовенко Н. М. Еволюція наукових поглядів Амартія Сена для реабілітації військовослужбовців Збройних Сил України у процесі регулювання розвитку циркулярної та блакитної економіки в сільському господарстві. Актуальні питання у сучасній науці. 2024. № 5 (23). С. 200–210. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-5\(23\)-200-210](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-5(23)-200-210)

109. Шекк П. В. Товарне вирощування морських риб у ставках і садках. Рибогосподарська наука України. 2011. № 3. С. 70–76.

110. Вдовенко Н. М., Цимбал Л. І., Павленко М. М. Формування архітектоніки стану та тенденцій розвитку агрохолдингів як конкурентоспроможних учасників аграрного ринку. Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку. № 14. 2018. С. 126–133.

111. Bok A. H. Freshwater mullet in the Eastern Cape. A strong case for fish ladders. 1984. № 28. P. 31–35.

112. Шекк П. В. История и современное состояние кефалеводства в Черноморском бассейне. Известия А. А. Браунера. 2004. № 2. С. 1–11.
113. Шекк П. В. Вирощування кефалевих та камбалових риб в басейнах та ізольованих ділянках лагун. Рибогосподарська наука України. 2012. № 3–4. С. 107–111.
114. Вдовенко Н. М. Зарубіжний досвід реалізації механізмів публічного управління при впровадженні безбар'єрного простору у закладах освіти на економічних засадах для реабілітації військовослужбовців збройних сил України. Академічні візії. 2024. Вип. 28. [Електронне видання].
115. Bok A. H. Extensive culture of two mullet species in freshwater impoundments in the eastern Cape. S Afr J Zool. 1984 № 9. P. 31–36.
116. Collins M. R. The feeding periodicity of striped mullet, *Mugil cephalus* L., in two Florida habitats. J Fish Biol. 1981. № 19 (3). P. 307–315.
117. Est Coast Shelf Sci. 2011. № 91. P. 502–510.
118. Hoese H. D. Jumping mullet—the internal diving bell hypothesis. Environ Biol Fish. 1985. № 13 (4). P. 309–314.
119. Hotos G. N., Avramidou D. Growth of fry fish of 4 species of Family *Mugilidae* in experimental recirculation water system. European Journal of Biology and Biotechnology. 2020. № 1 (4).
120. Hur J. W. et al. Changes of Gill Tissue and Body Composition of Juvenile Grey Mullet (*Mugil cephalus*) and Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) to the Sharp Salinity Change in a Recirculating Rearing System. Korean Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2001. № 34 (1). P. 51–56.
121. Insights from Israel's number one fish farm. URL: <https://cutt.ly/FXyb6G4>.
122. Kostadinova A. A. Checklist of macroparasites of *Liza haematocheila*. Temminck & Schlegel. Teleostei: Mugilidae. Parasites & Vectors. 2008. № 1. P. 48.
123. Lebreton B., Richard P., Parlier E. P., Guillou G., Blanchard G. F. Trophic ecology of mullets during their spring migration in a European saltmarsh: A stable isotope study.
124. *Mugil Cephalus*. URL: <https://cutt.ly/hXyRaHA>.

125. Tamaru C. S., Lee C. S., Kelley C. D., Miyamoto G, Moriwake A. Oocyte growth in the striped mullet *Mugil cephalus* L. maturing at different salinities. J World Aquacult Soc. 1994. № 25 P. 109–114.
126. Thomson J. M. Synopsis of biological data on the grey mullet, *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758. CSIRO Aust Fish Oceanogr Fish Synop. 1963. № 1. P. 1–66.
127. Thomson J. M. The Mugilidae of the world. Mem. Queensland. Mus. 1997. № 41. P. 457.
128. Thomson J. M. The grey mullets. Oceanogr Mar Biol Ann Rev. 1966. № 4. P. 301–355.
129. Vagner M, Lefranc ois C, Ferrari R. S, Satta A, Domenici P. The effect of acute hypoxia on swimming stamina at optimal swimming speed in flathead grey mullet *Mugil cephalus*. Mar Biol. 2008. № 155. P. 183–190.
130. Vinatea L., Malpartida J., Carbó R., Andree K. B., Gisbert E., Estévez A. A comparison of recirculation aquaculture systems versus biofloc technology culture system for on-growing of fry of *Tinca tinca* (Cyprinidae) and fry of grey *Mugil cephalus* (Mugilidae). Aquaculture. 2018. № 482. P. 155–161.
131. Whitfield A. K., Panfili J., & Durand J. D. A global review of the cosmopolitan flathead mullet *Mugil cephalus* Linnaeus 1758 (Teleostei: Mugilidae), with emphasis on the biology, genetics, ecology and fisheries aspects of this apparent species complex. Reviews in Fish Biology and Fisheries. 2012. № 22(3) P. 641–681.
132. Gopakumar K. Textbook of Fish Processing Technology. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi. 2020. 491 p.
133. Sathiadhas R., Narayanakumar R., Aswathy N. Marine Fish Marketing in India. CMFRI Kochi, Ernakulam. 2012.
134. Sreekanth G. B. Fishery and fish resources exploration: Initiatives from ICAR in Goa. In: Souvenir of the Silver Jubilee Celebration of ICAR Research Complex for Goa. 2015. 102 p.
135. Інструменти регулювання та механізми реалізації комбінованих технологічних рішень виробництва австралійського червоноклешневого рака в умовах зростання попиту на нішеву продукцію. Коваленко Б. Ю., Вдовенко Н. М.,

Шарило Ю. Є., Плічко В. Ф., Дмитришин Р. А., Коваль В. В., Андрущенко А. В., Павленко Н. Г. Методичні рекомендації. К.: НУБіП України. 2023. 26 с.

136. Stalin, Judit and G, Jothi, The Value – Added Shrimp – The Way Forward for the Indian Shrimp Industry to Sustain the Competition in the Global Market – Perspective Review (April 17, 2022). Proceedings of the Global Conference on Innovations in Management and Business (GCIMB 2021). SSRN: URL: <http://surl.li/kjbsun>.

137. Carvalho Pereira, J., Lemoine, A., Neubauer, P., & Junne, S. (2022). Perspectives for improving circular economy in brackish shrimp aquaculture. *Aquaculture Research*. № 53. P. 1169–1180. URL: <https://doi.org/10.1111/are.15685>.

138. Pillai, B. R., & Panda, D. (2024). Global Status of Giant Prawn, «*Macrobrachium rosenbergii*» Farming with Special Reference to India and Measures for Enhancing Production. *Journal of Aquaculture*. Vol. 33. Issue 1. P. 1–14. <https://doi.org/10.61885/joa.v33.2024.290>.

139. Shivananda Murthy H., Kumarswamy R., Palaksha K. J., Sujatha H. R., Shankar R. (2012). *Macrobrachium rosenbergii*. *Journal of Marine Science and Technology*, 20 (2). P. 153–157.

140. Pantu Kumar Roy, Anamika Roy, Eun Bi Jeon, Christina A. Mireles DeWitt, Jae W. Park, Shin Young Park. (2024). Comprehensive analysis of predominant pathogenic bacteria and viruses in seafood products, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 23, 4. 10.1111/1541-4337.13410.

141. De Aguiar Saldanha Pinheiro A. C., Martí-Quijal F. J., Barba F. J., Tapp, S., Rocculi P. Innovative Non-Thermal Technologies for Recovery and Valorization of Value-Added Products from Crustacean Processing By-Products An Opportunity for a Circular Economy Approach. *Foods* 2021. № 10. <https://doi.org/10.3390/foods10092030>.

142. Статкевич С. В. Плодючість гігантської прісноводної креветки *Macrobrachium rosenbergii* в умовах аквакультури. *Рибне господарство України*. 2009. № 5. (64). С. 35–36.

143. Schwantes V. S., Diana J. S., Yi Y. (2009). Social, economic, and production characteristics of giant river prawn *Macrobrachium rosenbergii* culture in Thailand. *Aquaculture*, 287 (1–2). P. 120–127.
144. Замість курей. Як у центрі Львова вирощують креветок для європейських ресторанів. URL: <http://surl.li/nunvpw>.
145. FISH chitinolytic biowastes FOR FISH active and sustainable packaging material. URL: <http://fish4fish.dbcf.unisi.it/>.
146. Beesley L. S., Killerby-Smith S., Gwinn D. C., Pusey B. J., Douglas M. M., Novak P. A., Setterfield S. A. (2023). Modelling the longitudinal distribution, abundance, and habitat use of the giant freshwater shrimp (*Macrobrachium spinipes*) in a large intermittent, tropical Australian river to inform water resource policy. *Freshwater Biology*. 68 (1). P. 61–76.
147. New M. B., & Nair C. M. (2012). Global scale of freshwater prawn farming. *Aquaculture Research*. 43 (7). P. 960–969.
148. Yang, G., Frinsko, M., Chen, X., Wang, J., Hu, G., Gao, Q. (2012). Current status of the giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) industry in China, with special reference to live transportation. *Aquaculture Research*. 43 (7). P. 1049–1055.
149. Шекк П. В., Астафуров Ю. О. Репродуктивні характеристики інтродуцента прісноводної креветки *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) в пониззі Дністра. *Рибогосподарська наука України*. 2019. № 4 (50). С. 23–36.
150. Махиборода К. (2023) Удосконалення форми звітності аквакультури з виокремленням органічної аквакультури. Стратегічний менеджмент агропродовольчої сфери в умовах глобалізації економіки: безпека, інновації, лідерство.
151. New M. B. (2002). Farming freshwater prawns: a manual for the culture of the giant river prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) (No. 428). FAO.
152. Баль-Прилипко Л. В., Швець О. В. Обґрунтування та розробка технології біологічно активних добавок білкової та ліпідної природи із чорноморської трав'яної креветки (*Palaemon adspersus*, Rathke, 1837). С. 243.

153. Шекк П. В., Астафуров Ю. О. Дослідження східної субтропічної прісноводної креветки (*Macrobrachium nipponense*, De Haan, 1849). Тематична бібліографія. Рибогосподарська наука України. 2020. № 1 (21). С. 109–120.

154. Шекк П. В., Астафуров Ю. О. Вплив складу раціону і умов вирощування на прояви канібалізму у східної прісноводної креветки *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849). Рибогосподарська наука України. 2017. № 2. С. 49–59.

155. Bushuiev S., Snigirov S., Son M. O., Sokolov I., Kharlov G., & Kvach Y. (2023). Expansion of the alien East Asian river prawn *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) in southwestern Ukraine and assessment of its commercial usage prospects. *Aquatic Invasions*. 18 (2). P. 231–246.

156. Шекк П. В., Астафуров Ю. О. Можливість культивування східної субтропічної прісноводної креветки *Macrobrachium nipponense* (De Haan 1849) в умовах нижнього Дністра. Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології. Дніпро, 2019. С. 232–235.

157. Волянський Л. С., Туранов В. Ф. Досвід культивування прісноводної креветки на півдні України. Таврійський науковий вісник. Вип. 29. С. 44–45.

158. Іщук О. В., Світельський М. М., Матковська С. І., Слюсар М. В., Ковальчук І. Сучасний стан та тенденції розвитку аквакультури ракоподібних. Український журнал природничих наук. 2024. № 7. С. 18–24.

159. Дробкова В. Г., Кузнецов В. К., Трифонова І. С. Оцінка стану озер Шацького національного природного парку. В кн.: Шацький НПП (наукові дослідження 1983–1993 рр.). Світязь, 1994. С. 52–79.

160. Дячук І. Є., Шевченко П. Г., Коваль М. В., Колесніков В. М. Іхтіофауна і рибопродуктивність озер Шацького національного парку на сучасному етапі їх існування. Національний парк в системі екологічного моніторингу: збірник тез. Світязь, 1993. С. 62–63.

161. Львович М. В., Горун А. А. Загальна характеристика Шацького національного природного парку. В кн.: Шацький НПП. Наукові дослідження 1983–1993 рр. Світязь, 1994. С. 9–20.

162. Маркевич О. П., Короткий Й. І. Визначник прісноводних риб УРСР. К.: Радянська школа. 1954. 208 с.

163. Вдовенко Н. М., Федірець О. В., Семенов А. Г. Механізм збалансованого розвитку та управління фінансово-економічною безпекою підприємств агропродовольчої сфери в умовах поведінкової економіки. Актуальні питання у сучасній науці. 2024. № 5 (23). С. 211–221. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-5\(23\)-211-221](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-5(23)-211-221) URL: <http://surl.li/hthfuc>

164. Тимчасовий режим охорони та регулювання чисельності риб у водоймах Шацького національного природного парку. Затверджено Мінекобезпеки України від 29.05.1996. № 53. 7 с.

165. Вдовенко Н. М., Перегуда Ю. А. Наслідки впливу тіньової і поведінкової економіки на фінансову безпеку держави через фінансові інструменти сталого розвитку України. Академічні візії. 2024. Вип. 27.

166. Шевченко П., Дячук І. Вугор – знайомий незнайомець. Мисливець і рибалка. 1997. № 1. С. 8–9.

167. Вдовенко Н. М., Кулініч Т. В., Федірець О. В. Моделювання агропродовольчих соціально-економічних систем в контексті стратегічного безпекового управління та забезпечення приватних інтересів інноваційно орієнтованих підприємств. Ефективна Економіка. 2024. № 5. [Електронне видання]. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.5.6>

168. Андрющенко А. І., Вовк Н. І., Базаєва А. В. Аквакультура штучних водойм: метод. посіб. 2014. 275 с.

169. Рекомендації до розроблення проекту Комплексної програми розвитку сталої та конкурентоспроможної аквакультури на 2023–2030 роки. Шарило Ю. С., Вдовенко Н. М., Герасимчук В. Г., Поплавська О. С., Дмитришин Р. А., Маргасова В. Г., Коваленко Б. Ю., Коновалов Р. І. К.: НУБіП України. 2021. 24 с. URL: <https://cutt.ly/ImAuqMy>

170. Фотіна Т. І., Березовський А. В., Петров Р. В., Горчанок Н. В. Ветеринарно-санітарна експертиза риби, морських ссавців та безхребетних тварин. 2013. 120 с.

171. Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Федоренко М. О., Герасимчук В. В. та ін. Сучасна аквакультура: від теорії до практики: практ. посіб. 2016. 119 с.
172. Roy E. Martin, Emily Paine Carter, George J. Flick Marine and Freshwater Products Handbook. 2000. 963 с.
173. Вугор – дивна риба. URL: <https://cutt.ly/pni6eHY>
174. Інструменти формування пропозиції при виробництві європейського вугра для збалансованого розвитку сільських територій. Кондратюк В. М., Вдовенко Н. М., Федоренко М. О., Коваленко Б. Ю., Маргасова В. Г., Кононенко Р. В., Шарило Д. Ю., Дмитришин Р. А., Коваль В. В., Герасимчук В. В., Курмаєв П. Ю., Коробова Н. М., Залізко В. Д., Поплавська О. С. Посібник. К.: НУБіП України, 2021. 27 с. URL: <http://surl.li/vrfjgv>.
175. Чорний ринок вугра продовжує псувати рибальство в Європі. URL: <https://cutt.ly/Eni5Moj>.
176. Вугор європейський. URL: https://darg.gov.ua/index.php?lang_id=1&content_id=8405&lp=2
177. Glasaale werden in SH ausgesetzt. URL: <https://www.ndr.de/nachrichten/sc-hleswig-holstein/Glasaale-werden-in-SH-ausgesetzt,shnews126.html>
178. Про мережу ринку європейських вугрів. URL: Режим доступу: <https://cutt.ly/Jni50Ax>
179. *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758). FAO. URL: https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/en/en_europeanee.htm.
180. Aida K., Tsukamoto K., Yamauchi K. Eel Biology. 2003. 497 с.
181. Korringa P. Farming Marine Fishes and Shrimps. 2017. 208 с.
182. Червоний список МСОП видів під загрозою зникнення. URL: <https://cutt.ly/ТТКРКqD>
183. МСОП оновив Червоний список: нові види опинилися під загрозою зникнення. URL: <https://wwf.ua/?350490/IUCN-Red-List>.
184. Bailly N., Chanet B. *Scophthalmus Rafinesque*, 1810: The valid generic name for the turbot, *S. maximus* (Linnaeus, 1758) [Pleuronectiformes: Scophthalmidae], Cybium: International Journal of Ichthyology. 2010. № 34 (3). P. 257–261.

185. Deniz Coban et al. Turbot and flounder aquaculture Marine aquaculture in Turkey: advancements and management. Istanbul. 2020. P. 106–126.

186. Формування та функціонування Спільної рибної політики Європейського Союзу та шляхи її реалізації в Україні: монографія. За ред. д.е.н., проф. Вдовенко Н. М. [Богач Л. В., Гераймович В. Л., Герасимчук В. В., Гечбаія Б. Н., Деренько О. О., Павленко М. М., Сіненко І. О., Шарило Ю. Є., Шепелєв С. С. та ін.]. К.: Видавничий дім Кондор, 2018. 472 с.

187. Suzuki N., Nishida M., Yoseda K., ÜstÜndağ C., Şahin T., Amaoka K. Phylogeographic relationships within the Mediterranean turbot inferred by mitochondrial DNA haplotype variation. 2004. Vol. 65 (2). P. 580–585.

188. Вдовенко Н. М., Шарило Ю. Є., Герасимчук В. В. Інструментарій регулювання розвитку аквакультури в умовах глобальних трансформацій. Новітні інструменти формування сукупної пропозиції на рибу та інші водні біоресурси в умовах глобальних продовольчих викликів: збірник тез І Міжнародного науково-практичного семінару. К.: НУБіП України, 2020. 90 с. (С. 84–88).

189. Вдовенко Н. М., Павленко М. М., Хринюк О. Р. Інноваційно-інвестиційні засади конкурентоспроможного розвитку рибного господарства та аквакультури. Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку. № 21. 2019. С. 31–37.

190. Murias J. Fish Information and Services (FIS). Market Reports – Sea Bass, Sea Bream, Sole, Turbot. 2018. URL: <http://surl.li/nwuakk>

191. Psetta maxima (Linnaeus, 1758). URL: <http://surl.li/jzpywv>.

192. Psetta maeotica. URL: <http://surl.li/wgynir>.

193. Do you know what it takes to grow turbot, from egg to plate? URL: <http://surl.li/srdras>.

194. *Scophthalmus maximus* (Linnaeus, 1758). Turbot. URL: <https://www.fishbase.se/summary/Scophthalmus-maximus.html>.

195. Firidin S., Ozturk R. C., Alemdag M., Eroglu O., Terzi Y., Kutlu I., Aydin I. Population genetic structure of turbot (*Scophthalmus maximus* L., 1758) in the Black Sea. Journal of Fish Biology. 2020. № 97 (4). P. 1154–1164.

196. Практичні рекомендації з виробництва камбали-калкан через призму впливу зростаючого попиту на рибу. Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Федоренко М. О., Коваленко Б. Ю., Герасимчук В. В., Боярчук С. В., Дмитришин Р. А., Шарило Д. Ю., Коваль В. В., Курмаєв П. Ю., Неліпа А. В., Коробова Н. М., Томілін О. О., Шепелєв С. С., Поплавська О. С. Посібник. К.: НУБіП України. 2021. 28 с. URL: https://darg.gov.ua/files/22/11_01_nauka4.pdf.

197. Nishizawa T., Savas H., Isıdan H., Üstündağ C., Iwamoto H., Yoshimizu M. Genotyping and pathogenicity of viral hemorrhagic septicemia virus from free-living turbot (*Psetta maxima*) in a Turkish coastal area of the Black Sea. *Applied and Environmental Microbiology*. 2006. № 72 (4). P. 2373–2378.

198. Giragoso V., Khanaychenko A. The state-of-art of the Black Sea turbot spawning population off Crimea (1998–2010). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 2012. № 12 (5). P. 77–383.

199. Вдовенко Н. М., Павленко М. М., Сіненко І. О. Організаційно-економічні засади розвитку рибальства й аквакультури в Україні. *Бізнес Інформ*. 2020. № 4. С. 221–228. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-4-221-228>.

200. Герасимчук В. В., Поплавська О. С. Можливості імпортозаміщення продукції аквакультури в Україні. *Рибогосподарська наука України*. 2020. № 4 (54). С. 22–37. URL: <https://doi.org/10.15407/fsu2020.04.022>

201. Методика використання біофільтрів з різними типами наповнювачів на етапі встановлення біологічної рівноваги в установках замкнутого водозабезпечення. Коваленко В. О., Шарило Д. Ю. Авторське свідоцтво № 98500 від 07.07.2020. Рішення про реєстрацію авторського права № 99981 від 03.07.2020.

202. Минь річковий *Lota lota* (Linnaeus, 1758). URL: <http://surl.li/ooqbxh>.

203. Миньок. URL: <http://turystam.in.ua/2011-10-22-17-56-56/43-2011-10-22-17-55-06/345-2011-10-22-19-40-08>.

204. Михальчишина Л. Г., Сіненко І. О. Стратегічні напрями розвитку аквакультури в Україні. *Біоекономіка та аграрний бізнес. Серія: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес*. № 4. 2020. URL: <http://surl.li/nbwoux>.

205. Мовчан Ю. В. Риби України. К.: Золоті ворота. 2011. 444 с.
206. Про Червону книгу України: Закон України від 07.02.2002 № 3055-III. Офіційний вісник України. 2002. № 10. с. 135
207. Формування пропозиції на рибу та інші водні біоресурси в рециркуляційних аквакультурних системах у контексті сталого розвитку сільських територій. Посібник. Вдовенко Н. М., Шарило Ю. Є., Небога Г. І., Гриневич Н. Є., Федоренко М. О., Поплавська О. С., Дмитришин Р. А. Списовський. К.: 93 с.
208. Червонокнижний минь річковий: що варто знати про цей вид. URL: https://khm.darg.gov.ua/_chervonoknizhnij_minj_0_0_0_657_1.html.
209. У водоймах Рівненщини водиться рідкісна риба. URL: <http://surl.li/uvevjb>
210. Минь річковий. URL: <http://surl.li/jrbfdl>.
211. Риба минь. URL: <https://ahota.in.ua/presnovodnye-ryby/nalim.html>
212. Практичні рекомендації щодо виробництва миня в умовах формування ланцюгів доданої вартості. Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Боярчук С. В., Коваленко Б. Ю., Поплавська О. С., Маргасова В. Г., Герасимчук В. В., Кононенко Р. В., Коробова Н. М., Коваль В. В., Дмитришин Р. А., Шарило Д. Ю., Варшавська Н. Г., Домбровська Т. О., Шепелєв С. С. К.: НУБіП України, 2021. 26 с. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u295/blok_min_210802.pdf
213. Шарило Ю. Є., Гереєва І. В. Концесія водних об'єктів, як ефективний механізм екологічного відновлення водойм. Водні біоресурси та аквакультура. 2020. Вип. 2. С. 88–102.
214. Diel bank migration of Burbot (*Lota lota*). Cott P. et al. Hydrobiologia. 2015. № 57(1). P. 3–20. URL: <http://dx.doi.org/10.1007/s10750-015-2257-6>.
215. Dyglys J., Lapiene A. Dirbtinio vegeliu veisimo technologija. Vilnius: Inforastras. 2007. 23 p.
216. Everard M. Burbot. Conserving the Enigmatic Freshwater Codfish. Stockport, Cheshire: 5M Books Ltd, 2021. 147 p.
217. Food selection of burbot (*Lota lota* L.) larvae reared in illuminated net cages in mesotrophic Lake Maróz (north-eastern Poland). Furgała–Selezniew G. et al. Aquaculture International. 2014. № 22 (1). P. 41–52.

218. Koval V., Mikhno I., Trokhymets O., Kustrich L., Vdovenko N. Modeling the interaction between environment and the economy considering the impact on ecosystem. The International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters (ICSF 2020) Vol. 166. 2020. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016613002>

219. Vdovenko N., Poplavska O., Sinenok I. Ensuring food security of the state on the basis of implementation of basic instruments of import substitution of products in the industries of the national economy. Innovative Economics and Management. 2021. Vol. 8. № 1. P. 116–131.

220. Представники Держрибагентства та галузі рибного господарства Туреччини обговорили перспективи розвитку марикультури в Україні. URL: https://darg.gov.ua/_predstavniki_0_0_0_8652_1.html.

221. Гори Туреччини. URL: <http://surl.li/rzeacz>.

222. Регулювання розвитку аквакультури Туреччини на конкурентних технологіях формування пропозиції нішевої продукції та принципах ресурсозбереження й екосистемного підходу. Федоренко М. О., Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Поплавська О. С., Герасимчук В. В., Томілін О. О., Коробова Н. М., Коваленко Б. Ю. Посібник. К.: НУБіП України. 2022. 28 с. URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/8486b741-5ea4-412a-9f4b-cb2bf9927a7d/content>

223. Стан світового рибальства і аквакультури. 2018. Достягнення цілей сталого розвитку. Рим. Ліцензія: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. ФАО. 2018. 226 с. URL: <http://www.fao.org/3/i9540ru/i9540ru.pdf>

224. Вдовенко Н. М. Державне регулювання розвитку аквакультури в Україні: монографія. К.: Кондор-Видавництво. 2013. 464 с.

225. Central Fisheries Research Institute. Trabzon. Applied research in fisheries and aquaculture. EUROFISH Magazine. 2019. № 6. P. 34–35.

226. Стан світового рибальства і аквакультури 2020. Достягнення цілей сталого розвитку. Рим. Ліцензія: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. ФАО. 2020. 223 с. URL <http://www.fao.org/3/ca9229ru/ca9229ru.pdf>

227. Вдовенко Н. М. Аграрний сектор економіки у контексті дії нормативно-правових методів регулювання. Економіка. Управління. Інновації. 2014. № 2.

228. Giannetto D., Umit A., Oguzhan D., Ali T. Current Status and Future Prospective for Aquaculture Sector in Turkey. *Austin J Aquac Mar Biol.* 2014. № 1 (1).

229. Kura H., Gregg Y. Lessons from the Young Turks: how Turkey became an aquaculture powerhouse. URL: <http://surl.li/bosqjk>

230. Life at Home, Fish on the Table in Turkey. *EUROFISH Magazine.* 2020. № 3. P. 12.

231. Pichura V., Potravka L., Skok S., Vdovenko N. Causal Regularities of Effect of Urban Systems on Condition of Hydro Ecosystem of Dnieper River. *Indian Journal of Ecology.* 2020. Vol. 47. Issue 2. P. 273–280.

232. Kurmaiev P., Vdovenko N., Pavlenko M., Kolisnichenko P. Competitiveness of the agrarian sector: a comparative analysis of Poland and Ukraine. 6th International Conference on Strategies, Models and Technologies of Economic Systems Management (SMTESM 2019). *Advances in Economics, Business and Management Research.* 2019. Vol. 95. P. 235–238.

233. Regional work shop in Turkey on climate change impacts on Central Asian fisheries and aquaculture. Economic, social, and environmental structures under threat. *EUROFISH Magazine.* 2020. № 4. P. 14.

234. Turkish aquaculture production approaches capture fisheries' output. Black Sea salmon may be next success story. *EUROFISH Magazine.* 2019. № 6. P. 23–27.

235. Основи рибогосподарського освоєння веслоноса *Polyodon spathula* (Walbaum). Онученко О. В., Третяк О. М., Кулешов О. В. К.: 2003. 111 с.

236. Голуб І. П., Олешко В. П. Перспективи виховування веслоноса (*polyodon spathula*) в умовах України. Екологізація виробництва та охорони природи як основа збалансованого розвитку: збірник матеріалів наук.-практ. конф: Біла Церква, 2020. С. 26–30.

237. Третяк О. М. Система науково обґрунтованого розвитку аквакультури веслоноса в Україні. *Рибогосподарська наука України.* 2010. № 2. С. 3–23.

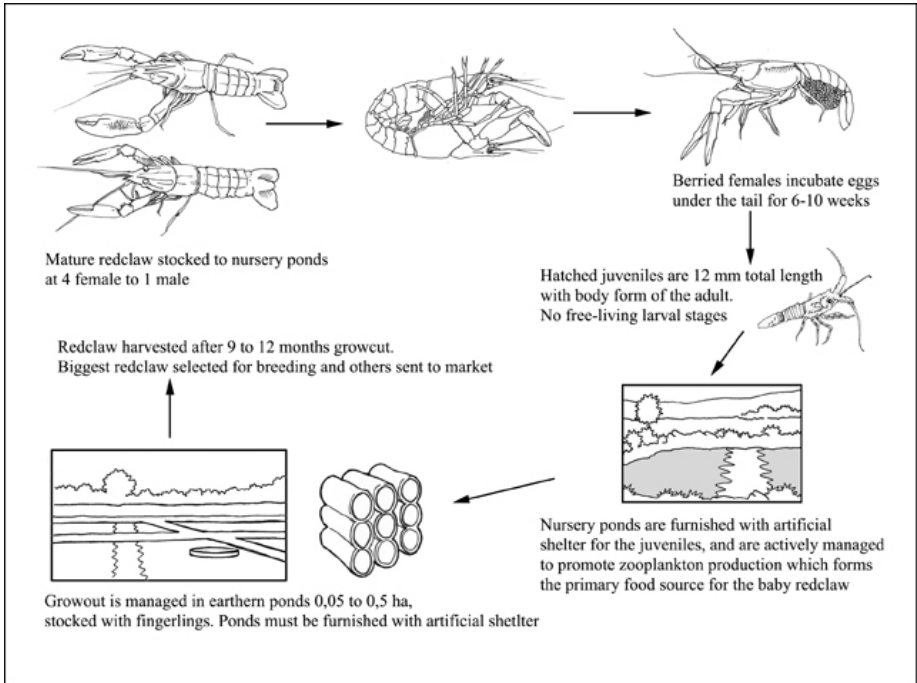
238. Андрущенко А. І. Аквакультура штучних водойм. Ставова аквакультура. Підручник. К.: 2015. Ч. І. 648 с.
239. Третяк О. М. Рибницько-біологічні основи формування та експлуатації племінних стад веслоноса в умовах інтродукції. Рибогосподарська наука України. 2009. № 3. С. 4–20.
240. Третяк О. М. Економічна ефективність ставового рибництва з використанням у полікультурі американського веслоноса. Інститут рибного господарства НААН України. 2010. № 1. С. 112–122.
241. Steven D., Mims, William L. Shbelton. Paddlefish Aquaculture. 2015. P. 34–61.
242. Досвід культивування веслоноса на Півдні України. Шерман І. М., Шевченко В. Ю., Корнієнко В. О. Рибне господарство України. 2002. № 5. С. 23–24.
243. Вдовенко Н. М. Рибне господарство України в умовах глобалізації економіки:[монографія]. К.: 2016. 476 с.
244. Paddlefish in Europe: An aquaculture species and a potential invader. I. Jarić, P. Bronzi, G. Cvijanović, M. Lenhardt, M. Smederevac-Lalić, J. Gessner. 2018. P. 1–8.
245. Ікра веслоноса. URL: <http://surl.li/tnvow>
246. Шевченко В. Ю., Петруня Б. В. Американський веслоніс як об'єкт культивування в умовах водойм України. Рациональне використання біоресурсів та охорона навколишнього середовища: збірник матеріалів науково-практичної конференції: Херсон, 2021. С. 64–67.
247. З досвіду вирощування товарного веслоноса в ставовій полікультурі лісостепової зони. Ганкевич Б. О., Третяк О. М., Онученко О. В., Базаєва А. М., Чужма Н. П. Рибогосподарська наука України. 2009. № 4. С. 70–76.
248. Нетрадиційні об'єкти рибництва в аквакультурі України [монографія]. Гринжевський М. В., Третяк О. М., Алимов С. І. та ін. К.: 2001. 168 с.
249. Шевченко В. Ю., Поспілько А. В. Фізіологічні аспекти стимулювання досягання плідників осетроподібних. Збалансоване природокористування: погляд у майбутнє: збірник матеріалів науково-практичної конференції: Херсон, 2018. С. 101–104.

250. Огляд рибного ринку України за 2022 та 2023 роки. URL: <https://uifsa.ua/news/news-of-ukraine/overview-of-the-fish-market-of-ukraine-for-2022-and-2023>
251. Перспективи аквакультури веслоноса в Україні. URL: <http://surl.li/zuveoc>
252. Технологічна схема розведення і вирощування племінного матеріалу та товарного веслоноса. URL: <http://surl.li/tnvoo>
253. Стародавня риба зі світлим майбутнім. URL: <http://surl.li/tnvot>
254. Риба веслоніс. URL: <http://surl.li/gdcsou>
255. Веслоніс. URL: <https://rivnefish.com/fish/40/veslonis>.
256. Куліш М. М., Пілюшенкова Ю. А. Технологія вирощування осетрових риб в установках із замкненим водопостачанням. URL: <http://surl.li/bxulpv>
257. URL: <https://cutt.ly/R2xOzav>
258. URL: <https://cutt.ly/S2xOPLa>
259. URL: <http://surl.li/ehjpn>
260. URL: <http://surl.li/ehjqb>
261. The caviar market last update: 2018. Production, trade and consumption in and outside the EU. URL: www.eumofa.eu
262. URL: <http://surl.li/fyikq>
263. URL: <http://surl.li/wobjjz>
264. URL: <https://www.kalugaqueen.com/gywm>
265. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-05-13/uruguay-is-betting-size-doesn-t-matter-in-global-caviar-market>
266. The caviar market. production, trade, and consumption in and outside the EU. 2021. URL: <http://surl.li/fyiby>
267. URL: <http://surl.li/htjkbv>
268. URL: <http://surl.li/mtqkyz>
269. URL: <http://surl.li/ousgwi>

ДОДАТКИ

Додаток 1.1

Схема виробництва австралійського червоноклешневого рака



Джерело: [54, URL: https://www.fao.org/fishery/en/culturedspecies/cherax_quadrangulatus, мовою оригіналу]

Біологічні параметри райдужної форелі

Параметри	Характеристики
Продукційний цикл у природі	Здатні замешкувати різні оселища, від анадромного життя (життя в океані, але нерест у річках та потічках) до постійного заселення озер. Самці дозрівають зазвичай у віці 2 років, самиці – 3 років. Нерест у Північній півкулі відбувається з листопада до травня, а у Південній – від серпня до листопада. Прохідні форми можуть мігрувати на значні відстані до місць нересту. Самиці відшукують місце нересту та копають ямку. Як тільки копання завершено, самиця заходить до ямки, і одразу за нею – самець, і риби випускають яйцеклітини та сперму. Молоді рибки одразу після вильову рухаються течією до низу.
Температура	Вид витривалий до широкого діапазону температур (0–27 °C), але нерестує та росте у більш вузькому діапазоні (9–14 °C). Оптимальна температура води для культивування райдужної форелі – нижче 21 °C. У результаті температура та харчування мають вплив на ріст і досягнення зрілості, а, отже, вік досягнення зрілості варіює, хоча звичайно це 3–4 роки.
Харчування	У природних умовах райдужна форель харчується різноманітними безхребетними – водними та суходільними й маленькими рибками, але найбільш важливою їжею є прісноводні креветки, які містять каротиноїдні пігменти, відповідальні за помаранчево-рожевий колір м'якоти.
Природне поширення (ареал)	Рідними для райдужної форелі є холодноводні річки та озера Тихоокеанського узбережжя Північної Америки та Азії. Інтродуковані до близько 82 країн, практично до усіх країн, де умови довкілля є сприятливими для його культивування, з огляду на те, що райдужна форель толерує широкий діапазон умов довкілля та умов виробництва багато краще, аніж інші види форелевих видів риб.
Виллови	Виллов райдужної форелі репрезентують мізерну частку у світовому рибальстві. У 2018 р. виллови райдужної форелі у природі становили лише 0,3 % від світового виробництва виду у аквакультурі, оскільки вид головним чином культивується. Основними знаряддями лову є дрифтерні сітки, зяброві та близнюкові сітки, а також гачки та яруси.
Продукція аквакультури	Райдужну форель культивують як у прісній, так і солоній воді. У Європі виробляють головним чином райдужну форель порційного розміру (порційний розмір 200–300 г), у прісній воді (головним чином у резервуарах та проточних басейнах, і нещодавно – у рециркуляційних аквакультурних системах (RAS), головне у Данії). Великорозмірну форель виробляють головне у морських районах, у садках. Основні етапи виробництва наступні: <u>Отримання ікри</u>: Форель не здійснює нерест природним шляхом у системах культивування, отже ікру отримують у результаті штучного нересту від якісних самиць маточного стада за досягнення повної зрілості

	(зазвичай використовують самиць у віці 3–4 років). Відтворення райдужної форелі гарно вивчено, а технології відтворення відпрацьовані. <u>Інкубування:</u> Ікринки інкубують, і їх не турбують (не чіпають) до досягнення стадії очка, в інкубаційних ночвах, вертикальних проточних інкубаторах або нерестових судинах. Час до викльову залежить від температури води, наприклад 100 днів за температури 3,9 °С та 21 день – за 14,4 °С. <u>Вирощування мальків:</u> Мальків традиційно вирощують у склопластикових або бетонних резервуарах, бажано круглої форми для підтримання постійної течії, але також використовуються і квадратні резервуари. Мальків годують спеціальними стартовими кормами з використанням автоматичних годівниць, починаючи з того моменту, коли приблизно 50 % досягли стадії спливання. Коли риба активно годується, то необхідно щодня вносити корм у розрахунку 10 % від маси риби протягом 2–3 тижнів, бажано на безперервній основі з використанням годинникової стрічкової годівниці. Кормові гранули роблять з рибного борошна (80 %), рибної олії та зернових. <u>Товарне вирощування:</u> Коли мальки досягнуть довжини у 8–10 см (~250 шт./кг), їх переміщують до вирощувальних потужностей назовні. Це можуть бути проточні бетонні басейни, проточні ставки або садки. Рибу дорощують до ринкового розміру (30–40 см) зазвичай протягом 9 місяців, хоча певну частину риби вирощують до більшого розміру протягом більш як 20 місяців. Запас сортують, зазвичай 4 рази (за маси 2–5 г, 10–20 г, 50–60 г та >100 г) протягом виробничого циклу (перший рік вирощування), щільність необхідно зменшувати, таким чином, забезпечуючи швидке зростання, покращуючи управління годівлею та створюючи однорідність продукту. Перенесення риби до морських садків сприяє збільшенню темпу росту та досягненню більших ринкових розмірів. Мальки наважкою 70 г можуть досягати маси у 3 кг менше як за 18 місяців.
--	---

Джерело: FAO – EUMOFA, райдужна форель [66, URL: https://www.eumofa.eu/documents/20178/137160/Rainbow+trout_31-1.pdf]

Додаток 2.2

Рибоводно-біологічні нормативи племінної справи у форелівництві

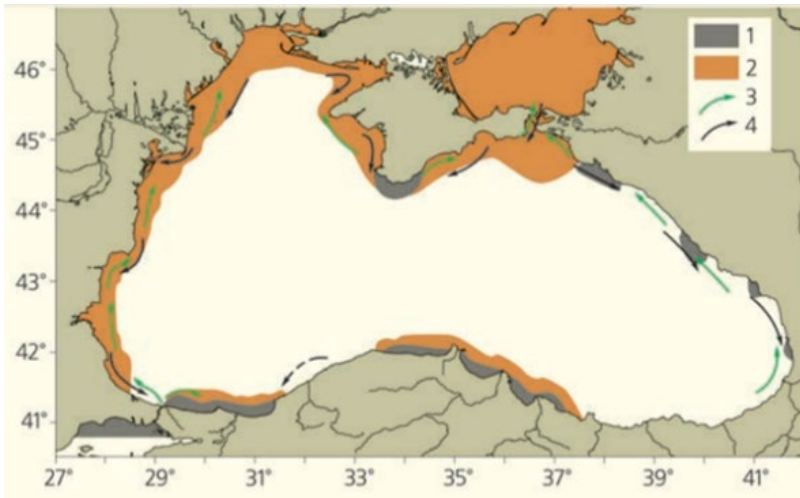
Показник	Норматив
Вік плідників, років:	
Самки	4–6
Самці	3–5
Індивідуальна маса батьків у до нерестовий період, кг:	
Самки	0,8–3
Самці	0,5–1,5
Співвідношення самок та самців у маточному стаді	3:1
Резерв плідників, %	
Самки	50
Самці	10
Щорічна заміна плідників, %	25–30
Чисельність ремонтної групи по відношенню до маточного стада, %	150–200
Щільність посадки плідників у земляних ставках, шт./м ² :	
Плідників масою 1–2 кг	Не більше 1
Плідників масою 2–3 кг	Не більше 0,3
Щільність посадки ремонтних груп у земляних ставках, шт./м ² :	
Однорічки	Не більше 50
Дворічки	Не більше 25
Трьохрічки	Не більше 10
Відхід за час нагулу, %:	
Плідники	5
Ремонтне стадо	10
Площа перед нерестових ставків, басейнів, м ²	Не більше 100
Щільність посадки у перед нерестові басейни, шт./м ²	Не більше 25
Середня робоча плодючість самки, тис. шт./кг маси самки	2–5
Діаметр овульованих ікринок, мм	4,5–5
Маса овульованих ікринок, мг	50–90

Додаток 2.3

Потреба молоді райдужної форелі в мінеральних речовинах

Мінеральні елементи	Необхідність, мг/кг риби/добу	Необхідний вміст в 1 кг корму
Фосфор	20–600	0,4–12 г
Кальцій	До 700	До 14 г
Магній	15–30	До 600 мг
Ферум	До 8	До 160 мг
Цинк	До 5	До 100 мг
Мідь	0,3	6 мг
Марганець	0,1	2 мг

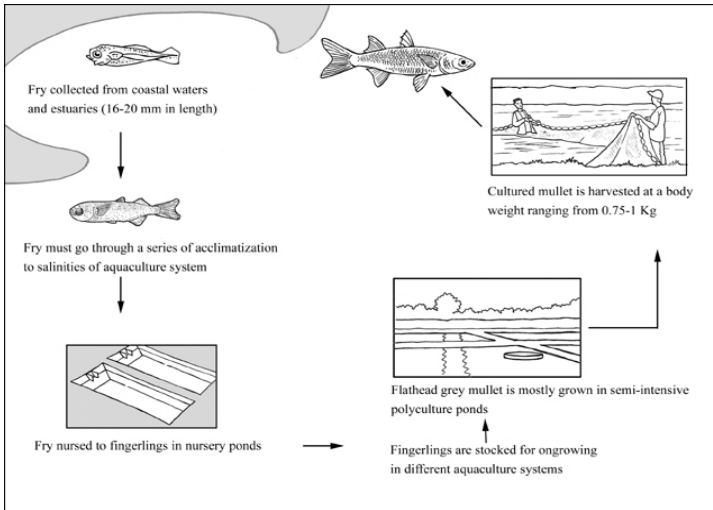
Схема життєвого циклу чорноморської кефалі



Примітка: 1 – зимівля; 2 – нагул; 3.4 – шляхи міграції.

Джерело: [103, URL: <http://surl.li/twinfh>]

Цикл вирощування в аквакультурі, [FAO]



Нормативи відтворення та вирощування гігантської прісноводної креветки в умовах Півдня України

Показник		Норматив
Плідники		
Маса самок, г		20–40
Загальна довжина самок, см		11–14
Маса самців, г		45–85
Загальна довжина самців, см		15–17
Співвідношення самців і самок		1 : 5
Температура води, °С		26–28
Оптимальний фоторежим (світло : темрява)		12 : 12
Освітленість, лк		1 000
Кількість одночасно нерестуючих самок, %		19
Тривалість ембріогенезу, діб.		15–20
Вживаність креветок на стадії ембріогенезу, %		81–93
Вживаність самок, %		74
Вживаність самців, %		52
Загальна вживаність (самок и самців), %		63
Добовий раціон, % від маси тіла		5
Частота годівлі, раз/доба		2
Личинки		
Щільність посадки, шт./л		90–100
Температура води, °С		30–31
Солоність, ‰		12
Оптимальний фоторежим (світло : темрява)		14 : 10
Освітленість, лк		2 000
Тривалість личинкового періоду, діб.		24–30
Вживаність, %		49–56
Концентрація науплій артемії, шт./мл		5
Частота годівлі, раз/доба		6–8
Мальки		
Тривалість постличинкового періоду, діб.		45–60
Щільність посадки, шт./м ² :	перший тиждень	5 000
	другий тиждень	2 000
	третій тиждень	500
	сьомий тиждень	100–200
Вживаність, %		69–94
Температура води, °С		26–28
Оптимальний фоторежим (світло : темнота)		12 : 12
Освітленість, лк		1 000
Добовий раціон, % від маси тіла:	15 діб	100
	30 діб	80
	45 діб	50
	60 діб	30
Частота годівлі, раз/добу		6–4

Середня щільність посадки та вихід гігантської прісноводної креветки та риби
при вирощуванні в полікультурі

Види		Щільність посадки, шт./га	Середня продуктивність, кг/га
Гігантська прісноводна креветка	<i>M. rosenbergii</i> (постличинка)	40 000	1 050
	<i>M. rosenbergii</i> (молодь)	20 000	1 350
Тилапія	<i>O. niloticus</i>	11 000	5 000
	<i>O. aureus</i>	2 500	1 500
Білий амур	<i>C. idella</i>	800	2 000
Строкатий товстолобик	<i>A. nobilis</i>	550	1 200
Білий товстолобик	<i>H. molitrix</i>	2 000	2 600
Короп	<i>C. carpio</i>	4 000	4 000

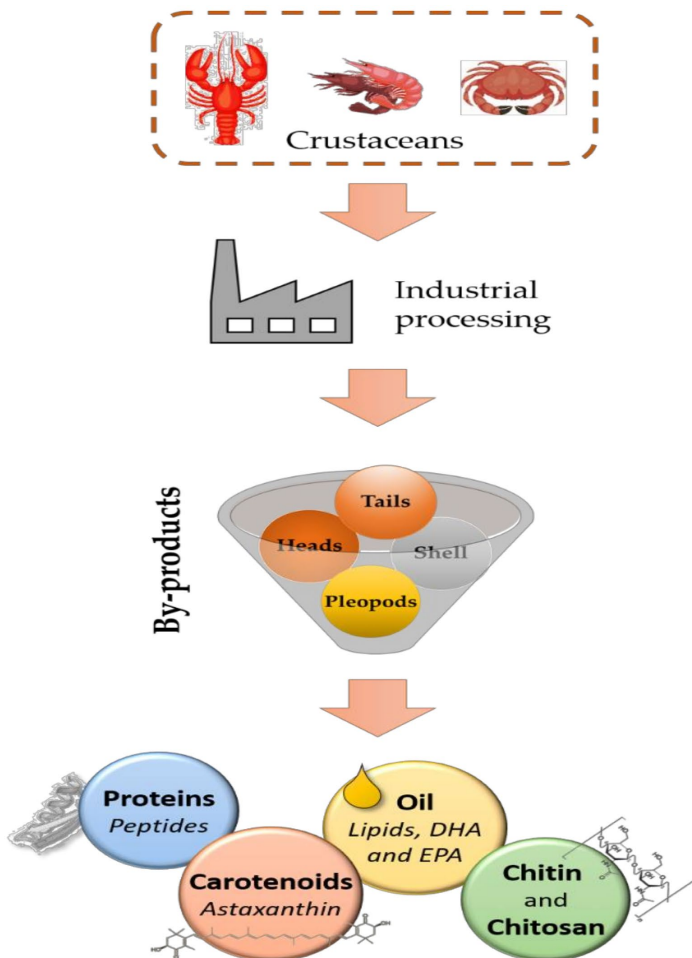


Рис. 1. Цінні продукти, отримані з відходів переробки ракоподібних, мовою оригіналу

Джерело: De Aguiar Saldanha Pinheiro, A. C.; Martí-Quijal, F. J.; Barba, F. J.; Tappi, S.; Rocculi, P. Innovative Non-Thermal Technologies for Recovery and Valorization of Value-Added Products from Crustacean Processing By-Products – An Opportunity for a Circular Economy Approach. *Foods* 2021, 10, 2030. <https://doi.org/10.3390/foods10092030>

Цінова категорія продукції з гігантської прісноводної креветки, 2024 р.



Опубліковано 22 липня 2024 р.



Креветка Розенберга.Голосіївський

900 грн.

Повідомлення

Показати телефон

Купити з доставкою



Способи доставки



безкоштовно - доставка протягом 3-6 днів
Укрпошта

від 50 грн. - доставка протягом 1-2 днів
У відділення Нова пошта

від 85 грн. - доставка протягом 1-2 днів
Кур'єрська Нова пошта



Опубліковано 14 липня 2024 р.



Живі, Великі Креветки
Макробрахіум Розенберга

3 000 грн. Договірна

Увійдіть у свій профіль OLX
або створіть новий, щоб
зв'язатися з цим продавцем



Увійти або створити профіль

Повідомлення

Показати телефон

Купити з доставкою



Способи доставки

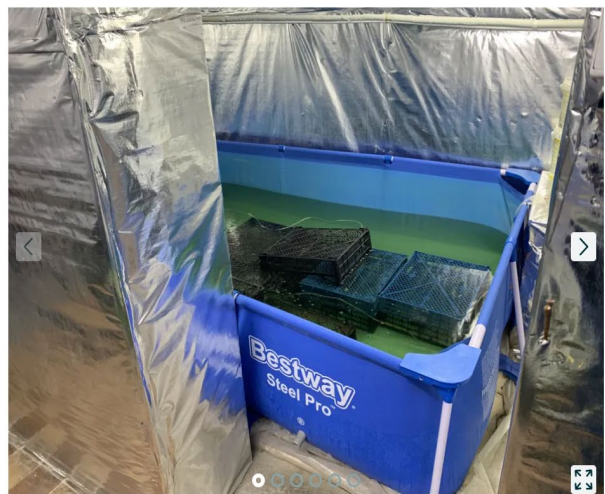


РЕКЛАМУВАТИ ПІДНЯТИ

Джерело. Представлено на основі використання матеріалів мережі Інтернет

Продовження додатку 4.4

Цінова категорія продукції з гігантської прісноводної креветки, 2024 р.



Опубліковано 01 липня 2024 р.



Комплект вмісту вирощування гігантської креветки Розенберга

21 120 грн.

Повідомлення

Показати телефон

КОРИСТУВАЧ



Артем

на OLX з серпень 2018 р.
Онлайн 22 липня 2024 р.



500+ успішних доставок з OLX Доставка

Усі оголошення автора >

МІСЦЕЗАХОДЖЕННЯ

Малюк креветки Розенберга

4,00 грн.

Доставка по Україні поїздом або автобусом

Мінімальна партія 2000 шт

Розмір 1 см

Мінімальна партія 2000 шт

При покупці від 5000 шт ціна 2.5 грн шт

1 В кошик

Артикул: 0378 Категорії: Зарибок, Промислове рибицтво

Категорії

Зарибок

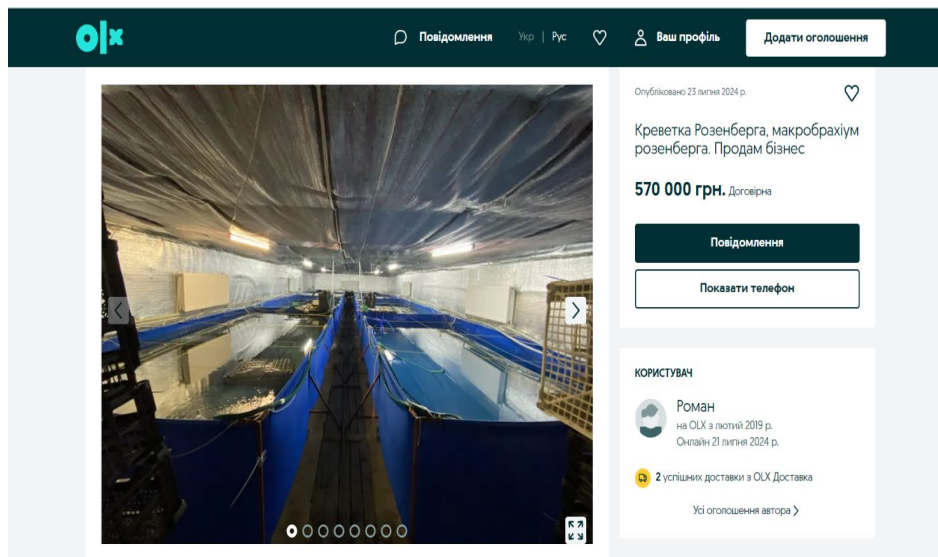
Пошук по товарах...

Пошук

Джерело. Представлено на основі використання матеріалів мережі Інтернет

Додатку 4.5

Організація бізнес-процесів в ланцюгах виробництва гігантської прісноводної креветки для поставки продукції на ринок



The screenshot shows an OLX advertisement for a business sale. The main image is a long, narrow indoor facility with several large blue tanks filled with water, likely for raising shrimp. The ceiling is covered with a dark, textured material. To the right of the image, the text reads: 'Опубліковано 23 липня 2024 р.' (Published July 23, 2024), 'Креветка Розенберга, макробрахіум розенберга. Продам бізнес' (Rosenberg shrimp, macrobrachium rosenbergi. Selling business), and '570 000 грн. Договір' (570,000 UAH. Contract). Below this are buttons for 'Повідомлення' (Messages) and 'Показати телефон' (Show phone). Further down, the user profile is shown: 'КОРИСТУВАЧ' (User), 'Роман' (Roman), 'на OLX з липня 2019 р.' (on OLX since July 2019), 'Онлайн 21 липня 2024 р.' (Online July 21, 2024), and '2 успішні доставки з OLX Доставка' (2 successful deliveries with OLX Delivery). At the bottom right is a link 'Усі оголошення автора >' (All announcements by the author >).

Джерело. Представлено на основі використання матеріалів мережі Інтернет

Технічне оснащення рециркуляційної аквакультурної системи*

Показники	Норми
Установка карантинізації вугра	
Рибоводні ємності, м ³	3,0 м ³ ; 3–6 шт.
Блок біологічного очищення	БО–1
Насосна станція із однієї групи насосів	5 м ³ /год
Автоматизована система подачі комбікормів	3–6 шт.
Водопідігрівач, прилади контролю водного середовища	1 комплект
Технічна характеристика та комплектність установки для вирощування як молоді, так і товарного вугра	
Рибоводні ємності, м	50; 10–20 шт.
Блок біологічного очищення БО–20, м ³	30; 1 шт.
Насосна станція із однієї групи насосів типу К продуктивністю 45 м/год, шт.	2
Автоматизована система подачі комбікормів, що включає: кормороздавачі типу «ІКХ» та «ІКФ», шт.	10–20
Оксигенатор безнапірного типу продуктивністю 45 м ³ /год, шт.	1
Водопідігрівач, прилади контролю водного середовища, системи трубопроводів, комплект	1
Параметри установок	
Площа, яку займає установка, м ²	А–20 Б–200
Об'єм води в установці, м ³	А–5 Б–80
Об'єм рибоводних місткостей, м ³	А–3 Б–50
Загальні витрати підживлюючої води, м ³ /добу	А–до 0,5 Б–до 0,25

*Примітка: в умовах реального будівництва рециркуляційної аквакультурної системи доцільно користуватись послугами спеціалізованих установ.

**Рибоводно-біологічні нормативи вирощування вугра в рециркуляційній
аквакультурній системі ***

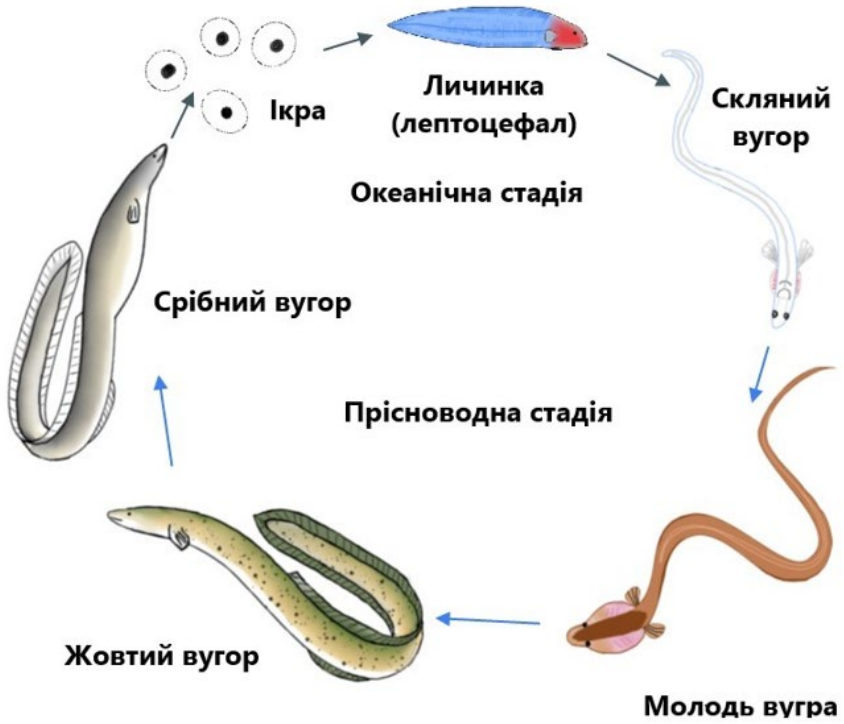
Показники	Нормативи
Вирощування скловидної форми вугра	
Тривалість вирощування	90 діб
Температура води	25°C
Вміст розчиненого у воді кисню	100–120 %
Частота годівлі	12 раз/добу
Добовий раціон	4–6 % від маси риби
Корм	стартовий
Щільність посадки	4–6 тис. шт./м ² до 20 кг/м ³)
Продукція	40 кг/м ³
Виживання	80 %
Кінцева маса	1–3 г
Витрати корму	1,0–1,8 к. од.
Час першого сортування	1–1,5 міс.
Вирощування вугра до маси 10 г	
Тривалість вирощування	90–120 діб
Температура води	25°C
Щільність посадки	до 2 000 шт/м ³
Частота годівлі	12 раз/добу
Добовий раціон	3–5 % від маси риби
Витрати корму	1,5 од.
Виживання	100 %
Вирощування вугра до маси 150–250 г	
Тривалість вирощування	220–230 діб
Температура води	25 °C
Щільність посадки	200–400 шт./м ³
Норма годівлі	2–4 %/добу
Витрати корму	1,6–2,0 од.
Виживання	90 %
Щодобове додавання свіжої води	до 10 %
Продуктивність	70–75 кг/м ³

*Примітка: наведено приклад вище за текстом.

Основні хвороби європейського вугра та методи лікування

Хвороби	Збудник	Тип	Прояви	Заходи
Аеромоноз (краснуха)	<i>Aeromonashydrophila</i>	бактерії	Гниття хвоста та плавників; геморагічна септицемія	Поліпшення якості води; NaCl (0,5–0,9 %)
Вібріоз	<i>Vibrianguillarum</i>	бактерії	Червоні плями на вентральній і бічних частинах тіла; набрякання і темні пошкодження шкіри, які виразкуються	антибіотики
Вірусне захворювання	<i>HerpesRhabdovirus</i>	віруси	Кровотечі навколо голови та зябрових кришок; пізніше поширюються по всьому тілу	Вакцинація інфікованої молоді попереднього року; зниження температури (18 – 20°C); NaCl (0,1 %)
Грибкові інфекції	<i>Saprolegniaspp</i>	гриби	Білий або коричневі пухнасті плями на шкірі, плавниках і зябрах; смерть настає від руйнування зябер; можливі вторинні інфекції	NaCl (0,1 %)
	<i>Dermocystidium anguillae</i>	ймовірно це грибок	Набряки на зябрах, плавниках або на тілі	Дієві заходи лікування відсутні; проводять видалення заражених риб
Паразитарні інфекції	<i>Pseudo Dactylogyrus Anguillae; P. bini</i>	моногени	Ураження зябер, респіраторний дистрес	Формальдегід (24 %)–60 частин на мільйон; мебендазол
	<i>Trichodinaspp</i>	інфузорії	Різкі стрибки; млявість; посилення виділення слизу; виразки і обриви плавників; респіраторний стрес	Формальдегід (24 %)–60 частин на мільйон
	<i>Ichthyophthirius Multifiliis</i>	протозоа	Білі плями на тілі; хворі риби стають млявими, труться біля твердої поверхні для видалення паразитів	NaCl (1 %)

Життєвий цикл європейського вугра



Рибоводно-біологічні показники для вирощування камбали-калкан

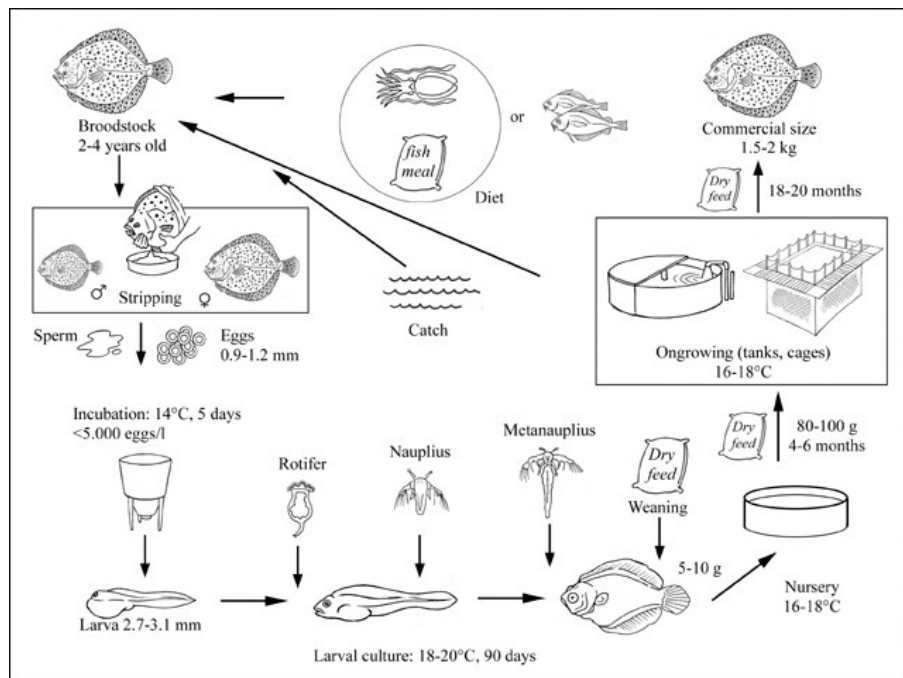
Показники	Одиниця виміру	Показники
Показники плідників		
Вік	років	3–7
Загальна довжина:		
Самки	см	40–65
Самці		47–85
Висота тіла:		
Самки	см	33–65
Самці		25–55
Маса тіла:		
Самки	кг	4–8
Самці		1,4–5
Щільність посадки під час транспортування		
Поліетиленові пакети об'ємом 40 дм³	шт./пакет	1–2
Живорибна машина, об'єм цистерни 2,5 м³	шт./м³	До 30
Переднерестове утримання плідників		
Щільність посадки (короткострокова акліматизація):		
Самки	шт./м²	2–3
Самці		3–4
Щільність посадки за тривалої резервації:		
Самки	шт./м²	1
Самці		2
Щільність посадки при досяганні інтактних:		
Самки	шт./м²	1–2
Самці		2–4
Щільність посадки при гормональній стимуляції:		
Самки	шт./м²	1–2
Самці		2–4
Утримання за статтю (роздільне)	самки : самці	1:3
Водообмін	л/хв/кг	0,1–0,2
Гідрохімічні показники за короткотривалої акліматизації		
Температура	°С	10–13
Солоність	‰	17–18
Вміст кисню	мг/л	Не менше 6
Гідрохімічні показники за тривалої резервації		
Вміст кисню	мг/л	Не менше 6
Температура	°С	Поступове підвищення від 9 до 13
Солоність	‰	17–18
Гідрохімічні показники при досяганні інтактних самок		
Вміст кисню	мг/л	6–8
Температура	°С	Поступове підняття з 10 до 12
Солоність	‰	17–18%
Гідрохімічні показники при стимуляції самців і самок		
Вміст кисню	мг/л	Не менше 6

Продовження додатка 6.1

Температура	°C	10–13
Солоність	‰	17–18
Отримання статевих продуктів та їх якості		
Середня кількість порцій від інтактних самок	шт.	2–6 (4)
Середня кількість порцій від ін'єктованих самок	шт.	3–7 (5)
Робоча плодючість інтактних самок	тис. шт. ікринок	200–1200 (870)
Робоча плодючість ін'єктованих самок	тис. шт. ікринок	300–1600 (980)
Запліднення ікри у інтактних самок	%	52
Запліднення ікри у ін'єктованих самок	%	77
Розмір стиглої ікри	мм	1,18–1,4 (1,32)
Маса стиглої ікринки	мг	0,86–0,92 (0,9)
Кількість порцій сперми від одного інтактного самця	шт.	1–2
Кількість порцій сперми від одного ін'єктованого самця	шт.	2–5
Об'єм еякуляту у інтактного самця	мл	0,1–0,3
Обсяг еякуляту у ін'єктованого самця	мл	0,5–2,0
Концентрація спермій у інтактних самців	млн кл./мм ³	16,5
Концентрація спермій у ін'єктованих самців	млн кл./мм ³	13,5
Тривалість вихрової фази руху спермій за температури:		
10–13 °C	сек	180–450 (360)
14–17 °C		120–315 (270)
Тривалість загального поступального руху спермій за температури:		
10–13 °C	сек	459–730 (620)
14–17 °C		220–460 (320)
Запліднення ікри		
Спосіб		сухий
Температура	°C	9–16
Солоність	‰	17–20
Тривалість контакту статевих клітин	хв.	10
Тривалість відмивання ікри	хв.	15
Інкубація ікри у рециркуляційній аквакультурній системі		
Щільність закладки ікри	шт./л	50–60
Температура	°C	Поступове підвищення від 9–10 до 14–16
Солоність	‰	17–20
Вміст розчиненого кисню	мг/л	6–8
Вміст загального амонійного азоту	мг/л	0
Вміст нітритного азоту	мг/л	0–0,5
Вміст нітратного азоту	мг/л	2
Активна реакція середовища (pH)		8,2–8,5
Освітлення	люкс	100–200
Тривалість ембріонального розвитку за температури:		
10–13 °C	годин	220
14–16 °C		84
Вихід з ікри	%	60–70

Вирощування передличинок і личинок до завершення метаморфозу у рециркуляційній аквакультурній системі		
Щільність посадки личинок на вирощування	екз./л	30–40
Температура:		
До 12 діб	°C	Поступове підвищення від 13 до 20
Після 12 діб		до 22
Солоність	‰	16–22
Вміст розчиненого кисню	мг/л	Не нижче за 6
Вміст загального амонійного азоту	мг/л	0
Вміст нітритного азоту	мг/л	0–0,5
Вміст нітратного азоту	мг/л	2
Активна реакція середовища (pH)		8,1–8,4
Освітлення:		
з 1 по 12 добу	люкс	1 000–2 500
з 13 доби		2 600–3 500
Тривалість личинкового розвитку	діб	55–60
Ступінь виживання на етапі від личинки на викльові до малька	%	5–6
Вирощування ранніх цьогорічок у проточних басейнах		
Щільність посадки малька	екз./л	400–500
Температура:		
оптимум	°C	18–24
межі		16–25
Солоність	‰	14–20
Вміст розчиненого кисню	мг/л	не нижче за 4
Вміст загального амонійного азоту	мг/л	0
Вміст нітритного азоту	мг/л	0–0,5
Вміст нітратного азоту	мг/л	1–2
Активна реакція середовища (pH)		8,1–8,4
Освітлення	люкс	500–1 000
Тривалість малькового періоду	діб	20
Маса тіла цьогорічки	г	0,8–1,2 (1,0)
Довжина тіла цьогорічки	мм	53–55 (54)
Ступінь виживання цього річки до 60-тидобового малька	%	75

Технологічна схема відтворення камбали-калкан



Рибоводно-біологічні показники миня для вирощування в
рециркуляційних аквакультурних системах

Показник	Норматив
Робоча плодючість, тис. шт.	500
Співвідношення плідників (самки : самці), шт.	1:3
Щільність посадки плідників в басейн кг/м ²	30
Маса плідників, кг:	2.5
Самок	4
Самців	3.5
Заплідненість ікри, %	80
Норма загрузки в апарат Вейса, тис. шт. /апарат	300
Відхід ікри за період інкубації в апаратах Вейса, %	10
Виживаність за період при переході на активне живлення, %	85
Вихід малька перед випуском, %	30
Щільність посадки личинок в басейни тис. шт. /м ²	35

**Нормативи вирощування племінного матеріалу веслоноса у полікультурі з
рослиноідними рибами**

Показник	БТ	СТ	БА	ЧА	КС	ВБ	ЧБ	МБ	Веслоніс
Щільність посадки									
Із полікультури виключено строкатого товстолаба									
Непідрошені личинки, тис. шт./га	25,5	—	3	1,5	2	1,5	1,5	1,5	—
Підрошені личинки до 25 мг, тис. шт./га	13,5	—	1	0,5	1	1	1	0,6	—
Підрошені личинки до 150 мг, тис. шт./га									3
Однорічки, шт./га	440	—	70	40	25	25	25	20	150
Дворічки шт./га	250	—	60	30	25	16	16	10	70
Трирічки шт./га	150	—	50	20	14	14	14	10	50
Чотирирічки шт./га	120	—	40	20	12	12	12	12	40
П'ятирічки шт./га	100	—	30	10	10	10	10	10	35
Шестирічки шт./га	80	—	15	10	10	10	10	10	30
Семирічки шт./га									25
Восьмирічки шт./га									25
Дев'ятирічки шт./га									20
Десятирічки шт./га									10
У полікультурі включено строкатого товстолаба									
Непідрошені личинки, тис. шт./га	20	6	3	1,5	2	1,5	1,5	1,5	—
Підрошені личинки до 25 мг, тис. шт./га	10,5	1	1	0,5	1	1	1	0,6	—
Підрошені личинки до 150 мг, тис.шт./га									2
Однорічки, шт./га	400	80	70	40	25	20	25	20	70
Дворічки шт./га	200	45	60	30	25	12	16	10	40
Трирічки шт./га	150	40	50	20	14	10	14	10	35
Чотирирічки шт./га	120	35	40	20	12	10	12	10	30
П'ятирічки шт./га	100	30	30	10	10	10	10	10	25
Шестирічки шт./га	60	20	15	10	10	10	10	10	20
Семирічки шт./га									20
Восьмирічки шт./га									20
Дев'ятирічки шт./га									10
Десятирічки шт./га									5
Вживання ремонту у ремонтних ставках, %									
Від личинок	40	40	40	40	50	40	40	40	-
Від підрощеної молоді до 25 мг	70	70	70	70	50	60	60	60	—
Від підрощеної молоді до 150 мг									40
Від підрощеної молоді до 2 г									60
Від підрощеної молоді до 40 г									80
Однорічки	85	85	85	85	90	85	85	85	90
Дволітки	85	85	85	85	90	85	85	85	90
Дворічки	90	90	90	90	90	90	90	90	95
Трилітки	90	90	90	90	90	90	90	90	95

Продовження додатку 9.1

Трирічки і старші вікові групи	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Відбір ремонту, %									
Однорічки	50	50	50	50	50	50	50	50	98
Дворічки і трирічки	85	85	85	85	85	85	85	85	98
Трирічки та чотирирічки (самки та самці)	95	95	95	95	95	95	95	95	99
П'ятирічки (самки та самці)	95	95	95	95	95	95	95	95	100
Шестилітки (самки)	95	95	95	95	95	95	95	95	100
Середня маса ремонту									
Цьоголітки, г	40	80	80	80	30	70	70	50	100
Дволітки, кг	0,85	1,35	1,35	1,35	0,45	1	1	0,7	1,5
Трилітки, кг	2	3	3	3	1,1	2	2	1,5	3,5
Чотирілітки, кг	3	5	5	5	1,7	3	3	2,9	5,5
П'ятилітки, кг	4	7	7	7	2,2	4	4	3	7,5
Шестилітки, кг	5	8,8	8,5	8,5	2,7	5	5,5	3,8	9,8
Семилітки, кг									10,5
Восьмилітки, кг									11,5
Дев'ятилітки, кг									13
Десятилітки, кг									14,5
Щільність посадки цьоголіток у зимувальні ставки (всіх видів) в сумі становить не більше 300 тис. шт./га									
Утримання плідників									
Співвідношення статі	2:1	2:1	2:1	1:1	1:1	2:1	2:1	2:1	1:0,6
Резерв плідників, %	100	100	100	100	100	50	50	50	50
Середня тривалість використання плідників, років	4	4	4	4	6	5	5	5	6
Вихід личинок на одну самку, шт.шт.	250	250	250	250	10	160	160	80	60
Відхід плідників за нерестовий період, %	25	15	20	20	10	20	20	20	10
Щільність посадки плідників, шт./га									
Самки	80	30	10	10	25	12	15	10	5
Самці	90	50	15	10	25	20	20	15	5
Приріст плідників з врахуванням втрат маси (статевих продуктів) за вегетаційний період має складати не менше, кг									
Самки	1,3	1,5	1,5	1,5	0,5	1	1	0,6	1
Самці	0,8	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,3	1
Щільність посадки плідників у зимувальні ставки для всіх вікових груп усіх видів (окрім канального сома): Всього – 1 000 шт./га КС – 2 000 шт./га									
Щільність посадки ремонтного поголів'я в зимувальні ставки для всіх вікових груп (окрім цьоголіток)									
Разом – не більше 20 т/га									
За зимового і переднерестового утримання канального сома обов'язкова годівля його комбікормами за вмістом протеїну не менше 34 %									

Джерело: адаптовано за матеріалами [238]

Норми вирощування племінного матеріалу веслоноса у полікультурі з
осетровими рибами

Показник	Норматив
Щільність посадки ремонту веслоноса, шт./га:	3000
Цьоголітки	400
Дволітки	80
Трилітки	60
Чотирилітки	50
П'ятилітки	40
Шестилітки	40
Семилітки	40
Восьмилітки	30
Дев'ятилітки	30
Плідники після отримання статевих продуктів, шт./га	20
Примітка. Середня маса і виживання ремонтного поголів'я і плідників повинні відповідати нормам, передбаченим для вирощування веслоноса з іншими видами риб	

Джерело: адаптовано за матеріалами [238]

Рибоводно-технологічні нормативи відтворення та утримання веслоноса

Показник		Норма
Племінна робота		
Літньо-ремонтні і літньо-маточні ставки		
Площа ставок	Малькові	до 1
	Вирощувальні	до 3
	Літньо-ремонтні	до 10
	Літньо-маточні	до 20 і більше
Середня глибина, м		1,5–2,5
Глибина донного водоспуску, м		1,7–2,3
Тривалість наповнення, діб		до 10
Тривалість спуску, діб		до 5
Кількість літньо-ремонтних ставок для кожної вікової групи		1
Кількість вікових груп		10
Кількість літньо-маточних ставок для кожної вікової групи		1
Кількість вікових груп		5
Якість води у ставках всіх категорій повинна відповідати вимогам галузевих стандартів для рибоводних ставок		COY 05.01-37-385:2006
Зимові ремонтні та зимові маточні ставки		
Площа ставка, га		1
Глибина непромерзаючого шару, м		1,2
Водообмін, діб		10–15
Тривалість наповнення, діб		до 2
Тривалість спуску, діб		до 1
Кількість ремонтних ставок для кожної вікової групи		1
Кількість вікових груп		9
Кількість зимово-маточних ставок для кожної вікової групи		1
Кількість вікових груп плідників		5
Якість води у зимувальних ставках		COY 05.01-37-385:2006
Утримання плідників у переднерестових ставках		
Площа одного ставка, га		до 0,2
Середня глибина, м		
Тривалість наповнення (не більше), год		1,5–2
Тривалість спуску (не більше), год		6
Водообмін, діб		3
Щільність посадки, шт./га		5
	самки	400
	самці	600
Температура при витримуванні плідників, °С		до 16
Співвідношення плідників (самки:самці), шт.		1 : 0,6
Ємкість для утримання плідників перед отриманням статевих продуктів, м	довжина	5
	ширина	4
	глибина шару води	1–1,5
Тривалість наповнення, хв		30
Тривалість спуску, хв		15
Щільність посадки, залежно від розмірів плідників, шт./м ³		0,5–1
Витрати води на 100 кг риби, л/с		6

Продовження додатку 9.3

Показник		Норма
Температура води у період ін'єкцій, °C		12–16
Вік вперше використаних плідників, років	самки	10
	самці	7–8
Маса плідників, кг	самки	більше 10
	самці	більше 6
Можливість повторного використання плідників	самки	через 1–2 вєг. періоди
	самці	щорічно
Можливість отримання статевих продуктів	від самок	не менше 3 раз
	від самців	багаторазово
Витрати гіпофіза, мг/кг	самки	6–8
	самці	3–4
Тривалість витримування плідників після вирішальної ін'єкції до отримання статевих продуктів, залежно від температури, год	14–16 °C	21–24
	17–19 °C	18–21
Дозрівання самок після гіпофізарної ін'єкції, %		90
Вживання плідників після отримання статевих продуктів, %	самки	90
	самці	100
Витрати кетгута для накладання швів на одну самку, см		70–80
Номер застосовуваного кетгута		4–6
Об'єм еякулята одного самця, мл		70
Концентрація сперматозоїдів, млрд, мм ³		0,45–1
Запліднююча здатність сперми у воді за температури 14 °C		5–8
Витрати сперми на 10 л ікри, залежно від її концентрації при заплідненні ікри напівсухим способом, мл		до 100
Відносна робоча плодючість самок, тис. ікринок		10
Середня кількість ікринок у 1 г ікри, ікринок		120
Маса однієї ікринки, мг		8,3
Запліднення ікри (не менше), %		70
Визначення процента запліднення ікри, залежно від температури води на стадії 2–4 бластометрів, год	12 °C	через 6
	14 °C	через 4
	18 °C	через 3
Показник		Норма
Витрати знеклеюючих речовин на 1 л води (тальк), г		10
Завантаження ікри у інкубаційні апарати, тис. ікринок	Юшенка	240
	Осетер	200
Вихід личинок, які перейшли на змішане живлення, від однієї самки, тис. шт.		40
Стадії розвитку ікри, на яких проводиться обробка фіолетовим К		16–17; 26

Джерело: адаптовано за матеріалами [238]

Додаток 9.4

Рибоводно-біологічні норми вирощування рибопосадкового матеріалу,
отримання товарної продукції веслоноса у полікультурі з іншими видами риб

Показник		Норматив	
Підрощування личинок і молоді			
Щільність посадки одноденних личинок, тис. шт./м ³	РАС	до 20	
	басейни	5–10	
Вихід личинок	які перейшли на активне живлення, %	60	
	підрощених до маси 100–150 мг, %	70	
Щільність посадки підрощених личинок, тис. шт./м ³	басейни	2–2,5	
	садки	1,5–2	
Тривалість вирощування до 3 г, діб		30–35	
Вихід молоді масою 3 г, %	басейни	60–70	
	садки	65–70	
Вирощування цьоголіток веслоноса у полікультурі в два цикли			
Перший цикл			
Щільність посадки у ставки, тис. шт./га		3	
Триваліть вирощування, діб		50	
Вихід молоді, %		55–60	
Середня маса, г		100	
Середня біомаса зоопланктону, г/м ³		10–15	
Другий цикл			
Щільність посадки у ставки, тис. шт./га		0,3–0,5	
Триваліть вирощування, діб		90	
Вихід цьоголіток із ставків, %		75–80	
Середня маса, г		500–600	
Середня біомаса зоопланктону, г/м ³		7–10	
Неперервне вирощування цьоголіток у полікультурі			
Щільність посадки у ставки, тис. шт./га		2,5–3	
Триваліть вирощування, діб		100–120	
Вихід цьоголіток із ставків, %		45–50	
Середня маса, г		300–350	
Середня біомаса зоопланктону, г/м ³		7–10	
Вирощування дволіток веслоноса у полікультурі			
Щільність посадки однорічок, тис. шт./га		0,3	
Вихід дволіток із ставків, %		80	
Середня маса, г		1 500–2 000	
Середня біомаса зоопланктону, г/м ³		8–10	

Джерело: адаптовано за матеріалами [238]

Ікорний продукт «Чорна Ікра Веслонос» 500 г, 2024 р.

19 РОКІВ ПОРУЧ

Каталог

Іл шукаю...

Знайти

UA

RU

👤

🛒

Аксесуари наліп та продукти харчування / Харчові продукти / Бакалія / Ікра / Ікра Vostond

Усе про товар

Характеристики

Відео 5

Питання 1

Купити разом

Ікорний Продукт "Чорна Ікра Веслонос" 500 г

★★★★★ 3 відгуки

Код: 302540140

Продавець: Vostond

4.85 € (50 порцій)

350 €

С в наявності

Купити

👍 0

👎 0

🔒 Оплата при отриманні

Доставка в Київ

Самовивіз з магазину Vostond

Доставка кур'єром Нової Пошти

Самовивіз з відділення поштової оператора

Середній термін доставки 4 дні

Середній термін доставки 3 дні

Оплата. Оплата під час отримання товару. Оплата на рахунок продавця. Переклад на картку продавця...

Гарантія. Завдяки про запис прав споживачів на передбачено повернення цього товару належної якості.

Поскаржитись на товар

Детальніше про товар

19 РОКІВ ПОРУЧ

Каталог

Іл шукаю...

Знайти

UA

RU

👤

🛒

Аксесуари наліп та продукти харчування / Харчові продукти / Бакалія / Ікра / Ікра Vostond

Усе про товар

Характеристики

Відео 1

Питання 1

Ікорний Продукт "Ікра Чорна, Веслонос" 3x500 г, Акція 1+1=3

★★★★★ 1 відгук

Код: 392550977

Продавець: Vostond

4.85 € (50 порцій)

890 €

С в наявності

Купити

👍 0

👎 4

🔒 Оплата при отриманні

Доставка в Київ

Самовивіз з магазину Vostond

Доставка кур'єром Нової Пошти

Самовивіз з відділення поштової оператора

Середній термін доставки 4 дні

Середній термін доставки 3 дні

Оплата. Оплата під час отримання товару. Оплата на рахунок продавця. Переклад на картку продавця...

Гарантія. Завдяки про запис прав споживачів на передбачено повернення цього товару належної якості.

Поскаржитись на товар

Детальніше про товар

Також вас можуть зацікавити

Чорна ікра преміум якості OSETRA...
👍 Замовити вару
1 200 €

Чорна ікра преміум якості OSETRA...
👍 Замовити вару
1 500 €

Чорна ікра преміум якості OSETRA...
👍 Замовити вару
1 900 €

Ікорний Продукт "Ікра Тобіко" 285 г, Зелена
👍 Замовити вару
285 €

Ікорний Продукт "Ікра Чорна Тобіко", Чорна...
👍 Замовити вару
890 €

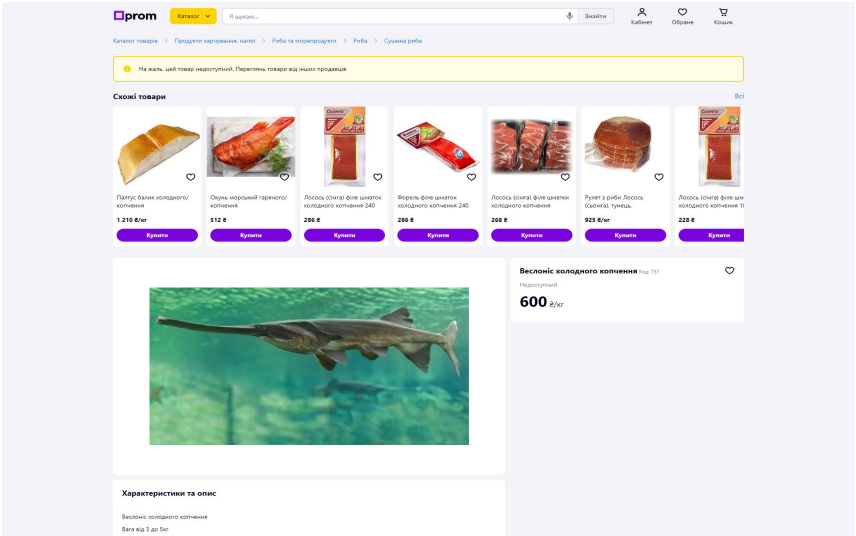
Чорна ікра преміум якості OSETRA...
★★★★★ 1 відгук
👍 Замовити вару
1 100 €

Дивіться також

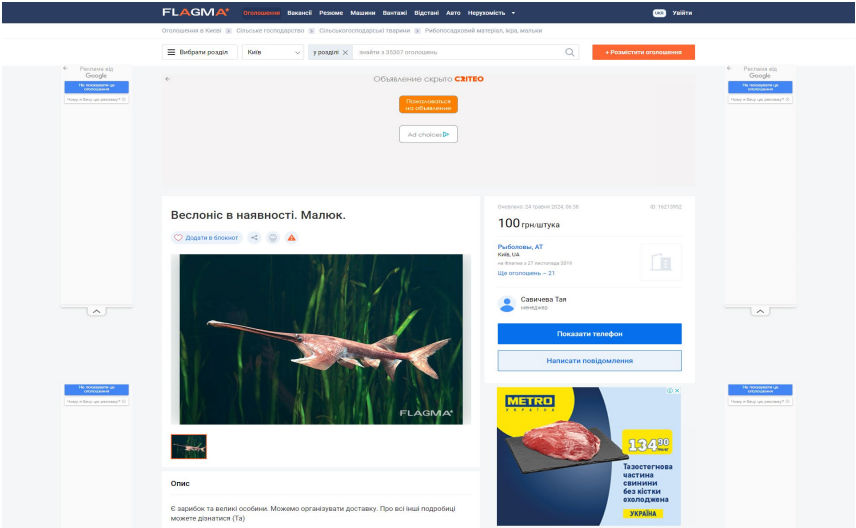
Веслоніс охолоджений

[illegible][illegible]

Веслоніс холодного копчення



Мальок веслоноса



Рекомендовані норми вирощування товарних осетрових в полікультурі з
рослиноідними видами риб

Показники	Нормативи
Товарне вирощування дволіток	
Щільність посадки, тис. шт./га:	
Осетрові	2,1 – 4
Строкатий товстолобик	1,0 – 1,5
Короп або сазан	1,0 – 1,5
Білий амур	0,05 – 0,07
Вихідна маса риб, г:	
Осетрові	80 – 200
Строкатий товстолобик	15 – 30
Короп або сазан	12 – 25
Білий амур	14 – 25
Кінцева маса риб, г:	
Осетрові	700 – 1500
Строкатий товстолобик	750 – 1000
Короп або сазан	500 – 1500
Білий амур	800 – 1200
Добові норми годівлі, % від біомаси: осетрові	1 – 3
Виживаність риб, %:	
Осетрові	95
Строкатий товстолобик	60
Короп або сазан	50
Білий амур	50
Рибопродуктивність, ц/га:	
Осетрові	9 – 12
Строкатий товстолобик	1,5 – 2,0
Короп або сазан	1,5 – 2,0
Білий амур	0,5 – 1,5
Товарне вирощування тріліток	
Щільність посадки на початку вирощування, тис. шт/га:	
Осетрові	1,5 – 2
Строкатий товстолобик	1,0 – 1,5
Короп або сазан	1,0 – 1,5
Білий амур	0,05 – 0,07

Продовження додатку 10.1

Вихідна маса, г:	
Осетрові	700 – 1500
Строкатий товстолобик	750 – 1000
Короп або сазан	500 – 1500
Білий амур	800 – 1200
Кінцева маса, г:	
Осетрові	1250 – 3200
Строкатий товстолобик	900 – 1200
Короп або сазан	800 – 1200
Білий амур	800 – 1200
Добові норми годівлі, % від біомаси: осетрові	0,7 – 2,5
Вживаність, %:	
Осетрові	95
Строкатий товстолобик	60
Короп або сазан	60
Білий амур	50
Рибопродуктивність, ц/га:	
Осетрові	11 – 13
Строкатий товстолобик	4 – 5
Короп або сазан	4 – 5
Білий амур	0,2 – 0,4

Основні вимоги до садків для вирощування товарного руського осетра

Показники	Характеристики
Розміщення садкових ліній	80 – 100 м від прибережної рослинності, не менше 50 м одна від одної
Конфігурація, площа, глибина садків	Залежно від цільового призначення: круглі, прямокутні, квадратні, площею від 20 до 100 м ² глибиною – 3 – 4 м.
Вирощувальний	Для вирощування молодших ремонтних груп (цьоголітки–трилітки), площа – 20–30 м ² , висота стінки садка – 2,5–3,0 м. За розмірами і конструкцією схожі з нагульними, відрізняються лише дрібними вічками делі – 3,6–4 мм.
Нагульний	Призначені для вирощування товарної риби, ремонту і плідників, а також цьоголіток
Зимувальний	Для зимового утримання різновікової риби, площа – 15–20 м ² , висота стінки – 2,5–3,0 м, вічко полотна стінки – 9–12 мм, дна – 3–4 мм, обладнаний кришкою, дно і верхня частина садка прикріплюються жорстко до рами, садок опускається на глибину 50 см нижче шару льоду
Карантинний	Для проведення лікувальних та лікувально-профілактичних заходів із усіма видами та віковими групами риб, що утримуються в умовах садкового комплексу
Нерестовий	Для перетримання дозрілих плідників (самок і самців окремо) від весняного бонітування до початку нерестового сезону
Адаптаційний	В періоди витримування прооперованих самок і адаптації їх до штучних кормів
Малькові	Вони призначені для підрощування молоді масою 200–500 мг до пересадження у вирощувальні садки. У таких садках молодь вирощують у жаркий літній період. Малькові садки мають бути невеликими за розміром, оскільки найбільш ефективним способом профілактики паразитарних захворювань є періодичне осушення садків (без пересадки риби), а це простіше проводити в невеликих садках. Вічко в даних ставах становить 3,6–4,0 мм.
Личинкові	Призначені для утримання личинок до маси 200–500 мг. Рекомендований розмір прямокутних рам становить 2–6 м. Вони можуть бути як з примусовим водообміном, так і без нього. У садках без примусового водообміну личинок і мальків риб вирощують за розрідженої посадки – 100–200 шт./м ³ . Пов'язано це з тим, що капронове сито в умовах водоїми швидко замулюється і вкривається біологічними обростаннями, що призводить до зменшення водообміну між садком і водою. У таких садках найбільш вірогідне враження риб ектопаразитами. Садки з примусовим водообміном можуть мати менші розміри (рама 2 х 2 м). Щільність посадки личинок і мальків може досягати 20 тис. шт./м ³

Хвороби та лікування осетрових риб

Хвороба	Збудник	Синдром	Заходи
Бактеріальні хвороби			
Флексифактеріоз	<i>Flexibacter Cytophaga</i>	Світлі плями на поверхні тіла, крововиливи на черевці і біля основ плавників, підвищене слизовиділення	Оптимізувати умови вирощування риб, не допускати перевищення нормативної щільності посадки, високого вмісту органічних речовин у воді. Для лікування використовують ванни із хлораміном Б, антибіотики – окситетрациклін, оксолінова кислота
Бактеріальна геморагічна септицемія (БГС)	<i>Aeromonas</i>	Риба в'яла, втрачає апетит і плаває на поверхні води. Зябра бліді, анемічні, є екзофтальмія, точкові крововиливи на поверхні тіла	Необхідно дотримуватись рибницьких нормативів вирощування, щільності посадки, гідрохімічного режиму, стрес та хендлінг потрібно виключити. В якості лікування використовують субалін, який нормалізує мікрофлору кишечника
Мікози			
Сапролегніоз ікри	<i>Saprolegniales</i>	Білий ватоподібний наліт на поверхні ікри	Ікру, яка потрапляє в інкубаційні цехи, рекомендовано обеззаражувати ультрафіолетом, провити профілактичну обробку ікри фіолетовим «К», малахітово зеленим (1:200 000 протягом 30 хв.)
Сапролегніоз риб	<i>Saprolegniales</i>	Білий ватоподібний наліт на поверхні тіла риби	Профілактична обробка фіолетовим «К» (1 г/м ³) з експозицією 30 хв, малахітовим зеленим (1:200 000 протягом 5–10 хв.), брильянтово зеленим, КМnO ₄ (1:200 000 протягом 10 хв.). У складних випадках обробку уражених місць здійснюють 2 %-м розчином малахітово синім або фіолетовим «К». Паралельно проводять вітамінну терапію, риб забезпечують якісними кормами
Інвазійні хвороби			
Іхтіофтиріоз	<i>Ichthyophthirius multifiliis (Ichthyophthiriu, Hymenostromatida)</i>	За сильного зараження великі паразити видно неозброєним оком в вигляді білих горбиків	Головний метод боротьби – профілактика фіолетовим «К», брильянтовым зеленим, повараєною сіллю
Апіозомоз	<i>Apiosoma piscicolum (Apiosoma, Peritricha)</i>	Ураження шкірних покривів, зябрового	Профілактика – недопущенні контакту личинок з плідниками та іншими групами, боротьба із смітною рибою. В якості профілактичних засобів

		апарату молоді. На поверхні тіла і плавниках спостерігають білий наліт і почервоніння	використовують брильянтово-зелений, фіолетовий «К», сольові ванни. Під час спалаху, при підрощенні, молоді використовують лікувальні ванни, а також заходи які проводяться при сапролегніозі. Використовують 0,2 %-й розчин повареної солі експозицією 10–15 хв; фіолетовий «К» (1 г/м ³) протягом 30 хв
Триходініоз	<i>Trichodina nsgra</i> , <i>T. rectangli</i> , <i>T. pediculus</i> , <i>T. acuta</i> , <i>Trichodinella epizootica</i>	Можна виявити на поверхні тіла в незначних кількостях. За високої інвазії спостерігається посилене слизовиділення, потемнення покривів. Анемічні зябра ослизненні	Недопущенні контакту личинок з плідниками та іншими групами, боротьба із смітною рибою. В якості профілактичних засобів використовують брильянтово-зелений, фіолетовий «К», сольові ванни. Під час спалаху при використовують лікувальні ванни, а також заходи які проводяться за сапролегніозу. Використовують 0,2 %-й розчин повареної солі (10–15 хв); фіолетовий «К» (1 г/м ³) експозицією 30 хв
Поліподіоз	<i>Polypodium hydriforme</i> (<i>Coelenterata</i>)	За зовнішнім випадком заражені самки осетрових риб не відрізняються від здорових. Уражені ікринки більші від здорових і мають світліший колір, мають неоднорідну мраморне або полосате забарвлення з темними плямами круглої форми	При виникненні хвороби необхідно перешкоджати її розповсюдженні (не вивозити рибу, не викидати заражену ікру в водойму, личинок вирощувати до товарної маси і не допускати їх статевого дозрівання, дорослих риб не можна використовувати для відтворення та не випускати їх назад у водойму). Уражену ікру обеззаражують 2 %-м розчином хлораміну, 4 %-м розчином формаліну або в 5 %-му розчині повареної солі протягом 30 хв. Лікування не розроблено
Дікліботріоз	Моногея (<i>Diclybothrium armatum</i> (<i>Diclybothriidae</i> , <i>Diclybothrium</i>))	При захворюванні риби перестають споживати корм, тримаються біля поверхні води. Зябра покриваються товстим шаром слизу. За високої інтенсивності зараження спостерігається некроз зябер	Профілактика – контроль за перевезенням риби. При завезенні нових риб на господарство їх необхідно помістити в карантинний ставок на 3–4 місяці. Як лікування можна використовувати аміачні ванни (0,2 %-й розчин експозицією 0,5–1 хв. залежно від температури води) але робити такі ванни потрібно з обережністю

Диплостомоз	<i>Diplostomus</i>	Дослідження під мікроскопом та бінокуляром кристаликів ока	Потрібно знищувати молюски (проміжних господарів паразита) шляхом осушення і літування ставків, обробка ложа хлорним і негашеним вапном, а також використання молюскоцидів або в ставки можна вносити маточну культуру гілястовухих рачків
Контрацекоз	<i>Contracaecum bidentatum</i> (<i>Anisakidae</i> , <i>Ascaridida</i>)	Зовнішні клінічні ознаки захворювання не спостерігаються	Контроль наявності проміжних господарів паразита. При перевезенні риби з метою акліматизації, заражені риби піддаються дегільматизації за допомогою сантоніна (0,04 г на 1 кг корму). Протягом 10–12 год. відбувається звільнення організму риб від паразитів
Пісцикульоз	П'явка <i>Piscicola geometra</i> (<i>Piscicolidae</i>)	Паразити можуть розташовуватись по всьому тілу риб, на зябрах, очах, ротовій порожнині	Осушують і проморожують ставки. Якщо це не можливо, проводять дезінфекцію негашеним вапном (15–20 ц/га) або хлорним вапном (3 ц/га). На водоподачі встановлюють рибозахисні споруди. Для звільнення від п'явок риб слід помістити в 2,5 %-й водний сольовий розчин на 30 хв. Або в 5%-й – на 5 хв. В 100 л розчину поміщають рибу загальною масою до 10 кг. Після цього п'явок потрібно зібрати і знищити
Аргульоз	Рачок <i>Argulus foliaceus</i> (<i>Argulidae</i>)	Рачки поселяються на поверхні тіла риби, викликають слизовиділення, крововиливи і виникнення язв. Уражені риби ведуть себе неспокійно, не беруть корм, труться об стінки садка, скупчуються біля поверхні води	Періодично осушувати садки тим самим знищувати кладки рачків. За басейнового вирощування слід використовувати спеціальні антирачкові фільтри на водоподачі. За вирощування риб у ставках потрібно встановлювати дерев'яні щити-уловлювачі (100 × 50 см). Щити слід встановлювати бар'єром в 2–3 рядя в шахматному порядку на водоподачі на деякій відстані від основного потоку води. З профілактичною ціллю проводять вапнування ставків (100–150 кг/га) по воді, двократно, з інтервалом в три тижні в період масової появи молодих форм рачків. Для звільнення риби від рачків можна використовувати «повітряні ванни». Рачки відпадають з риби, після чого їх потрібно утилізувати, а рибу пересаджують в інший садок. Можна застосовувати ванни з 0,001 %-м розчином КМпО ₄ (30 хв.). При використанні лікувальних ванн рачки покидають рибу, але не гинуть. Їх збирають і поміщають в розчин хлорного вапна. Ще проводять вапнування по воді

Ергалільоз	Самки рачків <i>Ergasilus sieboldin</i> (<i>Ergasilidae</i>)	Локалізуються на зябрових пелюстках, в основному біля основи зябрових дуг. Ергаліюси деформують їх, здавлюють судини, розвивають респіраторні складки, спричиняють слизовиділення, закупорення судин, руйнування і некроз зябер	Для профілактики садки слід установлювати в більш глибоких місцях (не менше 4–6 м) і на відстані 50–100 м від прибережної рослинності
Незаразні захворювання			
Некроз зябр	Спричинюється погіршенням умов утримання риб, забрудненням водойми стоками промислових або сільсько-подарських підприємств. Часто ускладнюється сапролегніозом, бактеріальною інфекцією, інвазією ектопаразитів	На початку захворювання зябра трохи набряклі, ослизнені, покриті легким білуватим налітом. В подальшому апікальні кінці зябрових пелюсток товщають, їхня деформація посилюється, pojawiaються ознаки некрозу	Створювати оптимальну проточність, аерацію води, оптимізувати рН, додавати в корм ліпідно-вітамінні добавки. В ставки площею до 5 га препарати вносять по всій поверхні води: хлорне вапно – 1–3 г/м ³ , гіпохлорид кальцію 0,5–1,5 г/м ³ , гіпохлорид натрію – 1,7–5 г/м ³ . В ставки більше 5 га: хлорне вапно – 0,1–0,2 г/м ³ , гіпохлорид кальцію 0,05–1 г/м ³ , гіпохлорид натрію – 0,2–0,3 г/м ³ . Їх вносять в прибережній зоні (5–10 м) протягом 3 днів, за необхідності обробку повторюють через 8–10 днів
Газопухірцева хвороба (ГПХ)	Виникає при перенасиченні води газами – молекулярним азотом (більше 110–113 %) і киснем (вище 250–350 %)	Хворі риби втрачають зір і координацію, не споживають корм	Постійний контроль за газовим режимом, проточність води. Для попередження захворювання використовують розприскування води (система флейт, форсунки), дегазатори, відстоювання води. Нормалізація газового режиму при відстоюванні досягається за 18–24 год.
Асфіксія	Виникає в результаті нестачі або відсутності кисню в воді	Риба скупчується в зграї, підпливає до поверхні води і заковтує повітря. Не бере корм, стає в'ялою, зябра	Потрібно слідкувати за гідрохімічними показниками і за необхідності використовувати аерацію води. Для швидкого насичення води киснем часто рекомендують вносити в воду перманганат калію і перекис водню, але інструкції до застосування цих препаратів немає

		отікають, стають блідо-рожевими. Якщо вміст кисню не збільшується, то риба починає гинути	
Токсикози	Антропогенний вплив на рибницькі господарства і природні водойми	Змінюється поведінка риб: риби або збуджені або загальмовані, втрачають рівновагу, орієнтацію, не харчуються, судомні рухи зябровими кришками і ротом. Риби можуть скупчуватись зграями біля поверхні води, заковтуючи повітря	В садкових господарствах загибель риби запобігають внесенням хлорного (від 1 до 10 г/м ³) або негашеного вапна з розрахунку 100 кг/га. Вапно вносять на відстані 3 м від садка з урахуванням напрямку течії. Ставки обробляють внесенням по воді негашеного вапна з розрахунку 200–300 кг/га
Аліментарні хвороби	Використання кормів, які не призначені для осетрових риб, не збалансовані за складом основних елементів, а також в результаті використання неякісних і токсичних кормів	Спостерігається здуття черевця внаслідок переповнення кишечника непережареними харчовими компонентами. Печінка і селезінка збільшена, блілого кольору, нирки наповнені кров'ю, стінки кишечника сильно виснажені, слизова запалена, кров'яні судини розширені і наповнені кров'ю. В риб розвивається анемія, лімфопенія, незворотні зміни	Контроль за якістю кормів, дотримання норми їх зберігання і використання. За визначення низької якості кормів припинити годівлю. Використовувати вітамінні добавки в корм, а також речовини, які нормалізують фізіологічні процеси і підвищують імунітет організму (вітаміни, мікродобавки, металеновий синій)

		в клітинах білої і червоної крові	
Травми	Виллов, при пересадці, в результаті механічного травмування або хендлінгу	Пошкодження поверхні тіла, забої, які ускладнюються вторинною бактеріальною, грибовою або вірусною інфекцією	Потрібно встановити причину виникнення травми. Слід обережно відноситись до риби під час транспортування, пересадки. Дотримання нормативів щільності посадки на всіх етапах рибицьких процесів
Функціональні захворювання	Захворювання виникають під дією несприятливих факторів зовнішнього середовища на організм риби, при порушенні технологічних проців, а також близькоспорідне не схрещування	Аномалії, які пов'язані з порушеннями розвитку. При розвитку ікри спостерігаються зміни на всіх стадіях розвитку, у личинок і мальків – зміни в будові тіла (зміна зябрових кришок і плавників, зміщення очей, скривлення тіла, водянка черевця). У хворих риб знижується темп росту	Недопущення імбридінгу, підбір батьківських пар, які виключають родичів в першому поколінні. При інкубації ікри, підрощенні личинок і молоді необхідно дотримуватись оптимальних температурних і гідрохімічних режимів

[illegible]

Наукове видання

Укладачі:

Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Поплавська О. С., Плічко В. Ф.,
Заленська Є. А., Федоренко М. О., Коваленко Б. Ю., Герасимчук В. В.,
Коваль В. В., Тишечко А. В., Вознюк Л. К., Дмитришин Р. А.,
Резнік С. О., Андрущенко А. В., Коробова Н. М., Шевель О. О.

Збірник
типових технологічних процесів
виробництва конкурентоспроможної продукції
з урахуванням інструментів регулювання
та потреб глобального економічного середовища

Довідник

Керівник видавничих проєктів: Ястребов А. О.

Друкується в авторській редакції

Підписано до друку 24.11.2025 р.
Формат 60×84 1/16. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. аркушів — 21,47.
Обл.-вид. аркушів — 15,22.
Тираж 100 прим.

ТОВ «Видавничий дім “КОНДОР”»
Свідоцтво серія ДК № 5352 від 23.05.2017 р.
03067, м. Київ, вул. Гарматна, 29/31
тел./факс (044) 408-76-17, 408-76-25
www.condor-books.com.ua

Укладачі:

**Шарило Ю. С., Вдовенко Н. М., Поплавська О. С., Плічко В. Ф.,
Заленська Є. А., Федоренко М. О., Коваленко Б. Ю., Герасимчук В. В.,
Коваль В. В., Тишечко А. В., Вознюк Л. К., Дмитришин Р. А.,
Резнік С. О., Андрущенко А. В., Коробова Н. М., Шевель О. О.**

