

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**БЮДЖЕТНА УСТАНОВА «МЕТОДИЧНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
ЦЕНТР З АКВАКУЛЬТУРИ»**

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**



УДК 338.439.5 : 639.2/.3 (072)

В 25

Рекомендовано до друку науковою радою
Науково-дослідного інституту економіки і менеджменту
Національного університету біоресурсів і природокористування України
(*протокол № 5 від 01.03.2021 р.*)

Рекомендовано до видання рішенням вченої ради
факультету тваринництва та водних біоресурсів
Національного університету біоресурсів і природокористування України
(*протокол № 10 від 18.06.2020 р.*)

Схвалено БУ «Методологічно-технологічний центр з аквакультури»
Державного агентства рибного господарства України
(*протокол № 3 від 08.02.2021 р.*)

Рецензенти:

Ткаченко Н. В., доктор економічних наук, професор, директор Інституту післядипломної освіти Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Шапошников К. С., доктор економічних наук, професор, директор Причорноморського науково-дослідного інституту економіки та інновацій

В 25 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. Довідник. К.: НУБіП України. 2021. 172 с.

Укладачі: Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Герасимчук В. В., Поплавська О. С., Федоренко М. О., Махиборода К. В., Небога Г. І., Дмитришин Р. А., Місар М. О., Михальчишина Л. Г., Сіненко І. О., Домбровська Т. О., Єфіменко О. А., Шепелєв С. С.

У довіднику розкрито основні складові щодо виробництва різних видів риб з використанням інструментів впливу на попит та пропозицію риби, інших водних живих ресурсів з використанням інструментів впливу на забезпечення конкурентних переваг в умовах глобального дефіциту продовольства.

Обґрунтовано заходи щодо отримання товарної продукції за короткий період часу при найменших витратах з можливістю забезпечити власно виробленою рибною продукцією ринок риби в Україні.

Розраховано на працівників рибного господарства, слухачів курсів підвищення кваліфікації, науково-педагогічних працівників, аспірантів, магістрів, фахівців аграрного сектору економіки України.

УДК 338.439.5 : 639.2/.3 (072)

Передрукування заборонено

© БУ «МТЦ з аквакультури», 2021

© НУБіП України, 2021

ЗМІСТ

1. Практичні рекомендації щодо виробництва лина з використанням інструментів впливу на планування і організацію біологічних процесів у рибному господарстві.....	4
2. Практичні рекомендації щодо виробництва раків для створення додаткових порівняльних переваг на ринку.....	17
3. Практичні рекомендації щодо виробництва європейського сома в умовах глобального дефіциту продовольства.....	40
4. Виробництво стерляді з використанням інструментів впливу на організаційно-економічні та виробничі процеси у рибному господарстві.....	60
5. Інструменти формування пропозиції при виробництві африканського кларієвого сома в рибницьких господарствах.....	92
6. Практичні рекомендації щодо виробництва щуки з використанням інструментів впливу на забезпечення конкурентних переваг.....	99
7. Практичні рекомендації щодо виробництва смугастого окуня в умовах орієнтації економіки на світові стандарти безпеки і якості.....	119
8. Практичні рекомендації щодо виробництва судака при виборі шляхів забезпечення конкурентних переваг рибного господарства.....	135
9. Норми природного зменшення маси і заснулості живої товарної риби під час транспортування та при утриманні у живорибних садках, басейнах, ставках.....	151
Список літератури.....	163

1. Практичні рекомендації щодо виробництва лина з використанням інструментів впливу на планування і організацію біологічних процесів у рибному господарстві

Значною подією в частині розвитку сучасної цивілізації стало затвердження Генеральною асамблеєю ООН Цілей зі сталого розвитку, які складаються з 17 масштабних цілей. Цілі включають в себе 169 цільових показників, якими протягом 15 років (з 2016 р. по 2030 р.) мають керуватися в своїх діях уряди, міжнародні інституції, громадянське суспільство та інші організації. Відповідно до поставлених цілей розвинуті країни та країни, що розвиваються мають конкретні завдання, які мають бути вирішені в зазначені терміни, а хід їх вирішення контролюється для того, щоб ніхто не залишився не задіяним у цьому процесі. Ряд цілей мають безпосереднє відношення до сталого розвитку секторів рибальства та аквакультури.

Запровадження цілей сталого розвитку рибного господарства, як і раніше, має формуватися у трьох вимірах сталості: економічному, соціальному та екологічному. Як видно з найбільш ґрунтовних аналізів, зокрема оглядів ОЕСР/ФАО, основними тенденціями майбутнього десятиліття будуть наступні: а) ціни на рибу та рибну продукцію залишатимуться на відносно високому рівні. Очікується, що вони мало змінюватимуться. Крім того, якщо ціни на продукцію рибальства залишатимуться стабільними, ціна на продукцію аквакультури зростатиме; б) в середньостроковій перспективі очікується збільшення загальних обсягів виробництва риби приблизно на 15 %, причому основною складовою збільшення обсягів виробництва буде аквакультура, а щорічні темпи зростання рибальства лишатимуться стабільними (0,3 %), в той час як зростання виробництва продукції аквакультури невинно збільшуватиметься (5,3 %); у середньостроковій перспективі загальна прибутковість аквакультури як очікується буде помірною та нарешті стабілізується на рівнях вищих ніж у період високих цін (2006–2013 рр.); в) аналіз світових ринків дає підстави стверджувати, що попит на рибу протягом наступного десятиліття

продовжуватиме зростати. Зростання попиту збільшиться головним чином за рахунок країн, що розвиваються, внаслідок зростання статків населення таких країн; г) у майбутньому збільшення виробництва відбуватиметься, у першу чергу, у вимірі обсягів за рахунок об'єктів аквакультури, які не залежать або мало залежать від кормів, що містять рибне борошно та рибну олію, і, очікується збільшення виробництва таких видів риб як сомові, тиляпії та коропові.

Лин (*Tinca tinca*) належить до родини коропових. Існує золота форма лина, що аналогічна золотій рибиці, яка виведена від карася. При вирощуванні, основною перевагою лина у порівнянні з іншими видами риб є невибагливість до якості води. Даний вид риб здатний жити в повністю зарослих водоймах, в замулених або заторфованих місцях, де вміст кисню у воді мінімальний.

Лин може прожити без води, перебуваючи у вологому середовищі, в мокрій траві до 5 годин. Крім неймовірної живучості, лину притаманні високі смакові якості. М'ясо соковите і трохи солодкувате. Тобто проблем з реалізацією продукції на ринку не має. В Україні лина в ставках почали розводити наприкінці XIX століття, а в Центральній та Східній Європі лина вирощують протягом більше 500 років. У багатьох європейських країнах лин високо цініться, зокрема в Німеччині та Польщі м'ясо цієї риби, а особливо печінку, використовують при лікуванні різних хвороб. Їстівна частина лина складає біля 55 %, а вміст жиру в м'ясі – 3,8 %. Лина цінують у вишуканих стравах у ресторанах. Він є об'єктом рибальства, а також може бути декоративною рибою. Завдяки смаку, гарному зовнішньому вигляду та маленьким кісточкам лин на ринку має попит, як дружній до споживача продукт.

Лин невибагливий до якості води і здатний жити в ставках, які непридатні для розведення коропових. Назву отримав внаслідок здатності змінювати колір тіла і на повітрі «линяти». Виловлений лин вкривається великими чорними плямами внаслідок відшарування від шкіри слизу, що вкриває тіло риби, який на повітрі твердіє, темніє і відпадає від шкіри. Широко поширена риба, яка водиться в озерах, невеликих річках, де є зарослі та замулені ділянки дна.

Природний ареал проживання даного виду – озера і річки Європи. Деякі лини можуть досягати 70 см в довжину і 7 кг живої маси. Найчастіше представники даного виду зустрічаються розміром близько 30 сантиметрів. Тіло високе, товсте, вкрите густим шаром слизу, луска дрібна. Рострум кінцевий, маленький, м'ясистий з маленькими вусиками по боках. Глоткові зуби однорядні (зазвичай 4–5), широкі, на кінцях загнуті в невеликі гачки. Очі невеликі, їх колір співпадає з кольором луски і має червонувато-оранжеве забарвлення. Всі плавники закруглені, дуже темні. Відмітною ознакою є хвостовий плавник, на якому відсутня виражена центральна виїмка. У бічній лінії від 87 до 105 лусок. Статева зрілість у линів настає на 3–4 році життя. Нерест припадає на першу половину літа за умови, якщо температура води становить не менше 18–20 °С. Самців і самок можна розрізнити і за формою, і за статевими ознаками. Так, самець лини має більшу голову, більш високу і вузьку передню частину спини, його черевні плавники більші, ніж у самок, мають ложкоподібну форму і потужний, трохи вигнутий назовні другий жорсткий промінь.

Крім того, у самців лини сильніше розвинені тазовий пояс і м'язи біля основи плавників, але відмінності в статевих ознаках починають проявлятися тільки на другий рік їх життя. Забарвлення риби залежить від якості води, характеру ґрунту та освітлення водойми: зазвичай його спина темно-зелена, боки мають оливковий колір з золотим відтінком, черевце сіре. Але якщо лин мешкає в водоймі з мулистим дном з багатою рослинністю, то його спина стає практично чорна, а черевце безбарвне. Мешкаючи в світлій водоймі лин стає світло-жовтим. Властивість змінюватися має і форма лини: озерні мешканці вищі і ширші в спинній частині, а значить і важчі, ніж ставкові лини, при ідентичній довжині. Якщо їх перемістити з озера в ставок і навпаки, вони змінюють свою форму.

Лин невибагливий до їжі. В природних умовах його раціон складається з личинок, дрібних рачків і черв'яків, які зустрічаються тільки на замулених ділянках дна. Крім того лини можуть споживати водорості, на які інколи припадає до 60 % раціону.

Лин – риба, яка не любить швидку течію і холодну воду. Цей вид надає перевагу тихим, зарослим водяною рослинністю водойми з повільною течією. Також зустрічається в озерах і великих ставках із зарослими берегами.

Вимоги лина до вмісту кисню у воді і величиною рН менш значні, ніж у багатьох видів риби. Наприклад, якщо взимку рівень кисню знизиться до 0,3 мл³/л, а рН становитиме 4,8, то такі параметри він здатний витримати. Ще одна особливість лина – жити на великих глибинах, які інші риби уникають і зариватися в мул. Так лін робить взимку, перед тим як залягти у сплячку. Лін може витримати температуру води до 37 °С. Оптимальною для лина є температура не нижче 24 °С, а оптимальний рівень рН – в межах 5,5–9. Коли температура нижче 10 °С, лін перестає харчуватись, а за 4 °С закопується в мул і впадає в стан подібний до анабіозу. Виходить зі стану анабіозу у березні та на початку квітня і починає активно харчуватись, доки не розпочнеться нерест.

Як об'єкт любительського лову лін має не дуже велике значення. По-перше, ця риба лінива і малорухлива. Зловити лина на вудку або в сітку складно. По-друге, лін мешкає в тих же водоймах, що й короп, карась, лящ та інші популярні об'єкти прісноводного рибальства. Якщо розглядати питання цілеспрямованого розведення лина в контрольованих умовах, то тут лін також знаходиться не на першому плані. Зокрема короп і товстолобики більше підходять для розведення в ставках, водосховищах, озерах.

Проте, лін має одну важливу перевагу, яка все ж робить його цікавим для штучного виробництва – ця риба може жити в водоймі з низьким вмістом кисню, його розведення можливо там, де не можна розводити інших промислових риби. Також, до переваг лина, як промислової риби, слід віднести його нижчу сприйнятливість до захворювань. На відміну від інших промислових риби, зокрема коропа, лін не хворіє краснухою та лина менше вражають паразити. Шкіра лина досить міцна і товста у порівнянні з іншими рибами. При цьому організм лінів виробляє унікальну білкову речовину, яка має властивості потужного антисептика (у інших риби її немає). Така речовина є

дуже ефективною проти багатьох вірусів, бактерій і шкірних паразитів. Завдяки цій речовині лини майже не схильні до хвороб, що вражає інших мешканців водних об'єктів. Японські вчені намагалися з слизового секрету линів створити дуже потужний антибактеріальний препарат. Однак після кількох років досліджень виявилось, що це хоч і можливо, але дорого.

Якщо взяти до уваги результати дослідження крові линів, то в ній містяться іхтіотоксини – речовини з отруйними властивостями. Вказані з'єднання також були знайдені в тушках річкових вугрів, сазанів, тунців і інших прісноводних і морських мешканців. Максимальна концентрація іхтіотоксинів в тілах риб спостерігається в період нересту. Наявність у тушках лина іхтіотоксинів не є приводом для відмови від споживання цієї риби. При термічній обробці (58 °C) отрути руйнуються. Єдина небезпека для людини виникає тільки при попаданні іхтіотоксинів безпосередньо в кров людського організму.

Харчова цінність лина.

Лин належить до дієтичної риби: 100 г продукту містить не більше 45 ккал і досить мало жиру. За поживною цінністю і засвоюваністю м'ясо лина прирівнюється до яловичини та м'яса інших сільськогосподарських тварин. М'ясо ніжне, соковите і має досить приємний солодкуватий смак. У м'ясі риби лин є всі амінокислоти, які потрібні для життя людини. Жири риби лин засвоюються та використовуються організмом людини на 91 %.

Крім цих, найбільш відомих компонентів, в тушках линів є багато інших мінералів і вітамінів. Прісноводні лини багаті кальцієм, магнієм, калієм, залізом, натрієм, фтором, хромом, цинком, міддю, марганцем. У тушці риби містяться вітаміни групи В, А, Є, С. Йод, що міститься в линові робить цей продукт корисним для щитовидної залози.

Як дієтична їжа, м'ясо лина корисне людям з підвищеним холестеринем, хворим на діабет, а також тим хто має зайву масу тіла. Багатий вміст білкових компонентів робить м'ясо лина важливим продуктом для дітей, яким для повноцінного росту потрібно багато протеїнів. З цієї ж причини лин входить до

списку бажаних продуктів для бодібілдерів. Білки з риби лин корисні для відновлення організму після важких хвороб, а фтор, фосфор і кальцій роблять її цінним продуктом для кісток і зубної емалі. Вітаміни групи В і Є корисні для шкіри, волосся, нігтів, а наявність вітаміну А в линові приносить користь для здоров'я очей. Лин може вилікувати від жовтянки, а якщо розрізати тушку навпіл і прикласти до рани, вщухає біль і проходить запалення. Потрібно лише знати про унікальний хімічний склад слизу лина.

Умови середовища та відтворення.

У життєдіяльності лина, як і всіх інших риб, важливе значення має склад і концентрація розчинених у воді газів, активна реакція водного середовища (рН), температура води, світло.

Встановлено, що лин за інтенсивністю споживання кисню на відміну від головня, верховодки, плітки, пічкура, займає найнижче місце – 0,155 мг кисню на 1 г живої маси тіла за 1 год (за температури води 18 °С). Така незначна вимогливість до вмісту кисню у воді обумовлюється його невеликою рухливістю та повільним обміном речовин. Порівняно з коропом, лин не вибагливий до якості води, холодостійкий, приживається у торф'яних глинистих ямах (кар'єрах). Тільки не виносить холодних джерельних вод. Встановлено, що пороговий (межа між життям і загибеллю) вміст кисню для цьогорічок лина масою 3–10 г за температури води 5 °С становить 0,08 мг/л, 10 °С – 0,083 мг/л, а за 15 °С – 0,084 мг/л. У самців статева зрілість настає на 2–3 літо, коли його довжина складає 11–20 см, у самок на 3–4 літо, коли їх довжина досягає 18–20 см. У водоймах України лин стає статевозрілим, як правило, на другому – четвертому році життя, а саме: в південній частині України (Степ) – на другому, в середній смузі (Лісостеп) – на другому та третьому і в північній частині (Полісся) – на третьому–четвертому роках. Характерно, що на період нересту у самців з'являється шлюбне вбрання. Нерест пізній, починається у кінці травня за температури води 20 °С та продовжується до 2 місяців в 2–3 етапи з проміжками, що відповідають часу дозрівання чергових порцій ікри (6–

10 днів). Нереститься риба групами. Одну самку супроводжує 2–3 самця. Ікра відкладається у чистій слабопроточній воді на глибині 0,6–1 м на стебла підводних рослин у формі стрічок, в яких ікринки розташовуються одна за одною. Ікра дрібна, зеленуватого кольору. Спочатку клейка, але вже через 1,5–2 доби втрачає цю властивість і опускається на дно, де розвиваються ембріони. У середньому самка лина відкладає до 40 тисяч ікринок, однак, з віком цей показник може вирости і до 200 тис. ікринок. Із збільшенням маси і розміру плодючість лина зростає. У дрібних самок довжиною 17–18 см і масою 90–130 г – 20–40 тис. ікринок, у великих самок довжиною 30–35 см масою 800–1000 г – 400–500 тис. ікринок. У західній Європі для отримання потомства у штучних умовах використовують стимуляцію плідників лина за допомогою гіпофізарних ін'єкцій. У Польщі саме у такий спосіб личинок готують на експорт. При заготівлі личинок плідників тримають в спеціальних ставках або проточних жолобах (зазвичай, так роблять в Чехії і Словаччині), плідників на нерест висаджують з щільністю 50 шт./м³. Зазвичай робоча плодючість самки лина складає 100 тис. шт. на 1 кг маси самки. Самкам лина роблять попередню (10–20 % від загальної дози гіпофізу), а через 12–24 години вирішальну ін'єкцію – загальна доза становить, приблизно, 1–5 мг на 1 кг середньої маси тіла риби.

Самців ін'єктують одноразово за кілька годин до вирішальної ін'єкції самкам – доза препарату становить 3–5 мг на 1 кг маси тіла. Доза ін'єктуючого препарату залежить від температури води. За температури води в 21–24 °С дозрівання ікри відбувається протягом 22–26 годин після роздільної ін'єкції. Якщо температура води буде нижче 20 °С, овуляція ікри може не відбутися. Проін'єктованих особин можна залишити в ставку, проте в цьому випадку можна не проконтролювати час настання нересту, може статися неконтрольований вимет ікри і ікра залишиться незаплідненою. Зазвичай на 100 мл незаплідненої ікри потрібно близько 0,3–0,5 мл сперми від двох-трьох самців. Для того щоб знеклеїти ікру, використовують тальк і молоко. Інкубація ікри проводиться в апаратах Вейса. Зазвичай на інкубацію закладається 1 л

ікри, що містить 0,7 млн ікринок. Якщо апарат Вейса відсутній, тоді запліднену, але не знеклеєну ікру для інкубації переносять в ставок на штучний субстрат.

Для кращого результату інкубації субстрат краще розмістити в місцях активної водоподачі або водообміну. Ембріональний період розвитку ікри доцільно рахувати в градусоднях. У лина, в ставкових умовах України, за температури води 21 °С розвиток триває 74–76 год., а за 22 °С – 69–72 год.

Личинки та мальки розвиваються довго та повільно ростуть. Довжина вільного ембріону після викльову з ікринки становить 3,5–3,6 мм. Вони прикріплюються до субстрату і харчуються запасами жовткового мішка протягом 3–4 днів. За цей час вони підростають до 4,5–4,7 мм.

Швидкість росту молодих особин залежить від місця проживання. Живляться спочатку зоопланктоном та водоростями, потім різноманітними безхребетними. Якщо личинок дуже багато, їх зазвичай підгодовують процідженим через сито зоопланктоном. Коли вони підростають до 6,5 мм, в їх раціон потрапляють більші організми, а самі мальки поширюються по всій акваторії ставка. При досягненні розмірів 1,3 см мальки починають харчуватися донними організмами. Оптимальним для росту мальків діапазоном є температура, яка становить 20–29 °С. Коли лин досягає розмірів 12 см, його необхідно розмістити так, щоб кормів вистачало всім особинам.

У природних водоймах молодь росте повільно: до кінця першого року досягає довжини 2,5–4 см і маси близько 2 г, другого – довжини 8 см, маси 15 г, на п'ятий-шостий – довжини 18–20 см і маси – 200–240 г. За інтенсивної годівлі риби в ставкових господарствах, лин може досягати в перший рік маси 110 г, другий – 250 г, на третій – 800 г.

Особливості вирощування лина в ставкових господарствах.

Лин – об'єкт штучного розведення у ставковій аквакультурі. Його вирощують за екстенсивною (з використанням природного відтворення), напівінтенсивною та інтенсивною формою. Інтенсивне вирощування лина (індукування відтворення протягом року, оптимізація рівня виживання та росту молоді) залежить від

відтворення (сезонність та асинхронний нерест), годівлі та факторів навколишнього середовища (освітленість, температура, санітарно-гігієнічні умови).

У зв'язку з обмеженим нерестовим періодом, що триває від травня до серпня, ця риба є недоступною на ринку впродовж цілого року, тобто – сезонна. Лин росте досить повільно, що залежить від умов середовища, в якому він мешкає, спадковості, а також статі. Самки ростуть швидше в середньому на 30–40 %. На першому році життя середня маса лина складає 5–10 г, на другому 70–100 г, а на третьому – 150–230 г. У середньому маса дорослого лина складає 2 кг.

Рибопродуктивність ставків залежить від всебічного і раціонального використання рибою кормових ресурсів. Виникає необхідність вирощування в ставках риб різних вікових груп, а також розведення нових об'єктів ставкової аквакультури, які краще і повніше використовують кормову базу. Ставки для розведення і вирощування линів не відрізняються від корошових. Особливе значення має наявність у них заростей м'якої водної рослинності, серед яких лин може ховатися вдень. Крім того, для нього потрібно, щоб у ставку поряд з мілкими були і більш глибокі місця. Часто до коропа підсаджують лина, який також є бентофагом. Культивування лина має такі переваги над іншими об'єктами аквакультури: належить до видів, які здатні жити за низького вмісту кисню у воді, а також витримувати високу щільність посадки, лин дістає корм із глибших шарів мулу і зарослих ділянок водойми, що сприяє підвищенню рибопродуктивності. Рекомендується підсаджувати в корошові ставки лина з розрахунку 250 шт. мальків (1–5 г) на 1 га ставкової площі. При цьому рибопродуктивність підвищується на 20 %.

При вирощуванні лина в монокультурі рекомендована щільність посадки 4–6 тис. шт. однорічки на 1 га ставкової площі. Лина вважають додатковим об'єктом аквакультури в полікультурі, і досить часто називають другорядною промисловою рибою. Незважаючи на це, і з огляду на його невимогливість до умов проживання, не має підстав для самостійного розведення лина, але доцільно це робити лише за трирічного циклу вирощування.

Оптимальний розмір ставка для розведення лина – 0,5–2 га. Одна з особливостей лина – його лякливість. Тому лина досить часто вирощують в одному ставку. У рибницьких господарствах можна обмежитися трьома ставками: нерестовим, який є вирощувальним для мальків протягом першого літа їх життя, нагульним і зимувальним ставком. Нерестово-вирощувальний ставок. Для нересту можна використовувати звичайний короповий вирощувальний ставок площею 0,5–1,0 га. Слід враховувати те, що мальків лина на вирощування залишають в нерестовому ставку, який має бути більших розмірів ніж для коропа. Будувати нерестові ставки рекомендується в місцях, де вода, як і ґрунт, повинна мати нейтральну або слабко лужну реакцію. Глибина такої водойми повинна бути 40–60 см, а шар мулу не більше 8–10 см.

Оскільки молодь лина неоднорідна (пов'язано з порційним метанням ікри) і чутлива до механічних пошкоджень, нерестовий ставок має бути відносно великого розміру і надалі він залишатиметься місцем для вирощування риби до осені. За 2–3 доби до нересту, за температури води 19–20 °С, ставки заповняють водою і пересаджують плідників лина віком 3–6 років із співвідношенням самок до самців 1:2 і масою від 0,5 до 2 кг. Щільність посадки плідників у нерестові ставки – 5–6 гнізд на 1 га ставкової площі. Якщо в ставку недостатньо підводної рослинності, доцільно влаштовувати штучні нерестовища. Найкращим місцем для них буде місце, яке захищене від вітру, має слабе замулення, а розташовувати їх потрібно на глибині 0,5–1 м.

На 8 день після викльову з ікри, вільні ембріони лина переходять на активне живлення. Молодь лина до механічних пошкоджень. Тому її рекомендовано не пересаджувати з нерестових до вирощувальних ставків. Лише у серпні підрощених мальків можна відловити та пересадити у вирощувальні ставки і в них вирощувати рибопосадковий матеріал до осені або залишити на зимівлю. Якщо в ставку є досить глибокі ділянки, які не промерзають, то молодь, яка була вирощена в нерестових ставках, може залишатись в них на зимівлю. За такого об'єднання циклів вирощування зменшується травмування молоді при

облогах ставків і відповідно скорочення відходів. Однак при такому методі є істотний недолік – до самого весняного облову дізнатися кількість вирощеного рибопосадкового матеріалу не є можливим. При цьому, починаючи з кінця липня до початку серпня лінів з нерестових ставків обловлюють й сортують. Потому найбільш великих лінів пересаджують у вирощувальний ставок.

Вирощувальні і нагульні ставки. Розрахунок норм посадки залежить від кліматичних умов і самої риби здійснюється з використанням формули (1.1):

$$\text{Посадка} = \frac{\Pi}{M - m} - S + B\%, \text{ де} \quad (1.1)$$

Π – продуктивність ставка, вимірюється в кг/га, визначається з досвіду або шляхом бонітування водойми; для лина зазвичай рибопродуктивність на 25–30 % нижче, ніж для коропа; M – кінцева маса 1 риби восени, для цьоголіток лина в середньому дорівнює 15–20 г; m – початкова маса 1 риби весною; S – площа ставку; $B\%$ – відхід риби за літо, виражений в % від посадки. Для лина в перше літо він становить 20–80 %, а в друге – 10–15 %, у третє літо – 5 %.

Якщо лін вирощується в монокультурі, маса дволіток в нагульних ставках може становити від 50–70 г до 200–250 г.

Зимувальні ставки. Цьоголітки, які вирости в вирощувальному ставку, залишаються там до наступної весни.

Досить рідко їх садять в зимувальні ставки (площею 0,2–0,5 га і глибиною 1–1,5 м з незначним припливом води), з розрахунку 600–800 тис. шт. цьоголіток на 1 га, 60–80 тис. шт. дволіток на 1 га, 20 тис. шт. плідників на 1 га.

Вирощування цьоголіток.

У ставках розміром 500 м², від однієї самки масою в 0,9 кг і двох самців отримують до 10 тис. шт. цьоголіток середньою масою 12 г. Водночас щоб цьоголітки були більшими, їх щільність повинна бути до 56 тис. шт./га, а іноді і до 600 шт./га, в цьому випадку їх перестають годувати і не пересаджують на зимівлю. При такій щільності маса цьоголіток з 12 г може збільшитися до 25–45 г. Цьоголітки лина харчуються черв'яками, дрібними молюсками, залишками рослинності, але зазвичай віддають перевагу детриту.

Якщо щільність риби така, що природної кормової бази недостатньо, тоді необхідно її підгодовувати штучними кормами. Для цього в ставках потрібно облаштувати кормові місця і регулярно підгодовувати рибу комбікормом, зерновими відходами, насінням бур'янів, а також пропущеними через м'ясорубку свіжими овочами (морква, картопля, буряк). Також лина годують дрібно посіченою капустою, очеретом. При вирощуванні мальків лина в полікультурі з білим товстолобиком у Німеччині велику ефективність давали сухі комбікорми, при цьому на 1 кг приросту маси потрібно всього 2,5 кг корму. При вирощуванні в полікультурі з коропом рекомендується використовувати зарослі і замулені ставки. Лин легко освоює такі біотопи, що дозволяє максимально ефективно використовувати природну кормову базу.

Якщо цьоголітки досягли маси 25–45 г, то на другому році життя вони можуть досягти товарної маси в 180–200 г. В іншому випадку лина вирощують за трирічного циклу. За такого випадку він досягає маси 380–400 грам. У південних регіонах такої маси лин може досягти вже на другому році життя, а ще через рік і 800–900 г. При вирощуванні у природних ставках за дво- і трирічного циклу, рекомендована щільність посадки можна збільшити в 5–10 разів. В цьому випадку годівля така сама ж, як і у цьоголіток. Товарну рибу найкраще годувати на кормових місцях подрібненими овочами, комбікормом, відходами зерна. Рибопродуктивність може становити до 12 ц/га. У полікультурі з коропом товарний лин становить 12 ц/га в загальній продуктивності 15 ц/га.

Дворічки і трирічки лина, освоюючи зарослі мілководдя, замулені ділянки, поїдають комбікорми значно менше, ніж короп, срібний карась, білий амур.

В останні роки практикують вирощування лина в спеціальних басейнах, лотках і в рециркуляційних аквакультурних системах. Лин, як і інші коропові, разом з природним кормом, поїдає і добре засвоює майже всі корми рослинного і тваринного походження. З рослинних кормів для підгодівлі можна використовувати відходи зерна, жита, ячменю, пшениці, люпину, гороху, віки, кукурудзи, млинарські відходи, моркву, картоплю, а також макуху: соняшникову,

конопляну, лляну, ріпакову. З кормів тваринного походження рекомендується рибне та м'ясо-кісткове борошно, боєнські відходи, м'ясо моллюсків, жаб, пуголовків, лялечки тутового шовкопряда. Продукти тваринного походження найкраще давати в суміші з рослинними кормами в співвідношенні 2 : 1.

Перед годівлею суміш зернових відходів подрібнюють, замочують у воді протягом 8–20 год., картоплю варять, моркву та буряк подрібнюють.

Кормову суміш, перемішану до тістоподібної маси та розкладають на кормових місцях, які розміщені на чистих ділянках водойм з твердим або піщаним дном. У замулених місцях встановлюють дерев'яні кормові столики на глибині 0,3–0,8 м у місцях скупчення лина. Корм рибі дають щоденно рано вранці і за дві години до заходу сонця. Якщо корм риба з'їдає повністю, то раціон слід збільшити, а якщо залишається, то навпаки, припинити годівлю.

Зимівля лина відбувається при досить низькій температурі (+0,2–0,5 °C). Внаслідок цього знижується обмін речовин, уповільнюється споживання кисню і корму, ріст загальмовується.

За період зимівлі лин витрачає близько 1 % жиру. Для зимівлі використовують коропові зимувальні або звичайні вирощувальні чи нагульні ставки. Водночас ставки повинні мати м'яке не замулене дно з середньою глибиною 1,8–2 м та площею від 0,1 до 0,5 га. Водобмін води протягом зимівлі може бути непостійним і незначним. Норма посадки цьоголіток лина в зимувальні ставки становить 600–800 тис. шт./га (можна до 1 млн шт./га), 400–500 тис. шт./га – дволіток, 250 тис. шт. – триліток і особин старшого віку.

Облов ставків.

У малих водоймах зазвичай немає проблеми з виловом лина тому, що він концентрується в районі кормових місць і з легкістю виловлюється сітками (волокушами). У великих водоймах цей процес складніший.

Рибу, яку завозять в рибницьке господарство, необхідно ретельно оглядати, пропускати через профілактичні ванни і відсаджувати на два або три тижні в карантинні ставки.

2. Практичні рекомендації щодо виробництва раків для створення додаткових порівняльних переваг на ринку

Рибальство та аквакультура є важливими джерелами доходів значної частини населення і забезпечують існування для мільйонів людей у всьому світі. Крім того, вироблена в цих секторах рибна продукція є джерелом цінного харчового білка, яка за своїми властивостями не може бути замінена іншими тваринними або рослинними білками. Нині у рибному господарстві застосовується різноманітний інструментарій для покращення промислового стану запасів водних біоресурсів, що також якісно впливає на галузевий розвиток. Водночас конкурентоспроможна діяльність в аквакультурі з виробництва, відновлення водних біоресурсів, покращення їх видового складу та збереження біорізноманіття іхтіофауни внутрішніх водойм сьогодні виходить на перший план. Світове рибальство та аквакультура у перспективі має всі підстави для активного розвитку, з огляду на збільшення населення планети, яке у 2050 р. може досягнути 9,7 млрд. чол. У зв'язку з цим постійно переглядається потенціал як рибальства у морі та внутрішніх водоймах, так і аквакультури в контексті нинішнього та майбутнього внеску в забезпеченні продовольчої безпеки населення Землі. На даний час актуальним є аквакультурне виробництво, яке позиціонується як нішеве. Крім того, нішеве виробництво характеризується експортною орієнтованістю і здебільшого низьким рівнем конкуренції. Тому виробництво раків є перспективним нішевим бізнесом, який в Україні лише набуває поширення.

Раки є чи не єдиними безхребетними у внутрішніх водоймах, які мають промислове значення. Це той продукт, на який існує значний попит. Нині в Україні ринок слабо насичений такими продуктами, а конкуренція практично відсутня. Вітчизняні фермерські господарства тільки починають проявляти зацікавленість в освоєнні методів культивування раків. У той час, у переважній більшості європейських країн даний аквакультурний бізнес є прибутковим і перспективним видом діяльності. Ця справа є прибутковою, низьковитратною

та не потребує повної віддачі часу, якщо якісно дотримуватися всіх норм культивування раків.

Біологічні особливості та промислове значення раків.

Річкові раки (родина Astacidae) – це водні безхребетні, які мають промислове значення. При цьому річкові раки є делікатесним продуктом, на який існує попит як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. На початку ХХ століття, у водоймах колишнього СРСР, виловлювали близько 2 тис. тонн раків, з яких від 47 % до 80 % видобували у внутрішніх водоймах України.

Прісноводні раки з'явилися в юрському періоді, близько 130 млн років тому, і розселилися майже в усіх прісних водоймах Європи. Раки мешкають у прісних, проточних водоймах (струмки, річки) із слабкою течією. Харчуються рослинною їжею, а також мертвими і живими тваринами. Активні в сутінках, а також в ночі. Вдень раки ховаються під каміннями або в норах виритих на дні, на берегах під коріннями дерев. Запах їжі раки відчують на великій відстані, особливо якщо трупи жаб, риб та інших водних тварин почали розкладатися.

Річковий рак має твердий покрив, основу якого становить органічна речовина – хітин. Це легкий, але твердий хітиновий покрив, який захищає м'які частини тіла тварини. Крім того, він служить зовнішнім скелетом, адже з середини до нього прикріплюються м'язи. Тверді покриви мають зеленувато-бурий колір. Це захисне забарвлення робить його невидимим на дні водойми.

Переважно раки заселяють не всю площу водойми, а тільки глибини до 3–5 м, тобто корисну площу у великих водоймах – до 8–15 м. Водні рослини та водорості, переважно елодея, мають частково покривати дно водойми. Наявність цих рослин забезпечує достатній кальцієвий обмін в організмі тварини. Кальцій ракам потрібний для затвердіння панциру після линьки. Максимальна активність у раків приходить на періоди розмноження та після линьки. Мінімальна активність відмічається під час виношування ікри, викльову молоді. Особливо у період линьки та затвердіння панцира. Раки – роздільностатеві тварини. У самок черевце вужче за головогруді. Запліднення

внутрішнє. Розвиток прямий. Навесні самки виметують ікру, яку прикріплюють до черевних кінцівок, де вона розвивається. Маленькі рачки, які вийшли з ікри на початку літа, спочатку 10–12 днів залишаються під червцем самки, а потім переходять на самостійне існування. Хітиновий покрив слабо розтягується, тому ріст молоді відбувається нерівномірно. Періодично старий покрив стає тісним, відстає від тіла, а під ним утворюється новий. Відбувається линька – старий покрив лопається, і з нього виходить рак, покритий м'яким і безбарвним хітином. Раки швидко ростуть, а хітин просочується вапном і твердіє. Тоді ріст припиняється до нової линьки.

Линяють раки часто: на першому році життя – 8 разів, на другому – 4–5, а на третьому – 3–4 рази. Перші 1–1,5 місяці життя для них дуже небезпечні, оскільки в цей період вони більш схильні до хвороб. Вони можуть бути здобиччю для риби, водних тварин чи птахів. Незважаючи на дбайливий догляд самок за своїм потомством, раки можуть поїдати один одного. Це обумовлене скупченням раків, частими линьками та неоднаковим ростом.

Самці і самки рака відрізняються за будовою тіла. У самців, на відміну від самок, клешні великі й потужні, черевце по ширині дорівнює або вужче від головогрудей, дві пари передніх черевних ніжок нерозвинені.

На черевці рака є маленькі ніжки, якими він безперервно ворушить, підганяючи воду до зябер, які знаходяться під грудним панциром. У такий спосіб здійснюється дихання у рака. Цьому сприяють і деякі щелепи.

Річковий рак є об'єктом місцевого промислу і штучного розведення також і в країнах Європи. В Україні, на даний час, промисел знаходиться на низькому рівні, хоч і є всі можливості за правильної організації діяльності такого господарства і вилову із природних водойм. Водночас промисел річкових раків до початку XX століття в Україні був досить поширений і прибутковий.

У фауні України існує п'ять видів річкових раків, які належать до двох родів: *Astacus* і *Pontastacus*. З наявних у водоймах України різних видів річкових раків найменш вибагливий до умов проживання і водночас найбільш

доступний за чисельністю популяцій є довгопалий рак (*Astacus leptodactylus*). Цей вид є найбільш перспективним для розвитку вітчизняного ракорозведення саме в ставкових господарствах. Довгопалих раків у великих кількостях розводять у господарствах Туреччини, куди він був завезений із водойм України. Цей вид раків краще витримує зниження вмісту кисню у воді (<5 мг/л) і підвищення температури води (>24 C), відрізняється великою плодючістю (200 ікр. проти 100 ікр. у самок широкопалого рака). У водоймах довгопалий рак здатний освоювати різноманітні біотопи і формувати досить великі популяції, зокрема, на глинистих, слабозамулених ґрунтах, використовує різні схованки.

Широкопалий рак, на відміну від довгопалого, більш вимогливий до кисневого і температурного режимів водойм, потребує щільного кам'янистого замуленого дна, активно риє нори і шукає потаємні місця.

У країнах Західної Європи широкопалий рак узятий під охорону через те, що витісняється інвазійним північноамериканським сигнальним раком (*Pacifastacus leniusculus*). Скорочення поширення відзначається і в південно-східній частині ареалу. В цьому випадку негативними факторами стали не тільки забруднення і зменшення проточності річок, але його можлива гібридизація з більш численним довгопалим раком, для якого екологічна ситуація, що склалася в Україні, виявилася цілком сприятливою. Внаслідок вищенаведених причин широкопалий рак в Україні став настільки рідкісний, що за категорією «вразливий» він був занесений до останнього видання Червоної книги. На європейському ринку широкопалий рак користується більшим попитом. Його активно вирощують в Німеччині, Скандинавських країнах та інших регіонах Балтійського басейну. Проте на внутрішньому споживчому ринку в Україні різниці в цінах на раків різних видів немає. Крім довгопалого і широкопалого раків у ставкових господарствах окремих регіонів України культивують червоного кубанського, білого дунайського і білого дніпровського раків. У солонуватих водоймах південних регіонів країни вирощують товстопалого рака. В Україні найбільше промислове значення має довгопалий рак, якого

ловлять в пониззі Дунаю, Дніпра, Інгульця і Південного Бугу, а також у Дніпровському і Дніпровсько-Бузькому лиманах, у придунайських (Катлабуг, Китай, Кагул, Кугурлай, Ягігух) і Шацьких озерах. Однією із позитивних особливостей річкових раків є те, що переважна більшість їх видів у сприятливих природно-кліматичних умовах досить легко акліматизується. Внаслідок цього у місцях переселення проходить самовідтворення популяції.

При цьому виникає небезпека неконтрольованого засмічення сторонніми видами природних біоценозів, що може становити загрозу сталому розвитку екосистеми водойм, витісненню аборигенних видів та поширенню небезпечних захворювань. Прикладом є північноамериканський червоний болотний рак, який широко розселився по всьому світу. Таким чином, доцільно уникати розселення прісноводних раків, які відсутні в аборигенній фауні внутрішніх водойм України. Сучасна екологія і неконтрольовані способи лову активно сприяють зменшенню популяції раків. Природні запаси раків досягають максимуму кожні сім років, після чого поступово знижуються до мінімуму. Останніми роками велика увага приділяється розведенню раків саме у штучних водоймах.

Харчова цінність раків.

Серед значної кількості водних безхребетних раки є одними з небагатьох видів, які споживає людина (табл. 2.1).

2.1. Порівняльна характеристика м'яса раків і деяких видів риби

№ з/п	Показники	Річковий рак	Тунець	Морський окунь	Морський гребінець	Омар
1.	Суха речовина, г	14,7	26,0	21,0	13,9	19,3
2.	Білки, г	13,7	25,1	17,5	9,1	15,1
3.	Жири, г	1,3	0,2	2,8	0,4	0,6
4.	Натрій, мг	765	40	108	56	560
5.	Калій, мг	105	485	378	161	150
6.	Кальцій, мг	222	11	21	6,7	120
7.	Залізо, мг	2,4	2,3	0,3	0,6	0,6
8.	Фосфор, мг	150	266	180	150	150
9.	Мідь, мг	1,9	0,1	0,06	0,1	1,9

Найбільш високі смакові якості і харчова цінність раків спостерігається восени коли вони не линяють. У цей період вміст білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин значно вищий, ніж навесні чи влітку. Зокрема в періоди його линьки. За своєю калорійністю м'ясо раків подібне до м'яса риби, а за вмістом жирності навіть перевершує м'ясо деяких риб (табл. 2.2). Також раків використовують для виготовлення консервів.

2.2. Хімічний склад сирого, вареного і висушеного м'яса і панцира рака, %*

Вид продукту	Азотмісткі сполуки	Жири	Безазотні речовини	Вода	Інші компоненти
М'ясо свіже	16,0	0,5	1,0	81,2	1,3 зола
М'ясо варене в солоній воді	13,63	0,36	0,21	72,74	11,98 хлористий натрій
М'ясо висушене	50,0	1,32	0,77	47,91	1,08 інші елементи
Порошок із цільних раків	37,6	—	—	5,9	4,8 вапно, 2,8 фосфорнокислий кальцій
Порошок із твердих частин*	25,7	—	—	5,9	—

Примітка: * Склад панцира: хітин – 46,73 %, вуглекислий кальцій – 46,25 %, фосфорнокислий кальцій – 70,2 %.

Вимоги до якості води.

При виробництві раків потрібно стежити за якістю води, особливо за вмістом розчиненого у ній кисню (табл. 2.3).

Оптимальна кількість розчиненого у воді кисню – 6–7 мг/л. Однак, допустимо короткочасне його зниження до 2–3 мг/л, рН води має становити 7,0–9,0. Крім того, слід ретельно перевірити стан природної кормової бази у водоймі (рослинність, зоопланктон, смітна риба). Водобмін має забезпечувати необхідний рівень розчиненого у воді кисню.

2.3. Гідрохімічні показники водного середовища при вирощуванні раків

№ з/п	Показники	Одиниці виміру	Норматив
1.	Прозорість	м	1–1,5
2.	Розчинений кисень	мг/л	6–9
3.	Водневий показник (рН)		7–8
4.	Двоокис вуглецю, CO_2^-	мг/л	10, не більше
5.	Сірководень, H_2S	мг/л	відсутній
6.	Лужність	мг–екв./л	1,3–3,5
7.	Жорсткість	мг–екв./л	1–3
8.	Окислюваність:		
	літо	мг O_2 /л	16–17
	зима	мг O_2 /л	10, не більше
9.	Амонійний азот, NH_4^+ :		
	літо	мгN/л	1, не більше
	зима	мгN/л	0,5, не більше
10.	Нітрати, NO_3^-	мгN/л	0,2
11.	Нітрити, NO_2^-	мгN/л	0,01, не більше
12.	Загальне залізо, $\text{Fe}^{2+,3+}$	мг/л	0,36–1,0
13.	Хлориди, Cl^-	мг/л	0,5, не більше
14.	Фосфати, PO_4^{2-} :		
	літо	мг/л	0,5
	зима	мг/л	0,2
15.	Кальцій, Ca^{2+}	мг/л	10

Специфічні особливості відтворення раків.

В умовах впровадження застосування індустріальних методів виробництва промислових безхребетних, річковий рак виступає резервом підвищення продуктивності рибницьких ставків та природних водойм. Для того, щоб забезпечити споживача якісною продукцією, на рибницьких господарствах, які цілеспрямовано займаються виробництвом раків, доцільно мати в резерві посадковий матеріал, який можна отримати від ікряних самок як в ставках, так і в штучних умовах.

Рибницькі господарства, які займаються розведенням раків, характеризуються високим рівнем інтенсифікації технологічного процесу. Деякі рибницькі господарства утримують власне ремонтно-маточне стадо, інші – відловлюють самок з ікрою з природних популяцій.

Є декілька способів інкубації ікри:

- а) на самках у ставках;
- б) на самках в інкубаційних апаратах.

Підрощування молоді і вирощування товарних раків відбувається у ставках, лотоках, басейнах чи в рециркуляційних аквакультурних системах.

Плідників річкових раків можна відловлювати з природних популяцій. Популяція вважається придатною для відбору статевозрілих плідників раків, якщо в ній немає особин з ознаками небезпечних захворювань та уражених екто- та ендопаразитами. У такій популяції статевозрілі раки мають бути великими за розміром, тобто більше 10 см і мати високу плодючість. Самок з ікрою відловлюють навесні, під час їх концентрації на репродуктивних полях, а самців – в кінці літа – на початку осені, з розрахунку 1–2 самця на дві самки.

Самці довгопалих раків досягають статевої зрілості на третій рік життя при довжині тіла 8 см, а самки – тільки на четвертий рік при довжині тіла 7 см. Як правило, самці раків в 2–3 рази більші за самок.

Статевозрілими довгопалі раки стають на третьому році життя, самка може виносити від 60 до 900 личинок.

Спаровування у різних підвидів довгопалого рака відбувається в різні місяці: у білого дунайського рака – в січні-лютому, у дністровського – в березні-квітні, у червоного кубанського – в жовтні-листопаді.

Плодючість річкових раків залежить від пристосування певного виду до умов середовища існування, і залежить від віку, розміру самок, кормової бази і географічного розташування водойми. Середня робоча плодючість річкового рака складає понад 300 ікринок.

Водночас для забезпечення відтворення його популяції достатньо, щоб від пари плідників, в кожній генерації, статевої зрілості досягла всього одна пара різностатевих нащадків або хоча б по дві самки. При цьому переважна більшість нащадків рака в природних умовах гине ще на стадії яйця і нерухомих личинок. У південних районах України, лише приблизно 17–18 % нащадків на стадії рухомих личинок переходять до самостійного існування.

Відтворення раків у ставках.

Для відтворення раків придатні неспускні або неповністю спускні ставки.

Відтворення раків у ставках, порівняно з природними водоймами, має переваги. У ставках можливий кращий контроль за процесом вирощування і середовищем мешкання, а також більш ефективна годівля, відсутні хижаки. За ставкового способу отримання потомства раків, самки з ікрою перевозяться у господарство, де проводять доінкубацію зародків у маленьких ставках. Особливу увагу приділяють забезпеченню належного водообміну та аерації води під час інкубації ікри.

Для отримання життєздатних рачків рекомендується відбирати самок довжиною 12–13 см. У самок даної розмірної групи робоча плодючість, кількість личинок і їх виживаність вища, ніж у самок інших розмірних груп.

Плідників раків розміщують у ставках площею близько 0,1 га, 1–1,5 м глибиною за щільності посадки 1–5 шт./м². За температури води 7 °С раків починають підгодовувати свіжим або вареним кормом (м'ясо, боєнські відходи, овочі). Середня добова норма внесення корму становить близько 2 % від маси тіла особини. Корм розміщують на кормових столиках розміром 40 × 40 см.

Личинки раків I стадії з'являються наприкінці травня – на початку червня. Довжина одноденних личинок досягає 1–1,5 мм. Перший час вони залишаються прикріпленими під хвостом самки. Через тиждень або два починають плавати біля самки, але при найменшій небезпеці швидко ховаються під хвіст. Тільки через 1,2–2 місяці личинки покидають самку і ведуть самостійний спосіб життя.

Ростуть личинки повільно, особливо у природних водоймах. Після другої линьки молоді, дорослих самок відловлюють і пересаджують у маточний ставок. Молодь дорощують до маси 7–10 г. На зимівлю можна залишати цьоголіток у тому ж самому ставку або пересаджувати в інші ставки із сприятливими умовами для їх зимівлі. Однорічок відловлюють і пересаджують у нагульні ставки, розріджуючи посадку. Товарної маси 40–50 г раки досягають при довжині 9–10 см наприкінці другого чи на третього року життя (табл. 2.4).

2.4. Стадії розвитку річкових раків у природних умовах

Стадія розвитку	Тривалість розвитку, дні	Розмір личинки	Маса
I стадія	1–7	1,5–2 мм	–
II стадія	5–8	8,7 мм	14,7 мм
III стадія	9–14	1,2 мм	34,6 мм
Цьоголітки	90	3 см	8–19 г
Дволітки	–	6 см	32 г
Статевозрілі	3 роки	6,7 см	–
Статевозрілі	10 років	9–10 см	близько 50 г

Відтворення раків у штучних умовах.

З метою раціонального використання природної плодючості раків, використовують штучні методи отримання їх молоді для подальшого вирощування посадкового матеріалу і виробництва товарної продукції, а також зариблення природних водойм з метою підвищення чисельності популяції.

Під час літнього нагулу самців відокремлюють від самок. Восени самців підсаджують до самок у співвідношенні 1 : 2. Навесні самок з ікрою пересаджують у спеціальні інкубаційні апарати різних конструкцій. У цих апаратах кожна самка з ікрою утримується в окремій комірці. Хоча можна взяти ікру у самок і інкубувати її в спеціальних апаратах. Проте останній спосіб пов'язаний із значними трудовими витратами, часто призводить до травмування ікринок. Таким чином, його не бажано застосовувати у промислових масштабах.

З метою отримання максимальної кількості личинок практикується спосіб інкубації ікри на самках, яка має такі переваги на відміну від з іншого способу:

- вихід личинок вищий на 20–25 % (залежно від виду інкубатора);
- не потребується систематичне перебирання ікри, в результаті чого травматизм личинок зменшується на 30 %, а витрати робочої сили та часу на обслуговування апаратів знижується приблизно в 6 разів;
- вода використовується декілька раз, її витрати зменшуються в 5–7 разів.

Перед посадкою на інкубацію самок повторно сортують, вибраковуюючи ослаблених, травмованих і тих, які втратили багато ікри при перевезенні.

Потім протягом 10–15 хвилин їх обливають водою або занурюють декілька разів у воду в сітчастих ящиках для видалення бульбашок повітря із зябрової порожнини. В іншому випадку раки можуть загинути від задухи, оскільки блокується надходження розчиненого кисню в зябра, а в повітряній подушці накопичується вуглекислота.

Інкубацію проводять за температури води 19–21 °С. Водобмін має забезпечувати належний вміст розчиненого у воді кисню. Від кожної самки можна отримати 100–150 личинок II стадії. Протягом усього періоду інкубації проводять спостереження за температурним і кисневим режимом в басейнах.

Візуально недостача кисню визначається за наступними ознаками: самки у світлий час доби покидають схованки та піднімаються на верхню площину касет-схованок, інтенсивно змахують плеоподами з прикріпленою ікрою, аеруючи її.

Щоденно проводять огляд самок для контролю за їх станом і розвитком ікри.

Ослаблених раків, з обвислими клешнями або ознаками хвороби необхідно терміново видаляти з інкубаційних басейнів. Зазвичай самки самі доглядають за ікрою. Проте інколи в кладках зустрічаються мертві ікринки, які мають яскраво-жовте забарвлення та часто уражені сапролегнією. Їх необхідно видаляти пінцетом.

Годують самок раків один раз на добу, ввечері, шматочками свіжої або мороженої риби, м'ясом моллюсків, які розкладаються між рядами схованок зі сторони їх відкритої частини. Вранці басейни чистять сифоном від екскрементів, мертвої ікри і залишків корму. На ніч освітлення в цеху, де встановлені інкубаційні установки, необхідно виключати. Необхідно врахувати, що на стадії появи очних бульбашок ікра раків чутлива до механічних, температурних та інших подразнень. У цей момент необхідно як можна менше турбувати самок і не допускати коливань температури води.

Якщо плідники виловлені в одній водоймі, де чітко витриманий температурний режим під час інкубації, викльов проходить протягом 3–5 днів. Викльов припадає на третю декаду травня – першу декаду червня.

Після викльову личинки протягом 3 діб знаходяться під абдоменом самки,

прикріпившись до її плеопод. Вони майже не рухомі і живляться запасами жовткового міхура, розташованого під карапаксом в порожнині тіла. На цій стадії у них великі головогруді, абдомен у зародковому стані підігнутий під черевце. У цей час необхідно якнайменше турбувати самок, не допускати різних коливань температури і ретельно слідкувати за кисневим режимом.

Після першої линьки, яка закінчується протягом тижня з моменту викльову, личинки стають схожими на дорослих раків. Їх відмінною ознакою на цій стадії є будова тельсона. Він складається із однієї пластинки і має округлу форму.

Личинки раків, які перелиняли, поступово залишають самок і розподіляються на дні басейнів. У цей період вони переходять на змішане живлення і їх починають підгодовувати дрібними формами зоопланктону, хірономідами, олігохетами, перетертим рибним фаршем, м'якою водяною рослинністю (роголистником, рдестом). Перед годівлею живим кормом, його зневоднюють, розміщують на короткий час в морозильну камеру або підсушують.

Через три доби після закінчення першої линьки самок виймають з басейнів. При цьому їх необхідно оглянути і зняти прикріплених личинок. Одночасно прибирають касети з штучним укриттям.

Годівлю личинок здійснюють три рази на день. При внесенні корму перекривається подача води в басейни через флейти. Чищення басейнів проводять сифоном, щоб не травмувати личинок. При цьому збирають залишки корма, особин, що загинули, і осадок – у відро з прорізю в боковій стінці, зтягнутою сіткою № 7.

Після закінчення чищення басейнів, вміст відра проглядають і відбирають живих личинок, які потрапили з водою.

Другий раз личинки линяють через 5–8 днів і перетворюються в повністю сформованих рачків. Їх легко відрізнити за будовою тельсона. Він складається із трьох пластинок. На цій стадії личинки мають високу активність, яскраво виражену захисну реакцію.

Із закінченням линьки личинки тримають в басейнах дві доби, щоб

затвердів панцир, а потім пересаджують у водойми для подальшого вирощування. Візуальною ознакою закінчення періоду підрощування є те, що личинки перестають збиватися в клубки і вільно переміщуються по лотку (басейну).

У віці 7–10 днів личинок II стадії пересаджують для подальшого вирощування у невеликі ставки з гарним водообміном (щільність посадки 80–100 шт./м²) чи у вирощувальні ємності, встановлені на штучно створеному водотоці.

Для зменшення канібалізму у раків, доцільно розміщувати у вирощувальних ємностях укриття, субстрат для молоді, зменшувати щільність посадки, проводити періодичні сортування за розміром, а пізніше і за статтю.

Слід також збільшувати раціони й частоту годівлі раків у період линьки. Проте зазначені заходи не вирішують повністю проблему канібалізму, внаслідок якої під час підрощування гине до 30 % молоді.

Виробництво товарних раків.

Товарних раків вирощують як у монокультурі, так і в полікультурі разом з нехижими видами риби (білий і строкатий товстолобик, білий амур, короп).

У спускних проточних ставках можна організовувати виробництво раків випасним способом.

Для цього восени вселяють цьоголіток, при нормі посадки 4 шт./м² і виловлюють їх через два роки, коли раки досягнуть довжини понад 10 см і маси близько 40–45 г.

Перспективним напрямком в раківництві є вирощування раків в ставкових господарствах, разом з рибою. Раки, як об'єкт полікультури, мають позитивні якості. Раки – це еврибіонти, і це дозволяє їм перебувати у водних об'єктах різних типів.

При цьому водойми відрізняються одна від одної за гідрологічними і гідрохімічними параметрами. Рибоводно-технологічні нормативи відтворення та вирощування раків наведено у табл. 2.5.

2.5 Рибоводно-технологічні нормативи відтворення
та вирощування раків

№ з/п	Показники	Одиниці виміру	Норматив
1	Щільність посадки плідників при заготівлі в садках	шт./м ²	50
2	Вживання плідників при транспортуванні	%	98
3	Резерв плідників	%	20
4	Співвідношення плідників	самка:самець	1:1
5	Оптимальні розміри плідників	см	12–13
6	Середня маса плідників:		
	самка	г	55
	самець	г	65
7	Середня плодючість самок	ікринок	250–300
8	Вживання личинки від однієї самки	шт.	120–140
9	Щорічна заміна плідників	%	25
10	Щільність посадки плідників у літньо-маточні ставки	шт./м ²	4
11	Щільність посадки плідників у зимово-маточні ставки	шт./м ²	25
12	Вживання плідників у літньо-маточних ставках	%	95
13	Вживання плідників у зимово-маточних ставках	%	85
14	Добовий раціон	% від біомаси	0,7
15	Щільність посадки плідників на витримування в басейнах за температури:		
	12–14 ⁰ С	шт./м ²	100
	18–22 ⁰ С	шт./м ²	50
16	Щільність посадки самок з ікрою	шт./м ²	50
17	Температура води при витримуванні самок з ікрою на стадії глазка до викльову	⁰ С	22–24
18	Водообмін	л/хв.	6
19	Вживання самок після отримання личинки	%	98–100
20	Вживання самок після линьки	%	95–100
21	Вживання личинки III стадії від ікри в період нересту	%	95–100
22	Середня довжина личинки III стадії	см	1,1–1,2

Продовження табл. 2.5

23	Середня маса личинки III стадії	мг	29–30
24	Щільність посадки личинки на вирощування в лотках, басейнах	шт./м ²	до 3000
25	Водообмін	л/хв.	10–12
26	Температура вирощування	°С	22–24
27	Середня маса молоді при вирощуванні протягом:		
	10 діб	мг	70–80
	20 діб	мг	110–120
28	Виживання молоді	%	65–70
29	Добовий раціон	% від біомаси	10–13
30	Щільність посадки молоді в ставки	шт./м ²	30–50
31	Кормовий коефіцієнт	одиниць	2,5
32	Середня довжина цьоголіток	см	5
33	Середня маса цьоголіток	г	5–8
34	Виживання цьоголіток:		
	від непідрослених личинки	%	50–70
	від підрослої молоді	%	70–80
35	Біомаса зоопланктону	г/м ³	3, не менш
36	Щільність посадки цьоголіток на зимівлю	шт./м ²	100–120
37	Виживання однорічок	%	85
38	Щільність посадки однорічок	шт./м ²	5–10
39	Кормовий коефіцієнт	одиниць	2
40	Середня довжина дволіток	см	10–11
41	Середня маса дволіток	г	35
42	Виживання дволіток	%	90

Основною вимогою до ставка, в якому вирощують раків є: довгаста форма з крутими берегами, глибина біля монаха 2,5–3,0 м і середня глибина 1–1,5 м, де корисною є практично вся площа водойми.

У ставках такої будови без годівлі можна досягти виходу товарної продукції не менше як 400–450 кг/га зі щільністю посадки дорослих раків 1 шт./м² і більше (табл. 2.6).

2.6 Мінімальні показники рибницьких ставків для культивування раків

№ з/п	Показники	Норматив
1	Площа водойм, га	0,12,0
2	Середня глибина, м	1,5–2,0
3	Максимальна глибина, м	3–5
4	Берегова лінія	добре розвинута
5	Ґрунти	щільні вапнякові, кам'яністі, піщані, глинисті
6	Мул	не бажаний, щільний детритний

Раки є своєрідними санітарами водойм. Вони утилізують залишки тваринного і рослинного походження на різних стадіях розкладання, споживають корми, недоступні риbam. Внаслідок цього раки можуть збільшувати рибопродуктивність ставків в середньому на 200 кг/га, не зважаючи на високу щільність посадки ставкових риб.

Годівля раків.

Якщо щільність посадки раків у водоймі велика, то їх необхідно додаткового підгодовувати. Кормом може бути малоцінна риба, м'ясні відходи, молюски та інші продукти тваринного походження. Корм повинен бути якісний. Потрібно уникати використання продуктів, які розкладаються. Оскільки внаслідок їх використання погіршується епізоотичний стан водойми. Рослинну їжу раки знаходять у водоймі самостійно.

Раки в природних умовах на всіх стадіях розвитку поїдають організми рослинного і тваринного походження. З урахуванням цих особливостей розробляються штучні корми. У штучних кормах для цьоголіток раків масова частка сирого протеїну має становити 42,6 %, сирого жиру – 8,12 %, перетравленого протеїну – 34,74 %, клітковини – 3,96 %.

Для вирощування товарних раків використовують корми, які містять зазначені компоненти у таких кількостях: від 24,2 до 34,3 %, від 2,81 до 6,74 %, від 24,68 до 27,85 % та від 7,67 до 6,8 % відповідно. У складі комбікорму обов'язково має бути рибний фарш чи рибне борошно (до 50–60 %). Важливою

в раціоні раків є крейда. Кальцій потрібний для побудови панцира (карапакса). За заводського виробництва раків, важливо досягти більш частих линьок, а також більшого приросту за одну линьку.

Щоб раки поїдали всю їжу, яка вноситься у водойму, а її рештки не забруднювали водойму, необхідно використовувати кормові столики з бортиками висотою 4 см. Вони спускаються на дно у вечірній час. Проглядати кормові столики і замінювати корм необхідно 1 раз на добу за температури води нижче 20 °С, 2 рази – за температури вище 20 °С. Якщо частина корму залишається не з'їденою, необхідно зменшити норму годівлі.

Кормові столики рівномірно розподіляють по водоймі через 150–200 м на глибині 1–2 м. Годівлю раків починають весною за температури води 10 °С і продовжують до льодоставу. Маса корму, що споживається одним раком протягом доби, складає від 1 до 5 % від маси тіла. Частота годівлі самців раків складає 1 раз на 2 доби, самок – 1 раз на 3 доби. У процесі виробництва особливу увагу звертають на наявність сезонної і добової складових. Основним фактором, який визначає добовий ритм живлення довгопалого рака є світло. У мутній воді раки живляться цілодобово, а в прозорій – тільки в темну годину доби.

Спускання води і вилов раків.

Вилов товарних раків можна проводити, починаючи з липня місяця. Найбільш сприятливим часом для відлову раків є осінь. У цей період раки активно йдуть до знарядь лову, відрізняються належним товарним виглядом і більшою наважкою. Вилов раків ведеться виключно пасивними знаряддями лову – раколовки, використання яких виключає їх травмування. Існує багато різних конструкцій раколовки: бучі, вентера, верші, круги, хватки.

Вибір знарядь лову буде залежати від умов промислу, характеристик водойми що обловлюється, доступністю матеріалів для виготовлення раколовки і фінансових можливостей. Для приманки використовується малоцінна пластована риба, м'ясні відходи, молюски без раковини.

Виходячи із площі водойми, визначають кількість раколовки, які

використовують для вилову раків.

При проведенні облову раколовки встановлюють в ряд вздовж берега на відстані 15–20 м одна від одної та на глибині 0,5–3,0 м. Перевірку пасток проводять два рази на добу – вранці і ввечері.

За необхідності спуску води, в основі греблі облаштовується водозлив. На водозлив встановлюють металеві ґрати, щоб раки не вийшли з водойми разом з водою. Водозлив з труб або цегли влаштовують на рівні дзеркала води або трохи нижче, передбачаючи у таких випадках установку щитків, що регулюють скидання води для підтримки необхідного рівня її в ставку.

Вилов молоді із басейнів здійснюють за допомогою сифона, що дозволяє запобігти травмуванню. Рачки з потоком води потрапляють в приймаючу ємність, зокрема таз, краще пластиковий, з прорізом в бічній стінці, затягнутої ситом № 5 або металевою сіткою з вічком 2,0 мм.

Транспортування раків.

Для перевезення раків до ставків, їх можна зберігати в делевих мішках з вічком 4–6 мм, поміщених у водойму з невеликою проточністю, або в садках-накопичувачах розміром $100 \times 60 \times 60$ см із подвійним дном. Для транспортування, раків упаковують в чисті, без стороннього запаху дерев'яні, фанерні або пластикові ящики розмірами $80 \times 50 \times 60$ см по 100 шт. на ящик або $60 \times 45 \times 25$ см – по 50–100 шт. на ящик. Дно, кришка, бічні поверхні повинні мати отвори для доступу повітря. Раків вкладають в тару черевом донизу, в декілька рядів висотою не більше 20 см. При цьому транспортний відхід, зазвичай, не перевищує 1–2 шт. на коробку і до 5 шт. на ящик.

Вдале транспортування багато в чому залежить від температури повітря: чим вона нижча, тим вища виживаність раків, яких перевозять. Оптимальним є температурний діапазон: влітку – 10–15 °С, восени – 1–5 °С.

При перевезенні необхідно слідкувати, щоб на контейнери не потрапляли прямі сонячні промені і вони не обвітрювались, оскільки це може привести до підсихання зябер.

Транспортування на великі відстані (час в дорозі більше 10 годин) і при високих температурах повітря слід проводити в поліетиленових пакетах. При прибутті на місце, контейнер декілька раз занурюють у воду і одразу ж виймають на повітря. Якщо молодь перевозиться в поліетиленових пакетах, раків спочатку поміщають у водойму не розкриваючи, для поступового вирівнювання температур.

При випусканні у водойму, раків рівномірно розподіляють вздовж мілководних ділянок, які мають природні укриття: зарослі м'якої водяної рослинності, стулки молюсків. Раки, вилучені з води, дихають атмосферним повітрям і продовжують жити, доки у них зволожені зябра.

Зябровий апарат раків добре захищений панциром і не втрачає вологості тривалий час, якщо вони знаходяться в прохолодному затемненому місці.

При перевезенні раків необхідно оберігати їх від дії сонячних променів, вітру, високої температури, а також механічних пошкоджень.

Лікувально-профілактичні заходи при виробництві раків.

В останній час промислові запаси раків різко скоротились. При цьому на них негативний вплив мають антропогенні та біотичні фактори. Антропогенними факторами, які негативно впливають на чисельність раків є погіршення екології через скидання стічних вод у ріки, а також непередбачене будівництво гребель.

Біотичними факторами, які негативно впливають на стан популяцій річкових раків є паразити і збудники захворювань, які часто спричиняють до масової їх загибелі. Заходи боротьби із збудниками хвороб і паразитів раків зводяться до профілактичних заходів. Серед них дезінфекція знарядь лову, недопущення забруднення водойм стоками господарств, вибраковка та знищення хворих раків.

Найбільш поширеними хворобами раків є:

Чума раків – захворювання, збудником якого є паразитичний грибок. Грибок, перш за все, вражає кутикулу за краями анального отвору, членики ходильних ніг, а потім нервову систему. Великі раки покидають укриття і в

світлу годину доби повзають по дну водойми на неприродно випрямлених кінцівках, часто падаючи на бік і перевертаючись на спину.

У вражених особин очі стають каламутно-білими через міцелій, що проріс у них. Хворі раки гинуть протягом 1–2 тижнів. Захворювання швидко поширюється на значну площу водойми. Цьому сприяє наявність у життєвому циклі грибка двох типів спор: нерухомих, але стійких до дії зовнішнього середовища (ооспор) і рухомих (зооспор).

У незаражені водойми хвороба потрапляє шляхом перенесення спор водоплавними птахами, на знаряддях лову або при пересаджуванні водних тварин. Засоби боротьби з захворюванням не розроблені.

До профілактичних заходів відносяться заборона ввезення раків з інших регіонів. При завезенні рибопосадкового матеріалу раків з інших водойм протягом 2 тижнів потрібно дотримуватися карантину; дезінфекція рибницького обладнання в 5 % розчині мідного купороса (CuSO_4) з експозицією 20 хв.

Іржаво-плямиста хвороба. Хворі раки на хітиновому покриві мають овальні плями різної форми іржавого, темно-коричневого або чорного кольору. У центрі плями хітин в більшості випадків розпадається і утворює отвори (язви). Хворі раки мають непривабливий товарний вигляд і високий відсоток відходу при транспортуванні. Тяжкість захворювання залежить від стану водойми і популяції раків в ній. Засоби боротьби не розроблені і основним методом боротьби з хворобою є ретельний відбір плідників для відтворення.

Фарфорова хвороба. Збудником є паразитуючі в тілі рака мікроспоридії. При ураженні раків збудником цього захворювання нижня сторона м'язів черевця стає сніжно-білого кольору, а при тяжкій формі хвороби такими ж стають і решта м'язів тіла. Ослаблені паразитами раки не витримують транспортування. Хвороба не повною мірою досліджена і засоби боротьби з нею не розроблені.

Біла хвороба хвоста. Захворювання, збудником якого є одноклітинні паразити із роду Protozoa – *Psorosperm haesckeli*. Збудник укорінюється у покривах тіла, паразитує і розмножується в них. На пізній стадії хвороби нижня поверхня хвоста

рака набуває білого забарвлення через наявність великої кількості споровиків, які стрімко розвиваються. Спосіб боротьби – видалення і знищення хворих особин.

Трематодози. Вид *Mamorchipedium isostomum* паразитує у річних раків на стадії метацеркарія. Личинки вільно розташовуються у лакунах м'язів черевця і клешень, рідше – у порожнині тіла між органами головогрудей.

Метацеркарії можна побачити неозброєним оком, оскільки вони великого розміру (1,5–3,0 мм), рухливі і мають гранули яскраво-рожевого пігменту у задній частині тіла. Кількість личинок у одного рака може досягати декількох десятків, без суттєвого негативного впливу на організм особини.

Майже всі прісноводні раки роду *Cambaroides* заражені метацеркаріями трематод роду *Paragonimus*.

Екстенсивність інвазії може досягати 100 %, інтенсивність інвазії – до декількох десятків метацеркаріїв. Метацеркарії парагонімусів зустрічаються у молодих раків довжиною 30 мм.

Раки можуть бути ними переносниками трематод птиці. *Maritrema* sp. – сисун, який часто паразитує на зябрах та панцирі раків. Молодь уражається частіше за плідників.

Бранхіобдельоз. Збудники хвороби – дрібні (1–2 мм) біло-жовтуваті паразити класу *Branchiobdellae* (п'явки), які паразитують на щитках головогрудей, кінцівках, антенулах, антенах рака. Уражує дорослих раків, починаючи з третього року життя. На одному ракові може бути декілька сотень цих п'явок.

У раків зареєстровано три основних види бранхіобдел:

B. pentadonta Whitman (паразитує на панцирі раків);

B. parasitica Heule (паразитує на панцирі раків, але зустрічається рідко);

B. astaci Odier (паразитує на зябрах раків).

У раків, заражених *B. astaci* Odier, ураження зябрових відростків досягає 30 % і зменшується поверхня дихального епітелію. Такі раки гинуть при вирощуванні в штучних умовах і транспортуванні.

Для боротьби із паразитами рекомендовані 5 % сольові ванни, із експозицією 6–10 хвилин.

Ванни необхідно застосовувати для профілактики хвороб посадкового матеріалу. Грибкове ураження виношеної ікри, зникає після скидання ікри і линяння без будь-якого лікування.

Молюски. На покритках раків можна виявити молюсків *Dreissena polymorpha*.

Сапролегніоз ікри раків. При інкубації ікри в апаратах, її рекомендовано обробити одним із розчинів препаратів, щоб запобігти ураженню сапролегнією (табл. 2.7).

Таблиця 2.7. Профілактика для запобігання ураження сапролегніозом

№ з/п	Препарат	Концентрація розчину	Тривалість обробки (експозиція)
1	Формалін	0,5 %	3 хв. через 10 днів
2	Малахітовий зелений	100 мг/л	3 хв. через 10 днів
3	Малахітовий зелений	5 мг/л	30 хв. через 3 дні
4	Фіолетовий «К»	5 мг/л	30 хв. через 3 дні
5	Хлорамін	50 мг/л	15–25 хв.
6	Метиленовий синій	10 мг/л	1 година
7	Йодинол	1 мг/л	10 хв.

Панцирна хвороба раків.

Причина виникнення – вторинна бактеріальна інфекція пошкоджених ділянок панцира. Нагадує плавникову гниль у риби.

Після линьки панцир регенерує, але для відновлення до попереднього розміру потрібно декілька линьок.

Часто після линьки раки видужують. Профілактика: покращення догляду за раками і забезпечення їх водою належної якості.

Плоскі черви *Temnoserphalan*. Крихітні, зазвичай не патогенні черви. Для боротьби з ними використовують сольові ванни.

Попит на ринку на нішевий продукт.

Вирощування раків як нішевої культури може стати для рибницького господарства своєрідним гарантом економічної і фінансової безпеки. Зокрема, така ніша дозволяє застрахувати господарство від таких ризиків як несприятливі для традиційних видів аквакультури погодні умови, падіння цін на них або ж переповнення ринку та загострення конкуренції.

Нині виробництво раків здійснюють невеликі приватні виробники, які одночасно займаються вирощуванням різних об'єктів аквакультури. Цей вид діяльності приносить стабільний і гарантований дохід з травня до середини осені. Єдиним недоліком його є сезонний характер.

Раків, яких реалізують у вітчизняних магазинах і супермаркетах переважно імпортують.

Попит на раків є лише в обмеженого кола споживачів. Водночас для малого і середнього бізнесу така ніша є рентабельною.

При цьому бізнес можна поєднувати з іншим видами виробництва, зокрема вирощувати раків на рисових полях, що не вимагає додаткового спеціального технічного обладнання.

При досить високій рентабельності існують і ризики здійснення такого виду господарської діяльності:

- а) сезонність, оскільки самки раків можуть приносити потомство шість місяців: від травня до жовтня, залежно від виду;
- б) значні матеріальні витрати на початковому етапі;
- в) пізнє отримання прибутку, тому, що фактично період запуску ферми з розведення раків до виходу на повну потужність, і відповідно планового прибутку, становить від трьох до п'яти років.

Таким чином, незважаючи на ризики, при організованому підході до даного виробництва, можна отримати стабільний дохід.

Крім цього, виробництво в аквакультурі раків не завдає шкоди довкіллю і має всі підстави здійснюватися у сфері органічного виробництва.

3. Практичні рекомендації щодо виробництва європейського сома в умовах глобального дефіциту продовольства

Наступає нова ера, в якій дефіцит харчових продуктів формує глобальну політику з урахуванням глобального попиту на продовольство. Особливу увагу до ролі рибного господарства у забезпеченні продовольчої безпеки, зменшенні напруги від нестачі продовольства, досягнення запланованих економічних індикаторів галузевого розвитку, отриманні людиною якісних харчових продуктів привертають останні положення Звіту ФАО ООН «Стан світового рибальства та аквакультури». Подібне питання гостро постало під час узгодження Римської декларації в частині забезпечення повноцінного здорового харчування та відповідного рівня конкурентоспроможності рибного господарства в умовах глобального дефіциту продовольства.

Рибальство та аквакультура вносять значний вклад в забезпечення здорового харчування, що і виступає передумовою розвитку даного сектору виробництва як важливої складової у забезпеченні ефективності національної економіки. У звітах та доповідях OECD/FAO (2017) «Fish and Seafood», in OECD–FAO Agricultural Outlook 2017–2026, OECD Publishing, Paris щодо розвитку рибного господарства, які ґрунтуються на прогнозах, наукових дослідженнях, аналізі даних світового рибальства та аквакультури, наголос робиться на заходах, направлених на подолання проблеми неповноцінного харчування. Риба є джерелом білків і мікроелементів, що підтримують здоров'я людей, а особливо жінок дітородного віку, маленьких дітей. У зв'язку з цією тезою обговорюються та запроваджуються нові принципи управління рибним господарством, включаючи сферу аквакультури. Вказане направлено на підвищення відповідальності за управління водними та рибними ресурсами. У ситуації, коли видобуток риби та інших водних живих ресурсів у секторі рибальства стагнує, а стурбованість щодо безпечності та екологічності продукції аквакультури зростає, є високим попит на здійснення діяльності в рециркуляційних

аквакультурних системах, які забезпечують стаке виробництво свіжої, високоякісної, бажано місцевого походження безпечної для здоров'я риби. У ставковій аквакультурі хижі риби високої якості та високої вартості вирощуються лише у полікультурі разом із коропами видами риб. Їх частка у загальному обсязі продукції становить близько 3–4 %. Серед таких видів риб першочергового значення набуває також виробництво європейського сома.

Європейського сома розводять у багатьох країнах Європи в ставкових господарствах, вирощуючи спільно з коропом як додатковий об'єкт полікультури. Зокрема, в Чехії отриманого і вирощеного в штучних керованих умовах у перший рік життя сома адаптують до ставкових умов.

Молодь протягом 11 місяців інтенсивно вирощують в теплій воді, а потім випускають в природні водойми. Інтенсивними темпами ведуться роботи з розведення сома і товарного вирощування у більшості країн Західної Європи, в тому числі в Іспанії, Португалії, Англії та в Скандинавських країнах. Європейський сом є другою після осетра за розміром прісноводною рибою Європи. Це швидкозростаюча, смачна хижа риба, що не має міжмускульних кісточок. Сом звичайний є перспективним об'єктом аквакультури, як трофічна ланка полікультури, що забезпечує додаткову рибопродуктивність водойми без додаткових витрат. Відсутність рибопосадкового матеріалу і маточних стад європейського сома в рибницьких господарствах обмежує можливості його використання в полікультурі.

Водночас, активний промисловий вилов сома призвів до зниження чисельності його популяції в багатьох водоймах. Зниження обсягів вилову сома в Україні представлене у матеріалах ФАО ООН. Зокрема у 1989–1990 рр. в усіх водоймах у середньому добували 2 070 тонн сома. В 1991–1995 рр. обсяги вилову були вже у 10 разів менше і становили 191 тону. Протягом 1996–2001 рр. вилов сома знизився до 1,8 тонн, що означає скоротилися більше ніж у 1 000 разів. Зниження обсягів вилову сома в природних водоймах у десятки разів зумовлює значний інтерес до його розведення в контрольованих людиною умовах.

Біологічні особливості та харчова цінність європейського сома.

Сом звичайний, або європейський сом (*Silurus glanis* Linnaeus – велика хижа теплолюбна прісноводна риба без луски. Належить до родини сомових (*Siluridae*), ряду сомоподібних (*Siluriformes*). Живе у глибоких ділянках річок, в протоках і старицях, в озерах, водосховищах, а також у солонуватих водах лиманів (до 8 ‰). Надає перевагу теплій воді. На півночі країни сом трапляється в меншій кількості і меншого розміру. Сом виконує функцію виду-біомеліоратора, який у великій кількості споживає малоцінну та смітну рибу.

За зовнішніми ознаками європейського сома легко відрізнити від усіх інших риб. Тіло довге, округле в передній частині й стиснуте з боків у задній, голе, з м'якою шкірою та великою кількістю слизових залоз. Тіло зверху темне, черевце світле. Сом має колір, який відповідає типу ґрунту, на якому він мешкає: наприклад, «піщані» соми – світліші, «кам'яні» – темніші. Іноді трапляються соми-альбіноси. Сом звичайний – не тільки найбільша прісноводна риба в Україні та Європі, а й одна з найбільших прісноводних риб на планеті. Середня тривалість життя – близько 50 років. Довжина тіла може сягати 5 м, маса – 100 кг у віці 80–100 років. Сом може витримувати зниження вмісту кисню у воді до 3,5 мг/л. Поширений в Південній та Східній Європі, у басейнах Балтійського, Чорного, Каспійського і Аральського морів. У європейській частині ареал сома простягається від Рейну й Дунаю – на заході, до Уралу – на сході. В Україні живе у басейнах всіх річок. Найчисельніший у пониззі Дунаю, Дністрі, в басейні Дніпра. У західних районах трапляється в гірських течіях до висоти 400 м, інколи в окремих ділянках Чорного моря та біля о. Зміїний.

Протягом XX століття інтродукований до багатьох країн Європи та Азії, водойми Італії, Франції, Німеччини, Португалії, Данії, Нідерландів, Бельгії, Іспанії, Туреччини, Казахстану, Сирії, Китаю. Відомий у Північній Африці.

Європейський сом – це придонний рибоїдний хижак. Частіше полює поодинокі як типовий хижак-засідник, що коротким кидком схоплює жертву. Іноді утворює великі групи на мілководдях, у місцях інтенсивного ходу або скату молоді риб саме у дельтових протоках. Соми стають проти течії та заковтують

молодь риб цілими зграйками. Соми живляться переважно у сутінках, розшукуючи жертву за допомогою відстовбурчених вусиків. Їжею молодих сомів є мізиди, личинки хірономід, веснянки, водяні клопи й жуки, п'явки, молюски, пуголовки, а також личинки та молодь риб. Дорослі соми живляться придонними видами риб, зокрема – окуневими, короповими, бичковими та іншими рибами.

Мешкає європейський сом в річках з повільною течією і в озерах з каламутною водою. На полювання сом відправляється вночі. Вдень ховається під підмитими і густо порослими рослинністю берегами або в глибоких ямах на дні. Часто стоїть біля каміння, пеньків, затоплених дерев. Сом – ледача риба, яка без крайньої потреби не робить зайвих рухів. Сом ніколи не вистрибує з води, навіть якщо пливе близько до поверхні. Сом тримається зазвичай поодиночці і ділить підводну територію на зони впливу. Сом веде самотній спосіб життя, лише деяке скупчення можна спостерігати в зимувальних ямах або у масивних укриттях, зокрема повалених деревах, затоплених судах.

Більшу частину життя європейський сом проводить в одній ямі. Лише інколи надзвичайні обставини змушують його шукати інше місце. Це може бути пошук їжі, нерестові чи зимувальні міграції. Молоді соми перші 2–3 роки тримаються зграями. Зазвичай дане явище спостерігається у багатих кормом місцях.

Соми ведуть переважно нічний спосіб життя. У спекотні дні можуть підніматись до поверхні води і дуже чутливі до холоду.

Молодь сома рухлива. Особливо молодь активна вдень. Вночі у пошуках корму соми виходять на мілководдя до берегів. Сом не любить каламутну воду і тому, в дощову погоду, коли в річку надходить вода, він піднімається з ям до поверхні водойми.

Європейський сом відноситься до цінної риби, що має ніжне, смачне, жирне м'ясо. Жирність м'яса сома коливається в межах 4–11 %.

Калорійність м'яса у сома більша, ніж в ляща, судака, коропа. Кількість білка у м'ясі сома становить близько 15 %.

Основні вимоги до якості води для виробництва європейського сома.

Якість води для виробництва європейського сома допускається така ж як і для коропових видів риби. Крім того, сом витримує значну каламутність води на відміну від інших хижих риби, зокрема форелі та судака (табл. 3.1).

3.1. Склад води для виробництва європейського сома

Показник	Інкубація ікри	Цьоголітки	Зимівля	Товарна риба, ремонтне поголів'я і плідники
Вільна вуглекислота, мг/л	до 10	10 (30)	10 (30)	10 (30)
Сірководень, мг/л	–	–	–	–
Вільний аміак, мг/л	до 0,03	0,01-0,07 (0,1)	0,01	0,07 (0,1)
Окисленість, мг/л:				
Перманганатна	до 10	10–15 (30)	10–15 (30)	10–15 (30)
Біхроматна	–	35–70 (100)	35–70 (100)	35–70 (100)
Прозорість, м	до 2	0,3–0,58	0,3–0,5	0,1–0,5
Зважені речовини, мг/л	до 5	до 2	до 10	до 20
pH	7–8	7–8	7–8	7–8
Розчинений кисень, мг/л	7–11	5–8 (3)	5–8 (3)	5–7 (3)
Насичення води киснем, %	100 + 5	100	90–100	85–100
БСК ₅ , мг O ₂ /л	до 2	4–9 (20)	4–9 (20)	4–9 (20)
БСК _п , мг O ₂ /л	до 3	–	–	–
Амонійний азот, мг/л	0,75	до 1 (2,5)	до 1 (2,5)	до 1 (2,5)
Залізо, мг. екв./л	1,5–5	–	–	–
Мінералізація, г/кг	до 1	1–3	1–3	1–5

Особливості розведення європейського сома.

Вирощують європейського сома переважно у земляних ставках за низької щільністю посадки або у рециркуляційних аквакультурних системах з годівлею штучними гранульованими кормами. Обидві технології працюють на межі між втратами та прибутком. Саме тому виробництво знаходиться на такому низькому рівні у порівнянні з коропом або фореллю.

Розведення європейського сома у ставках вимагає дотримання оптимальних умов. Зокрема, уникання паразитарних захворювань з джерела водопостачання, регулярна перевірка води, забезпечення правильного значення pH і характеристиками фітопланктону, встановлення аераторів дозволить підтримувати необхідний вміст кисню у воді. Оптимальні умови для сома – температура води 18–25 °C, вміст кисню у воді – 5–10 мг/л, pH – 7–8, вміст

вуглекислоти – 10 (30) мг/л, аміаку – 0,07 (0,1) мг/л, азоту – 1 (2,5). Взимку ставок утримують сухим і чистим, щоб водне середовище не погіршувалось через накопичення органічних речовин. Плідників європейського сома доцільно тримати в маленьких ставках із щільністю 40–50 шт./га.

Статева зрілість у сома настає на третьому та четвертому році життя при досягненні маси 1–2 кг і довжини 50–60 см. Особливо важливо в цей період задовольняти зростаючу потребу у їжі. Годівля в цей період досягає 30 % річного раціону. З цією метою в ставок можна підсадити малоцінну рибу, наприклад, краснопірку, карася, з розрахунку 30–40 % маси сміттевої риби до маси плідників. Нерест парний, відбувається за температури 18–25 °С. Самка відкладає ікру на мілких ділянках зі слабкою течією або зовсім без течії у вириті в ґрунті заглиблення. Ікра клейка. Відкладену на рослинність ікру охороняє самець. Сом менш вимогливий до кисню, ніж судак, щука, і більш стійкий до інших факторів зовнішнього впливу. Нерестовища розташовують у прибережній зоні на глибині 40–50 см на ділянках із м'якою водною рослинністю.

Водні рослини використовуються як субстрат для нересту та природний фільтр для води і схованки для молоді. Плодючість сомів – 150–700 тис. ікринок, максимально до 1 млн ікринок. Вважається, що самці охороняють ікру до появи мальків. Ікринки мають блідо-жовте забарвлення. Період інкубації ікри залежить від температури води і триває в середньому близько 2,5 доби. Після нересту соми переходять на глибину до місця літніх стоянок і починають активно харчуватись. За перших нічних заморозків європейський сом перестає споживати їжу.

Взимку плідників витримують у ставках за щільності посадки 40–50 шт./га. Для живлення сома в осінній та весняний періоди на 1 кг його маси висаджують у ставки до 1 кг кормової риби. Сом годують сухим кормом та відходами з боєнь. Перед посадкою риби на зимівлю, ставки дезінфікують, а всю рибу, тобто сома та коропових, пропускають через профілактичні ванни. Оптимальний вік плідників становить 5–9 років з масою 5–10 кг.

Весною сомів сортують, розділяють за статтю та розсаджують до ставків. У ставках для риби має бути достатньо корму у розрахунку 30 % від маси тіла. За необхідності проводять профілактичну обробку для видалення паразитів. Стать у сома визначають за формою генітального соска, формою голови та округлістю черевця. У самки генітальний сосок потовщений, із закругленим кінцем рожевого кольору, у самця – загострений, край генітального отвору більш тонкий. Форма голови у самки закруглена, у самця – кутаста.

Існує два способи отримання молоді європейського сома – природний в ставках і в заводських умовах.

Отримання молоді європейського сома в ставках.

Для нересту сома придатні невеликі ставки площею 0,05–0,07 га глибиною 0,8–1,5 м із щільним, бажано піщаним дном без заростей водної рослинності, з достатнім водообміном. Переносити рибу у нерестові ставки потрібно в сачках, виготовлених з мішковини, у вечірній час доби.

Після встановлення штучних нерестовищ та з настанням нерестових температур у 20–22 °С, ставки наповнюють водою. В ставки висаджують 3–4 пари плідників, тобто на одне гніздо – одна пара. У нерестовому ставку підтримують водообмін 1,5 л/с. Водночас постійна зміна води стимулює нерест.

Для більш активного нересту самкам доцільно зробити ін'єкцію з розрахунку 3 мг/кг ацетонованого гіпофізу. Плідників підбирають приблизно однорозмірних, зовнішньо здорових, не травмованих. Під час роботи з плідниками необхідно враховувати, що в переднерестовий та нерестовий періоди вони особливо агресивні і можуть травмувати руки.

Через добу після посадки починається нерест і триває від кількох годин до декількох днів. Нерест відбувається пізно ввечері або вночі. Інколи нерест продовжується до ранку. Зниження атмосферного тиску прискорює нерест. В цей час слід стежити за відсутністю шуму біля водойми. Через 6–12 годин після проходження нересту плідників відловлюють з нерестового ставка, а ікру вилучають із гнізда, поміщають в інкубаційні апарати Чалікова, Вейса або

розміщують на доінкубацію у спеціальні басейні або ставки. Серед умов для вдалої інкубації ікри виокремлюють чисту, не каламутну воду, слабкий водообмін, температуру води у 22–25 °С. При цьому в один ящик апарату Чапікова площею 0,1 м² закладають 200 г ікри, в один апарат Вейса – 100–150 г. У місткість розміром 150 × 50 × 60 см завантажують 30–50 тис. ікринок. Апарати Чапікова установлюють в проточній воді під накриттям. Ікру можна інкубувати у садках з капронового сита № 18–20, встановлених у ставках поблизу водоподачі (розміром 70 × 45 × 30 см). За необхідності ікру можна перевозити у вологому середовищі на великі відстані. Інкубаційний період продовжується за температури 22 °С близько 3–4 діб. Заплідненість ікри становить 80–90 %.

Ступінь виживання вільних ембріонів може становити 75–80 % від відкладеної ікри. Зниження температури води у період інкубації до 17–15 °С призводить до значної загибелі зародків. Передличинки, що вилупилися, бояться яскравого світла. Тому всі місткості, де інкубується ікра і утримуються личинки сома необхідно затінювати. Якщо ікру залишити розвиватись у ставку, вихід личинок буде мінімальним, тобто 10–12 % через втрати при облові нерестових ставків. Вказане відбувається внаслідок того, що личинки слабо реагують на течію і залишаються в ложі ставка. На змішане харчування личинки переходять на четвертий день після викльову, а на десятий вже активно споживають їжу.

Весь зайвий субстрат після вилуплення ембріонів видаляють, а ембріонів переносять разом з субстратом і розміщують у мальковому ставку, садку з капронового сита або будь-якій місткості, встановленій у ставку для витримування і підрощування личинок до життєстійких стадій.

Личинок підрощують у малькових ставках із щільністю посадки 100–300 тис. шт./га. За місяць мальки набирають масу 2–3 г, виживання складає 75–80 %. Ростуть швидко. При досягненні довжини 2,5–4 см, мальків можна пересаджувати у звичайні ставки, в яких не має бути більшої за розмірами хижої риби, а температура не повинна перевищувати 20 °С. Мальки харчуються коловертками, дрібними ракоподібними, дафніями трубочниками.

На зиму цьоголіток пересаджують у зимувальні ставки, виживаність становить близько 95 %. Однорічок випускають в нагульні ставки щільністю 100–200 шт./га в залежності від наявної смітної риби.

Отримання статевих продуктів у заводських умовах.

Заводський метод отримання статевих продуктів європейського сома постійно удосконалюється. За прижиттєвого отримання сперми в самців сома є проблеми тому, що її дуже мало, і вона йде разом з сечею, що активує спермоцити, які швидко втрачають свою активність. У зв'язку з цим рибоводи забивають самця, сім'яники витягують та перетирають через сито. Деякі автори пропонують відрізати шматочки сім'яників, а розріз зашивати, залишаючи самця живим. Другим варіантом є швидке розведення зцідженої сперми спеціальним сольовим розчином, який перешкоджає її активації. Зазвичай для цього використовують фізіологічний розчин 0,3 % кухонної солі.

Для індукції овуляції і спермації статевих продуктів статевозрілим плідникам європейського сома вводять одноразові ін'єкції гіпофізів корошових видів риб (3,5–5 мг/кг) або їх синтетичні аналоги GnRH в дозах 20–40 мкг/кг (в залежності від температури води).

Після ін'єкцій плідників випускають в басейн для подальшого дозрівання. Самкам за температури води 23–24 °C вводять 4–4,5 мг/кг гіпофізу, самцям – 3–4 мг/кг. Після ін'єкцій плідників витримують 20–22 год. за температури води 20–24 °C або 450–500 градусо годин. Необхідно суворо дотримуватись термінів відбору ікри, оскільки вона швидко перезріває. Щоб плідники не травмували один одного, а також захиститись самим від травм і укусів агресивної риби рибоводи використовують метод «захиття риля». З цією метою один робочий зжимає щелепи сому, а інший – з допомогою електродрилі просвердлює отвір в носових кістках рота (вище губи). В отвори просовують міцний шнур або волосінь, внаслідок чого щелепи зв'язують так, щоб риба могла дихати. Після отримання статевих продуктів, шнур розрізається і його залишки виймаються. На початку даної операції проводиться анестезія риб. Перед відбором ікри великих

особин можна усипити розчином анестезуючих речовин. Сперма рідкувата, кольору опала. В сечостатевому каналі самця в період дозрівання накопичується багато сечі, що заважає відщіджуванню сперми. Тому спочатку видаляється сеча, і тільки після цього можна відсмоктати невелику кількість молочка з генітального отвору. Якщо сперми не вистачає, самців забивають і отримують сперму отримують методом подрібнення сім'яників. На одну самку має бути два самці. Ікру доцільно відбирати невеликими порціями по 100–200 г і відразу запліднювати спермою (2–3 мл).

Для запліднення 100 г ікри в таз з ікрою вливають 0,3 %-ний розчин кухонної солі, а потім додають сперму. Ікру та сперму перемішують, додаючи 0,655 %-й фізіологічний розчин у співвідношенні 10 : 1, в якому відбувається запліднення ікри. За 2 хв. ікру переносять до інкубаційних апаратів Вейса.

В апарат об'ємом 8 л закладають 100–200 г не набряклої ікри. За температури води 20–25 °С ікру інкубують протягом 2,5–3,5 діб.

Під час набрякання ікринки збільшуються в розмірі в декілька разів, накопичуються або прилипають до стінок апарата.

Перемішувати ікру не рекомендується, достатньо забезпечити в апараті проточність для створення нормального кисневого режиму. Інкують ікру сома, коли вона «приклеєна» до стінок апарату Вейса.

Перед викльовом ікра знову розбухає і займає подвійний обсяг. Мертву ікру, яка опускається на дно апарату, необхідно відбирати за допомогою сифона або груші. Інкубувати ікру сома можна, крім апаратів Вейса, в апаратах Шустера, Чалікова, каліфорнійських, IBM, IBTM, на сітчатих рамках, у ящиках. Розкладати ікру необхідно в один шар. Вихід личинок від заплідненої ікри становить 85–90 %.

Для періоду інкубації необхідно 60–80 градусоднів або 2,5–3,5 доби. Після початку виходу з ікри, молодь переносять до басейнів, що прискорює процес вилуплення. Молодь утримують протягом перших днів життя в невеликих капронових садках № 8–МО з подачею води до 6 л/хв.

Перші дні життя молодь лежить на дні, а через 2–3 дні пігментується і концентрується у темних кутках. У цей час необхідно захищати її від світла. Активно рухатись і житись молодь починає на 5–7 день.

Для підрощування молоді можна використовувати басейни, лотоки різної форми та конструкції, ставки. В ємностях личинок витримують за температури води 20 °C при інтенсивній годівлі. За два тижні молодь сома виростає до 2 см, через один місяць – до 4–5 см. Об'єм басейнів повинен бути не менше 100–120 л, витрати води – 5–8 л/хв, вміст кисню – не менше 5–6 мг/л, щільність посадки – 5–12 тис. шт. Протягом місяця щільність посадки зменшується до 3 тис. шт. на 100 л. Більш витривалою при транспортуванні молодь сома стає у віці 1 місяця.

Відповідно до розробленого напівзаводського способу вирощування європейського сома, підрощування личинок триває три доби, а в якості стартового корму використовують науплії артемії Саліна і зоопланктон, виловлений із ставків. За цей проміжок часу личинка сома досягають маси 15–25 мг і вихід після підрощування становить 77–80 % життєздатної личинки.

Годувати личинок сома, які перейшли на активне живлення, можна різними кормами, але кращий ріст і розвиток спостерігаються у личинок, які живляться живим зоопланктоном на стадії, коли ще не повністю розсмоктався жовтковий мішок, тобто на стадії змішаного харчування. Зокрема – частково за рахунок жовткового мішка, а частково – дрібним живим кормом.

Для годівлі личинок в цей період придатні дрібні форми зоопланктону: коловертки, дрібні форми в'їчастих ракоподібних, науплії копепод і артемії. Починаючи з шостого дня личинок сома можна підгодовувати вже більшими безхребетними, такими, як дафнія. Чистити місткості, в яких вирощується молодь, необхідно 2–3 рази на день, інакше вона буде погано себе почувати і може збільшитись відхід. Найбільший відхід спостерігається протягом перших 20 днів вирощування. Це період, коли відхід риби може скласти 25 %. Набагато надійніше утримувати рибу на свіжих кормах в лотках або басейнах під постійним наглядом.

У традиційній ставковій аквакультурі хижі риби високої якості (та високої вартості) вирощуються лише у полікультурі разом з короповими видами риб. Їх частка у загальному обсязі продукції становить 3–4 %. Це означає продуктивність не більше 30–40 кг/га, що в традиційній аквакультурі є позитивним аспектом. Європейський сом цінний за споживчими якостями.

До цього часу цю рибу вирощували переважно у земляних ставках з дуже низькою щільністю посадки або у закритих системах за умов годівлі штучними гранульованими кормами. Ці технології працюють на межі між втратами та вигодами, тому виробництво знаходиться на такому низькому рівні у порівнянні з коропом або фореллю.

Особливості вирощування європейського сома в ставках.

Рибопосадковий матеріал європейського сома можна вирощувати в ставках у монокультурі та полікультурі разом з цьоголітками або дволітками коропа і рослиноїдних риб. Вирощувальні ставки повинні мати порівняно тверде дно і ділянки з м'якою рослинністю. При вирощуванні в монокультурі у невеликих ставках та годівлі сухим комбікормом можна стабільно отримувати 1 000–2 000 кг/га цьоголіток середньою масою 10–50 г.

При цьому витрати корму становлять 1,2–2,3 га на 1 кг приросту. Мальків на 1 га висаджують близько 40 тис. шт. Восени вихід їх становить близько 80 %. При випасному вирощуванні цьоголіток сома в ставках у полікультурі з коропом і рослиноїдними рибами доцільно зменшувати щільність посадки усіх об'єктів вирощування.

Щільність посадки підрощеної до 1–1,5 г молоді коропа і рослиноїдних риб слід витримувати на рівні 10–12 тис. шт./га та 20–25 тис. шт/га з домінуванням у полікультурі білого товстолобика або гібрида товстолобиків. За такого вирощування, європейського сома використовують як додаткового об'єкта виробництва з щільністю посадки підрощеної молоді 2 тис. шт/га.

Дволіток європейського сома можна вирощувати разом з дволітками коропа без шкоди для останніх. Норма посадки однорічок сома спільно з

однорічками коропа становить 100–150 шт./га. При вирощуванні в монокультурі щільність посадки може бути вищою і складати 800–1 000 шт./га.

Нормативи відтворення та вирощування європейського сома у ставках наведено в табл. 3.2.

3.2. Нормативи відтворення та
вирощування європейського сома у ставках

Показники	Одиниці виміру	Нормативи
Оптимальний вік плідників	років	5–9
Маса плідників	кг	до 10
Плодючість:		
загальна	тис. ікринок	150–700
відносна		20–24
робоча		25–40
Співвідношення плідників у гнізді	самок/самців	1:1
Завантаження ікри у 8–літровий апарат Вейса	г	100–200
Вихід личинок від закладеної ікри	%	85–90
Посадка личинок до малькових ставків для підросування до 30 днів	тис.шт/га	300
Посадка і підросування мальків сома:		
у полікультурі з цьоголітками коропа	тис.шт/га	25–30
у монокультурі		60–80
Рибопродуктивність ставків:		
малькових	кг/га	400–600
вирощувальних		100–2000
нагульних		300-2500
Середня маса:		
цьоголіток	г	10
дволіток		500–1100
триліток		1200–3500
Вихід:		
цьоголіток	%	70
дволіток		90–95
триліток		95–100

Росте європейський сом швидко і до другого року вирощування може досягати маси 1–1,5 кг і більше. За різних форм ведення аквакультури, підрощену молодь можна підсаджувати у вирощувальні ставки до традиційних об'єктів виробництва після досягнення таких же розмірів, зокрема і короповими рибами. Вказане пов'язане з тим, що європейський сом може їх поїдати. Вирощувати дволіток європейського сома можна разом з дволітками або трилітками коропа та рослиноїдних риб, оскільки європейський сом не поїдає одновікових риб, якщо вони значно не поступаються йому за масою тіла.

Вирощування європейського сома в рециркуляційних аквакультурних системах. Перспективним видом діяльності є вирощування європейського сома в рециркуляційних аквакультурних системах. Застосування даної технології дозволяє отримати рибу товарної маси набагато раніше, ніж при вирощуванні європейського сома в ставках, але є більш витратною у фінансовому аспекті. Перевагою рециркуляційних аквакультурних систем є можливість управління умовами підрощування молоді європейського сома, підтримування високої температури води і контролю поїдання корму, а також здійснення спостереження за станом здоров'я риб.

Рециркуляційні аквакультурні системи для вирощування європейського сома складаються з наступних складових: система рециркуляції води, яка оснащена насосами; басейни для риб і система очищення води з біофільтрами, які забезпечують підтримання відповідної якості води; система терморегуляції для підігріву води та підтримування заданої її температури; джерела електроенергії.

Оптимальним рибопосадковим матеріалом сома для підрощування є молодь із середньою масою тіла вище 10 г. Отримувати таких риб можливо при вирощуванні в басейнах і годівлі високобілковими гранульованими комбікормами.

Личинки та молодь європейського сома характеризуються великою сприйнятливістю до бактеріальних інфекцій і паразитичних хвороб, що вимагає частого застосування профілактичних і лікувальних процедур.

Ризик захворювань європейського сома в рециркуляційній системі можна зменшити, якщо підтримувати високу температуру води (понад 28 °С, можна і вище) під час підрощування. Така температура забезпечує високий темп росту риби, зменшує або часто унеможлиблює розмноження небезпечних для сома хвороботворних найпростіших і спонукає, щоб личинки та молодь європейського сома підрощувати в РАС. Для підрощування європейського сома використовуються басейни різного типу. Переважно це ємності, виготовлені з штучних матеріалів. Користуються також бетонними басейнами. Істотну роль для інтенсифікації вирощування європейського сома у рециркуляційних аквакультурних системах мають пристрої, які збагачують воду киснем. Їх використання дозволяє збільшити щільність посадки. Фактором, що безпосередньо впливає на позитивні результати підрощування європейського сома в рециркуляційних аквакультурних системах, є максимальне затемнення басейнів, де підрощують рибу.

При виробництві європейського сома в РАС можна виділити три етапи.

Етап 1. Вирощування личинок до стадії ювенальної молоді;

Етап 2. Вирощування до стадії підрощеної молоді;

Етап 3. Відгодівля молоді до отримання товарної риби.

На першому етапі метою підрощування личинок є отримання молоді з середньою масою тіла 1 г. На початку щойно вилуплені личинки містяться в приймачах, де відбувається резорбція жовткового міхура. Потім молодь починають годувати комбікормом. Личинок можна утримувати і підрощувати також в садках. У такому випадку зменшуються витрати праці і втрати риби. Щільність посадки на першому етапі не повинна перевищувати 20 тис. шт./м².

Молодь європейського сома за оптимальних умов росте швидко і добре споживає штучні корми. Після досягнення маси 1 г, потрібно розсортувати рибу на дві групи. Водночас можна використовувати сортувальні кошики. На другому етапі вирощування молоді європейського сома слід дотримуватись умов, які використовують на першому етапі. Це потрібно для наступного

сортування, яке буде проведене після досягнення рибою маси 10 г. Щільність посадки, на вказаному етапі вирощування, не повинна перевищувати 3 тис. шт/м². Приблизно на 60-й день підрощування слід розрідити посадку до 500–1 000 шт/м². Після досягнення 100–120 днів від моменту вилуплення, риба повинна набрати середню масу в 100 г. Тоді рибу сортують втретє.

Вживання риби масою від 1 г до 10 г залежить від того, як європейський сом перенесе інвазію найпростіших паразитів. При цьому вона може перевищити 90 %. Така ж ситуація спостерігається на наступному етапі вирощування від 10 г до 100 г.

Останній етап відгодівлі молоді європейського сома базується на отриманні товарної риби з середньою масою тіла від 1,2 кг до 1,5 кг.

Розсортовану за величиною молодь поміщають в басейни за щільності посадки 100–200 шт/м². Годівля риби здійснюється гранульованими комбікормами. При цьому оптимальний вміст білка становить більше 45 %, а жиру містити менше, тобто близько 16 %. Весь виробничий цикл, від личинки до товарної риби, при оптимальних умовах може тривати протягом 7–8 місяців.

Годівля європейського сома у ставках.

Діапазон харчування європейського сома значно ширший, ніж у інших хижих риб. Європейський сом живиться не лише рибою, але й залишками від переробки риби, жабами, мишами.

Великі риби поїдають іноді і водоплавну птицю. Вказане дає можливість більше використовувати кормові ресурси ставків. Молодь європейського сома спочатку живиться планктоном. Потім водними комахами, потім рибою. Годівля європейського сома залежить від віку і фізіологічного стану риби. Харчування цьоголіток європейського сома в ставках здійснюється різними водними безхребетними. Для поліпшення харчової бази у водоймах повинні бути підводні ділянки, зарощені м'якою водною рослинністю для розвитку хірономід, які складають основний раціон молоді сома. На різних етапах вирощування європейського сома у штучних водоймах, корми можуть суттєво

відрізнятися. Личинки віком декілька діб живляться зоопланктоном. Протягом двох тижнів риби споживають дрібних хірономід, личинок комарів. Для харчування сома використовують личинок науплії артемії (дрібні рачки) та стартовий комбікорм у вигляді пасти. За одну добу личинки сома повинні отримувати корм 10–12 разів.

Коли личинки сома набирають масу близько 100 мг, можна зменшити кількість живого зоопланктону в раціоні до 20–25 %. Основним кормом в наступні 40–50 діб є стартовий комбікорм з додаванням перетертої селезінки.

Наступний етап починається з моменту досягнення личинками європейського сома маси в 1 г, і до 5 г. На даному етапі можна використовувати комбікорм, який призначений для цьоголіток форелі, з добавками перетертої селезінки, преміксів. Водночас співвідношення сухого і пастоподібного корму має бути у пропорції 1 : 1. Кількість годувань на добу – 6–10 разів.

Дозування кормів складає 10 % від живої маси риби. На четвертому етапі вирощують мальків від 5 г до 15–20 г. Зазвичай процес триває від одного до півтора місяців. Раціон використовують такий же, як і для годівлі риби на попередній стадії, але частота зменшується до 3–4 разів на добу.

Обсяг корму зменшується до 6 % від загальної маси риби на добу. У зимовий період доросла риба впадає в сплячку і харчування не потребує.

На відміну від товарної риби, цьоголіток обов'язково потрібно годувати. Кількість кормів залежить від температури води. Чим вища температура води, тим більше потрібно корму, тобто 7–8 °С – 0,5–1 % від живої маси, 9–11 °С – 1–2 %, 12–13 °С – 3 %. Склад корму можна застосовувати такий, як і влітку.

Допускається використання мороженої та свіжої риби, перемеленої на фарш із добавкою 1 % форелевого преміксу. В умовах садкового осінньо-зимового утримання маса цьоголіток збільшується в середньому на 15–20 %. Дорослого європейського сома, починаючи з двох років, годують двічі на добу. Стандартним раціоном є комбікорм для форелі і пастоподібні домішки. Добова доза має становити не менше ніж 4–5 % від живої маси риби.

Перед нерестом статевозрілих самок рекомендується годувати форелевим комбікормом у гранулах, риб'ячим фаршем або сумішами фаршу з селезінкою у пропорції 1:4, тобто 40–50 %, додаючи форелевий премікс – 1 %. У ставку плідників підгодовують живою рибою (30 % від загального раціону). Годівля здійснюється двічі на добу, тобто з ранку і протягом дня.

В період зимівлі плідники європейського сома не харчуються. Це дає можливість проводити їх зимівлю з іншими рибами в зимувальних ставках.

Незважаючи на те, що дорослі риби взимку не їдять, цьоголіток обов'язково потрібно годувати від 0,5 до 3 % маси, залежно від температури води. Чим вище температура, тим більше потрібно корму. Плідників сома взимку витримують у ставках за щільності посадки 40–50 шт./га.

Перед посадкою на зимівлю ставки дезінфікують, а рибу пропускають через профілактичні ванни. Щільність посадки цьоголіток у зимувальні ставки має бути на рівні 2–3 т/га. При цьому виживання перевищує 90 %. У процесі створення достатнього водообміну, в зимувальних ставках, допускається збільшення щільності посадки до 10 т/га.

Європейський сом через його сприйнятливості і велику чутливість до різних хвороб вважають ризиковим видом для довготривалого вирощування. Його чутливість, пояснюється відсутністю луски на тілі, через що шкіра сома більше піддається паразитуючим найпростішим, ніж інші види риб. Тому підрощування личинок європейського сома в штучних умовах проводиться 1–2 тижні. З метою успішного довготривалого підрощування сома в рециркуляційній аквакультурній системі бажано підтримувати оптимальні умови та здійснювати постійний контроль за станом здоров'я риб.

Перший період з'являється між 4 і 7 днем, коли можуть з'явитися особини з порушенням частин тіла (білі плями і рани від укусів). Відбувається це тому, що саме в цей час на щелепах риб появляються виразні зуби, які стирчать зовні рота.

Другий період з подібними ознаками і роздуттям зябрових кришок з'являється між 11–14 днем підрощування. На даному етапі це пов'язано із

розмноженням бактерій у воді. Профілактичні ванни з хлораміну (10 г/м³) попереджають посилення цих симптомів і обмежує втрати. Хлорамін є дієвим профілактичним засобом тому, що він не заподіює шкоди бактеріальній флорі біологічних фільтрів, ефективність яких знижується лише на декілька годин після подачі хлораміну. Ця субстанція викликає зменшення каламутності води. Варто використовувати Хлорамін Т, оскільки він є менш шкідливим, ніж Хлорамін В.

Зазвичай європейський сом з масою тіла більше 5 г часто піддається іхтіофтиріозу (*Ichthyophthirius multifiliis*).

Збудником хвороби є куляста війчаста інфузорія, яка паразитує під шкірою та на зябрах. У місці проникнення інфузорії під шкіру, з'являються дрібні світлі плями, які набувають вигляду білих пухирців. Дозрілі паразити випадають у воду, осідають на дно водойми, прикріплюються до різних субстратів і утворюють цисту, яка ділиться.

В результаті утворюється до 2 000 дочірніх інфузорій, які розривають цисту і виходять у воду. При контакті з рибою вони прикріплюються до неї і починають новий цикл розвитку. За гострого перебігу хвороби, риба втрачає активність, тримається біля берега і майже не реагує на зовнішні подразники.

Важливо виявити присутність паразитів якомога раніше, коли їх кількість на одному екземплярі не перевищує кількох штук.

Спостереження за станом риб потрібно проводити два рази на тиждень. Цього паразита легко помітити на рибі, яка живиться біля стінок басейнів, при світлі. Особливо ретельний огляд повинен бути проведений у мертвих або ослаблених риб.

В умовах масового виробництва з'являється інвазія цього паразита. Після ефективного лікування риби набувають опірність до його реінвазії за кілька тижнів. Зазвичай чергові спалахи мають слабо виражений характер і легше піддаються лікуванню.

Недооцінка цього паразита призводить до масової загибелі сомів. Для лікування європейського сома застосовують 0,6–0,7 %-ві сольові ванни

тривалої дії залежно від температури води, малахітовий зелений з дозою в розчині 0,1–0,9 мг/л з експозицією від 4 до 24 год.; фіолетовий К з концентрацією в розчині 0,1–0,2 мг/л з експозицією від кількох годин до однієї доби. З профілактичною метою здійснюють вапнування ставків.

Транспортування європейського сома

Перевозять європейського сома спеціалізованими живорибними машинами з об'ємом цистерни 3 м³ у співвідношенні риби і води близько 1 : 4.

Після відлову з природних водойм, перед посадкою у живорибний транспорт, європейського сома перетримують деякий час у садках.

Вказане пов'язано з тим, що при переїданні та у стані стресу європейський сом здатний відригувати через ротовий отвір частину спожитої ним їжі, що призводить до погіршення умов транспортування, особливо на великі відстані.

Нижче наведено нормативи транспортування європейського сома спеціалізованим живорибним автомобільним транспортом з об'ємом цистерни 3 м³ за температури 10 °С, які становлять:

цьоголітки та однорічки:

- до 3-х год. – 400–600 кг;
- 3–6 год. – 300–400 кг, відхід < 5 %;
- 6–12 год. – 200–300 кг, відхід < 1–8 %;
- 12 і більше год. – 150–200 кг, відхід < 1–10 %.

дволітки та дворічки:

- до 3-х год. – 700–900 кг;
- 3–6 год. – 450–600 кг, відхід < 2 %;
- 6–12 год. – 340–450 кг, відхід < 1–3 %;
- 12 і більше год. – 225–300 кг, відхід < 1–5 %.

товарна риба до 2-х год. – 800–1 000 кг.

плідники та ремонтне поголів'я до 12 год. – 300 кг,
відхід < 1–3 %.

4. Виробництво стерляді з використанням інструментів впливу на організаційно-економічні та виробничі процеси у рибному господарстві

Сучасний стан економіки України характеризується значними диспропорціями у структурі виробництва, нагромадженням економічних та соціальних проблем. Це зумовлено недосконалістю галузевої організації більшості галузевих комплексів, їх низькою економічною ефективністю; нераціональним використанням природних і рибних ресурсів. Однією з причин такого становища є низький рівень конкурентоспроможності галузевого виробництва. Тому надзвичайної актуальності набуває проблема формування та зміцнення конкурентних позицій виробництва різних видів риб у штучних умовах, повністю контрольованих людиною. Стерлядь – один із основних об'єктів товарного осетрівництва. Її вирощують в ставкових рибних господарствах та на господарствах індустріальної аквакультури – садкових і басейнових, в рециркуляційних аквакультурних системах. При виборі метода вирощування рибоводи керують основним правилом – отримати товарну продукцію за короткий період часу за найменших витрат. Осетрові риби є найдревнішою родиною прісноводних риб, які з'явились у водоймах нашої планети ще 200–250 млн років тому.

Стерлядь – єдиний прісноводний представник осетрових риб. Як і інші види родини осетрових, вона характеризується підвищеною чутливістю до змін умов середовища. Зміни гідрологічного, хімічного та біологічного режимів річок, що виникли внаслідок гідротехнічного будівництва, спричинили різке скорочення чисельності стерляді, в результаті чого вона в Україні опинилась на межі вимирання. Особливо помітно постраждали популяції стерляді у зв'язку з погіршенням умов для їх природного відтворення. Збереження генетичного розмаїття та відновлення чисельності стерляді є першочерговим завданням.

Вирощування осетрових для виробництва продукції з них, звичайно, можливо і не повністю вирішить проблему відтворення природних запасів, але, по-перше, в певній мірі зменшить навантаження на природні ресурси, і, по-друге, дасть можливість в легальний спосіб наситити ринок риби в Україні.

Стерлядь, хоча і найменша за розмірами серед представників родини осетрових, здавна викликає інтерес як цінна столова риба, об'єкт промислу і аквакультури. Раніше за високі гастрономічні властивості стерлядь навіть називали «царською рибою». Серед перспективних видів осетрових риб для вітчизняного осетрівництва особливе місце займає стерлядь (*Acipenser ruthenus* L.). Стерлядь – один з небагатьох представників родини *Acipenseridae*, які постійно мешкають в прісних водоймах. За систематичним положенням стерлядь відносять до роду осетрів (*Acipenser*), родини осетрових (*Acipenseridae*), ряду осетроподібних (*Acipenseriformes*), підкласу хрящових ганоїдів (*Chondrostei*), класу вищих риб (*Teleostomi*). Вони відрізняються від сучасних костистих риб хрящовим скелетом. Нотохорда вкрита твердою оболонкою, яка підтримує хрящову структуру. Спинна хорда розміщена під нотохордою. Хвостовий плавець, як правило, нерівнолопатевий з продовженням спинної струни до верхньої частини тіла. За морфологічними ознаками стерлядь – типовий представник родини осетрових риб (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Стерлядь (*Acipenser ruthenus* L.)

Дослідження підтверджують, що тіло у стерляді видовжене, звужується до хвоста, вкрите п'ятьма рядами кісткових фулькр (на бічній лінії більше 50 фулькр), хвіст гетероцеркальний. Рот порівняно маленький, міститься на нижній частині голови. Рострум загостреної форми, середньої довжини, займає менше 60 % довжини голови. Зустрічаються форми із закругленою формою рила. На

рострімі розміщені 4 вусики. Спинка у стерляді має сірувато-бурий або темно-бурий колір, черевце – жовтувато-біле, плавці – сірі. Стерлядь – постійно живе у прісних водах, хоча інколи вона виходить в морські лимани та затоки, прилеглі до гирла річок, де вода має солоність не вище 10 ‰.

Стерлядь, як типова реофільна риба, віддає перевагу прохолодній чистій та швидкій воді річок але, разом з тим, добре пристосовується до постійного життя в умовах слабо проточних та стоячих водойм – водосховищ, озер, лиманів, ставів тощо, хоча звичайно ніколи в них не розмножується. Основні місця мешкання стерляді – придонні частини водойм, з піщаним або слабо замуленим дном. В зимовий період стерлядь мало активна, скупчується на річкових ямах, де проводить майже весь час. За характером живлення стерлядь – типовий бентофаг. Основна їжа молоді стерляді – нижчі ракоподібні і частково дрібні безхребетні представники тваринного бентосу водойм. У дорослої стерляді основу раціону живлення складають дрібні молюски, черви, бентосні ракоподібні та личинки комах, зрідка – зоопланктон, ікра і молодь риб. Інколи, переважно вночі або ввечері, стерлядь підіймається до поверхні води, де живиться комахами, які падають на воду.

Самці стерляді досягають статевої зрілості на 4–6 роках життя, самки – у 5–10-літньому віці, залежно від умов мешкання. Спостерігається прискорене статеве дозрівання цієї риби при її вирощуванні в рибницьких господарствах з регульованою температурою води, зокрема – на скидній підігрітій воді енергетичних установок або в замкнутих рециркуляційних системах. За таких умов стерлядь досягає статевої зрілості на 2–4 роки раніше від природних термінів, а самки цієї риби можуть давати доброякісну ікру щороку.

Статевий диморфізм у стерляді слабо виражений. У перед нерестовий період у статевозрілих риб з'являється шлюбне вбрання у вигляді шорсткого білуватого висипу на верхній частині голови, на місцях стикування покривних кісток мозкової частини черепа. У самців шлюбне вбрання виражене значно інтенсивніше, ніж у самок. Зрілі самки стерляді відрізняються від самців більш

повним і м'яким на дотик черевцем та слабо помітною темною смугою, що проходить по середині черевця. Ознакою зрілості як для самок, так і для самців, є припухлість та почервоніння генітального отвору риби. В осінній період вторинні статеві ознаки у плідників стерляді виражені значно слабше.

Нерест у самок стерляді в природних умовах, як і у інших представників родини осетрових, відбувається не щороку. Стерлядь здійснює переднерестові міграції вгору за течією річки у пошуку місць, зручних для відкладання ікри. У великих річках нерестовий період стерляді часто припадає на найвищий рівень води впродовж весняної повені або коли вода тільки починає спадати. Навесні, після скресання криги на водоймах, ця риба здійснює нерестові міграції, піднімаючись вгору за течією річки до місця знаходження нерестовища. Основні місця нересту стерляді – найглибші (до 6 м і більше) ділянки русла річок з добре промитим течією субстратом (переважно кам'янистим або піщаним). В більшості річок є дві нерестові групи стерляді – ярова і озима, залежно від початку нерестового ходу і терміну проходження нересту. Стерлядь нереститься у березні-травні, за температури води 10–15 °С.

Плодючість самки стерляді залежить від її віку та маси тіла і може змінюватись у межах від 5 до 100 тис. ікринок. Середні показники плодючості цієї риби при штучному відтворенні становлять в межах 20–40 тис. ікринок від однієї самки. У стерляді період ембріонального розвитку із заплідненої ікринки до вилуплення вільних ембріонів із ікри триває 5–11 діб, залежно від температури води. Після переходу на екзогенне живлення личинки стерляді залишають місця нересту і збираються в затоках на плесах, де активно живляться дрібними кормовими організмами планктону і бентосу. Восени, з похолоданням води, цьоголітки стерляді концентруються у глибоких місцях водойм.

Стерлядь була широко поширена у водоймах центральної та північно-східної частин євро-азійського материка і зустрічалась в басейнах річок Чорного, Азовського, Каспійського, Балтійського та Білого морів. У сучасних умовах антропогенного пресу на екосистеми водойм природного ареалу стерляді, кількість

та чисельний склад популяцій цієї риби значно зменшились. Сьогодні більш-менш чисельні популяції стерляді залишилися в великих річках Сибіру – Обі, Іртиші та Єнісеї, де цей вид представлений самостійним підвидом – сибірською стерляддю (*Acipenser ruthenus marsiglii*). Серед європейських річок основні стерляжі водойми – річки Дніпро, Дністер. У водоймах України малочисельні популяції стерляді збереглися на окремих ділянках водойм басейнів річок Дніпра (зокрема, в р. Десна), Дністра. Зустрічається стерлядь і в середній течії р. Сіверський Донець, до Райгородської греблі, розташованої на річці у Слов'янському районі Донецької області. У природних водоймах стерлядь досягає віку 20–25 років і маси тіла 5–7 кг, та основу її популяцій складають риби у віці 3–12 років з довжиною тіла в межах 35–55 см і вагою 1,0–1,5 кг. З популяцій стерляді природних водойм України найшвидше росте дунайська стерлядь, яка на третьому році життя досягає довжини до 45 см і маси тіла 500 г. Особливу цінність стерлядь має як одна з материнських форм плодючого міжродового гібриду з найбільшим представником родини осетрових риб – білугою.

Технологія виробництва товарної продукції стерляді

Схема розведення стерляді при повноциклічному виробництві включає наступні етапи технологічного процесу:

- 1) підготовка виробничої бази;
- 2) формування і утримання маточного стада;
- 3) регулювання статевих циклів і стимуляція дозрівання статевих продуктів плідників;
- 4) отримання ікри і сперми;
- 5) запліднення і інкубація ікри;
- 6) витримування вільних ембріонів і підрощування мальків;
- 7) вирощування посадкового матеріалу;
- 8) вирощування товарної риби.

Підготовка рибницького господарства до виконання усіх технологічних процесів полягає у перевірці робочого стану систем водо- та

енергозабезпечення, водовідведення, справності рибицьких басейнів, інкубаційних апаратів, у встановленні фільтрів на подачі води, у забезпеченні технологічних потреб в рибицькому інвентарі (брзентові ноші та рукави для перенесення плідників риби, відра для води, тазики та кухлі для ікри, пробірки та бюкси для збору сперми, шприци для ін'єкцій).

Формування і утримання племінного поголів'я

Отримання необхідної кількості якісного посадкового матеріалу стерляді можливе виключно за умов створення високопродуктивних стад плідників, що, безумовно, тісно пов'язане з наявністю якісного ремонту різних вікових груп.

Формування ремонтно-маточного стада включає комплекс технологічних, методичних науково-дослідницьких підходів, реалізація яких дозволяє протягом ряду поколінь зберігати високі біологічні показники плідників стерляді, планомірно із високою ефективністю формувати стада риби з потрібною віковою, розмірно-ваговою і статевую структурою, дає можливість домогтися синхронного дозрівання плідників, ефективно проводити селекційно-племінну роботу.

Формування ремонтно-маточного стада стерляді проводиться з особин, вирощених у неволі з личинкової стадії, при досягненні товарної мати. Тоді ж і проводиться перше бонітування ремонтного молодняку. Для ремонту відбираються фізично-здорові риби без морфологічних аномалій з середніми розмірно-ваговими показниками, за винятком, коли закріплення морфологічного відхилення являється ціллю селекційної роботи. Щоб не допустити загибель риби при відборі ремонтного молодняку, так як товарна риба представляє значну цінність, необхідно бути обережним і проводити роботи в благополучних умовах.

Після другого бонітування (трирічки) умови вирощування відібраного ремонту оптимізуються. Самці і самки витримуються окремо. Щільність посадки самок у рибоводні ємкості повинна бути нижча, ніж для самців. Особлива увага повинна приділятися годівлі, яка має здійснюватися тільки високоякісними збалансованими кормами, раціони годівлі повинен відповідати потребам риби, при цьому не слід домагатися максимальних приростів.

Основним критерієм правильної годівлі ремонту стерляді є фізіологічне здоров'я риб і правильне протікання генеративних процесів. У одновіковій групі самці дозрівають швидше самок. Зрілі самки, як правило, більші за самців і відрізняються збільшеним м'яким черевцем. Остаточний висновок про ступінь зрілості риби робиться на підставі результатів обробки щупових проб. За допомогою спеціального щупа з тіла самки витягують ікринки, фіксують їх, розрізають і під мікроскопом визначають стадію зрілості ікри по положенню ядра.

Регулювання проведення інкубаційної компанії у басейнах з плідниками

При утриманні плідників у тепловодному господарстві, де вирощування товарної продукції відбувається протягом року, для того щоб отримати якісні статеві продукти, потрібно проводити імітацію зимівлі плідників. Це пояснюється тим, що відсутність гідрологічної зими веде до дестабілізації річних і сезонних циклів дозрівання статевих залоз і до погіршення якості потомства. Для цієї мети за два-три місяці до проведення інкубаційної компанії у басейнах з плідниками поступово зменшують температуру води до 2–4 °C протягом 3–4 тижнів.

Потім протягом 2-3 тижнів її витримують за такої температури, а тоді за 2–3 неділі плідників виводять із зимівлі, підвищуючи температуру води до нерестових – 12–14 °C.

Загальний баланс нерестової температури – 170–220 градусоднів від початкової температури до виводу риби на гормональну стимуляцію. Плідників після виведення на нерестовий режим тестують. Стан зрілості ооцитів у стерляді визначають за методикою, розробленою Казанським Б. М., Фекловим Ю. А., Подушкою С. Б., Молодцовим А. Н. Для взяття біопсійної проби ікри використовують металевий щуп із нержавіючої сталі довжиною 20–25 см і діаметром, який залежить від видової приналежності самок осетрових (2,5–3 мм для стерляді). Суть даного методу: рибу фіксують в боковому положенні, навпроти 4–5-ї жучок вводять щуп під кутом 45° на глибину 5 см. Після занурення щуп повертають навколо осі для захвату ікринок; ранку обробляють розчином KMnO_4 або йодом і відпускають рибу в басейн.

Ікринки із канавки щупа препарувальною голкою виймають у чашку Петрі і заливають 4 %-м розчином формаліну або варять протягом 1–2 хв. в кип'яченій воді. Потім не більше 10 ікринок розрізають гострим лезом і за допомогою біокуляра визначають відстань від ядра ооцита до внутрішньої оболонки (анімального полю) ікринки. Повноцінні зрілі ооцити мають правильну округлу форму, однаковий розмір і масу, характерну для даного виду, а також пляму на анімальному полюсі, яка відрізняється кольором.

При штучному розведенні риб, в тому числі і для осетрових, існує три методи стимулювання дозрівання статевих продуктів плідників: екологічний (Державін О. М., 1932), фізіологічний (Гербельський М. Л., 1941) і еколого-фізіологічний. При отриманні потомства стерляді на аквакультурних господарствах використовують фізіологічний метод стимулювання статевих продуктів. Цей метод ґрунтується на стабілізації головних фізико-хімічних параметрах середовища в межах оптимуму і обов'язкового введення гонадотропних гормонів гіпофіза чи інших препаратів аналогічної дії, які вводяться внутрішньом'язево.

Для стимуляції дозрівання статевих продуктів стерляді використовують гіпофізи осетрових та різних видів риб і їх синтетичні аналоги (Сульфакон, Сурфакон, Нерестин-5, Овопель). Синтетичні аналоги містять гормонів, складаються із практично нешкідливих синтетичних компонентів чим значно відрізняються від гіпофізів риб (табл. 4.1).

Доставляється в стерильній формі, готовий для внутрішньом'язевого або внутрішньочеревного введення. Має стандартну активність.

Термін придатності – від 2 до 5 років.

Застосування ґрунтоване на стимуляції власного гіпофізу фізіологічно підготовлених риб суперактивними релізінг-факторами і модифікаторами рецепторів аденогіпофізу. Принцип дії таких препаратів ґрунтується на стимуляції гаметогенезу у риб на його завершальних етапах та на знаннях

фізіологічного механізму регуляції відтворювальної системи у риб, а також його відмінність від дії готових гонадотропних гормонів гіпофізу.

4.1. Основні переваги синтетичних аналогів перед висушеними ацетинованими гіпофізами риб

№ з/п	Синтетичні аналоги	Гіпофіз
1	Повністю стерильні, не потребують застосування антибіотиків	Абсолютно нестерильний, потребує застосування антибіотиків
2	Володіють стандартною активністю і зручні для використання дозуванням – в мл/кг	Не володіє стандартною активністю. Останнє залежить від індивідуальних відмінностей риб: статі, віку, розміру, кондиції і багато інших факторів. Дозування потребує додаткового перерахунку: мг гіпофізу на мл суспензії в залежності від маси риби
3	Тривалий період зберігання – не менше двох років. Втрата активності при зберіганні – не більше 5 % в рік	Суспензія гіпофізу нестійка при зберіганні навіть в охолодженому вигляді. Висушений гіпофіз не бажано зберігати більше року – жовтіє, втрачає активність
4	Не містить сторонніх речовин і не дає побічних реакцій	Містить комплекс по сторонніх речовин і гормонів, крім необхідних, дає побічні реакції
5	Немає дефіциту препарату.	Придбати не просто, його дефіцит спостерігається вже зараз. Гіпофіз добувають тільки в визначений час після вилову риби
6	Дешевші за гіпофіз	Відповідно, дорожче
7	Завжди готові до роботи	Суспензію гіпофізу потрібно готувати самим рибоводам перед кожним ін'єктуванням
8	Не гормональний препарат	Гормональний препарат

У процесі підготовки самок стерляді до нересту в штучних умовах рибоводи забезпечують сприятливі умови для дозрівання ікри. Для цього слід проводити ін'єктування при оптимальних нерестових температурах і витримувати плідників в чистій, насиченій киснем проточній воді. При занадто низьких або занадто високих температурах порушується нормальний процес дозрівання ооцитів і їх овуляції, в результаті чого ооцити слабо запліднюються і пошкоджуються. Серед отриманих в таких умовах ікринок, частина не запліднюється, решта розвивається неправильно. Благополучна температура для дозрівання стерляді від 12 до 18 °С.

Наприклад, при проведенні ін'єкцій самкам стерляді середня доза препарату «Нерестин-5» становить 0,4 мл/кг. Ін'єкція проводиться дворазово: попередня (10 % від загальної дози) і вирішальна (90 % – залишок від попередньої) з інтервалом у 12–24 години. Самцям ін'єкція проводиться одноразово, у дозі 0,2 мл/кг, перед вирішальною ін'єкцією самкам.

Для ін'єкції використовують звичайні одноразові медичні шприци. Довжина голки і об'єм шприца залежить від розмірів риби і дози препарату. Діаметр голки залежить від препарату, який вводиться.

Ін'єкцію проводять в спинний м'яз, між спинними і боковими жучками, на рівні 2–4 спинної жучки. Потрібно зберігати обережність при введенні препарату в м'язову тканину, слідкувати, щоб риба при скороченні м'язів не виштовхнула препарат. При ін'єкції препарат не повинен вводиться під шкіру, не можна допускати, щоб голка потрапила в жирову тканину. Також небезпечно занадто глибоке введення голки (можливо пошкодити спинний мозок чи великі судини). Препарат для гормональної стимуляції плідників набирають у шприц, безпосередньо, перед ін'єкцією.

Тривалість дозрівання самок стерляді в контрольованих умовах складає 20–25 год. (табл. 4.2).

4.2. Тривалість дозрівання самок стерляді при різній температурі, год.

	Температура														
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<u>А</u>	<u>72</u>	<u>48</u>	<u>48</u>	<u>40</u>	<u>35</u>	<u>30</u>	<u>25</u>	<u>22</u>	<u>20</u>	<u>18</u>	<u>16</u>	<u>14</u>	<u>13</u>	<u>12</u>	<u>11</u>
<u>Б</u>	<u>120</u>	<u>105</u>	<u>80</u>	<u>68</u>	<u>60</u>	<u>52</u>	<u>45</u>	<u>40</u>	<u>36</u>	<u>33</u>	<u>28</u>	<u>26</u>	<u>24</u>	<u>22</u>	<u>21</u>

Умовні позначення: «22» – оптимальні нерестові температури; «22» – екстремальні нерестові температури; «А» – час перегляду перших самок; «Б» – час, після якого не вдається отримати рибоводнопродуктивну ікру.

Отримання ікри та сперми стерляді

Ікру стерляді відбирають за допомогою підрізання яйцеводів, прижиттєвим способом, який був розроблений у 1985–1986 роках С. Б. Подушкою. Відомо, що яєчники осетрових не мають зовнішньої оболонки, і овульована ікра попадає в

порожнину тіла. Перед тим, як потрапити в зовнішнє середовище, ікра повинна пройти через яйцеводи. Яйцеводи осетрових представляють собою дві довгі трубочки, які розташовані в дорзо-латеральних частинах черевної порожнини. Воронки яйцеводів значно віддалені від анального отвору в краніальному напрямку. Ці анатомічні властивості статеві системи у самок пояснюють, чому у осетрових риб неможливо зцідити всю овульовану ікру за раз. Масаж черевця від голови до хвостового відділу призводить до видалення ікри тільки із яйцеводів, після чого їх стінки спадаються, і подальше зціджувannya виявляється неможливим. Після надрізанні скальпелем каудального відділу одного із яйцеводів овульована ікра може поступати із порожнини тіла до анального отвору. Після цієї операції ікра зціджується звичайним шляхом, як у кісткових риб. Стінки яйцеводів представляють тонкі напівпрозорі плівки, надрізання яких не викликає значної кровотечі. Така невелика рана скоро повністю заживає.

Для здійснення такої операції необхідно тільки скальпель, ширина леза якого повинна бути менше діаметру анального отвору риби. Про початок дозрівання самок вказує виділення із анального отвору окремих овульованих ікринок. Самок, з ознаками дозрівання, залишають в басейні на 40–60 хвилин для завершення овуляції. Дозрілу самку достають із води, протирають сухим полотенцем і поміщають на спеціальний брезентовий лоток, який відповідає розміру риби. Потім в сухий емальований таз, який попередньо охолоджують воді, відбирають ікру, підрізаючи яйцеводи. Через отриманий розріз ікру зціджують, акуратно масажуючи задню третину черевця. Для підтримки створеного розрізу у відкритому стані доводиться вдаватися до допомоги ручки скальпеля або іншого плоского металевго предмета. При отриманні ікри потрібно слідкувати, щоб вона обережно стікала по стінках тазу. Від отриманої ікри потрібно відділити порожнинну рідину. Це в подальшому покращує результати заплідненості ікри і зменшує її клейкість. Потім ікру зважують з метою визначення кількості отриманих ікринок і для розрахунку необхідної кількості сперми для її запліднення. Сперму для запліднення ікри отримують від кількох

самців. Так як самці дозрівають порційно, то сперму за ступенем необхідності відбирають сифонним методом. Від кожного самця сперму відбирають окремо. Баночки повинні бути сухими та чистими. Якість сперми визначають за рухливістю сперматозоїдів під біокуляром, за п'ятибальною шкалою Персова.

Запліднення та інкубація ікри стерляді

Запліднення ікри відбувається напівсухим методом (В. П. Враський). Для цього беруть річкову воду з розрахунку, приблизно, 1,5 л на 1 кг ікри, потім в неї виливають сперму з розрахунком 3–7 мл на 1 кг ікри, швидко перемішують з водою і заливають в ікру. Протягом 3–4 хв. проводять перемішування ікри рукою чи пір'ям. Після цього воду із спермою зливають, ікру промивають водою для видалення залишку сперми та, щоб запобігти поліспермії і проводять обезклеювання ікри мулом з розрахунком 0,5 л на 1 кг ікри.

Мул розводиться в 6–10 л води і заливають в ікру. Далі, протягом 30–40 хв. проводять безперервне перемішування ікри водою, пір'ям або в апараті системи К. І. Латкіна до зникнення клейкості. Якщо ікру обезклеюють вручну, необхідно провести 1–2 разову часткову заміну знеклеюючого розчину (мул), щоб не було дефіциту кисню.

Отриману знеклеєну ікру промивають кілька разів чистою водою і поміщають для інкубації в апарат «Осетер», «Вейса» (8 л). За період інкубації, який протікає при температурі води від 10 до 16 °С протягом 7–9 діб, необхідно постійно підтримувати проточність води в апаратах. Ступінь заплідненості (%) ікри варто перевіряти через кілька годин інкубації на стадії жовткової пробки.

За період інкубації необхідно систематично відбирати мертві і заражені грибокком сапролегнію ікринки. Для попередження сапролегніозу на 16–17 і 26 стадіях розвитку проводять профілактичну обробку ікри барвником – фіолетовим «К», концентрація якого складає 10 мг/л за експозиції 15–20 хв.

Вирощування рибопосадкового матеріалу

Для витримування вільних ембріонів, личинок і вирощування молоді використовують басейни з прямоточним током води площею 4–8 м² (для

вільних ембріонів і мальків масою до 3 г – 4 м², молодь масою до 30 г – 8 м²). Рівень води в басейнах міняється відповідно по мірі росту риби від 0,5 до 1 м.

Технологічний етап вирощування молоді включає:

- 1) витримування вільних ембріонів до переходу на змішане живлення;
- 2) перехід личинок на штучні корми;
- 3) вирощування різних за масою мальків.

Вихід вільних ембріонів стерляді по завершенні інкубації ікри зазвичай складає 65–70 %. Етап їх витримування до личинкової стадії починається з моменту пересадки в басейни з чистою, добре аерованою водою і продовжується до початку змішаного живлення. Щільність посадки передличинок – від 3 до 5 тис. на 1 м². За 3–4 доби до переходу на активне живлення вільні ембріони починають утворювати на дні басейну віялоподібні скупчення – рої.

Після викльову вільні ембріони розсіюються в товщі води і здійснюють так звані «свічки»: періодично піднімаються до поверхні води і опускаються на дно басейну. Кожного дня із басейнів забирають загинувших вільних ембріонів, очищають дно і стінки басейнів від бруду та екскрементів.

З початком переходу на активне живлення у предличинок (вільних ембріонів) розсмоктується тимчасова клітинна перегородка, що закриває прохід з ротової порожнини в стравохід і одночасно з анального отвору викидається меланінова («жовткова») пробка.

До моменту переходу на активне живлення предличинки, які до цього знаходилися в стані відносного спокою («роїння»), розсіюються по дну басейна в пошуках корму.

Поява на дні басейну одиничних меланінових пробок служить сигналом до початку першої годівлі, яку починають при викиді меланінової пробки у 2–3 % личинок. Період викиду меланінових пробок може тривати 3–4 доби, а несвоєчасне внесення корму призводить до взаємного травмування та загибелі личинок. Внесення корму в малих дозах після переходу предличинок на зяброве дихання стимулює перехід на екзогенне живлення й істотно підвищує

виживання личинок і темпи зростання. Довжина і маса личинок стерляді при переході на екзогенне живлення становить 13–15 мм і 19–21 мг відповідно.

Терміни переходу на активне живлення залежать від температури води і її хімічного складу. До 10 діб оптимальні температури витримування предличинок відповідають оптимуму нерестових, який для стерляді складає – 13–17 °С.

Годівлю починають на 42–43 стадіях розвитку вільних ембріонів. В якості живого корму використовують науплії *Artemia salina*. Технологія годівлі личинок стерляді на початкових етапах переведення до споживання штучних кормів передбачає ручну годівлю 24 години на добу цілодобово. На 4–5-у добу личинки вже отримують сухий стартовий гранульований корм в кількості 2 % і живий – 10–30 % від загальної біомаси за добу. В подальшому норму живого корму поступово знижують, замінюючи його гранульованими кормами. Годують личинок через кожні дві години цілодобово, враховуючи споживання корму, при досягненні молоді маси 3 г – через 3–4 години. Розмір кормових частинок повинен відповідати масі молоді (табл. 4.3).

4.3. Відповідність між масою стерляді і розмірами гранул (крупки) корму

Середня маса риби, г	Розмір крупки і гранул, мм
До 0,1	0,2–0,4
0,1–0,5	0,4–0,6
0,5–1,2	0,6–1,0
1,2–2,5	1,0–1,5
2,5–5,0	1,5–2,5
5–20	2,0–3,2
20–50	3,0–3,5
50–200	3,5–4,5
200–400	5–6
Більше 400	6–8
Плідники	8–12

Після повного переходу на активне харчування личинок перераховують методом еталона і розсаджують в басейни по 1,6 тис. шт./м². Протягом наступних двох тижнів їх повністю переводять на штучні корми. Із збільшення маси риби розмір крупки зростає, що дає змогу більш ефективніше використовувати повноцінні гранульовані корми.

Догляд за басейнами полягає в своєчасній очистці дна від залишків корму перед внесенням нової порції. Протягом всього періоду вирощування ведуть посилений контроль за гідрохімічними параметрами середовища. Температуру і насиченість води киснем підтримують на рівні оптимальних значень. У процесі підрощування молоді необхідно контролювати щільність посадки і розмірну структуру риби у кожному басейні. При досягненні рибою маси 0,2–0,3 г, кожні 10 днів слід проводити сортування молоді, виділяючи три розмірні групи: велику, середню і дрібну. Підрахунок молоді при розсадці у басейни проводять методом еталону. В якості еталону використовують миску з водою із певною кількістю личинок, які підраховуються поштучно. Потім в ємності, однаковій з еталоном, відсаджують личинок без підрахунку до такої ж щільності посадки, як в еталоні. Ці ємності повинні бути світлими, щоб на цьому фоні було добре видно личинок. За кількістю еталонних ємностей з личинками, які відсаджують в басейни, визначають їх загальну кількість.

Для вирощування цьоголіток стерляді доцільно використовувати басейни площею 8 м². Оптимальною температурою при вирощуванні вважається – 18–23 °С, вміст розчиненого у воді кисню не повинен опускатися нижче 7 мг/л, рН – 6,5–7, щільність посадки молоді в басейни становить 20 кг/м². Вирощування проводять з липня по жовтень місяць включно. Годівлю проводять продукційними гранульованими комбікормами 3–4 рази на добу. Крім гранульованого корму молодь стерляді можна годувати пастоподібним кормом, приготування якого проводиться безпосередньо перед початком годівлі.

Так само, як при підрощуванні молоді в вирощувальних басейнах із цьоголітками, ретельно очищають дно від залишку корму перед внесенням нової порції, ведуть посилений контроль за гідрохімічними параметрами середовища, температуру і насиченість води киснем підтримують на рівні оптимальних значень. У процесі вирощування цьоголіток необхідно контролювати щільність посадки і розмірну структуру стерляді у кожному басейні. Потрібно регулярно проводити сортування риби (через 15–30 діб).

Добова норма годівлі дволіток стерляді наведена у табл. 4.4.

4.4. Добові норми годівлі стерляді в залежності від температури
і середньої маси риб

Маса тіла, г	Добова норма, % від маси тіла		
	12–17 °С	17–20 °С	20–24 °С
20–50	5	7	9
50–100	4	4-5	5
150–200	3	4-5	5
200–250	3	3-4	4
250–300	3	3-4	4
350–400	2	3-4	4

Спроби штучного відтворення осетрових риб і, зокрема, стерляді, розробляли у різних країнах світу з кінця 19 століття. Цьому сприяли детальне вивчення біологічних особливостей цих риб і смілива експериментаторська робота багатьох поколінь рибоводів. Так, розробленням методів штучного відтворення представників осетрових риб в Російській імперії у XIX ст. займалися такі відомі російські вчені-іхтіологи, як Ф. В. Овсянников і М. О. Бородин. Їхні послідовники, О. М. Державін і М. І. Ніколюкін, заклали підґрунтя теоретичних основ для розроблення технологій товарного осетрівництва, промислової гібридизації та селекційно-племінної роботи з осетровими рибами.

Перші наукові дослідження в осетрівництві були проведені в напрямку розробки методів штучного відтворення і формування промислових запасів осетрових риб в природних водоймах. Напрацьовані технологічні схеми відтворення у подальшому використовували і в товарному осетрівництві.

Наявні на сьогодні наукові розробки з осетрівництва дають підставу стверджувати, що осетрові риби виявились достатньо технологічними об'єктами аквакультури. Так, вони мають досить високу опірність до впливу багатьох несприятливих факторів, зокрема – хендлінгу. Остання властивість є дуже корисною, адже, в силу особливостей будови гонад і яйцевивідних каналів, самки цих риб при штучному відтворенні неспроможні віддати всієї овульованої ікри способом відціджування (гонади відкритого типу, передня частина яйцеводів відкривається безпосередньо в черевну порожнину риби). Доводиться застосовувати хірургічне втручання. Якщо спершу самиць на

рибзаводах забивали для взяття всієї овульованої ікри, то у подальшому, з причин зростання цінності маточного матеріалу, були розроблені способи прижиттєвого відбору ікри у самиць. Однак, і ці методи не гарантують 100 %-го виживання маточного матеріалу риб.

Популяції осетрових риб знаходяться у критичному стані з ряду об'єктивних причин. Через це природні водойми перестали відігравати роль стабільних постачальників цінного генетичного матеріалу для потреб товарної аквакультури.

Висока цінність плідників осетрових риб обумовлюється ще й тим, що переважна більшість видів осетрових стають статевозрілими у віці від 6-7-ми років і старші. Тому питомі витрати, пов'язані з формуванням і утриманням племінного поголів'я цих риб, значно вищі, ніж у товарному коропівництві. Ці обставини обумовлюють потребу максимально бережного поводження з маточним матеріалом осетрових риб. Потомство стерляді в умовах аквакультури отримують традиційним для осетрових способом – вітворенням в заводських умовах, із фізіологічною стимуляцією дозрівання статевих клітин у плідників.

Технологія одержання заводських личинок стерляді включає такі операції:

- стимуляція плідників ін'єкцією гормональних препаратів (препарати гіпофізів осетрових або коропових риб, гліцериновою витяжкою препарату гіпофізів або синтетичними аналогами гонадоліберинів);
- відбір дозрілої ікри за методами І. О. Бурцева або С. Б. Подушки, сперми – виціджуванням;
- осіменіння ікри напівсухим способом;
- знеклесня ікринок відмиванням у водному розчині або суспензії знеклеюючої речовини (річковий мул, тальк, крейда, танін або глина);
- ембріональний розвиток в інкубаційних апаратах. Найбільш відомі з апаратів для ікри осетрових риб – апарати конструкції П. Юценка (3-ї та 4-ї модифікації) та «Осетер». Крім того, можна інкубувати ікру осетрових і в апаратах вертикального типу, з висхідним потоком води (апарат Вейса і його модифікації);

- витримування вільних ембріонів до настання личинкової стадії і переходу личинок на змішане живлення – в басейнах інкубаційного цеху;
- підрощування личинок до життєстійких стадій в ставах, садках або басейнах.

Молодь стерляді, як і інших представників родини осетрових риб, підрощують для потреб товарного осетрівництва або для зариблення природних водойм, з метою формування промислових запасів і підтримання чисельності природних популяцій цих риб.

В практиці аквакультури накопичено значний досвід з вирощування осетрових риб у ставах, садках і басейнах, морських затоках і лиманах. Розроблено технологію повноциклового культивування цих риб «від ікринки до товарної продукції». Методи штучного розведення осетрових риб постійно удосконалюються, чому сприяють досягнення науково-технічного прогресу в розробці нових хімічних речовин, механізмів, приладів контролю.

В сучасній аквакультурі існує ряд напрямів товарного вирощування осетрових риб, зокрема – стерляді, які були визначені ще в 80-х роках минулого століття і вони поділяються на пасовищну (у природних водоймах), ставову та індустріальну (в садках, басейнах та в РАС).

Випасна аквакультура осетрових риб

Останніми роками зростає інтерес до культивування стерляді випасним способом. В основу випасної аквакультури покладено підвищення ефективності використання природних біологічних ресурсів, широко розповсюджених, різних за походженням, умовами середовища, площею та специфікою цільового призначення природних або штучних водойм з одночасним істотним підвищенням якості рибної продукції, яке може розвиватися практично на всій території країни. Важливою умовою ефективного вирощування осетрових риб у неспускних водоймах є використання великого рибопосадкового матеріалу із середньою масою не менше 100–150 г, більш стійкого до несприятливих умов середовища та недоступного для масових хижаків.

Для ефективного введення осетрових в іхтіокомплекс водойми необхідно знати рівень можливої конкуренції між об'єктами вирощування за споживання основних компонентів природної кормової бази. Ряд моментів при цьому мають найбільше значення, а саме: оцінка кормового потенціалу конкретної водойми (зважаючи на особливості живлення осетрових – за рівнем розвитку кормового зообентосу); оцінка структури місцевої іхтіофауни з точки зору можливої конкуренції із вселенцями – осетровими; оцінка сумарного можливого впливу інтродукції осетрових риб на кормову базу в цілому та на окремі групи кормових організмів. Перспективними для випасного напрямку товарного осетрівництва є стерлядь та її гібриди, зокрема бестер. За відсутності значних концентрацій інших бентосоїдних риб стерлядь в озерах та водосховищах росте краще, ніж у річках, і у разі зариблення багатих на зообентос водойм великим рибопосадковим матеріалом (90–100 г), то за два роки вона можна виростити до 900 г і більше.

Щільність посадки стерляді на нагул, залежно від наявності конкурентів та запасів зообентосу, може змінюватися у широких межах (200-700 шт./га і більше). За використання дрібного рибопосадкового матеріалу (3 г) щільність посадки риб необхідно буде підвищити у 5–10 разів, що, з урахуванням дефіциту цінного рибопосадкового матеріалу та з економічної точки зору слід вважати недоцільним.

У відносно глибоких озерах і водосховищах (середні глибини – не менше 2,5–3,0 м), температура води яких у придонних шарах в літку нижча, ніж у мілководних, стерлядь росте краще.

Необхідною умовою для випуску стерляді у водойми (озера, водосховища) є оптимальний кисневий режим як влітку, так і взимку (не менше 3–4 мг/л). Під час розрахунку щільності посадки стерляді на нагул слід виключати зарощену вищою водною рослинністю частину водойми, оскільки осетрові її не освоюють. За випасного вирощування цього виду перевагу слід віддавати слабо замуленим водоймам з наявністю ділянок з твердим та піщаним дном,

незначним заростанням макрофітами та виходами джерел. Необхідно уникати водойм із значною концентрацією старших вікових груп хижих риб.

Істотною перешкодою, що здатна обмежувати можливості розвитку в Україні випасної аквакультури осетрових риб, поряд з незадовільним екологічним станом багатьох водойм, може стати чинник який раніше не брався до уваги – зміна кліматичних умов за надмірного прогрівання води в літній період, що створюватиме екстремальні ситуації в екосистемах водойм.

Ставкове осетрівництво

Ставковий метод вирощування осетрових риб передбачає підрощування рибопосадкового матеріалу у спеціальних ставках від моменту викльову постембріонів до випуску молоді у природні водойми або її вирощування до товарної маси. До позитивних сторін методу можна віднести якість рибопосадкового матеріалу, який значно вищий, ніж за басейнового способу вирощування та значно менші витрати праці.

Негативні сторони методу: рибопосадковий матеріал виходить з-під контролю рибоводів відразу після викльову постембріонів, значний відхід личинок на ранніх стадіях онтогенезу. Для вирощування осетрових риб можна пристосувати малі ставки господарств. Для організації вирощування осетрових риб ставки необхідно піддати реконструкції – поглибити і ущільнити ложе ставу, ліквідувати водну рослинність, особливо м'яку, обладнати кормові місця. Велика глибина ставків необхідна для стабілізації температурного режиму – у глибоких водоймах добові коливання температур значно менше. У ставках слід підтримувати постійний рівень води. Втрати води на фільтрацію та випаровування необхідно компенсувати забезпеченням регулярною, найчастіше щоденною, подачею води. Водопостачання має бути незалежним. Залежно від конструкції водойми, можуть бути запропоновані різні технологічні схеми вирощування осетрових риб. У ставках площею більше 20 га зазвичай проводиться вирощування тільки з використанням природної кормової бази. У ці водойми осетрові риби підсаджуються як додаткові об'єкти в полікультуру з рослиноїдними. У ставках

площею до 1 га технологією передбачено дво- або трирічний цикл вирощування риби з інтенсивною годівлею сухими гранульованими кормами. У ставках площею від 1 до 20 га годівлю риби слід проводити пастоподібними кормами, а полікультуру здійснювати з іншими видами риби.

Ставки для вирощування осетрових риби мають особливості, які властиві тільки цьому типу водойм. Вони характеризуються значним водообміном (30–40 тис. м³ води в кожній водоймі), слабким розвитком берегової лінії, постійним рівнем води незалежно від фільтрації, випаровування і транспірації. Використовуються стави площею від 1 до 4 га (оптимально – 2 га), із співвідношенням сторін – 1:2 або 1:3, глибиною – 1,8–2 м, із невеликим ухилом ложа. Ставки з великою площею менш придатні для інтенсивного товарного осетрівництва, так як в них не можна досягти достатнього рівня інтенсифікації через неможливість створення необхідного водообміну, обмежених можливостей застосування рибоводно-меліоративних заходів. Крім того, через низьку пошукову здатність осетрових риби і їх гібридів знижується ефективність годівлі, що не дозволяє отримувати високу рибопродуктивність. У ставках великої площі практично неможливо здійснювати сортування вирощуваної риби.

У товарному осетрівництві, залежно від прийнятої системи ведення господарства, необхідно передбачити літні, зимувальні та спеціальні ставки.

До літніх відносяться літньо-маточні, літньо-ремонтні, вирощувальні і нагульні ставки. На відміну від корошових господарств, нерестові ставки в товарному осетрівництві відсутні. До зимових ставків входять зимувальні для рибопосадкового матеріалу, зимово-ремонтні та зимово-маточні. До спеціальних ставків відносяться ставки для витримування плідників, карантинні, ізоляційні водойми і садки.

Температурний оптимум для ставкового вирощування осетрових, зокрема стерляді – 20–25 °С. Підвищення в ставках температури води до 28 °С небезпечно і може викликати масову гибель риби. У цей період необхідна цілодобова, посилена подача свіжої води, тимчасове припинення годівлі риби. Для успішного вирощування осетрових вміст розчиненого у воді кисню

повинен бути не менше 6 мг/л. При зниженні вмісту кисню підсилюють проточність, у разі необхідності проводять аерацію. При вирощуванні осетрових видів риб, в тому числі і стерляді, природна кормова база грає значну роль. З ціллю підвищення рівня розвитку природної кормової бази в усіх ставках проводять такі заходи: внесення органічних добрив (гній великої рогатої худоби) із розрахунку 1 т/га; внесення мінеральних добрив (аміачна селітра із розрахунку першої разової дози 50 кг/га; нітроамофоска – 50 кг/га); внесення снопів підв'яленої вищої водної рослинності (тросник, рогіз) із розрахунку 1 т/га; внесення маточної культури дафнії магна (1 кг/га). Оптимальна щільність посадки в ставки однорічок стерляді 10–20 шт./м², дволіток – 5–10 шт./м².

Щільність посадки коригується залежно від індивідуальної маси та вихідної продуктивності ставків. З першого дня посадки риби в ставки слід додавати корми кілька разів в день в багатьох місцях ставка на кормових місцях, ретельно перевіряючи поїдання корму і стан молоді. Вихідна кількість корму може бути в ці дні дещо вище необхідної норми і складає 10–20 % від маси тіла. Одним з відомих технологічних варіантів інтенсивного вирощування осетрових риб є використання невеликих земляних ставків з більшою глибиною, ніж у звичайних коропових ставках, або забетонованих басейнів з підвищеним водообміном за рахунок поверхневих вод з природним температурним режимом. Необхідною умовою тут є наявність достатнього водообміну для видалення продуктів життєдіяльності риби, неспожитих та неперетравлених залишків корму за відповідної якості води та кормів.

За дотримання цих умов рибопродуктивність у таких рибницьких місткостях порівняно зі звичайними ставками підвищується в 5-10 разів і більше. Такі водойми мають бути спускними. Риб годують на кормових місцях, що займають 1/4–1/5 площі ставка (донні майданчики з бетонних плит).

Ложе водойми повинно бути твердим і незамуленим, водообмін має бути не менше 5–6 л/сек. на 0,1 га площі. Іноді встановлюють аератори того чи

іншого типу на водоподачі, застосовують періодичне вапнування ложа в місцях кормових місць та розбризкування води над поверхнею ставка за допомогою дощувальних пристроїв, а також скидання придонних шарів води у процесі водообміну. Циркуляцію води коригують залежно від температури води, вмісту розчиненого в ній кисню та інтенсивності годівлі риби.

Вирощування стерляді в садках

Вирощування стерляді в садках передбачає високу щільність посадки, використання сухих гранульованих кормів, які можна роздавати як вручну так і в авто годівницях. Садки для вирощування стерляді зариблюють 3 г мальками. Годують мальків зразу після пересадки 3–5 разів на день гранульованим кормом з розрахунку 30–70 % відносно маси риби, розміщуючи його на дно садка або в годівниці. Зимівлю цьоголіток проводять у тих же садках, що й вирощують. При пересадці цьоголіток стерляді в зимові садки їх сортують, залишаючи на зимівлю лише стандартний посадковий матеріал (масою 15–20 г і вище), при необхідності проводять профілактичну обробку. Щільність посадки стерляді на зимівлю можна збільшити до 30 кг/м². Садки встановлюють таким чином, щоб в них не відбувалось замулення, але і не було сильної течії, яка викликає зайву рухливість риби. Швидкість течії води в місцях установки садків на зимівлю повинна становити 0,13–0,15 м/с. Під час зимівлі рибу не кормлять. Втрата біомаси при цьому становить 10–15 %.

Садки розташовують у верхніх, багатих киснем шарах води, на глибині, яка виключає їх вмерзання в лід, щільність посадки становить 0,5–1,0 тис. шт./м². У цьоголіток масою 17–46 г виживаність перевищує 90 %.

Враховуючи неоднорідність вирощених в садках цьоголіток, для збереження дрібного рибопосадкового матеріалу його зимівлю доцільно проводити на підігретій воді електростанцій, де взимку цьоголітки стерляді ростуть (до весни можна отримати однорічок масою понад 50 г). Стерлядь старших вікових груп можна протягом цілого року витримувати в садках. Влітку рибу вирощують в нагульних садках. Щільність посадки – не більше 7–10 кг/м², по мірі росту рибу

розсаджують в інші садки. Годівлю здійснюють гранульованими кормами. Для годівлі використовують сухі гранульовані корми, які вносять вручну не менше чотирьох разів на добу; можна застосовувати автогодівниці. Добова норма годівлі складає 0,2-0,3 % від маси тіла. При зниженні температури води до 2–4 °С рибу перестають годувати і переводять на зимове витримування.

Протягом усього періоду вирощування необхідно проводити сортування риби та обов'язково потрібно здійснювати періодичну чистку садків від обростання, залишку корму і екскрементів. Відбирати і відсаджувати в окремі садки особин різних розмірних груп. Сортування бажано проводити в нежаркий період доби, краще всього вранці. При вирощуванні риби постійно здійснюють контроль за гідрохімічним і температурним показниками водного середовища. Температуру і вміст у воді кисню необхідно визначати кожного дня в один і той же час. При зниженні концентрації кисню до нормативно-допустимих значень, а також при підвищенні температури води необхідно поміняти місце розташування садків, переставити в райони з більш швидкою течією. Оптимальна швидкість течії в місцях установки садків – 0,1–0,3 м/с.

Басейновий метод вирощування стерляді

Виробництво осетрових видів риби, в тому числі, стерляді, в басейнах полягає у вирощуванні та утриманні риби в рибоводних лотках і басейнах з використанням самопливного водопостачання або з механічною подачею води насосами. Але при такому вирощуванні риби різко зростає потреба в додаткових об'ємах басейнів, водоспоживання і будівництві нових цехів.

Басейни можуть бути дерев'яними, металевими, зі скловолокна, пластмаси, бетонними і земляними. Бетонні та земляні басейнові господарства можуть бути створені на базі водойм-охолоджувачів або скидних каналів ГРЕС, АЕС. Басейни можуть бути на відкритому повітрі або під дахом та можуть мати різну форму: круглу, квадратну, витягнуту прямокутну. Остання, характерна для земляних та бетонних басейнів. Існують басейни вертикального типу (силоси). У них, правда, менш ефективно вирощувати осетрових тому, що вони беруть

корм з дна і не використовують весь водний простір. У басейнах вирощують рибу при високих щільностях посадки та годівлі повноцінними гранульованими комбікормами. У порівнянні із садковим методом вирощування басейнове рибництво має як переваги, так і недоліки. До переваг можна віднести більш високу керованість умовами утримання риб. У басейнах можна змінювати проточність, створювати сприятливий температурний і гідрохімічний режим, можна вирощувати рибу цілий рік, особливо якщо вони під дахом.

У басейновому господарстві можлива повна механізація і автоматизація всіх процесів. До недоліків можна віднести те, що водопостачання басейнів здійснюється механічно за допомогою насосів. Воду з басейнів потрібно очищати. І тому це здорожує продукцію. Собівартість вирощеної в басейнових господарствах риби значно вище, ніж у садкових та ставкових господарствах.

Щільності посадки всіх видів риб розраховують таким чином, щоб залежно від інтенсивності водообміну і ступеня очищення води рибопродуктивність становила від 20 до 100 і більше кг з 1 м³ або 1 м² для осетрових риб. При вирощуванні в басейнах цьоголіток стерляді оптимальною температурою вважається 18–23 °С, вміст розчиненого у воді кисню не повинен опускатись нижче 7 мг/л, рН – 6,5–7. Іноді при вирощуванні цих риб в басейнах є необхідність установки над басейном кришок чи сіток тому, що риба може вистрибувати із басейну по незрозумілій причині. Сітку можна установлювати або по краю басейна вертикально для збільшення висоти стінки як додатковий бортик або над басейном в горизонтальному положенні (повністю накриває усе водне дзеркало). При вирощуванні дволіток стерляді в басейнах оптимальна температура повинна становити 22–28 °С, вміст розчиненого кисню не повинен опускатися нижче 8 мг/л, рН – 6,5–7.

Вирощування стерляді в рециркуляційних аквакультурних системах

Перевагами вирощування стерляді в рециркуляційних аквакультурних системах (РАС) є низьке використання води дозволяє віднести цей метод до ресурсозберігаючих технологій. Також незалежність від кліматичних і погодних факторів; оптимальні умови вирощування; висока щільність посадки

риба завдяки інтенсивному водообміні, оксигенації і потужній системі фільтрації води; компактне розміщення басейнів, економія земельного фонду; постійний візуальний контроль за станом вирощуваної риби; автоматичний контроль параметрів води; сприятливі умови облову і годівлі; за дотримання санітарних норм відсутність хвороб. Аквакультура в рециркуляційних аквакультурних системах є технологією для вирощування риб або інших водних організмів з повторним використанням води для цілей виробництва. Дана технологія заснована на використанні механічних і біологічних фільтрів. Впровадження нових технологій дозволяє в більш короткі терміни – наситити ринок новими цінними продуктами (ікра, осетрина) і отримувати посадковий матеріал (ікра, личинка) для заводського відтворення молоді. У РАС відсутні живі кормові організми, тому спеціалізований корм є основним джерелом поживних речовин. Він не повинен мати надлишок органічних речовин тому, що це погіршує умови вирощування риб і сприяє виникненню аліментарних хвороб, що сприяє зниженню приросту маси тіла, підвищенню смертності, зайвим витратам корму і погіршення смакових властивостей м'яса і харчової ікри. При експлуатації РАС витрати води відбуваються за рахунок її скиду в каналізацію з метою зменшення змісту азотних з'єднань (нітратів) і органічного фосфору в воді, а також під час промивання механічного фільтра.

РАС забезпечує повну незалежність виробничого процесу від природно-кліматичних умов і пори року. При цьому в три рази зменшується час вирощування риби порівняно з традиційними методами вирощування. Вода, яка поступає в басейни, при проходженні систему очистки, насичується киснем і очищується від продуктів життєдіяльності риб: органічні речовини, азотні з'єднання і вуглекислого газу.

Сучасні РАС представляють собою систему блоків, які забезпечують всі технологічні процеси вирощування об'єктів аквакультури. Необхідний набір обладнання для РАС повинний включати: рибоводні басейни, блок механічної очистки води, біологічний фільтр, блок водопідготовки (обеззараження,

регуляція температури, насичення води киснем). Щоб видалити відходи, виділені рибами, і добавляти кисень для підтримання життя і здоров'я риб, воду в РАС необхідно постійно очищувати. Від водостоку рибоводних басейнів вода поступає в механічний фільтр, з відти в біологічний фільтр, потім вона аерується, із неї виділяється вуглекислий газ, після чого вона знову подає в рибоводні басейні. Це основний принцип рециркуляції. У даній системі можливо додати ряд інших елементів, наприклад, оксигенацію з використанням чистого кисню, дезинфекцію з допомогою ультрафіолетового випромінювання чи озоном, автоматичну регуляцію рівня рН, теплообмін, систему денитрифікації, в залежності від конкретних потреб. Вирощування товарної стерляді проводять у два етапи, кожен з яких триває по 180 діб. Тривалість повного рибницького циклу від одержання потомства до товарних риб становить 390-400 діб. Рибницький комплекс складається з окремих модулів. Кожен з яких має свій блок регенерації води.

РАС складається з двох модулів: личинкового і товарного. Басейни личинкового модулю зариблюють з початковою щільністю 5 тис. шт./м² з рівнем води 30–35 см. Виживання мальків від заводських личинок становить 80 %. Після досягнення маси 3 г мальків переводять до вирощувальних басейнів товарного модуля. Товарний модуль оснащений двома типами басейнів: вирощувальними та нагульними.

Молодь у вирощувальних басейнах вирощують від 3-х до 110–140 г/шт. за щільності посадки 20 кг/м² впродовж 180 діб. Виживання становить 90 %. При подальшому вирощуванні 110–140-грамову рибу переміщують в нагульні басейни із щільністю посадки 20 кг/м² і вирощують товарну рибу масою до 450–550 г впродовж наступних 180 діб. Відсоток виживання при такому вирощуванні становить 95 %. Годівлю осетрових риб здійснюють штучними гранульованими кормами із вмістом поживних речовин залежно від вікової групи риби. Так, стартові комбікорми, якими годують мальків масою до 5–10 г повинні містити протеїну 45–50 %, жиру – до 18 %, а продукційні корми:

протеїну – 40-50 %, жиру – 11–12 %. Норма годівлі залежить від маси риби та температури води. Частота годівлі залежить від віку риби.

Лікувально-профілактичні заходи при вирощуванні стерляді в повносистемному господарстві індустріального типу

Захворювання риб в басейнових господарствах відбувається в результаті порушення умов витримування та годівлі, а також при потраплянні в басейни паразитичних організмів, тому при вирощуванні осетрових потрібно суворо виконувати комплекс ветеринарних і рибоводних заходів, які забезпечують збереженню вирощуваної риби. Риба повинна утримуватись в оптимальних для неї умовах, тому необхідно суворо дотримуватись нормативів по вирощуванню осетрових і більше уваги необхідно звертати на температуру, концентрацію розчиненого у воді кисню, рН (табл. 4.5). Вирощування товарних дволіток стерляді розпочинається з отримання якісних статевих продуктів.

До початку роботи із плідниками стерляді виконують такі профілактичні заходи: до початку роботи в інкубаційному цеху всі вікна і стіни миють та дезінфікують, промивають і дезінфікують рибоводний інвентар, інкубаційні апарати, місткості, посуд, а рибу, перед отриманням статевих продуктів, очищають від слизу, черевце насухо витирають, а для зменшення травматизму риб можна використовувати анестезуючі препарати (хінальдин, пропоксат, іхтіокальм, трихлорбутиловий спирт, момент, дімедрол, амізин, пеніцилін); для збору ікри використовують чистий незаражений емальований посуд; в період інкубації ікри підтримують оптимальні умови інкубації та потрібно систематично відбирати мертві і заражені грибок сапролегнію ікринки; для попередження сапролегніозу на 16–17 і 26 стадіях розвитку проводять профілактичну обробку ікри барвником – фіолетовим «К», концентрація якого складає 10 мг/л за експозиції 15–20 хв., а також має бути відрегульована система водопостачання і скидання води. При вирощуванні осетрових риб в басейнових господарствах відмічають захворювання різної етіології: інфекційні, інвазійні, аліментарні і захворювання, які пов'язані з порушенням газового режиму води.

4.5. Хвороби та лікування осетрових риб

Хвороба	Збудник	Синдром	Заходи
Бактеріальні хвороби			
Флексибактеріоз	<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, малахітово зеленим (1:200 000 протягом 5–10 хв.), брильянтово зеленим, КМnO ₄ (1:200 000 протягом 10 хв.). В важких випадках обробку уражених місць здійснюють 2%-м розчином малахітово синім або фіолетовим «К». Паралельно проводять вітамінну терапію, риб забезпечують високоякісними 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», брильянтовим зеленим, повареною сіллю
Апіозомоз	<i>Apiosoma piscicolum (Apiosoma, Peritricha)</i>	Ураження шкіряних покривів, зябрового апарату молоді. На поверхні тіла і плавниках спостерігають білий наліт і почервоніння	Профілактика – 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 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, T. rectangli, T. pediculus, T. acuta, 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> (Coelenterata)	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> (Diclybothriidae, <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 став 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 бінокулярном кристаликів ока	Потрібно знищувати моллюски (проміжних господарів паразита) шляхом осушення і літування ставків, обробка ложа хлорним і негашеним вапном, а також використання моллюскоцидів або в стави можна вносити маточну культуру гілястовухих рачків
Контрацекоз	<i>Contracaecum bidentatum</i> (Anisakidae, <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> (Piscicolidae)	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> (Argulidae)	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 в ставках потрібно встановлювати дерев'яні щити-уловлювачі (100 × 50 см). Щити слід встановлювати бар'єром в 2–3 ряди 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 KMnO_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 sieboldi</i> (<i>Ergasilidae</i>)	локалізуються на зябрових пелюстках, в основному біля основи зябрових дуг. Ергазілюси 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 сільськогосподарських 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, тощо. 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, тощо), 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, становиться в'ялою, зябра отікають, стають блідо-рожевими. Якщо вміст кисню не збільшується, то риба починає гинути	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
Токсикози	Антропогенний вплив на рибницькі господарства і природні водойми	Змінюється поведінка риб: риби або збуджені або загальмовані, втрачають рівновагу, орієнтацію, не	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

		харчуються, судомні рухи зябровими кришками і ротом. Риби можуть скупчуватись зграями біля поверхні води, заковтуючи повітря	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, блідого 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 в клітинах білої і червоної крові	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)
Травми	Вилов, 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 рибницьких процесів
Функціональні захворювання	Захворювання виникають під дією несприятливих факторів зовнішнього середовища на організм риби, при порушенні технологічних проців, а також близькоспоріднене 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

5. Інструменти формування пропозиції при виробництві африканського кларієвого сома в рибницьких господарствах

В Україні африканського кларієвого сома почали вирощувати на початку 2000-х років, але обсяги виробництва були незначні до 20 тонн (рис. 5.1). На даний час цей вид риби в Україні вирощують в невеликих рециркуляційних аквакультурних системах (РАС).



Рис. 5.1. Африканський кларієвий сом

Широке поширення пояснюється пристосуванням до несприятливих для інших риб умов: у африканського мармурового кларієвого сома розвивається спеціальний орган для дихання атмосферним киснем. Від зябрової порожнини відходить деревовидно розгалужений надзябровий орган, стінки якого пронизані безліччю кровоносних судин і мають дуже велику поверхню. Іншими словами, це легені, які замінюють зябра, коли риба знаходиться поза водою.

Батьківщиною африканського мармурового кларієвого сома є Північно-Східна Африка, річки Ніл та Йордан. Спочатку його інтродуктовано в Центральній та Західній Африці, згодом у прісноводних водоймах Бразилії, В'єтнаму, Індонезії, Східному Тиморі, Індії, Туреччині, Нідерландах.

Африканський кларієвий сом (*Clarias gariepinus*) простий у відтворенні і невибагливий в їжі, що істотно впливає на рівень виробничих витрат. Також, цей вид абсолютно не вимогливий до якості води, демонструючи при цьому найвищу стійкість до різних захворювань. Основна перевага вирощування

африканського кларієвого сома – високі щільності посадки. Це досить велика риба, довжини сягає до 1,7 м при масі 60 кг. Середня довжина становить 1-1,5 м. За своєю довжиною претендує на звання найбільшого сома Африки. Голова велика, масивна, пласка, кістяна. Рот широкий, витягнутий до очей. Також має великі допоміжні органи дихання, що складаються з модифікованих зябрових дуг. Тулуб вугроподібний. Грудні плавники мають шипи. Забарвлення спини синювато-чорне або темно-сіре, черево – біле.

Якщо порівнювати європейського та африканського кларієвого сома, то у другого менш жирне і більш темне м'ясо. Жир має щільну консистенцію та білого кольору (схожий на сало теплокровних тварин). В тілі цієї риби він накопичується у вигляді жирового валика і може вирости до значних розмірів. М'ясо африканського кларієвого сома має високі харчові та кулінарні властивості. Завдяки оптимальному поєднанню білків (17,2 г), жиру (5,1 г) і амінокислот, риба ідеально підходить для дитячого і дієтичного харчування, а відсутність дрібних кісточок робить його зручним для приготування і вживання в їжу. Високий вміст Омега-3 поліненасичених жирних кислот сприяє зниженню рівня холестерину в крові, запобігає тромбоутворенню, а також сприятливо впливає на зміцнення судин головного мозку. Продукт гіпоалергенний. М'ясо можуть вживати в їжу навіть люди з яскраво вираженою алергією на рибу і морепродукти. За смаком «африканський кларієвий сом» більше нагадує м'ясо тварин, ніж риб.

Африканський кларієвий сом – це один з перспективних видів риб для вирощування в Україні. Він може мешкати у воді при температурі від 8 до 35 °С, оптимальна температура для інкубації та росту – 28–30 °С, а при температурі нижче 12 °С він гине, солоність води – 0–12 ‰. Тобто, теоретично цей вид може вирощуватися в водах Азовського моря з солоністю 10–12 ‰. Для його вирощування потрібно створювати правильні умови для комфортного проживання та розмноження: регулювати температуру води, а також показники кислотності і солоності води. Особи важливо забезпечити напівтемряву, а краще

будувати басейни в затемнених місцях. Оптимальне рішення вирощування африканського кларієвого сома – рециркуляційна аквакультурна система (рис. 5.2).



Рис. 5.2. Виробництво в рециркуляційній аквакультурній системі

Важливим недоліком, є той факт, що африканський кларієвий сом – це хижак і великі особини можуть поїдати дрібних, тому його потрібно вчасно сортувати за розмірними показниками. Також цей вид не має луски, а замість неї слиз, тому часто доводиться чистити фільтри. Це можна віднести до головного недоліку при вирощуванні африканського сома. Годівля риби здійснюється тричі на день високоякісним плаваючим екструдованим кормами. У басейни корм подають як вручну, так і за допомогою автогодівниць.

Маточне поголів'я африканського кларієвого сома формується з риби, яка має високі темпи росту. Зазвичай, статева зрілість самок настає у 6 місяців, але найкращих результатів при отриманні статевих продуктів досягають самки другого року життя. Як правило, самці африканського кларієвого сома, які досягли віку 1,5–2 роки мають розвинені гонади. У процесі розмноження плідників необхідно утримувати в окремих басейнах, за температури води 23–25 °С.

Склад корму для плідників, повинен бути збалансованим, з обов'язковим вмістом білка 35–38 %. Обов'язковий добовий раціон для плідників повинен становити близько 1,5 % від маси тіла риби.

В умовах РАС, тривалість міжнерестових інтервалів у самок африканського кларієвого сома становить 3 місяці. З метою ефективного отримання статевих продуктів використовують стимуляцію риби гормональними ін'єкціями. Причому, перш ніж робити ін'єкції, самок потрібно пересадити в окремі

басейни або акваріуми. Для гормональної стимуляції використовують висушені гіпофізи сомових або корошових видів риб та їх синтетичні замінники («Нерестин-5КС», «Нерестин-7А», сульфатон, сурфатон, овопель). Крім цього необхідно, приблизно за 2 дні до проведення нересту, не проводити годівлю риби. Для одноразової ін'єкції потрібно використовувати гіпофіз з розрахунку 4,5 мг/кг від маси тіла самки, а самцям в половину менше від дози самкам.



Для успішного дозрівання самок потрібно підтримувати оптимальну температуру води в рибницьких басейнах (близько 26 °C). Отримання статевих продуктів відбувається приблизно через 12 годин після проведення ін'єкції риbam

Рис. 5.3. Отримання ікри гормональними препаратами (рис. 5.3).

Перш ніж отримати ікру, самок необхідно приспати. Цей процес проводиться за допомогою анестезуючих речовин, наприклад, гвоздична олія. Ікру отримують окремо від кожної самки. Допустима маса ікри – близько 20 % від маси самки. Сперму у самців відбирають методом забою тому, що самці африканського кларієвого сома методом відщипування сперму віддають низької якості. Спермоцити обережно відділяють, обсушують серветкою, а для запліднення ікри проколюють і перебирають через сито. Після отримання ікри, самок протягом години витримують в розчин перманганату калію (KMnO_4), з розрахунку 0,5 г на 100 л води. Взятую від кожної самки ікру необхідно розділити на кілька порцій (приблизно 300 г). Потім ікру запліднюють сухим методом. На одну порцію ікри використовують сперму від 3–4 самців загальним об'ємом 3 мл. Сперму рівномірно розміщують пташиним пером для кращого запліднення. Після цього в миску додають 100–150 мл води і все добре перемішують протягом 1–2 хв. Потім до заплідненої ікри додають обезклеюючий розчин. Зазвичай використовують розчин таніну в співвідношенні 7–10 г на 10 л води. Розчин таніну додають до ікри і ретельно перемішують протягом 30 секунд.

Після обезклеювання ікру поміщають в інкубаційні апарати (Вейса) або в лотки на спеціальних рамках, які обшиті сіткою з розміром вічка 0,5 мм. Ікру розподіляють тонким шаром. Приблизно через 25 годин за температури води, не більше, 27°C відбувається поява перших вільних ембріонів. Витрата води в лотках становить приблизно 5–10 л на хвилину.

Витримування вільних ембріонів до повного розсмоктування жовткового міхура необхідно проводити в круглих басейнах або в спеціальних лотках. Через дві доби після викльову, вільних ембріонів пересаджують в інші басейни або лотки. Під час вирощування їх потрібно утримувати в темряві. Приблизно через три дні після розсмоктування жовткового мішка, необхідно зібрати зацвілу плівку з дна басейну. Активний рух личинок є одним з показників того, що жовтковий мішок повністю розсмоктався.

Початковий етап вирощування личинок зазвичай триває протягом 3 тижнів – до того моменту, коли риба переходить на дихання атмосферним киснем.

Щільність посадки в цей період вирощування становить від 50 до 150 шт./л. При цьому рівень насиченості води киснем повинен бути 50–70 %.

Необхідно, щоб водообмін в басейнах був 1–2 рази за годину. Об'єм басейну або лотка повинен бути не більше 1 000 л, а його глибина – в межах 50–60 см. Напівтемрява є однією з найбільш важливих умов освітлення.

У раціон харчування личинок африканського мармурового кларієвого сома в перші 2–4 доби життя входить жива, декапсульованна артемія (*Artemiasalina*) або трубочник (*Tubifex*).

Потім, після 4–5 днів раціон харчування поступово змінюється. У цей період в раціон годівлі личинок входять сухі, стартові корми, які містять 55 % білка і близько 14 % жиру.

Зазвичай, через два тижні після початку вирощування личинок, щільність посадки риби становить від 20 до 50 шт./л. При цьому рівень добового раціону корму становить близько 15 % від біомаси. Годівля здійснюється вручну або автоматизовано через 1–2 год.

Сортування личинок необхідно проводити на третьому тижні вирощування (300–500 мг). Сортувати потрібно проводити обережно.

Після сортування, личинок, зазвичай, витримують протягом 1 год. у ваннах з антибіотиком «Окситетрациклін», який розводять в пропорції 50 г на 1 000 л.

Добовий раціон годівлі становить 5 % від маси тіла риби.

Кратність годівлі – через 3–4 години.

В середньому тривалість завершального етапу вирощування мальків африканського мармурового кларієвого сома становить 60 діб. Початкова маса риб становитиме близько 130–200 г.

На темпи росту мальків істотно впливає щільність посадки. Оптимальна щільність посадки мальків у басейни становить 2,5 шт./л. Важливо, щоб температура води в басейні була в межах 27 °С.

Завершальний етап вирощування триває від 30 до 50 діб. При цьому, середня маса риб становить 800–1200 г.

Вирощування риби на цьому етапі проводиться в басейнах об'ємом 10 м³ зі щільністю посадки 0,8–1,5 шт./л. За такого вирощування вихід товарної продукції становить близько 400–500 кг риби з 1 м³.

Оптимальна температура води під час вирощування товарного африканського кларієвого сома становить 25–27 °С. Раціон годівлі товарної риби складається з плаваючих кормів з розрахунку 3 % від маси тіла. Рибу годують 3 рази на день.

При вирощуванні африканського кларієвого сома в рециркуляційних аквакультурних системах зараження паразитами можна повністю виключити.

Більшість захворювань зустрічаються за інтенсивного вирощування. Вірусні захворювання у африканського кларієвого сома не зареєстровані.

Африканський кларієвий сом схильний до різних бактеріальних, грибкових і паразитичних захворювань.

Хвороби, які найчастіше зустрічаються при вирощування африканського кларієвого сома наведено в табл. 5.1.

5.1. Хвороби африканського кларієвого сома

Хвороба	Синдром	Заходи
1	2	3
Деформація голови	Деформація скелета (лордоз і сколіоз). Риба перестає споживати корм, летаргічна поведінка, загибель. На голові набрякла тканина. Спостерігається у особин більше 10 см; мертва риба має потовщений і зігнутий череп	До корму додавати вітамін С
Синдром ушкодження кишечника	Летаргічна поведінка, опухлий живіт, черевце втрачає забарвлення, червоний анальний отвір, ушкодження черевної стінки	Збалансований і добре засвоюваний корм
Виразкова хвороба	Млява поведінка, червоні або білі виразки на шкірі, нижній і верхній щелепі, і на хвостовому плавнику	Контроль за якістю води
Хвороба білих крапок Збудник бактерія <i>Myxobacteria</i>	Риба залишається біля поверхні води у вертикальному положенні. Плаває мляво, біля рила і зябер спостерігаються білі плями	До корму для профілактики додавати антибіотики (хлорамфенікол, тетраміцин або окситетрациклін)
Септицемія аеромонад Збудник бактерія <i>Aeromonas hydrophila</i>	Лущення і почервоніння плавників, втрата забарвлення, виразки	До корму додавати антибіотики (окситетрациклін; сульфаметоксін; орметопрім)
Септицемія рухливими аеромонадами Збудник бактерія <i>Aeromonas ssp.</i>	Пучоокість і розтягнутий живіт, глибокі виразки на шкірі з крововиливами і запаленнями	Уникнення стресу. У корм можна додавати триметопрім і бактрим протягом 10 днів
Сапролегнія Збудник гриб <i>Saprolegnia ssp.</i>	Сірі або білі нарости на шкірі, плавниках, зябрах і очах, що нагадують вовну. Вражає ікру. Швидко розповсюджується по всьому тілу і зябрам	Ванни з малахітово-зеленим (5 мг/л протягом години), хлоридом натрію (5 % протягом 1–2 хв.). Уникнення стресу, механічних пошкоджень
Найпростіші паразити <i>Costiasp., Chilodonella, Trichodina, Gactylogyru ssp., Gyrodactilu ssp.</i>	Риба тримається біля поверхні води вертикально, або нервово смикає головою чи тулубом на дні, шкіра покривається тонким білуватим-сірим слизом, може спостерігатися масований мор	Формалін (25–50 мг/л), діптерекс (0,25 мг/л)
Найпростіші паразити <i>Henneguya ssp.</i>	Шкіра і зябра покриті білими плямами	У якості профілактики до корму добавляти антибіотики (хлорамфенікол, тетраміцин або окситетрациклін)
Найпростіші зяброві і зовнішні паразити <i>Trichodina maritinkae</i>	Дрібні білі плями на шкірі або зябрах; дратівливість, нестабільність, летаргія, слабкість, втрата апетиту, зниження активності; зябра бліді і розпухлі	Ванни з формаліном або сіллю

6. Практичні рекомендації щодо виробництва щуки з використанням інструментів впливу на забезпечення конкурентних переваг

Як зазначено у Стратегічних принципах сталого розвитку аквакультури Європейського Союзу (Brussels, 29.4.2013 COM (2013) 229 final), а також численних оглядах ОЕСР щодо перспектив розвитку аквакультури у світі у цілому та Європі зокрема (OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026, OECD Publishing, Paris, 2017), країни ЄС у коротко- та середньостроковій перспективі не будуть лідерами за обсягами у виробництві продукції аквакультури, адже «пальма першості» з цього питання вже давно залишається за країнами Азії.

Водночас перспективи розвитку аквакультури в Україні ми вбачаємо в урізноманітненні об'єктів аквакультури, підвищенні стандартів сталості у процесі виробництва, всебічному врахуванні економічних, екологічних та соціальних факторів, підвищенні стандартів безпечності харчових продуктів, створенні та експорті новітніх технологій виробництва, переробки, максимальному використанні у даний час додаткових об'єктів у виробництві продукції.

У водоймах України останнім часом значно зменшилась кількість хижих видів риб. Вказане призвело до надмірного розвитку малоцінних видів риб, які не використовуються людиною. Сьогодні є потреба у адаптації комплексного організаційно-економічного та технологічного підходів з метою відновлення зруйнованих річкових екосистем. Тому саме щука має стати тією невід'ємною ланкою в процесі проведення господарських робіт із відновлення процесів вирощування розширеного переліку об'єктів культивування.

Цінність щуки як додаткової риби в короповому господарстві не тільки в тому, що вона є додатковим джерелом продукції, але й у зниженні малоцінних та смітних риб, у зв'язку з чим збільшується кількість кормів для коропа. У ставках, де вирощується щука, рибопродуктивність і поштучна маса коропа вища на 10–13 %, ніж у ставках без щуки. Таким чином, щука є своєрідним регулятором або біологічним меліоратором іхтіофауни ставка.

Регулююча роль щуки залежить від її живлення, яке у свою чергу тісно пов'язане з кормовою базою ставка та змінюється залежно від наявності об'єктів харчування. Характер живлення щуки та його інтенсивність у кожній групі ставків бувають різними.

М'ясо щуки – цінний харчовий продукт. З неї можна приготувати багато різноманітних страв. Тому, наприклад, у Франції більшу половину ставкових площ зайнято під вирощування щуки в монокультурі. Склад м'яса щуки та деяких інших видів риб для порівняння наведено в табл. 6.1.

6.1. Склад м'яса деяких видів риб

Види риб	Вода	Жир	Білок	Зола
Щука	78,5	0,7	19,4	1,4
Судак	75,6	3,0	17,7	3,4
Окунь	79,9	0,5	18,3	1,3
Короп	74,0	8,6	16,5	1,0
Лящ	73,1	4,6	21,3	1,0
Сом	–	4,0	20,0	1,2
Осетер	–	8,0	17,0	1,7
Лосось	75,4	2,06	18,4	1,94
Вугор	62,0	23,8	12,5	0,77
Карась	80,8	0,5	17,6	1,1
Форель	75,35	2,49	20,83	1,33
Лин	81,0	0,4	17,5	1,1

У табл. 6.2 наведено співвідношення їстівної частини м'яса деяких риб і в тому числі щуки до загальної маси тіла риби.

6.2. Співвідношення їстівної частини м'яса різних риб, %

Види риб	Їстівна частина	Відхід
Щука	52,5	47,5
Короп	45,0	55,0
Окунь	38,0	62,0
Осетр	85,6	14,6

Склад м'яса щуки, його цінність змінюються за сезонами року, за віком і залежать від умов вирощування та її статі (табл. 6.3).

Водночас вміст жиру навесні у самок щуки, які підгодовувались взимку, у 6 разів вищий, ніж восени та становить 4–4,4 %.

6.3. Нормативи при розведенні та вирощуванні щуки в ставках

№ з/п	Показники	Одиниця виміру	Нормативи
1	2	3	4
1.	Співвідношення плідників у нерестовому гнізді	шт.	1:2; 1:3
2.	Вік плідників	років	3-6
3.	Середня маса плідників	кг	2-5
4.	Робоча плодючість самок	тис. шт.	20-40
5.	Вихід мальків від ікри у віці 13-14 днів	%	60
6.	Вихід мальків з одного гнізда: а) при гніздовому нересті б) при груповому нересті	тис. шт. тис. шт.	12-15 8-10
7.	Площа нерестового ставка на одне гніздо	га	0,02-0,03
8.	Площа нерестового ставка при груповому нересті на три гнізда	га	0,1
10.	Норма введення гіпофізарної речовини на одного самця (з розрахунку на 1 кг живої маси)	мг	1,5-2,0
11.	Норма завантаження апарата Вейса ікрою	тис. шт.	120-120
12.	Вихід личинок від закладеної ікри	%	70
13.	Допустима щільність посадки личинок в лотоків садки (розмір 2*1,2*0,20 м)	тис.шт.	150
14.	Відхід личинок за час підрощування до переходу на активне живлення	%	до 5 %
15.	Резерв плідників	%	40
16.	Середня індивідуальна маса товарних цьоголітків	г	200-300
17.	Щільність посадки мальків на 300 л води при перевезенні тривалістю до 3 годин	тис. шт.	10-12
18.	Норма посадки мальків у нагульні ставки: а) при посадці лина і карася б) без посадки додаткових риб	шт/га шт/га	250-400 100-200
19.	Підвищення продуктивності ставків за рахунок вирощування щуки: а) руслових б) одамбованих	кг/га кг/га	30-40 20-35
20.	Кормовий коефіцієнт: а) в літній період для цьоголітків і старших вікових груп б) в зимовий період для плідників	одиниць одиниць	3-4 6-6,5
21.	Втрата маси щукою взимку (без підгодовлі)	%	10-12
22.	Приріст маси щуки взимку (при годівлі рибою)	%	10-15

У самок, які взимку не підгодовувались, жиру лише 2,2 %. Білка, навпаки, навесні на 1,4–0,8 % менше, ніж восени. Білок витрачається переважно на фізіологічні процеси, які взимку у щуки більш активні, ніж у інших видів риб,

особливо коропових. Вміст білка у молодняка щуки вищий на 1–1,6 %, ніж у старших вікових груп риби. Співвідношення окремих органів у щуки до загальної маси: голова – 16 %; плавники – 3,3; шкіра – 5,5; ікра – 1,7; кишечник – 2,4; печінка – 1,3; серце – 0,2; кістки – 5,0; м'ясо – 52,6; луска – 5,5 %.

Встановлено, що масова частка в ікрі щуки становить: білка – 21,2 %, жиру – 7,8 %, води – 69,3 %, вуглеводів – 1,7 %. Вивчення амінокислотного складу показало наявність усіх незамінних амінокислот в ікрі щуки: валін – 26,20, ізолейцин – 28,50, лейцин – 28,00, лізин – 12,73, метіонін – 26,86, треонін – 25,50, фенілаланін – 36,83, триптофан – 29,00. Біологічна цінність ікри щуки складала 86,03 %. До дефектів ікри відносять гостроту смаку, гіркоту, запах «трави», мула, цвіль, лопанець. Гострота – це слабо виражений кислуватий присмак, що вказує на початок псування ікри. Гіркота – стійке відчуття гірко-пекучого смаку, як наслідок окислювального псування жиру. Він властивий паюсній ікрі при підвищених температурах зберігання. Причиною може бути також кухонна сіль з підвищеним вмістом з'єднань магнію і калію. Запах «трави» зустрічається в ікрі щуки і викликаний умовами її проживання. Запах мулу зустрічається також в ікрі щуки і може бути болотистим, пліснявим. Лопанець – наявність в ікрі порожніх оболонок ікринок, що лопнули. Лопасться частіше перезріла або ослабіла ікра, особливо при транспортуванні або тривалому зберіганні. Цвіль – білуватий або з іншими відтінками наліт, що має неприємний затхлий запах. При проникненні в глиб ікри дефект не піддається усуненню.

Щука поширена у водоймах Європи, Азії та Північної Америки. Найбільша довжина тіла 1,5 м, а маса 35 кг. В 1,0 м і 15 кг, частіше до 50 см і 3,0 кг. Тривалість життя щуки понад 15 років.

Тіло риби видовжене, невисоке, брускоподібне, щільно вкрите дрібною лускою. Голова велика, рило довге, тупе, сплюснене зверху вниз. Великий рот з міцними іклоподібними зубами. Спинний і анальний плавці розташовані в задній третині тулубу. Бічна лінія повна, проходить посередині боків. Забарвлення мінливе. На боках у щуки часто бувають великі темні плями, які утворюють поперечні смуги. Іноді від початку зябрової кришки до основи

хвостового плавця проходять кілька неправильних смужок з переривчастими подовженими жовтими плямками. Парні плавці жовтуваті, рожево-зеленкуваті, непарні темні, з жовтуватими перетинками між променями.

Прісноводна риба, яка мешкає в корінних і заплавних озерах, водосховищах, річках, іноді зустрічається на опріснених ділянках лиманів. Щука зустрічається у місцях з повільною течією та з розвинутою підводною рослинністю. Тримається поодиночки. Молодь щуки маскується серед заростей рослинності на мілководдях. Крупніша риба шукає притулку глибше, поблизу різних укриттів. Розмножується щука рано навесні. Досить часто ще під кригою або під час скресання криги, звичайно в березні-квітні. Плодючість у риби завдовжки 35–40 см становить близько 13,8–15,5 тис. шт., у крупних – 240–384 тис. шт. В особин завдовжки близько 91 см і масою 7,8 кг – 2595 тис. шт. ікринок. Нерест одноразовий. Початок нересту при температурі води 3–7°C і проходить масово при температурі 10–11°C. Закінчення нересту при температурі 15–16°C, проходить на мілководних, переважно з глибинами 0,5–1,0 м на ділянках прибережжя і заплаві. Викльов личинок, залежно від температури води, відбувається за 1–2 тижні після її запліднення. Діаметр ікринок щуки становить 2–3 мм. Перші 1,5–2 години після запліднення ікринки прилипають на підводній рослинності, потім вони втрачають липкість, відриваються від рослин і падають у придонний шар. Личинки викльовуються через 10–20 днів залежно від температури води.

У перший місяць життя молодь живиться планктоном і бентосом, але вже при довжині близько 2 см починає полювати на молодь інших риб.

Об'єкти живлення щуки міняються залежно від її віку та розміру. Молодь щуки перші 10–15 днів, після переходу на активне живлення, поїдає планктонні організми. З часом починає живитися бентосом та мальками риб. У другій половині літа щука в основному живиться молоддю риб. Щуки старшого віку поїдають рибу різних видів. При цьому розмір риби іноді досягає 50 % розміру хижака. При живленні щуки рибою кормовий коефіцієнт становить 3–8 к.од. Для приросту щуки на 1 кг їй необхідно з'їсти залежно від віку від 3 до 8 кг риби.

Плодючість щуки залежить від маси та вікових розмірів плідників. Але найчастіше вона коливається від 17,5 до 300 тис. шт. ікринок. Тільки у особливо великих плідників абсолютна плодючість досягає 1 млн шт. ікринок. Організм щуки легко переносить понижений вміст кисню у воді (до 1,5 мг/л) та високу температуру води (до 30°C). Щука відрізняється від інших риб тим, що вона живиться взимку. У звичайних умовах щука росте дуже швидко і на 3-му році життя має масу до 2–3 кг. Коли щуку не годувати взимку, вона схудне, зменшиться у масі і втратить важливі показники, в тому числі й плодючість.

За час освоєння щуки, як додаткового виду риби в рибницьких господарствах при організації та проведенні її нересту досягнуто позитивних результатів. В Україні перші спроби організації нересту щуки припадає на 30-ті роки. У перші роки для нересту відгороджували ділянку ставка площею 0,3–0,4 га металевою сіткою і випускали гнізда плідників. У кожному гнізді було по одній самці і чотири самці. Після нересту плідників виловлювали, сітку приймали і ставили в інший ставок, продовжуючи ті ж самі операції. Така організація нересту була примітивною, оскільки не забезпечувала точного обліку личинок. Це позначалось і на ефективності самого заходу. За таких умов, в одних випадках, ставок був перенаселений щукою і вона до осені не досягала товарної маси, а в інших випадках щуки було мало, і смітна риба повністю не поїдалась.

В окремих рибницьких господарствах при трирічній системі виробництва риби в нагульні ставки підсаджували плідників щуки, які в них нерестились. Восени вирощених однолітків пересаджували в зимувальні ставки і зберігали як рибопосадковий матеріал до майбутнього року. Останнім часом у рибницьких господарствах практикують гніздовий, груповий та масовий нерести. При гніздовому нересті в один нерестовий ставок ставлять одне гніздо. Вихід мальків при такому нересті повністю залежить від якості плідників та нерестового ставка, а також від часу відлову мальків і становить переважно 10–20 тис. шт. 12–14 – денних мальків. При такій організації нересту в господарстві, залежно від його можливості, необхідно мати 6–10 нерестовиків площею 0,02–0,05 га кожний. У

зв'язку з тим, що не всі господарства мають відповідні ставки для проведення гніздового нересту, більш поширеним є груповий, хоч він і менш ефективний. Груповий нерест характерний тим, що в один нерестовик, але трохи більшого розміру 0,10-0,15 га, впускають 3-4 гнізда. Вихід мальків при такій організації нересту найчастіше буває різним.

Якщо самок підібрати однакових за віком і ступенем зрілості статевих продуктів, нерест може пройти одночасно або з інтервалом в 1–3 дні, що істотного значення не має. Вихід мальків тоді може досягти 10–15 тис. шт. від гнізда, тобто буде таким же, як і при гніздовому нересті.

Якщо ж самки за віком і ступенем зрілості статевих продуктів будуть підібрані неоднакові, нерест може тривати 10–15 днів, і внаслідок канібалізму, коли крупніша молодь поїдає дрібнішу, вихід мальків значно зменшиться.

Для проведення групового нересту в господарстві необхідно мати 2–4 нерестових ставки площею 0,1–0,15 га кожний. Менш ефективний масовий нерест, яким користуються в господарствах, де відсутні нерестові ставки.

В один ставок площею 0,5–1 га впускають 10–40 гнізд плідників залежно від потреби в мальках і наявності плідників. У зв'язку з тим, що такі ставки необхідно спускати повільно, щоб мальок не залишився в рослинності, в них треба залишати деякий резерв природного корму.

Масовий нерест має недоліки: плідники здебільшого нерестяться неодноразово і мальки, що вийшли з ікри пізніше, стають кормом для більш ранніх. У результаті вихід мальків значно зменшується; у плідників, які віднерестилися, настає період активного живлення, і вони нападають і травмують тих плідників, які ще не віднерестились. Тому частина їх гине (30–40 %); значні площі ставок ускладнюють вилов малька. Облов таких ставок триває кілька днів, що призводить до втрат молодняка в зв'язку з канібалізмом. При масовому нересті щуки одержують в середньому 0,5–3 тис. штук від одного гнізда. Порівняльна ефективність гніздового, групового і масового нерестів подано в табл. 6.4. Непридатними для нересту щуки є замулені, мало зарослі рослинністю

ставки. При руху плідників у таких ставках вода скаламучується, частки мулу осідають на ікру, а це погіршує умови дихання зародків щуки і призводить до їх загибелі. Є випадки, коли при нересті внаслідок забруднення води, ікра гинула повністю. Неприпустимо також, щоб на водоподавальних каналах були качки та гуси. При нересті щука менше вимоглива до типу рослинності, ніж короп.

6.4. Ефективність нересту щуки

Характер нересту	Нерестило плідників			Отримано мальків, штук	
	всього	з них		всього	від одного гнізда
		самців	самок		
Гніздовий	37	28	9	186 000	20 666
Груповий	68	45	21	85 030	4050
Масовий	202	159	43	50 000	1160

Проте слід відзначити, що в окремих випадках і такого типу ставки можна використати для нересту щуки. Водночас тільки перед тим їх треба відповідно обладнати штучними нерестовими площадками. Як показав досвід, для їх побудови краще використовувати минулорічну траву. Траву кладуть у береговій зоні ставка товстим шаром (15–20 см) і покривають зверху капроною сіткою. Для імітації природного нерестовища в капронову сітку втикають кустики тієї самої або іншої минулорічної рослинності. При розрахунку на одне гніздо необхідно мати в ставку не менше 5–6 м² нерестових субстратів. Найчастіше в ставках зустрічаються осока, частуха, хвощ, рогіз. Розміри нерестовиків повинні забезпечувати мальків щуки достатньою кількістю планктонних організмів, особливо в перші 3–4 дні після розсмоктування жовткового мішка, а також під час змішаного живлення. При відсутності відповідного корму під час змішаного живлення у мальків щуки не розвиваються окремі органи навіть в той час, коли живлення в наступні дні буває надмірно достатнє. Мальки щуки, які голодували, через 1–2 дні гинуть.

Глибина води, де проходить нерест щуки в природних умовах, становить 0,3–1 м і більше. Оптимальною є глибина близько 0,5 м. Виходячи з цього, ставки для нересту щуки заповнюють водою глибше, ніж для коропа. Слід ураховувати, що в період розвитку ікри щуки температура води може

знижуватись (часом ставок замерзає, падає сніг). Якщо глибина в ставку незначна, вода може охолонути до нульової температури і відкладена ікра загине, але при короткочасному охолодженні 10–15 годин до температури 1–2°C ікра продовжує розвиватись. Ґрунт нерестових ставків може бути різноманітним: глиняний, супіщаний, чорноземний. Небажані ґрунти тільки мулисті та торф'яні.

Останнім часом значний інтерес викликає отримання молоді щуки методом заводського відтворення. Перевага заводської інкубації ікри перед природним нерестом полягає в тому, що таким способом можна мати стерильний молодняк, вільний від будь-яких захворювань. Крім того, сам процес вирощування потомства і особливо «збір урожаю», тобто відлов у садках молоді, яка піросла, для відправлення її в намічені водойми, при заводському вирощуванні проходить набагато простіше.

Для заводського розведення щуки краще використовувати плідників середнього віку (2–4 річних): самок масою 1,5–3 кг і самців – 0,8–2 кг. Менші самки мають надто незначну робочу плодючість. Заготовляють плідників восени або навесні відновлюванням їх у водоймах, або ж плідників, вирощених у господарствах. Досвід показує, що кращими для риборозведення є плідники, відновлені навесні перед нерестом. У них плодючість відносно вища, а ікринки більші. Тому й вихід личинок буває вищий. До того ж потомство від таких плідників є більш життєздатним.

Ранньою весною плідників розміщують у невеликі ставки – самців і самок окремо. Коли температура води досягає нижньої нерестової, рибу щоденно перевіряють на зрілість. Контроль ведеться на самках, бо самці в цей час завжди зрілі. У дозрілих самок при легкому натискуванні на черевце вільно виходять ікринки. Відповідно до температурних умов дозріла ікра зберігає здатність до запліднення протягом 5–6 днів, після чого перезріває і стає неповноцінною. Для риборозведення краще використовувати самок, які нещодавно дозріли, а тому необхідно регулярно стежити за ходом їх дозрівання в ставках.

Щоб одержати ікру в бажаній кількості, можна застосовувати гіпофізарну

ін'єкцію. У цьому випадку можуть бути використані раніше заготовлені гіпофізи щуки або сазана. Норма введення гіпофізарної речовини у вигляді порошку 3–4 мг з розрахунку на 1 кг живої маси самок і половину цієї дози на самця. У випадку використання свіжовиготовлених гіпофізів щуки береться звичайна норма, тобто 2 мг на самку і 1 мг на самця. Дозрівання риби після ін'єкції триває залежно від температури води (36–48 годин).

Перед відбиранням ікри черевце насухо витирають марлевою салфеткою, а ікру відціджують в емальовані миски. Щоб ікра не травмувалась від удару, рекомендується її відціджувати так, щоб статевий отвір самки майже торкався до стінки миски. Молочко відбирають від живих, а ще краще від убитих самців, тоді молочка вдається відібрати більше. Убивають самців пошкодженням спинномозкового нерва, для цього досить з деяким зусиллям круто повернути голову самця вниз.

Перед взяттям молочка самця слід обмити від слизу і бруду, витерти насухо салфеткою, а після цього зробити розтин черевної порожнини від статевого отвору до ділянки серця. При відбиранні молочка слід уважно стежити, щоб разом з ним не потрапила кров або екскременти. Відібране молочко нарізують невеличкими часточками і через марлю видавлюють у чистий посуд.

Запліднення ікри проводять звичайним сухим способом. Приливають молочко до ікри і перемішують його великою пір'їною з гусячого крила. Потім додають невелику кількість води і знову перемішують. Після цього ікру на 4-5 хвилин залишають у спокої, щоб повніше відбувся процес запліднення.

Перші 1,5–2 години після попадання у воду, ікра щуки склеюється. З метою обезклеювання її треба декілька разів промити річковою водою з дрібноструктурним мулом або просто водою. Також можна застосовувати обезклеюючі речовини, молоко.

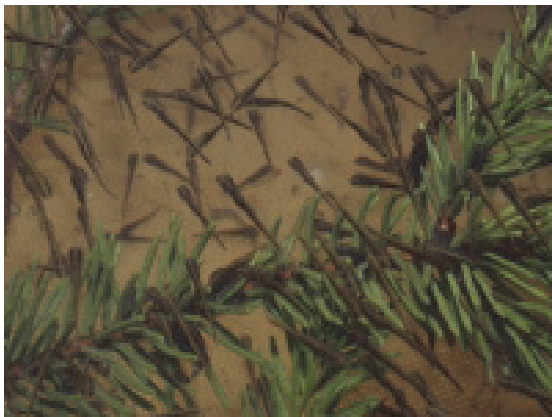
Відмиту від клейкості ікру через 30–40 хвилин заливають чистою водою на 10–15 см або в тій самій мисці за допомогою шланга утворюють слабку проточність і залишають у такому стані на 2–3 години до повного набухання.



Якщо ікра перебуває у непроточній воді, то останню необхідно час від часу декілька разів міняти, щоб уникнути задухи. Після набухання ікри переносять в інкубаційні апарати Вейса. Норма завантаження на кожний стандартний апарат 1,5–2 л набухлої ікри, що

становить 90–120 тис. шт. ікринок. Витрати води в апаратах 4-6 л на хвилину повинна забезпечити вміст у воді кисню не менше 4 мг/л. Є випадки, де при зниженні вмісту кисню в воді до 2–3 мг/л загибель ікри збільшувалась.

Залежно від температури води ікра інкубується від 9 до 20 днів. Щоб запобігти грибковому захворюванню, ікру обробляють кожні два дні розчином малахітової зелені в концентрації 1:200000.



Тривалість такої ванни – 12–15 хвилин. Для зручності можна користуватися завчасно приготовленими порошками малахітової зелені, яку засипають безпосередньо в кожний апарат.

Ефективна боротьба з сапролегнією можлива й за допомогою бактерицидних установок ПРК-7, ультрафіолетове проміння яких убиває в шарах води, які проходять через ці установки, всі хвороботворні мікроби.

Норма завантаження личинками лотоків – 120–150 тис. шт. При витраті води 5-6 л на хвилину і кількості розчиненого у воді кисню 6–7 мг/л зазначена норма є оптимальною, і відходу личинок практично не буває. Летальний вміст кисню у воді для личинок у перші дні їх життя становить 0,2–0,45 мг/л, а допустима нижня межа – 2–3 мг/л.

Після резорбції жовткового міхура, що найчастіше буває на 8–10-й день життя личинок, вони переходять на змішане живлення і починають енергійно

рухатись. У цей час і в найближчі 2–3 дні личинки в достатній мірі стійкі до факторів зовнішнього середовища, в тому числі й до перевезень. Тому їх пересаджують з лотоків у намічені для зариблення водойми. Стандартний вихід личинок в апаратах Вейса становить 70 % від кількості ікри, а виживаність їх у лотках або садках – близько 100 %. Лише з партій ікри не дуже високої вихідної якості, в результаті травмування самок, перезрівання, можуть бути підвищені відходи як ікри, так і личинок, які з неї вийшли.

Шкідливо на ембріональний розвиток ікри і личинок у перші дні їх життя впливають різкі зміни температури навколишнього середовища. Зниження температури води за ніч від 9–10°C до 3–4°C може також нанести ікрі шкоди. Оскільки інкубаційні цехи в господарствах переважно будуються без засобів утеплення, варто установлювати на водопостачальній сітці електрообігрівальне обладнання, яке застосовують на тваринницьких фермах для підігріву води. За його допомогою можна підтримувати потрібну температуру води, що подається в інкубатори і потокові садки.

В Україні нерест щуки проходить ранньою весною при температурі води 5–10°C. Для природних водойм застосовують декілька нерестових підходів залежно від часу у березні, квітні і травні. Залежно від цього виділяють окремі раси щуки – березневу і квітневу. Численною є березнева раса, яка на вигляд відрізняється більшою довжиною хвостового стебла.

Для нересту відбирають плідників різного віку (від 1 до 5 років і більше), але перевагу віддають середньому віку (від 5 до 8 років). Як правило, чим старіша самка, тим більше від неї отримують ікри та мальків. Проте утримання крупних плідників дещо ускладнюється, бо для них необхідно багато кормів. Крім того, великі плідники, рухаючись у маленьких нерестовиках, піднімають з дна мул і забруднюють воду й ікру. Основними ознаками, що характеризують якість плідників є загальний їх стан, маса, довжина, індекс цих величин, а також ступінь виявлення статевих ознак. Числове значення індексу змінюється залежно від віку й умов утримання плідників.

Середня величина індексу для 3–4-річних самок і 2–4-річних самців при посадці на нерест становить для самок 44,1 з коливанням 34–56, для самців – 25,9 з коливанням 19–31 (табл. 6.5).

6.5. Індекс у 2–4-річних плідників

Самки				Самці			
довжина тіла, см	маса, г	вік, років	індекс, г/см	довжина тіла, см	маса, г	вік, років	індекс, г/см
76	3400	4	44,7	56	1400	4	26,7
66	2600	3	40,0	54	1600	4	29,0
65	2400	3	37,0	54,5	1500	4	27,0
69	3400	4	49,0	48	1200	3	25,0
50	2400	3	40,0	47	1300	3	27,0
57	2100	3	35,1	44	1300	3	29,0
58	2000	3	34,5	45	1400	3	31,0
67	3800	4	56,7	45	900	2	20,0
59	3000	4	50,8	47	1200	2	25,5
59	2900	4	49,1	47	900	2	19,5
Середня величина індексу – 44,1				Середня величина індексу – 25,9			

Із збільшенням довжини і маси плідників величина індексу змінюється. У самок з добре розвинутими статевими продуктами співвідношення довжини тіла до висоти становить 5:1 – 5,5:1. Якщо плідників взимку не годують, тіло їх стає прогонистим, індекс і вгодованість знижуються.

Плідники з низьким індексом і вгодованістю для нересту менш придатні. У зв'язку з цим велике значення має правильне визначення статі щуки. В умовах ставкового вирощування виникає необхідність комплектувати гнізда восени, перед посадкою на зимівлю. Правильний відбір дає можливість забезпечити рибне господарство потрібною кількістю самок і самців, оскільки серед них в окремих популяціях часом спостерігається досить значна різниця. Бувають випадки, коли кількісне співвідношення самок і самців становить як 1:12, в інших же як 1:1. Однією з головних ознак статевої відмінності є розмір, форма і забарвлення сечостатевого отвору, який у самців виражений як вузька, довгаста щілина. Така щілина в нижній своїй частині, біля анального плавця, закінчується тонкою поперечною виїмкою. Забарвлення біля сечостатевого

отвору до початку січня таке саме, як і черевця, в січні й ближче до весни – з незначним блідо-рожевим відтінком.

У самок сечостатевий отвір значно ширший і має вигляд овального заглиблення, оточеного валикоподібним підвищенням світло-рожевого кольору і нависає над поперечним заглибленням, закриває його.

При певних навиках похибка при такому методі визначення статі становить не більше 2–3 %. Після закінчення нересту сечостатевий отвір у самок змінюється: зникає рожеве забарвлення, опухлість спадає, сам отвір збільшується в розмірі і трохи віддаляється від анального отвору, тому більш виражений. Не слід визначати стать самців і самок перед нерестом натискуванням черевця до появи молочка або ікри. У самців молочко дозріває одночасно, причому його дуже мало, тому навіть при незначному видавлюванні молочка самці стають неповноцінними. Якщо нерест пройде відразу після посадки таких самців у нерестовик, то відсоток запліднення ікри зменшиться.

Враховуючи, що навіть незначні травми на тілі щуки сприяють швидкому розвитку грибків, які можуть призвести її до загибелі. Інвентаризацію та інші роботи з щукою проводять обережно, а при таких маніпуляціях, як правило, рибу обгортають марлею. Оптимальною температурою води для нересту щуки є +7°C. Розвиток ікри залежно від температури води відбувається протягом 10–15 днів. Розсмоктування жовткового мішка у личинок триває 8-10 днів. На це витрачається 90–96 градусоднів. Вилов мальків і пересадка їх у нагульні ставки здійснюється на 3–4-й день після резорбції жовткового мішка, що відповідає 12–13-денному віку після викльову їх з ікри.

Час відлову мальків щуки зумовлюється такими факторами:

а) до розсмоктування жовткового мішка мальки прикріплені на рослинності, що ускладнює їх вилов. Крім того, в цей час вони чутливі до різних ушкоджень.

б) при довжині 3–5 см, тобто на 8–9-й день після переходу на активне живлення, спостерігається явище канібалізму, незважаючи на достатню

кількість у ставках планктонних організмів. Затримка з обловом призводить до зменшення штучного виходу мальків.

Великі мальки більш рухливі і їх складно виловлювати. Перед виловом мальків з нерестового ставка повільно спускають воду. Після цього марлевими підсаками або невеликими волочками (з густого капронового газу) виловлюють основну кількість мальків. Пізніше воду ще трохи спускають, залишаючи її тільки в меліоративних канавках, і продовжують виловлювати останніх мальків. Молодь щуки менше реагує на течію води. Кількісний вихід мальків від відкладеної ікри щуки визначається або методом візуального обліку за допомогою еталону або шляхом досліду. У спеціально пристосовані ящики поміщають певну кількість ікри. Пізніше в них підраховується молодь, що й є кількісним показником її виходу.

Площа нагульних ставків, які використовуються для сумісного вирощування коропів з молодняком щуки збільшується. Проте не всі ставки можуть бути використані для підсадки щуки. Найчастіше її вирощують у добре одамбованих ставках, воду з яких можна спускати. Можна вирощувати щуку і в неодамбованих, значних за розміром ставках 100–200 га, але при умові, якщо вони спускаються і добре обловлюються. Не бажано розводити щуку в ставках, нижче яких розташовані розплідники. Коли немає відповідних фільтрів, мальки щуки можуть потрапити у вирощувальні ставки і завдати значних втрат молодняку коропа. Якщо ж є надійні фільтри, такі ставки можуть бути заселені молодняком щуки. При будівництві фільтрів слід мати на увазі, що до моменту залиття вирощувальних ставків водою, мальки щуки досягають маси 3–4 г. Для того щоб вони не пройшли в них, достатньо установити на водоподавальній гідроспоруді металеву сітку з розміром вічка 1–1,5 мм. Вченими рекомендуються такі норми підсадки 13–14 денних мальків щуки на 1 га ставка: 1) при незначній кількості смітних риб – до 100 шт.; 2) при наявності в середньому 30–40 кг/га смітної риби – 100–150 шт.;

Темп росту щуки в кожному ставку різний і в основному залежить від ряду факторів, а саме: наявної кількості риб і їх видового складу, наявності інших

харчових об'єктів, гідрохімічного режиму і ступеня заростання ставка, щільності посадки щуки на 1 га. Ставкова щука старшого віку найчастіше відстає в рості від такої ж із природних водойм, що пояснюється гіршими екологічними умовами її життя. Обмежена площа плідникових ставків, недостача кормової риби, безумовно, сповільнюють ріст щуки.

При зарибленні ставків мальків щуки часто доводиться перевозити на значні відстані. З цією метою використовують ту саму тару, що й при перевезенні інших видів риб: коропа, рослиноїдних, карася та інших риб. Мальків перевозять у дерев'яних, овальних за формою бочках, металевих і пластмасових бідонах, канах, живорибних машинах, поліетиленових пакетах з нагнітанням кисню або без нього.

Треба враховувати, що щука під час транспортування більше травмується, ніж інші ставкові риби, крім рослиноїдних. Тому восени, щоб зменшити її травмування, при спусканні ставка і відлові риби неводами в першу чергу вибирають підсаками щуку. Якщо поряд є річка або інше джерело свіжої води, там устанавлюють дерев'яний або делевий садок. Вічка в делевому садку не повинні бути більше 8–10 мм, інакше щука зазябрюється і гине. Розмір дерев'яного садка 1 х 2 х 1 м, але може бути й іншим. У такі садки впускають виловлену із ставків щуку. Переносять молодняк у м'яких брезентових носилках. В одні носилки при відстані до 100 м набирають 15–20 кг щуки і 20 л води. Якщо садок розташований ще ближче, можна переносити молодняк і без води, прикривши його зверху. В один садок впускають 200–400 кг молодняка щуки, витримують її не менше 2 годин і тільки після цього перевозять у зимувальні ставки. Цьоголітків перевозять автомобільним або гужовим транспортом у брезентових чанах чи бочках. В одну бочку на 300 л поміщають 50–70 кг щуки, якщо в дорозі вона буде перебувати 1–1,5 години.

Якщо ж передбачається реалізація щуки як товарної риби із садків у найближчі 1–1,5 місяця, в такий посуд можна вміщати до 100 кг.

Дослідженням встановлено, що в ранньому віці мальків щуки треба

перевозити тільки після розсмоктування жовткового мішка і переходу на змішане живлення. При перевезенні личинок, які ще перебувають у стадії спокою і живляться за рахунок жовткового мішка, найчастіше їх гине 50–60 %. Під час перевезення після переходу на активне живлення і активний рух відходу взагалі не буває, не рахуючи травмованих, які вкриваються грибком. Якщо цьоголітків перевозять протягом 7 годин при температурі води 12–20° С і в посуді не можна застосовувати аерації, то їх впускають у 10 разів меншій кількості за масою, ніж становить маса води. При перебуванні в дорозі протягом 5 годин маса води повинна переважати масу риби в 7 разів. При тривалих зупинках транспорту з живою рибою вміст кисню в воді швидко знижується і риба може загинути.

Крім мальків і цьоголітків, у рибницьких господарствах транспортують також плідників щуки, яких протягом року перевозять тричі:

- 1) від зимувальних ставків до нерестових ставків для проведення нересту;
- 2) після нересту в літньо-маточні ставки;
- 3) восени – із літньо-маточних ставків у зимувальні ставки.

Кожен період транспортування плідників має свої особливості.

Навесні, коли статеві продукти у плідників близькі до зрілості і риба повинна скоро нереститись, при транспортуванні треба проявляти особливу обережність в поводженні з ними та у відношенні щільності посадки. Посадку роблять розріджену, з розрахунку, приблизно, один плідник на 25–30 л води. Після нересту норма завантаження збільшується в 2–2,5 рази (табл. 6.6).

Вихідна кількість кисню з розрахунку табличних даних прийнята за 10 мг/л. Якщо кисню буде менше, наприклад 9 мг/л, завантаження мальків відповідно знижується на 10 %. Дорослу щуку перевозять в основному у відкритому посуді або з примусовою аерацією, тому щільність завантаження риби збільшується у 2–3 рази.

З похолоданням води щука змінюється, тож знайти її стає складніше, ніж в літній період. До того ж щука в цей період віддає перевагу місцям, де слабка

освітленість і в воді є сутінки. Перед замерзанням водойми основна маса щуки йде на ями, причому не на всі, а лише на те, де влаштовується на зимівлю біла риба, зокрема уклейка, плотва, лящ. Тільки на водоймах стане лід, щука виходить на мілководні ділянки. Поліє переважно у затоках, розосереджується в очеретяних заростях. Місцями засідок можуть бути берегові, круті бровки. У перші дні утворення льоду на невеликих річках із середньою глибиною 2–3 м, щука виходить на місця із залишками трави на дні. Це пов'язано з тим, що в даний період, який триває від одного до двох тижнів там збирається дрібна біла рибка. Щука намагається не виходити на освітлені ділянки, це такі ділянки, де лід прозорий і чистий. Розміщується в місцях білого льоду або льоду занесеного снігом. Цей період можна назвати, підлідним, щучим жором.

6.6. Завантаження мальків залежно від тривалості транспортування і місткості посуду, кг

Час перебування в дорозі, годин	Місткість транспортного посуду							
	30	50	75	100	150	200	250	300
1	0,82	1,36	2,04	2,72	4,08	5,44	6,8	8,2
2	0,41	0,68	1,02	1,36	2,04	2,72	3,4	4,1
3	0,27	0,45	0,68	0,91	1,36	1,81	2,23	2,73
4	0,2	0,34	0,51	0,68	1,02	1,36	1,7	2,05
5	0,15	0,27	0,41	0,54	0,82	1,09	1,36	1,64
6	-	0,22	0,34	0,45	0,68	0,9	1,11	1,36
7	-	0,19	0,29	0,39	0,58	0,77	0,96	1,17
8	-	-	0,25	0,34	0,50	0,68	0,85	1,02
9	-	-	0,22	0,30	0,45	0,60	0,75	0,91
10	-	-	0,20	0,27	0,41	0,54	0,68	0,82
11	-	-	-	0,24	0,37	0,50	0,62	0,74
12	-	-	-	0,22	0,34	0,45	0,55	0,68
13	-	-	-	0,20	0,31	0,41	0,52	0,63
14	-	-	-	-	0,29	0,38	0,48	0,58
15	-	-	-	-	0,26	0,35	0,45	0,56

З настанням середини зими щука переміщається на більш глибокі і чисті ділянки водойми, віддає перевагу місцям зі свіжим плином. У водоймах зі стоячою або слабо проточною водою щуки і зовсім йдуть на саме дно ям, стають малорухомими або зовсім впадають в стан анабіозу. Це пов'язано з тим, що вода під кригою слабо насичена киснем, і життя під водою на деякий час завмирає. А в цей же час на більших водоймах і водосховищах щука починає

активно полювати. І місця лову залишаються ті ж, що і в літній період. Ось тільки ловиться в основному не велика щука. Більші види знаходяться подалі і поглибше, на великих перепадах глибин можна часто зустріти великого хижака. Хороші місця проживання хижака в цей період, це злиття потічків, річок, на протязі, в загальному, там, де є хоча б не великий рух води і вода хоч насичується киснем. З настанням лютого щука починає активізуватися, у неї починається підготовка до нересту, вона починає пересування більш мілководним ділянкам.

Скупчення щуки знаходиться на глибині від підлозі від 1 м до 1,5 метра. У лютому починають з'являтися берегові закраїни (ділянки талої води між берегом і кригою). У такі місця збирається дрібна рибка, яка в свою чергу приманює і хижака. Вода в цих місцях насичується киснем, і щука починає активно годуватися. У щуки починається переднерестовий жор. І в цей період щука зустрічається на великій території водойми.

Смітна риба, розмножуючись у великій кількості, сприяє виникненню різних захворювань цінних риб. Зокрема вона є носієм триходини, аргульозу, костіозу, хілодонельозу, іхтіофтиріозу. Немає сумніву, що смітна риба відіграє певну роль у перенесенні краснухи коропів з водойми у водойму.

Таким чином, вона є одним з джерел зараження цінних видів риб, в тому числі і коропа, інвазійними та інфекційними захворюваннями. Щука, виїдаючи смітну рибу, цим самим зменшує кількість паразитів і можливість зараження ними цінних риб. У зв'язку з цим виникає питання про паразитофауну щуки та вплив її на ставкових риб. Деякі вчені, досліджуючи паразитофауну озерної і річкової щуки, знаходили в ній триходину, аргулюс, тетраонхус, інколи трієнофорус.

У ставкової щуки, в основному у західних областях України, виявлено 13 видів паразитів. З них найбільш поширеними є триходина. Вона трапляється у щуки протягом цілого року, починаючи зі стадії малька і завершуючи статевозрілими особинами.

У мальків, крім триходини, інших видів паразитів не виявлено. Кількість

триходин у молодняка досягає на зябрах 30 і трохи більше екземплярів. У риб старшого віку їх значно більше. Іхтіофтиріус уражує щуку з червня в незначній мірі – 2–4 екземпляри на рибі. Дигенетичних трематод виявлено п'ять видів паразитів, з них буцефалюс поліморфус трапляється у щук довжиною 35–37 см, які живляться рибою, зараженою метацеркаріями.

Із моногенетичних сисунів на щуках першого року їх життя трапляються для щуки два специфічних види: тетраонхус монентерон. Поширений у водоймах Європи. Найчастіше трапляється взимку, коли риби дорослі. На молодняку зустрічається, починаючи з червня; гіродактилюс люції, паразитує на шкірі і плавниках щук. Він трапляється дуже рідко, починаючи з листопада і завершуючи у квітні. Крім сезонного впливу, на паразита впливає ще й вік щуки. Так, у щуки старших одного року цей паразит не зустрічається.

Уражує щуку в масовій кількості п'явка-землемір. Відкладену на нерестовищах ікру щуки також уражує сапролегнія, через що може бути 100-відсоткова загибель. Інші види паразитів, виявлені на щуці, істотного значення не мають, бо зустрічаються в незначній кількості.

Аналізуючи паразитофауну щуки, вирощеної у коропових ставках, необхідно відмітити деякі її особливості. З 13 видів паразитів тільки 6 є специфічними для щук та інших хижих риб, а 7 – загальними для щуки і коропа. Взимку, починаючи з листопада, видовий склад паразитів збільшується. Якщо в травні-червні в щуки їх знайдено 1–4 види, то в грудні-квітні 6-9 видів. При порівнянні видового складу паразитів щуки, вирощеної в ставках, з паразитами щуки басейнів Дністра і Дніпра, вітчизняними вченими виявлено різницю. Якщо у річкової щуки їх виявлено 24 види, то в ставкових умовах – тільки 13.

При промисловому вирощуванні щуки в ставках слід урахувати, що такі паразити, як триходина, тетраонхус, монентерон, з'являються у щуки дуже рано і в значній кількості. Щоб уникнути загроз для поголів'я щуки у майбутньому. У річковій щуці більше паразитів, властивих цьому виду та іншим хижим риbam. Доведено, що в ставках щука заражена менше, ніж у відкритих водоймах.

7. Практичні рекомендації щодо виробництва смугастого окуня в умовах орієнтації економіки на світові стандарти безпеки і якості

Смугастий окунь (*Moronesaxatilis* (Walbaum)) – представник родини морських окунів (*Serranidae*), одна з цінних промислових риб, яка була завезена в наш край з США в 60-ті рр. з метою акліматизації в Азово-чорноморському басейні. Перспективність смугастого окуня пояснюється, перш за все, високим рівнем пластичності до умов навколишнього середовища – переносить значні коливання температури та солоності води. Смугастий окунь популярний об'єкт спортивного рибальства та аквакультури. За смаковими якостями смугастий окунь вважається однією з кращих риб. Смугастий окунь рекомендований для акліматизації в морських, солонуватоводних і прісноводних водоймах, а також і для використання в аквакультурі в умовах орієнтації економіки на світові стандарти безпеки та якості. Тіло смугастого окуня подовжене, стисле з боків, з двома розділеними спинними плавцями. Голова велика, трикутної форми. Рот великий, верхня щелепа заходить за середину очей, нижня щелепа злегка висунута вперед. Спина оливково-зеленого кольору, спереду темно-синя або чорна, боки палеві, черевце сріблясто-біле. На тілі сім або вісім горизонтальних темних смуг, які збігаються з рядами лусок, причому п'ять верхніх йдуть до хвоста, а дві нижніх тільки до середини анального плавця. На батьківщині досягає максимальної довжини 180–200 см і маси 50 кг, в наших водах – зазвичай до 40–45 см і 2–5 кг (рис. 7.1).



Рис. 7.1. Смугастий окунь

Поширення смугастого окуня включає атлантичне узбережжя від річки Св. Лаврентія (Канада) до річки Сент-Джонс у Північно-Східній Флориді. Після акліматизації смугастий окунь широко поширився і вздовж тихоокеанського узбережжя. Морський і естуарний прибережний вид, що населяє опріснені

ділянки морського узбережжя і заходить в річки до 200 км від гирла під час нерестових міграцій, здатний утворювати жилі форми в замкнутих прісних водоймах, що і послужило основою для використання цього виду в аквакультурі. Для розмноження заходить в річки, іноді – в естуарні райони з солоністю до 3,5 ‰. Для розвитку ікри і личинок сприятлива солоність 12–16 ‰, при солоності до 10 ‰ виживання навіть вище, ніж у прісній воді. Цьоголітка і дорослі риби переносять солоність до 35 ‰. Взимку живе під кригою 2–5 місяців, влітку, в період нагулу, витримує температуру води до 30°C.

Смугастий окунь – хижак, харчується дрібною стайною рибою з прогонистою формою тіла. Личинки живляться дрібним зоопланктоном. У віці одного місяця при довжині 2–2,5 см молодь починає споживати дрібних личинок комах, мізид і відсталих у рості власних побратимів. У двомісячному віці споживає молодь риб, бокоплавів, черв'яків, личинок хірономід, креветок. З другого року життя, при довжині 8–12 см і пізніше, харчується виключно рибою і великими ракоподібними. Смугастий окунь розмножується в прісній або солонуватій воді в районах зі скелястим ґрунтом і швидкою течією, а також з рівнинним ґрунтом і припливно-відливних плином. Розмір незрілої ікри зазвичай не більше 0,29 мм, зрілої 1 мм і більше, перед овуляцією – 1,35 мм. Статевозрілими самці стають у віці 3–4 років, самки – 4–5 років. Розмір нерестуючих самок, як правило, не менше 46 см, самців – 25–26 см. Плодючість варіює від 500 тис. шт. до 3 млн ікринок.

Нерестовий період триває в залежності від району з квітня по липень при температурі води 14,4–21,1°C. У період нересту одну самку оточують кілька самців.

Зріла ікра зеленого кольору, діаметр 1,0–1,2 мм, є одна або кілька жирових крапель, неклейка, пелагічна, підтримується в товщі води течією, в стоячій воді опускається на дно. Період ембріонального розвитку ікри у смугастого окуня короткий і в залежності від температури води становить 1,5–3,5 доби. На восьму добу після вилуплення при довжині 9–13 мм. Протягом першого року молодь тримається зграйками в прибережних місцях з піщаним та гальковим ґрунтом. Пізніше переміщається в прибережні ділянки моря з океанічною солоністю.

Для відтворення використовують п'яти або шестирічних плідників після встановлення нерестових температур (18–20°C). У смугастого окуня немає статевих деморфізмів, тому візуально відрізнити самок від самців не можливо. Самців визначають по виділенню сперми з генітального отвору при легкому натисканні на черевце, а самок – за наявності ікри, взятої щупом. Стан ооцитів визначається за допомогою проб, узятих щупом за методикою О. Ф. Сакун та Н. А. Буцької. Проби беруться перед ін'єкцією, через 24 години 32 години після введення гормону (рис. 7.2).

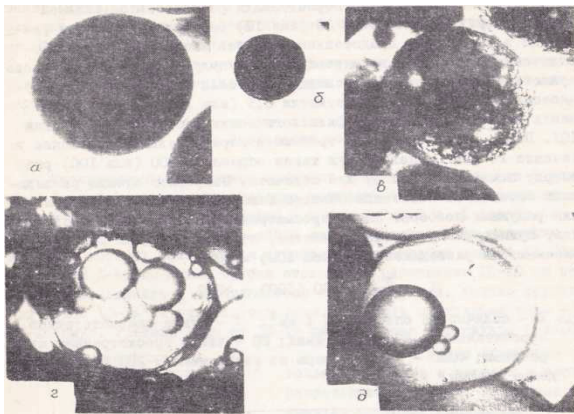


Рис. 7.2. Проби ооцитів, взяті щупом: а – вихідний стан ооцитів (прозорі ооцити діаметром вище 1000 мкм); б – непрозорі ооцити діаметром 300–400 мкм (самок з такими ооцитами вибраковуюють); в – ооцит через 24 години після ін'єкції; г – ооцит

через 32 години після ін'єкції; д – зріла ікра.

Самців рекомендується відловлювати за 1 добу, а краще за кілька годин до дозрівання самок для збереження активності сперми.

Для дозрівання статевих клітин самок ін'єктують ацетонованими гіпофізами сазана, змішуючи їх з 1 мл фізіологічного розчину (0,65 % NaCl), та вводять внутрішньом'язово в два прийоми через 16 годин. Перша доза становить 2–2,5 мг/кг, друга – 3,5–5 мг/кг маси риби. Текучих самців ін'єктувати необов'язково, але для більш рясного виділення сперми можна ввести гіпофіз з розрахунку 2 мг/кг за добу до дозрівання самок. Під впливом гормону гіпофіза у всіх самок відбувається дозрівання, яке зовні виражається в поступовому просвітленні клітин, збільшенні їх розмірів і злитті жирових крапель. Через 32 години після першої ін'єкції ооцити практично дозрівають. Оптимальна температура води для дозрівання самок і інкубації ікри 18–20°C. Тривалість дозрівання самок в залежності від температури води коливається від 25 до 43 годин. За температури 16–19°C. Самки дозрівають за 39–43 год, а при 22–23°C – за 25–29 год (табл. 7.1).

7.1. Рибоводно-біологічні нормативи вирощування смугастого окуня

№	Показник	Одиниці виміру	Норматив
1	Маса плідників	кг	2–3,5
2	Вік першонерестуючих плідників: самки самці	роки	5 3
3	Коефіцієнт вгодованості плідників: по Фультону по Кларку		1,3–1,4 1,1–1,2
4	Гонадо-соматичний індекс (ГСІ)	%	12–27
5	Плідність: абсолютна відносна робоча	тис. ікринок	250–640 120–260 190–380
6	Співвідношення самців та самок		1:1
7	Норма посадки плідників в садки для дозрівання	шт./м ²	1–2
8	Дозрівання плідників	%	95–100
9	Час дозрівання самок в оптимальних умовах (18–20 С)	години	35–40
10	Гормональне стимулювання гіпофізом: попередня дозвільна	мг/на 1 кг маси тіла	2,0 4,0
11	Розмір зрілої ікри	мм	1,0
12	Діаметр ікри після утворення перивітелінового простору	мм	1,5–1,7
13	Завантаження ікри в апарати Вейса, вмістом 10 л	тис. ікринок	150–200
14	Тривалість ембріогенезу при оптимальних умовах	годин	38–44
15	Щільність посадки личинок для вирощування в лотоках	тис. шт./м ³	50
16	Концентрація корму в лотоках, де вирощуються личинки	шт./мл	3–10
17	Терміни підрощування молоді в лотоках	доба	13–15
18	Вживанність 15-денної молоді від викльову личинок	%	30–35
19	Середня маса підрощеної 15-денної молоді	мг	30–40
20	Щільність посадки: 15-денної молоді (в ставках) 3-місячної молоді	тис. шт./ 1 га	1000 30
21	Тривалість вирощування цьоголітки в ставках	місяців	4–4,5
22	Вихід цьоголітки за період вирощування в ставках	%	70–80
23	Середня маса цьоголітки	г	30–40
24	Щільність посадки дволітки	тис. шт./га	20
25	Середня маса дволіток	г	500
26	Щільність посадки три-п'ятиліток	тис. шт./га	10
27	Середня маса: триліток чотириліток п'ятиліток	кг	1,0–1,5 2,0–2,5 3,0–3,5
28	Оптимальна температура: для інкубації ікри для вирощування: личинок молоді старших вікових груп	°С	18–20 18–20 18–26 20–28
29	Критичний вміст кисню при вирощуванні: личинок молоді старших вікових груп	мг/л	1,5–1,7 1,0–0,7 0,7–0,5
30	Кормовий коефіцієнт при вирощуванні молоді старших вікових груп		2–3,5 6,0
31	рН		7–8

Метод відціджування статевих продуктів при штучному розведенні смугастого окуня не застосовується, оскільки спостерігається загибель плідників, знижується відсоток запліднення ікри, зменшується робоча плодючість, відзначається високий відхід ікри під час інкубації. Тому для підвищення виживаності риб, збільшення робочої плодючості і зниження відходу ікри необхідно створити умови для самостійного вимету ікри самкою. Для цього використовують круглі басейни розміром 2х2х0,5 м або 2х2х0,8 м з круговим струмом води і швидкістю течії 10–15 см/с (рис. 7.3), в які для нересту поміщають самок з діаметром ооцитів не менше 950–1000 мкм, разом з двома або трьома текучими самцями. При використанні такого методу виживають всі плідники, запліднення ікри становить 80–90 %, відхід її при інкубації не перевищує 10 %. Через 3–4 години після нересту, ікру з басейну відбирають і поміщають в апарати Вейса, залишати ікру для інкубації в басейні недоцільно, оскільки в цьому випадку вона вражається сапролегнією і гине.

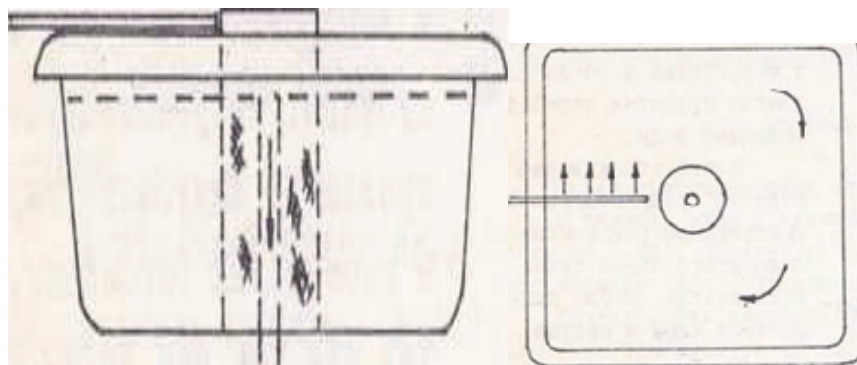


Рис. 7.3. Басейн для проведення нересту і підрощування личинок

Для інкубації ікри смугастого окуня застосовують апарати Вейса місткістю 8–10 л. В апарат закладають 100–150 млн. ікринок. При завантаженні апаратів ікрою необхідно зменшити подачу води до 0,2–0,5 л/хв. Водобмін в апараті, завантаженому ікрою, становить 1 л/хв.

Найбільший відхід ікри спостерігається в перші 15–20 годин інкубації. Для видалення загиблих ікринок припиняють подачу води, ікринки осідають на дно, утворюючи два шари: верхній білий (загиблі ікринки) і зелений нижній (розвиваючий). Мертвих ікринок прибирають сифоном.

Ембріональний розвиток. Після запліднення ікра швидко набухає і через 1 годину розмір її збільшується до 1,5–1,7 мм. Через 20 хвилин після запліднення утворюється бластодиск, через 1 годину добре видно два або три бластомера, через 1,5 години – вісім, через 2 – шістнадцять бластомерів. Весь етап дроблення триває 6–8 годин. Через 23,5 години добре видно сформований ембріон; через 39 годин відзначається стадія рухомого ембріона, а через 42–48 годин ембріон вилуплюється (рис. 7.4, табл. 7.2).

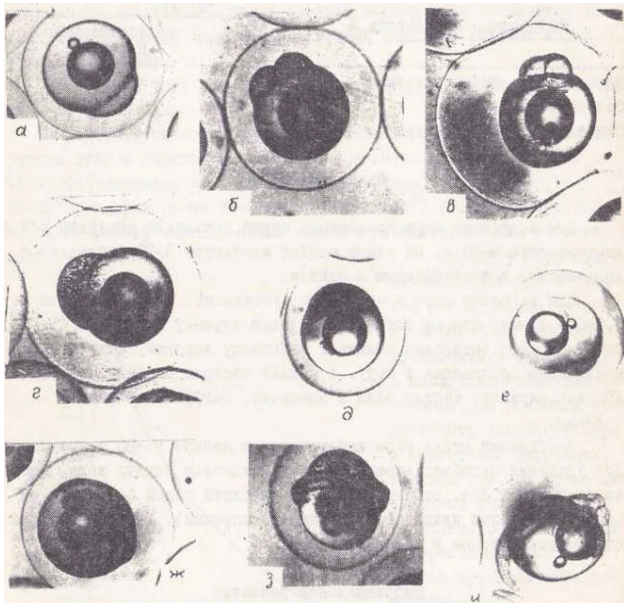


Рис. 7.4. Ембріональний період розвитку смугастого окуня:

- а – утворення бластодиска;
- б – 2 бластомера;
- в – 4 бластомера;
- г – крупноклітинна морула;
- е – гастреляція;
- д – формування зародка;
- з – сегментація ембріона;

При оптимальній температурі 18–20°C ембріональний розвиток триває близько двох діб. При інкубації не можна допускати перепаду температури, оскільки різке підвищення (з 19 до 23°C) та зниження (з 19 до 13°C) температури під час інкубації викликає масову загибель ікри, личинки вилуплюються слабкі і у віці 17–20 днів гинуть.

Розвиток личинок. Личинки викльовуються при довжині 2,5–3,2 мм з великим жовтковим мішком і жировою краплею. У цей час личинки лежать на дні, періодично роблячи свічкоподібні рухи. Через одну добу після вилуплення довжина передличинки сягає 4,7 мм. На п'яту добу після вилуплення личинки досягають 5,7–6,2 мм, формується рот.

На шосту або сьому добу практично всі личинки живляться (спочатку одноденними наупліями артемій, потім дафніями, циклопами), починає

заповнюватися плавальний міхур. Під час заповнення плавального міхура необхідно частіше прибирати поверхневу плівку. Після заповнення плавального міхура повітрям, молодь вільно плаває в товщі води. На тринадцяту або чотирнадцяту добу з'являються зуби, личинки в цей час дуже рухливі – рухливий ембріон

7.2. Ембріональний розвиток смугастого окуня

Етапи та стадії розвитку	Орієнтовний час від моменту запліднення, годин
1. Утворення бластодиску	0,3–0,5
2. Дроблення:	
2 бластомера	0,5–0,8
4 бластомерів	1,0
8 бластомерів	1,5
16 бластомерів	2,0
Морула	
Крупноклітинна	3,0
Дрібноклітинна	6–8
3. Гастрюляція:	
Обростання жовтка	
На 1/3	10
На ½	13
На 2/3	14
Жовточна пробка	14–15
4. Органогенез	20–28
5. Рухомий стан ембріона	38–39
6. Викльов	42–48

Несприятливі умови інкубації ікри, механічні пошкодження, різкі зміни умов середовища при пересадці личинок з одного басейну в інший, можуть визивати на ранніх стадіях розвитку різні дефекти у личинок на (водянка в області перикарда, викривлення хорди, незаповнення повітрям плавального міхура). По мірі викльову личинки спливають на поверхню і через переливний пристрій інкубаційного апарату потрапляють в садок–приймач. Личинок перераховують і садять на підрощування в прямокутні басейни, розміром 4,5 x 0,75 x 0,5 м.

Перед посадкою личинок у лоток відгороджується невелика ділянка тканиною з газу для послаблення надходження води і захисту личинок від травмування. В більшу частину лотка поміщають личинок, в меншу – подають

воду. Перші дві доби личинок витримують в непроточній воді, потім встановлюють проточність 0,5–1 л/с. Лотки встановлюють під навісом для уникнення попадання прямих сонячних променів, вирощують при штучному освітленні. Максимальна щільність посадки личинок – 50 тис. шт./м³. Оптимальна температура води в лотках 18–20°C. В лотки повинна надходити аерована і добре профільтрована вода. Вміст розчиненого кисню має підтримуватися на рівні 4–6 мл/л, рН – 7–8. Лотки необхідно щодня чистити.

При вирощуванні молоді на 17 добу підрощування спостерігається канібалізм. В цей час молодь розміром 12–12,5 мм може заковтувати окунів розміром 4 мм. Щоб уникнути канібалізму велику та дрібну молодь у віці 12–15 днів слід розсадити в різні садки. Щільність посадки личинок в них – 50 тис. шт./м³, 12–15 денної молоді – до 1 млн шт./га. Один раз в два або три тижні необхідно проводити сортування відразу ж після контрольного облову, поступово зменшуючи щільність посадки до 30 тис. шт./га (у серпні), це дозволяє отримати більшу за масою молодь (30–40 г).

Годівля личинок. Личинки смугастого окуня починають харчуватися на п'яту добу після викльову, але корм в лотки вносять на четверту добу, після того як у личинок починається перистальтика кишнівника. Спочатку вони охоче поїдають одноденних науплій артемій, а потім – циклопів та дафнію. Корм дають личинкам протягом дня через кожні 4 години. На 100 тис. шт. личинок смугастого окуня в лоток вносять 10 млн науплій артемії. Перед годівлею більшу частину лотка затемнюють, залишаючи освітленою ділянку розміром не більше 0,8–1,0 м. Личинки смугастого окуня завдяки позитивному фототаксису зосереджуються в освітленій частині лотка. Сюди ж в струмені води подається корм, при цьому забезпечується висока концентрація корму в обмеженому обсязі лотка, що обумовлює його високу доступність для личинок. При отриманні рибопосадкового матеріалу середньою масою 300–500 мг молодь смугастого окуня необхідно підрощувати в делевих садках до досягнення середньої маси 0,9–1,0 г.

Вказане сприяє більш високій виживаності цьоголіток в ставках (90–100 %) та дозволяє привчити рибу до штучного корму.

Для вирощування молоді використовують садки розміром 1,5х1,2х1,2 м, які виготовляють з делі вічком 3 мм.

Щільність посадки в садки 1000–1200 штук. Для догляду за садками, вилову риби та інших робіт садки розміщують біля рибоводних містків, на яких встановлюють підйомний пристрій.

Годівля розпочинається відразу після пересадки в садки. Перші дні корисно застосовувати змішані корми – живі та штучні, поступово переходячи на штучні (рибний фарш). В якості живих кормів застосовують дафній, гаммарусів, мізид, личинок хірономід, трубочників, олігохетта та ін.

Добовий харчовий раціон в цей період вирощування становить 50 % від маси при температурі 22–26°C, при температурі нижче 22°C – 40–25 %.

Якщо перед посадкою в садки середня маса мальків становить 200–300 мг, то через 12–20 днів необхідно провести контрольні вимірювання.

Якщо до цього часу середня наважка досягає 1 г, рибу необхідно випустити в ставки, так тривале витримування сповільнює темп зростання, спостерігається інтенсивне накопичення жиру в порожнині тіла, що призводить до певних фізіологічних порушень.

Для вирощування всіх вікових груп смугастого окуня використовуються спускні непроточні ставки з добре спланованим ложем та незалежним водопостачанням, площею 0,05–0,5 га із середньою глибиною 1,5 м–2,5 м. Ставки більшої площі менш зручні, оскільки ускладнюється догляд і контроль за рибою під час вирощування. Форма ставків прямокутна із співвідношенням сторін близьким до 1:2. Час заповнення ставків водою має бути не більше 10–20 годин, час спуску 6–10 годин. Для годівлі і чищення ставків встановлюють рибоводні містки прямокутної або Т-подібної форми. Заливають ставки за 5–7 діб до зариблення. В ставки рекомендується підсаджувати рибу меліораторів із розрахунку 110–130 дворічок амура і 170–200 дворічок білого

товстолобика на 1 га. Конкретна кількість рослиноїдних риб та їх співвідношення розраховується в залежності від кліматичних умов і стану ставків.

Оптимальна температура для росту смугастого окуня знаходиться в межах 20–28°C, вміст кисню 4–6,5 мл/л, рН – 6–10. Прозорість води повинна становити не менше 40 см. При високій каламутності ускладнюється процес годівлі, частка рибного фаршу опускається на дно і, розкладаючись, погіршує гідрохімічний режим у ставку. Контроль за температурою води в ставках необхідно вести щоденно о 7, 13 і 19 годині. Вміст кисню у воді слід визначати один раз на п'ятиденку. При зниженні температури (з другої половини літа) вимірювання вмісту кисню проводять раз в десять днів. При досягненні середньої наважки 0,9–1,0 г мальків випускають у ставки. Норма посадки мальків в ставки становить 30–40 тис. шт./га в залежності від рибоводної зони. Збільшення щільності посадки недоцільно, оскільки погіршуються індивідуальні показники вирощеної риби (температура приросту маси, вгодованість, зараженість паразитами), що може бути причиною більш високого відходу молоді.

Молодь посаджена в ставок спочатку харчується за рахунок природної кормової бази, через 10–15 діб харчуються штучним кормом. Бажано, щоб природна кормова база ставків при вирощуванні цьоголітків смугастого окуня складалася з 2-х факторів – на початковому етапі з планктонних та бентосних організмів, в кінці рибоводного сезону (серпень – вересень) переважно з молоді смітних риб. У молоді окуня масою 3–5 г харчова грудка складається виключно з зоопланктону і зообентосу. Кращим кормом для молоді вагою до 12 г є кладоцери і копеподи, які складають до 90 % вмісту харчової грудки.

По мірі зростання цьоголітків питома маса кладоцер збільшується, а копепод знижується. З кладоцер в харчуванні домінують босміни і дафнії, з копепод – циклопи. У молоді масою понад 15 г спостерігається перехід від вживання дрібних організмів планктону і бентосу до більших – молоді смітних риб. У молоді вагою понад 20 г смітна риба, відповідної за розмірами харчовим потребам окуня, стає основним об'єктом його харчування. Тому при досягненні

рибою маси 15–20 г ставки зариблюють (не рідше, ніж 2 рази на місяць) 2–3 см молоддю верхівки, уклею.

Для забезпечення вирощування 1000 шт. цьоголіток до середньої маси 60–70 г в ставках площею 0,1 га природна кормова база повинна становити: по зоопланктону не менше 3 г/м³, по зообентосу – 3,3 г/м². Молодь смітної риби необхідно зариблювати з розрахунку 15–20 % від загальної біомаси окуня.

В якості корму при вирощуванні молоді смугастого окуня використовують фарш із свіжої або свіжомороженої тюльки, хамси, уклеї, краснопірки. Для риб вагою більше 30 г корм згодують в подрібненому вигляді. Як корм можуть бути використані суміші з рибного фаршу з боїнськими відходами (в основному селезінки). Кормові коефіцієнти рибного фаршу коливаються в межах 5–8 в залежності від показників гідрохімічного режиму і рівня розвитку природної кормової бази ставків. Іноді рекомендується додавати в корм мелену свіжу рослинність (конюшину). Для привчання окуня до місць годівлі, корм задається в одне постійне місце. Добові норми споживання корму в продовж літа змінюються від 50 до 10 % від маси тіла риби (табл. 7.3).

7.3. Добовий харчовий раціон цьоголіток смугастого окуня
в % до маси тіла риби при різній температурі води

Середн я	Температура, 0С						Середн я маса,	Температура, 0С					
	10	15	20	22	25	28		10	15	20	22	25	28
0,5	–	30/3	40/4	50/4	–	–	20,0	–	15/3	20/3	25/3	30/3	30/3
1,0	–	25/3	35/4	50/4	–	–	30,0	8/2	12/2	18/3	20/3	22/3	25/3
2,5	–	–	32/3	35/4	45/4	50/4	40,0	8/2	12/3	18/3	20/3	22/3	–
5,0	–	–	30/3	33/4	37/4	42/4	60,0	5/2	8/2	15/3	18/3	18/3	–
10,0	–	–	25/3	28/4	30/4	35/4	80,0	4/2	8/2	12/2	15/2	–	–
15,0	–	–	20/3	25/3	30/3	32/3							

Примітка. У чисельнику – добовий харчовий раціон, в знаменнику – частота годівлі.

У перший місяць вирощування при температурі 21–26⁰С добова норма становить 35–50 % від маси тіла риби, годівля чотирьохразова: в 7, 13, 16 і 19 годин. Вранці і ввечері згодують по 1/3 норми, вдень решту корму розділену порівну. Починаючи з другого місяця, переходять на триразове харчування: в 7,

13 і 19 годин. В кінці літа, при скороченні світлового дня, вечірня годівля проводиться за 2 години до настання темряви.

Такий харчовий раціон і режим годівлі смугастого окуня забезпечують гарне зростання цьоголіток (до осені можуть сягати 40 г) та низькі кормові коефіцієнти (2–3,5). При збільшенні в раціоні смугастого окуня живої риби спостерігається збільшення приросту маси тіла риби та зниження кормового коефіцієнту. Протягом всього періоду вирощування необхідно постійно стежити за згодованістю корму, харчовою активністю риб і вносити відповідні корективи в запропоновані раціони. Ці спостереження спрощуються тим, що смугастий окунь бере корм з поверхні або у верхніх шарах води. Цьоголіток смугастого окуня можна використовувати як рибопосадковий матеріал для зариблення природних водойм (прісноводних, солонуватоводних, морських), або для отримання товарної продукції (риби масою до 500 г на друге літо вирощування).

При виробництві смугастого окуня можливі випадки зараження окуня неспецифічними поширеними видами паразитів. Для уникнення появи епізоотій при виробництві смугастого окуня необхідно виконувати загальні ветеринарно-санітарні та рибоводно-меліоративні заходи, дотримуватися рекомендованої щільності посадки та режимів годівлі, здійснювати систематичний контроль за станом ставків. При роботі з смугастим окунем необхідно враховувати чуттєвість молоді до хімічних речовин, що застосовуються при лікуванні. Малахітовий зелений, мідний купорос – токсичні для окуня, навіть при низьких концентраціях, тому рекомендується використовувати розчини кухонної солі і морською водою.

Оброблення молоді хімічними речовинами рекомендується проводити в ставках, оскільки молодь чутлива до механічних впливів і легко травмується, під час обробки припиняють приплив води в ставок і її витікання з нього.

Готують робочий розчин реагенту і створюють у ставку необхідну концентрацію, рівномірно розподіляючи розчин по всій поверхні ставка.

Найбільш поширені захворювання смугастого окуня представлені у табл. 7.4.

7.4. Хвороби та лікування смугастого окуня

Хвороба 1	Збудник 2	Тип 3	Синдром 4	Заходи 5
Аеромоноз псевдомоноз вібріоз колумнаріоз	<i>Aeromonas</i> <i>Pseudomonas</i> <i>Vibrio</i> spp. <i>Flexibacter</i> <i>columnaris</i>	Бактерії	<i>Aeromonas</i> і <i>Pseudomonas</i> викликає краснуху – роздувається брюшко, анальний отвір збільшується і спалахує, відзначаються виділення жовтого кольору. Вражається хвост і плавці, вони починають гнити, з'являється жовта пляма нерівної форми на зовнішньому краю зябер, сірі плями на шкірі (між головою та спинним плавцем). <i>Vibriosp.</i> вражає рибу головним чином в солонуватій і морській воді. Риба стає млявою, при цьому спостерігаються крововиливи і виразки шкіри, плавників, зябер і очей; черевна порожнина наповнена кров'яною рідиною внаслідок крово-вильвів з внутрішніх органів	Для лікування аеромонозу, псевдомонозу, колумнаріозу використовують ванни нітрофуразона тривалістю 1–6 год при концентрації 100 мг/л, а також фуранас протягом 1 години при концентрації 7,5 мг/л у вигляді ванн тривалістю кілька днів при концентрації 0,05–0,1 мг / л. Для уникнення вібріозу необхідне запобігання стресу у риб, підтримання гарної якості води та відповідних щільностей посадки
Сапролегніоз	<i>Saprolegnia</i> <i>parasitica</i> <i>Aphanomyces</i> <i>Achlyasp</i> <i>Branchiomyces</i> <i>sanquini</i>	Гриби	Сапрофітні організми стають патогенними, коли риба перебуває у стані стресу, пошкоджена або невгодована. Ці інфекції можуть призвести до загибелі. Колонії грибів з'являються у вигляді пучок вати на тілі та можуть бути білястими, сірими, або коричневими. Звичайно вони не спричиняють глибоких уражень шкіри. Інфіковані риби повільно плавають, і можуть знаходитись у такому стані за день до загибелі. Гниль зябер проростає всередину кровоносних судин, але гіфи грибів можуть виступати з некротичних тканин. Зябра стають некротичними та набряклими. Сапролегніоз може нищити ікру, що розвивається	Гриби у більшості трапляються у воді температурою більше 20°C з високим вмістом органічних речовин. Контролювати цей процес складно, тому найліпшим підходом є гарне господарювання. Для ікри можна застосовувати формалін у обсязі 600 мг/л протягом 15 хвилин
Оодініоз іхтіободоз	<i>Amyloodinium</i> <i>ocellatum</i> <i>Ichthyobodo</i> sp	Найпростіші джгутикові	Головним чином зустрічається у солонувато-водному та морському середовищі, де інфікуються першу чергу личинки, мальки та цьогорічки за утримання в умовах високої щільності. Клінічні ознаки – видимі білі плями на шкірі та плавцях. Риби концентруються біля поверхні із ускладненим диханням або спускаються на дно та втрачають рівновагу. Важкий ступінь інвазії призводить до некрозів та смертності до 80%. Іхтіободоз вражає зябра та шкіру. Інфіковані риби припиняють харчування та стають дуже кволими з потужним виділенням слизу. Молоді риби більш чутливі. Інфіковані риби метушливі, часто труться об стінки резервуару	Необхідно уникати стресів тварин та підтримувати гарну якість води, живлення та щільність посадки. Рідко проблема виникає у садковому виробництві, клітках, які розміщуються у відкритих водах, або проточних системах, тому що паразити не можуть завершити свій життєвий цикл

1	2	3	4	5
Іхтіофтіріоз кріптокаріон криптобіоз хілодонельоз тріходініоз апіосомоз	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> (прісні води) та <i>Cryptocaryon irritans</i> (солоні води) <i>Cryptobia</i> sp. <i>Chilodonella cyprini</i> . <i>Trichodina domer guei</i> <i>Trichodina epizootic</i> <i>Apiosoma</i> sp.	Найпростіші війчасті	При наявності іхтіофтіріозу риби починають турбуватися, тертися об дно, на тілі помітні горбки. Кріптобіоз викликає почервоніння шкіряного покриву та зябрових кришок, грудного та хвостового плавців. Апіосомоз характеризується ураженням шкірного покриву і зябрового апарату молоді. Апіосоми, паразитуючи на шкірі і зябрах риб, сильно руйнують епітеліальні клітини, внаслідок чого відбувається рясне слізевиділення. Взимку слиз блідо-блакитного відтінку, а влітку вона сіра. Кріптокаріон (хвороба білих плям) є найбільш руйнівною хворобою, може спричиняти високий рівень загибелі. Це облигатні паразити, які занурюються в епітелій, де вони формують характерні білі плями (трофозойти), які і є клінічною ознакою захворювання. При криптобіозі спостерігається почервоніння шкірного покриву, почервоніння зябрових кришок, грудних і хвостового плавців, гниття хвостового плавця, виразки на бічній частині тулуба. <i>Chilodonella</i> інфікують шкіру, зябра; призводять до подразнень та набряків епітелію у місці прикріплення та призводять до руйнування луски та променів. <i>Trichodina</i> уражають шкірний покрив і зябровий апарат. При сильному ураженні на деяких ділянках тіла з'являється слабкий блакитно-сірий наліт	Для лікування іхтіофтіріозу використовують ванни тривалої дії: 0,6% розчин морської води, 0,7% розчин кухонної солі, 0,5% розчин суміші кухонної та гірної солі в співвідношенні 3,5:1,5. Час відтрмки залежить від температури при 28–30°C – 3 доби, 22–23°C – 6 діб, 18 °C–8 діб. Для лікування криптобіозу у чотириліток використовують тетрациклін із розрахунку 20 000 одиниць на 100 кг живої ваги риби на протязі 6 днів та фуразолідон – 1 г на 10 кг живої маси протягом 8 діб та левоміцетинові ванни із розрахунку 300 мг/л при експозиції 60 хв. на протязі 5 діб. Для лікування хілодонельозу, тріходініозу використовують розчин 3–5% кухонної солі при експозиції 3–5 хв (обробка у ванній), та розчин 0,15 0,2% при обробці в ставках на протязі 1 доби. З метою профілактики використовується годівля з вирощанням фуразолідону і аскорбінової кислоти із розрахунку 0,1 і 6 мг на кг живої маси риби протягом 3 діб. Уникнення стресів та підтримка гарної якості води, належне харчування та відповідна щільність посадки
Зяброві сисуни (трематоди)	<i>Diplectanum</i> sp. <i>Gyrodactylus</i> sp. <i>Microcotyle</i> sp	Моногенетичні сисуни	Зустрічається на зябрах, шкірі та плавцях, де вони пошкоджують шкіру або зябра. Інфіковані риби стають малорухливими, плавають біля поверхні води та відмовляються від їжі. Зябра можуть бути налиті кров'ю, некротичні з великим виділенням слизу	Ніякого посиленого лікування, зовнішня інфекція моногенетичними сисунками може бути прибрана 15–25 мг/л формаліном у ставках або 167 мг/л у проточних або рециркульованих резервуарах
Кліностомоз постдиплостомоз (хвороба «чорних плям») диплостомоз	<i>Clinostomum complanatum</i> <i>Clinostomum marginatum</i> <i>Posthodiplostomum minimum</i> <i>Uvulifer</i> sp. <i>Diplstomum flexicaudum</i> <i>D. spathaceum</i>	Дигенетичні сисуни	Інфіковані жовтими черв'яками риби мають видимі неозброєним оком жовті цисти у м'язах діаметром 1-2 мм. Коли вони збільшуються у розмірі, надають рибі непривабливого вигляду. Білі личинки інфікують серце, печінку, селезінку, нирки та м'язи риб. Інцистовані личинки виглядають як білі цяточки та можуть бути чисельними.	Найліпший контроль за дигенетичними сисунками полягає у перериванні їх життєвого циклу шляхом нищення равликів та блокуванню доступу до ставків або резервуарів рибоїдних птахів.

1	2	3	4	5
			Інфікування може призводити до геморагій, важких набряків м'язів, дуже блідим внутрішнім органам. Хвороба чорних плям зветься так тому що личинки інфікують шкіру та м'якоть господаря (жертви). Якщо щільність їх велика, то вони роблять рибу абсолютно непридатною до продажу аж поки не буде повністю видалено шкіру, а разом з нею і личинок, які в основному роташовуються поверхнево. Очні трематоди (діпlostомози) інфікують очі, де концентрації личинок призводять до катаракти з подальшою сліпотою риб	Уникнення стресових для тварин ситуацій та підтримання гарної якості води, поживного корму та відповідної щільності розміщення
Нематодози; Цистодози; Акантоцефальози	<i>Philometrasp.</i> <i>Cucullanis sp.</i> <i>Goezia sp.</i> <i>Spinitectus sp.</i> <i>Pomphorhynchus laevis</i>	Багато-клітинні – черви	Цестоди та нематоди інфікують внутрішні органи. Личинки нематод можуть інцестуватись в очах. Можуть траплятись у брижі, де червоні черви виглядають як кровоносні судини. <i>Goezia</i> головним чином знаходять у морських риб; його наявність може стати проблемою, коли окуня годують сирією рибою у вирощувальних резервуарах. У місці, де хоботок паразита чіпляється до епітелія, може спричиняти некроз оточуючих тканин, виразки та перитоніт. Якщо інфікування важке, то може траплятись загибель тварин	Найліпший контроль за стьожковими червами полягає у перериванні їх життєвого циклу шляхом нищення равликів та блокуванню доступу до ставків або резервуарів рибоїдних птахів
Пісцикольоз	П'явки	Кільчасті черви	Ці кровосисні кільчасті черви є тимчасовими паразитами та зазвичай не викликають проблем із здоров'ям, якщо риба вже не маленька	Використання Масотен (Ділокс) у обсязі 0,5–1,0 мг/л для ванночки тривалістю 1 год. Руїнування місць помешкання п'явок
Лернеоз Ергазильоз Аргулез	<i>Lernaea spp.</i> <i>Ergasilus spp.</i> <i>Argulus spp.</i>	Ракоподібні	Паразитують на зябрах риб. На місці прикріплення утворюються глибокі виразки, абсцеси	Уникнення стресових для тварин ситуацій та підтримання гарної якості води, поживного корму та відповідної щільності посадки. Збільшення проточності в умовах ведення інтенсивної культури щоб змивати стадії паразитів, що вільно плавають. Лікування ділоксом в концентрації 0,25 мг/л

Одним із суттєвих недоліків вирощування смугастого окуня, особливо молоді, є їх сильна травматизація при облові. Перед обловом ставки приспускають на 1/3 об'єму. Проведення облову рекомендується здійснювати волоками з безвузлової делі з вічком 3–7 мм. Проведення кожного облову має проводитись в холодну пору дня. Підйомник або волокушу з рибою не можна виймати з

води на тривалий час. При вирощуванні смугастого окуня в полікультурі, облов починають з вилову рослинної риби. Для цього застосовують волокушу без матні з вічком 40–50 мм. Не можна допускати одночасного вилову рослинної риби та смугастого окуня, оскільки вони сильно б'ються і травмують окунів. Після облову рослинної риби встановлюють ловчу сітку, яка являє собою полотно делі з вічком 12–14 мм. Ловчу сітку піднімають з таким розрахунком, щоб сконцентрувати риби в «гаманці» в достатній кількості води. Рибу забирають поліетиленовими сачками і переносять в ємкості для тимчасового утримання (чани, лотки, носилки). В цих ємкостях повинно забезпечуватись продування повітря від компресора, або періодична зміна води. Ємкості з рибою встановлюються в тіні або в приміщенні. При всіх роботах з смугастим окунем треба уникати великої щільності в ємкості, куди потрапляє риба (сачки, чани, поліетиленові пакети), оскільки через наявність колючих плавців окуні можуть травмувати один одного.

Для перевезення молоді смугастого окуня використовують живорибні машини і поліетиленові пакети, заповнені водою і киснем. Перевезення краще здійснювати в солонуватій воді до 10 ‰. Під час перевезення смугастого окуня протягом 4 годин за температури 16–20°C норма посадки в живорибні машини для молоді масою 3 г складає 5 тис. шт. на машину, а при транспортуванні в поліетиленових пакетах норма посадки становить 200 шт. на пакет, перевезення триває 10 годин за температури води 16–20°C. Норма посадки цього літка масою 30–40 г в поліетиленові пакети не повинна перевищувати 20–40 шт. при температурі води – 14–17 °C. За більш високих температур необхідно зменшити щільність посадки і використовувати лід. Транспорт для перевезення риби в поліетиленових пакетах вибирають в залежності від відстані перевезення риби. При перевезенні тривалістю більше 2 годин необхідно використовувати бортові машини або літаки. Використання закритих машин або автобусів не рекомендується, оскільки погіршується умови перевезення в результаті підвищення температури. При дотриманні всіх правил перевезення відхід смугастого окуня при транспортуванні не повинен перевищувати 1 %.

8. Практичні рекомендації щодо виробництва судака при виборі шляхів забезпечення конкурентних переваг рибного господарства

Конкурентні переваги виробництва судака полягають в швидкому темпі росту, вживанні штучного корму, практичної відсутності ознак агресії щодо інших видів риб, а також в можливості мешкати у воді солоністю до 8–10‰. Крім того, судак є ефективним біологічним меліоратором, що дозволяє здійснювати спрямоване формування іхтіофауни водних водойм і підвищувати їх природну рибопродуктивність за рахунок збільшення навантаження на сміттєві види риби і поліпшення умов нагулу для цінних швидкозростаючих видів риби. Завдяки своєму приємному смаку, низькому вмісту жирів, легко засвоюваному білку, м'ясо судака високо цінується дієтологами, набуває все більш високого економічного значення, містить у собі елементи експортного потенціалу для України. Попит на судака постійно зростає і не може більше задовольнятися шляхом вилову диких риб з озер і річок. Тому його все більше використовують як об'єкт аквакультури, вирощений у штучних умовах.

У даний час стало можливим забезпечення пропозиції на ринку, через застосування установок із замкнутим циклом водопостачання виробництва від личинки до товарної риби. Інтенсивне вирощування судака на штучних кормах в замкнутій системі при температурі води 20–22°C дозволяє отримати товарну рибу швидше, ніж при традиційному вирощуванні в ставках.

Важливим для сучасної як економічної, так і рибогосподарської науки є дослідження, які проведенні в Німеччині, Польщі, Румунії, Чехії, Нідерландах. Переважна більшість європейських суб'єктів господарювання у рибному господарстві нині вирощує судака до товарної маси в установках із замкнутим циклом водопостачання. Водночас в Україні розведення судака в установок із замкнутим циклом водопостачання ще не набуло промислових масштабів через відсутність технологій його вирощування тому дані рекомендації стосуються саме ставкового вирощування судака.

Судак – вид риб родини окуневих. Цінна промислова риба, що відзначається поживними і смаковими якостями та швидким темпом росту. Прісноводна та напівпрохідна риба.

Туводний судак постійно живе і розмножується в прісних водах (в річках, озерах і водосховищах з чистою водою і високим вмістом кисню). Напівпрохідний судак живе в солонуватих водах морів (солоністю до 11 ‰), а розмножується в низинах річок. Обирає місця нагулу, вільні від рослинності, на глибині 3–4 м.

Тіло подовжене, стисле з боків. Рило загострене, довжина голови більше або дорівнює висоті тіла. Два спинних плавця відокремлені один від одного проміжком.

Луска щільна, щоки голі або тільки зверху покриті лускою. Спина зеленувато-сіра або коричнева, червоно біле, на боках 8–12 буро-чорних поперечних смуг (ясніше виражені у молоді), спинні і хвостовий плавці покриті чорними цятками, інші плавці світлі. Судак досягає максимальної ваги 12 кг при довжині тіла 120 см.

Судак – хижа риба. На нерестовищах молодь харчується переважно дрібними ракоподібними і личинками хірономід, але при довжині 2–3 см переходить на харчування личинками риб. Взимку і в переднерестовий період активність харчування судака значно нижча.

Для молоді та дорослого судака характерний канібалізм. Дорослий судак живиться переважно смітними та малоцінними рибами (верховодкою, тюлькою, карасем, пічкура, окунем, йоржем).

Інтенсивно судак живиться за температури води 15–22°C, за умов хорошої забезпеченості їжею у ставках може досягати маси на першому році життя до 120–140 г, на другому – 400–800 г, у природних водоймах темп росту нижчий.

Самці досягають статевої зрілості у 2–3 роки, самиці – 3–4 роки. Самці зазвичай набувають нерестового кольору у переднерестовий період: вони стають дещо темнішими за самиць. У самиць помітне дещо розтягнуте черевце.

Маса самиць становить 1,5–4,0 кг, самців – 0,8–2,0 кг. Таких особин рекомендують для штучного відтворення. Плодючість становить від 150 тис. до 1 млн ікринок. Нереститься у квітні на початку травня при температурі води 11–15°C. Для нересту обирає ділянки глибиною 1,0–5,0 м (частіше 1,5–2,0 м) із заростями жорсткої рослинності (очеретом, рогозом). Самець очищає від поверхневого шару мул, робить гніздо діаметром 0,5 м і глибиною 5 см. Після видалення верхнього шару мулу оголюються пучки коренів рослинності, на які самка відкладає ікру. Судак забезпечує захист ікри від ворогів, хорошу аерацію та оберігає від замулення. Розвиток ікри триває від 3 до 10 діб в залежності від температури. Довжина личинок при вилупленні становить 3,6–5,7 мм. Молодь напівпрохідного судака скочується з природних нерестовищ в море при довжині 3–7 см і масі 0,5–3,5 г.

Рибоводні вимоги до якості води при розведенні судака

Для розведення судака придатні замкнені природні і штучні водойми, які мають достатню кормову базу і ділянки вільні від надводної та підводної рослинності. До них відносяться водойми з будь-якими ґрунтами дна, зі сприятливим температурним режимом від 15 до 22°C, вмістом розчиненого у воді кисню від 1,6 до 10 мг/л, з активною реакцією води (рН) у межах 6,5–8,5, згідно вимог до води ставкових господарств ГОСТ 15.372-87.

Отримання плідників

Плідників отримують переважно з природного середовища. Вилучення здійснюють в осінній (жовтень-листопад) і весняний (березень або перша половина квітня) періоди року, коли температура повітря і води не перевищує 10°C. Виловлюють плідників у місцях водойм, де вони концентруються на зимівлю або для розмноження, а також на шляхах міграції до нерестовищ. Вилов можна здійснювати тягловими неводами, волоками, ставними сітками, вентерями.

Плідники судака мають бути транспортовані у ємкостях з аерацією. Якщо транспортування триває до 2 годин, температура води повинна знаходитися в

межах 5–10°C, в 1 м³ ємкості може бути переміщено не більше 60 кг риби. Під час транспортування рекомендується застосовувати антистресові засоби.

Завезених плідників висаджують в окремий ставок, підгодовуючи дрібною рибою із розрахунку 2,5–3% від маси судака. Для окремого переднерестового витримування плідників можна використовувати садки розміром 1х1х1,9 м.

Відловлених плідників осінню переносять в зимові маточні ставки, в яких їх витримують до весни. За 10–12 днів перед нерестом, при температурі близько 8°C, плідників судака сортують і самців відокремлюють від самок (табл. 8.1).

8.1. Рибоводо-технологічні нормативи вирощування судака

№	Показники	Одиниці виміру	Норматив
1.	Робоча плодючість	тис. ікринок	200
2.	Вживання від ікри до цьоголіток	%	5–10
3.	Вживання від ікри до ембріонів	%	50
4.	Вихід від заплідненої ікри до мальків	%	25
5.	Середня маса мальків	г	0,5
6.	Середня маса цьоголіток	г	4–10
7.	Вихід цьоголіток судака з 1 га	тис. шт.	20
8.	Площа малькового ставка	га	2
9.	Площа нерестового ставка	га	0,05–0,5
10.	Рибопродуктивність за судаком	кг/га	40–150
11.	Малькових ставів	кг/га	до 50
12.	Посадка плідників у ставки: у монокультурі у полікультурі	гнізд/га	4–5 2–3
13.	Температура води під час заготівлі плідників	°C	5–6
14.	Оптимальні розміри плідників	см	40 і більше

Штучне та природне відтворення

Отримання ікри судака можливе у:

- природних водоймах (в місяцях нересту судака);
- штучних умовах (нерестових ставках, садках, інкубаційних цехах).

У першому випадку процес нересту відбувається майже поза контролем людини, у другому – є можливість стежити за ходом нересту і активно втручатися в процес інкубації ікри, усуваючи при цьому шкідливий вплив тих чи інших факторів навколишнього середовища.

Одержання заплідненої ікри судака в умовах басейну р. Дніпро полягає у встановленні штучних гнізд в таких ділянках русла ріки чи лиману, які розташовані на шляхах руху плідників судака до місць нересту, або в районі розміщення самих місць нересту (рис. 8.1). Для встановлення гнізд вибирають місце з твердим незарослим дном, починають їх розставляти коли температура води досягає 6–7°C (в першій або другій половині квітня) і продовжують розставляти протягом усього періоду нересту судака. Щоденно слід проводити огляд гнізд з метою виявлення відкладеної ікри для перевезення в інші водойми, відбираючи її на певних стадіях розвитку відповідно до віддалі та умов транспортування. Гнізда мають округлу форму, діаметром від 50 до 100 см, або форму квадрата, розміром 50х50–70х70 см.

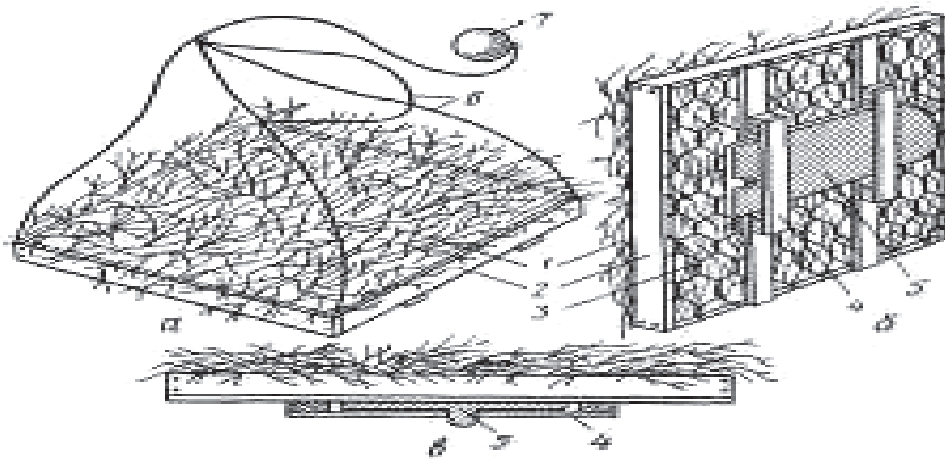


Рис. 8.1 Штучні гніда

Найкращим матеріалом для виготовлення гнізд є: коріння та гілки верби, осоки, лози. До центра рами гнізда прив'язують довгу нитку з поплавцем з кори або пінопласту на кінці. За допомогою нитки гніздо, коли потрібно, піднімають до поверхні води.

У штучних умовах нерест здійснюється в невеликих спускних водоймах будь-якого призначення і в садках, де відсутній природний субстрат, замість нього по дну розставляються приготовлені з натуральних матеріалів (коренів різноманітних рослин) або з синтетичних матеріалів (штучної трави) гнізда, на які відкладається ікра (рис. 8.2).



Рис. 8.2 Гніздо (штучна трава) для нересту судака

Найбільш важливою умовою нересту плідників є перш за все нормальний стан плідників, зрілість статевих продуктів, наявність відповідних у водоймі субстратів. Для нересту підходять невеликі спускні акваторії глибиною понад 1 м з достатнім водообміном. Площі можуть бути в межах 0,04 до 0,10 га, глибиною 1,5–2,5 м. Перед пересадкою плідників на нерест, ставки повинні бути ретельно очищені від всього сміття та наносів, добре промиті, ложе засипають піском, гравієм, дрібним щебенем. Для відтворення можна використовувати розміщені в ставках садки, в яких розміщують штучні гнізда з плідниками (рис. 8.3).



Пересаджування плідників на нерест проводять завчасно, зазвичай в кінці березня або на початку квітня, коли температура води ще не перевищує 5–6 °С. Відразу після пересадки плідників, в нерестовий ставок необхідно посадити як живий корм дрібну рибу.

Рис. 8.3 Садки для нересту плідників судака

Кількість плідників визначають з розрахунку: одна самка та два самці на кожні 15–20 м² площі нерестового ставка. Штучні гнізда виставляють так, щоб їх кількість відповідала кількості самиць. За такого розрахунку в ставок площею 0,6 га можна висадити 30 самиць і 60 самців, та виставити 30 штучних гнізд. Для забезпечення дружнього нересту самиць доцільно ін'єктувати, плідників необхідно годувати дрібною рибою з розрахунку 2–6% від загальної їх маси. Необхідно забезпечити вміст розчиненого у воді кисню в нерестових ставках не нижче за 5 мг/л, та створити незначну проточність. Для



одержання потомства судака у заводських умовах відбирають самок довжиною тіла більше ніж 40 см, що мають збільшене черевце, та самців, які виділяють сперму при легкому натисканні на черевце (рис. 8.4).

Рис. 8.4 Статевий диморфізм у судака: самиця – зверху, самець – знизу

У судака у переднерестовий період спостерігається чіткий статевий диморфізм – самці темніші, ніж самиці. Для стимуляції дозрівання самок застосовують гіпофізарні ін'єкції в залежності від температури води та стану зрілості плідників в обсязі 1–1,5 мг сухої речовини гіпофізів на 1 кг маси самки. Самці отримують половину тієї дози, що застосовується до самиць.

Суспензія гіпофізу повільно вводиться в м'язи спини вище бічної лінії в першу третину тіла риби (рис. 8.5).



Рис. 8.5 Ін'єктування судака

Зрілість ооцитів судака може бути визначена за допомогою біопсійних проб, шляхом взяття зразка катетором, з наступним переглядом під мікроскопом (рис. 8.6).

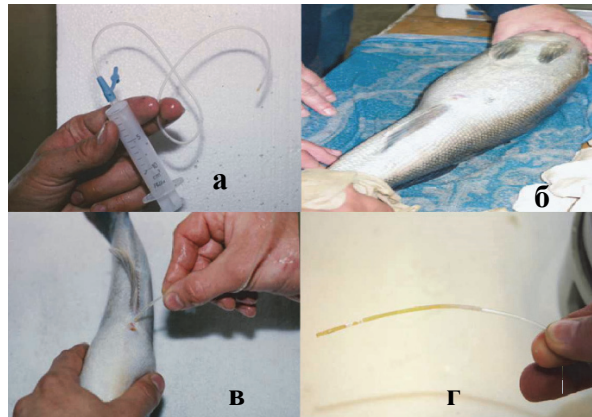


Рис. 8.6 Катетер для визначення зрілості яєць (а), самка судака перед визначенням стадії зрілості ооцитів (б) та відбір зразка катетером (в, г)

Оскільки судак надзвичайно чутлива риба, то в процесі роботи, для уникнення пошкоджень плідників, слід використовувати анестетики. При визначенні зрілості катетором все обладнання має бути простерилізовано заздалегідь.

Отримувати ікру судака можна відціджуванням в емальовані або пластмасові сухі тази з гладкою поверхнею (рис. 8.7).



Рис. 8.7 Зціджування ікри судака

Ікра повинна повільно стікати по краю ємкості рівною цівкою. Зціджування ікри припиняють, якщо вона виходить грудками або з кров'ю при досить сильному натисканні на черевце.

Від кожної самки ікру одержують в окрему посудину. Запліднюють ікру сумішшю сперми від 2–3 самців «сухим» способом, отриману запліднену ікру знеклеюють та загружають в апарати Вейса (місткість 8 л).

Інкубація ікри

Час за який відбувається розвиток ембріона називається інкубаційним періодом. Інкубація ікри судака може проводитися в тих же водоймах, в яких вона була відкладена, або в спеціальних апаратах (апарати Вейса, ВНДПРГ, «Дніпро», Амур), використання яких підвищує відсоток виживання ікри за рахунок створення сприятливих умов для інкубації та постійного контролю за її ходом.

При інкубації в ставках, використовують садки розміром 1х1х1 м з капроновим ситом № 18–20, які встановлюють на захищених від вітру ділянках водойми. В один садок на інкубацію розміщують 1–2 гнізда.

З профілактичною метою від ураження ікри сапролегнією бажано її обробити барвниками (фіолетовий К, інші) на стадії гастрюляції (третя доба після запліднення).



При інкубації важливо забезпечити хороший водообмін. Під час перевезення гнізд з ікрою на інкубацію в інші водойми їх необхідно накривати мокрою марлею і періодично змочувати водою (рис. 8.8).

Рис. 8.8. Інкубація ікри в апараті Вейса

Оптимальною для розвитку ікри судака є температура води 12–15°C. Температура води нижче 8°C є летальною для ікри. Нормальний розвиток ікри судака відбувається при концентрації кисню в воді не менше 4,5 мг/л. Концентрація вільної вуглекислоти повинна знаходитися на рівні не більше 10 мг/л. Показники активної реакції води (рН) в діапазоні 6,5–8,5, аміаку (NH_4) – менше 0,05 мг/л, амонію (NH_3) – до 1 мг/л є сприятливими для розвитку ікри та життєдіяльності личинок. Швидкість течії води менше 0,2 м/с забезпечує нормальний процес розвитку ікри під час інкубації.

Період інкубації ікри за температури води 14–16°C продовжується 5–7 діб, за 10–12°C води він зростає до 9–10 діб, а за 18–20°C скорочується до 3,5–4,5 діб. При забезпеченні сприятливого кисневого, температурного режиму виживання зародків за час інкубації становить 60–70 %.

Розмір личинок після вилуплення варіює від 3,0 до 4,8 мм. Плавальний міхур у личинок заповнюється повітрям на 5–7 добу. На змішане харчування личинки переходять на 3–4-й день після вилуплення. У цей час вони тримаються в поверхневих шарах води. При довжині від 1 до 5 см личинки переходять на харчування зоопланктоном. Личинки продовжують триматися в товщі води і харчуються зоопланктоном до 1–1,5 місячного віку. До цього часу їх розміри досягають 25–30 мм. При такій довжині тіла у личинок з'являється луска і пігментація тіла. Личинки перетворюються в мальків, що володіють всіма ознаками дорослих риб. З цього періоду життя молодь починає дотримуватися придонних шарів води.

Личинок отриманих в інкубаційному цеху витримують до переходу на активне живлення протягом 4–6 діб в лотках, садках або апаратах де відбувалась інкубація ікри.

Підрощування личинок та мальків судака

Личинок, які перешли на зовнішнє харчування перед випуском в стави бажано підрощувати протягом 10–12 діб в лотках та інших місткостях з хорошим водообміном, температурою 18–20°C, високим вмістом розчиненого кисню. Оптимальна щільність посадки личинок 25–30 тис. шт/м³ води. З метою запобігання забруднення лотків екскрементами та залишками кормів їх слід чистити не менше 2 разів на добу. В цей час годувати личинок судака варто зоопланктоном, відловленим у ставах, можна використовувати високобілковий стартовий корм. У підрощених личинок нерідко спостерігаються випадки канібалізму, тому необхідно забезпечити їх кормом в достатній кількості. Ступінь виживання личинок за період підрощування у лотках має бути не нижчим за 30–35 %.

Для подальшого підрощування судака рекомендуються вирощувальні, частково і нагульні ставки невеликих розмірів, з яких легко видалити хижу рибу або не допустити її проникнення, а також забезпечити повний облік всього, що в них вирощується. Щільність посадки двотижневих личинок судака становить 700–800 тис. шт./га. Оптимальна температура вирощування 18–20°C, концентрація розчиненого кисню у воді повинна становити не менше 5,0 мг/л. Ставки, в яких підрощують личинок заливають водою спочатку на 10–15 % площі, поступово заповнюючи до нормального рівня. Перші два тижні в ставках не можна допускати проточності, оскільки судак чутливий до току води і можуть вийти з водойми. На водовипуску треба встановлювати фільтри. Вживання мальків за період підрощування може становити близько 25 % (до 200 тис. шт./га).

Вирощування рибопосадкового матеріалу

Цьоголіток судака можна вирощувати у моно- та полікультурі у водоймах різних типів, які мають достатню кормову базу, з дволітками коропа та рослиноїдних риб, при наявності у водоймі малоцінної та смітної риби. Для росту цьоголіток та дволіток оптимальна температура води для вирощування становить 15–22°C. Розвиток цьоголіток відбувається при концентрації кисню у воді не менше 3 мг/л.

Щільність посадки мальків на вирощування залежить від кількості смітної риби у ставах. За наявності її у ставку до 50 кг/га, чисельність мальків судака, які висаджуються, може становити 800–1000 шт./га.

Залежно від наявності кормової риби відповідно зростає або зменшується кількість посадки судака. Сумісне вирощування цьоголіток судака з дволітками коропа та рослиноїдними рибами підвищує загальну рибопродуктивність ставків на 50–100 кг/га. Однорічок судака підсаджують у нагульні коропові ставки зі щільністю посадки 100–150 шт./га. Середня маса дволіток залежно від умов середовища та забезпеченості кормовою рибою може становити від 250 г до 500 г і більше. Монокультура вирощування судака використовується рідко.

Ставки площею 0,2–2,0 га зариблюються «літнім» мальком вагою тіла 0,2–0,5 г у кількості 4000–6000 шт./га. Ставки удобрюються гноєм у кількості 20 тонн/га за два тижні до зариблення. Також ставки зариблюються «кормовою» рибою, зокрема, молоддю плітки, лина та пічкара та іншими малоцінними видами риб.

Вирощування товарного судака

Вирощувати товарного судака можна в нагульних ставках, де є малоцінна і смітна риба в полікультурі з іншими ставковими рибами. Судак підсаджується виключно для цілей знищення малоцінної та смітної риби.

При вирощуванні товарних дворічок судака в полукультурі з другими ставковими рибами, кількість річняків судака повинна складати від 10 до 20% по відношенню до кількості коропа та в залежності від кількості непромислової риби у водному об'єкті. На третій рік щільність посадки судака в ставках з товарними короповими рибами (за трилітнім циклом вирощування) не повинна перевищувати 50–75 шт./га, при кінцевій масі тріліток судака не менше 1 кг.

Зимівля судака

Судак в умовах ставкового рибного господарства досить легко переносить зимівлю. Зимівля судака можлива в зимувальних, невеликих нагульних та інших ставках. Зимувальні ставки повинні мати тверде дно. Найбільш зручними для зимівлі судака можуть бути ставки, які формою нагадують прямокутник і мають розміри від 40 x 50 до 60 x 100 м, площа від 0,2 до 1,0 га.

Найкраще під час зимівлі в таких ставках мати глибину води від 2,0 м до 3,0 м, з містом кисню не менше 3 мг/л. При такій глибині в зимувальних ставках в період льодоставу підтримується достатній шар води, який забезпечує збереження посаджених на зимівлю риб.

У подібних ставках можливе проведення воодобміну різноманітної інтенсивності, швидкого спуску води і повного вилову риби, наприклад, при несприятливому кисневому режимі. У зв'язку з тим, що судак при низькій температурі тримається виключно біля дна, воодобмін повинен здійснюватися в першу чергу за допомогою водоспусків типу «монах».

Протягом зимівлі, водообмін в ставках виконують з такою інтенсивністю, яка дозволяє здійснювати повну зміну води протягом 10–15 діб.

Щільність посадки в зимувальні ставки складає 10–15 т/га.

Судак харчується протягом усього року, але взимку, коли температура води буває нижче 2–4°C, інтенсивність споживання кормів значно зменшується. Тому, якщо посадка на зимівлю проводиться пізньої осені (в листопаді), коли температура води різко знижується до вказаних вище меж, годівля судака живим кормом не є обов'язковою.

В умовах помірних зимових умов і ранньої посадки на зимівлю, судак будь-якої розмірно-вагової групи потребує підгодівлі дрібною рибою, особливо плідники, яким для нормального ходу процесів формування і дозрівання статевих продуктів необхідне харчування навіть у зимовий період.

Не дозволяється спільне утримання в одній водоймі різних розмірно-вікових груп судака, з метою усунення можливості поїдання крупними особинами меншої риби.

Хвороби та лікування судака

Найбільш поширені для судака хвороби та лікувальні заходи представлені у табл. 8.2.

8.2. Хвороби судака

Хвороба	Збудник	Тип	Синдром	Заходи
Аеромоноз	<i>Aeromonas hydrophila</i>	Бактерії	Червоні плямисті виразки на шкірі; втрата апетиту	Поліпшення якості води; NaCl (1 %); антибактеріальні ліки як домішки до кормів. Своєчасне виконання ветеринарно-санітарних та рибоводно-меліоративних заходів
Сапролегніоз	<i>Saprolegnia</i> spp.	Гриби	Білі пухнасті плями на ікрі та/або тілі риби (шкірі, плавцях, зябрах)	Формальдегід; NaCl (1–2 %). Своєчасне виконання ветеринарно-санітарних та рибоводно-меліоративних заходів

Хілодонельоз	Trichodina spp.	Інфузорії	Посилене виділення слизу; порушення респіраторних функцій; плаває на поверхні води	Поліпшення якості води; NaCl (1–2 %). Своєчасне виконання ветеринарно-санітарних та рибоводно-меліоративних заходів
	Chilodonella spp.	Інфузорії	Посилене виділення слизу; прискорений рух зябрової кришки; плавання на поверхні води	Поліпшення якості води; NaCl (1–2 %). Своєчасне виконання ветеринарно-санітарних та рибоводно-меліоративних заходів
Іхтіофтіріоз	Ichthyophthirius multifiliis	Війчасті (інфузорії)	Тулуб (шкіра, плавці, зяброва кришка) вкриті білими спорами; хворі риби труться об тверду поверхню	Хлорамін Т Своєчасне виконання ветеринарно-санітарних та рибоводно-меліоративних заходів
Іхтіободоз	Ichthyobodo necator	Війчасті (інфузорії)	На поверхні тулуба потерта шкіра; настовбурчен а луска; прискорений рух зябрової кришки	Поліпшення якості води; NaCl (1–2 %). Своєчасне виконання ветеринарно-санітарних та рибоводно-меліоративних заходів
Гіродактильоз	Gyrodactylus spp.	Моногенетичні сисуни (трематоди)	Білі плями на зябрах	Поліпшення якості води; хлорамін Т; NaCl (1–2 %). Своєчасне виконання ветеринарно-санітарних та рибоводно-меліоративних заходів

Виллов та транспортування ікри. Гнізда з ікрою судака збирають вранці або ввечері. Зібрані гнізда бережно розміщують у човні. Після завантаження човна гнізда накривають брезентом.

Ікру можна транспортувати на гніздах, або на рамках з марльовим дном, які розміщують у ящики або контейнери.

Простір між ящиками заповнюють льодом, що дозволяє тримати температуру в діапазоні 5–6°C.

За таких умов ікра зберігається протягом двох діб. Гнізда, призначені для транспортування, складають у стопки, накриваючи вологою серветкою. Готові стопки гнізд розміщують у трюмі катера, кузові машини вкриваючи брезентом від сонця.

Ікру для транспортування слід брати на стадії з'явлення очних бокалів (через 48–60 годин після запліднення).

Виллов личинок та мальків судака із нерестових ставків та транспортування. Вкрай складний так як схильні до масової загибелі. Тому личинок рекомендується не виловлювати в нерестових ставках, а випускати їх разом з потоком води, яка витікає у водойми, призначені для заселення, або пристосовані рибоуловлювачі. Перевезення рибопосадкового матеріалу можна здійснити в малогабаритних судинах (40 л бідонах), більш зручних при перевезенні будь-якими видами транспорту.

Щільність посадки личинок і мальків на одиницю об'єму визначається в залежності від маси риби, температури та тривалості транспортування.

При транспортуванні протягом 15 годин за температури не більше 15°C, щільність посадки личинок складає не більше 1300 шт. на 1 л води личинок. При зменшенні часу перевезення до 10 годин щільність може сягати 2000 шт. личинок на 1 л води.

При температурі 7,5°C на 1 л води можна розміщувати 2500 шт. личинок. При підвищенні температури до 18°C щільність посади личинок повинна бути не більше 500 шт.

Вилів та транспортування цьоголіток. Вилів можливий як за допомогою активних знарядь лову (бреднів, волокуш, неводів), так шляхом випуску їх в спеціально споруджені бетоновані або ретельно облицьовані дошками ями для вилову риби.

При вирощуванні цьоголіток судака спільно з цьоголітками коропа, рекомендується в першу чергу провести їх вилов в напівспущених ставках тягловими знаряддями лову.

Оскільки судак вибагливіший до кисневого режиму, ніж короп та рослиноїдні риби, це сприяє зменшенню щільності молоді та усуває загрозу замору в кінці спуску ставка. В цей час у невеликій масі каламутної води створюються виключно несприятливі умови для дихання риб.

Для транспортування цьоголіток судака використовують живорибні машини та інші транспортні ємкості з постійною аерацією води, з температурою води в межах 4–10°C. При збільшенні часу перевезення та підвищенні температури води, кількість риби на 1 м³ води зменшується.

Транспортування товарного судака. Вилів товарного судака в нагульних ставках рекомендується проводити при напівспущеній воді за допомогою неводів і волокуш з розміром вічка не менше 30 мм.

Риби при транспортуванні при будь-яких обставинах обов'язково повинні перебувати у воді. При перевезенні не можна допускати травмування судака.

Важливе значення при транспортуванні має температура води, так як з її підвищенням на 1°C вміст кисню в воді зменшується на 0,1–0,3 мг/л.

Перевезення бажано здійснювати при температурі води в межах 4–10°C (ранньою весною чи пізньою осінню), при такій температурі в 1 м³ можна помістити 100–130 кг риби, залежно від відстані транспортування. В іншому випадку необхідне охолодження води за допомогою льоду, 1 кг якого знижує температуру 100 л води на 1°C.

Для перевезення товарного судака на більш дальні відстані необхідно задіяти тільки спеціалізований автомобільний транспорт.

9. Норми природного зменшення маси і заснулості живої товарної риби під час транспортування та при утриманні у живорибних садках, басейнах, ставках

1. Граничні норми шляхових витрат (природне зменшення маси та заснулості) живої товарної риби під час її транспортування у спеціалізованих живорибних вагонах, рефсекціях і автомобілями встановлено на рибу бадьорого фізіологічного стану, витриману не менше 2-х діб постачальником перед вивезенням у проточних садках. Не підлягає відвантаженню риба травмована, побита, виснажена, ослаблена, що плаває боком або до гори черевцем, з кормом у травному тракті. Норми природного зменшення маси живої товарної риби застосовуються у покриття втрат, утворених внаслідок: витрат органічних речовин на життєдіяльність риби; виділення зрілої ікри і молок, змивання слизу та луски; зменшення вмісту вологи в тілі риби під час коливань гідрохімічного і температурного режимів.

2. Природне зменшення нараховується на масу прийнятої до відвантаження вагонної партії живої товарної риби за вирахуванням фактично заснулої риби, яка з'являється в процесі транспортування. Як виняток, у випадку виявлення невідповідності за найменуванням, при розвантаженні живорибного вагону допускається нарахування норм шляхових витрат на фактично здану живу рибу.

3. Шляхова заснулість нараховується від загальної маси прийнятої до відвантаження живої товарної риби.

3.1. Під час здавання заснулої риби у межах встановлених норм заснулості, приріст маси не нараховується.

3.2. Під час здавання заснулої риби, доставленої понад встановлені норми на неї нараховується приріст маси: взимку (листопад-березень) – 1,5 %; решта періодів (квітень-жовтень) – 2,5 %.

3.3. Під час здавання заснулої риби, доставленої зі 100 % заснулістю, приріст маси розповсюджується на всю партію риби, яка прийнята живою від постачальника: взимку (листопад-березень) – 1,5 %; решта періодів (квітень-жовтень) – 2,5 %.

Шляхові втрати (природне зменшення маси і заснулості живої риби під час транспортування списуються з підзвіту матеріально відповідальних осіб

лише в тому випадку, коли в результаті перевезень від постачальника до станції призначення (розвантаження) вантажу виявляється фактична недостача маси живої та заснулої риби, але вище встановлених норм (додаток 1).

5. Під час доставки живої риби живорибним транспортом від водойм (садків) до станції завантаження в живорибні вагони, норми шляхової заснулості можуть бути збільшені від основних норм внаслідок впливу проміжного транспортування:

- на відстань більше 25 км – на 30 % для південних районів (Лісостеп та Прикарпаття, Північний та Південний Степ) – увесь рік, а також на Поліссі – з червня по серпень включно;

- на відстань більше 50 км – на 25 % для Полісся – з вересня по травень включно.

6. Залізничні перевезення рослиноїдних риб (товстолобики та білий амур) та нарахування шляхових витрат проводиться за температури води у вихідних водоймах (живорибних садках, басейнах, рибоуловлювачах, ставках) + 15 С та нижче. Допускається транспортування автомобілем рослиноїдних риб за більш високих температур у вихідних водоймах за умови забезпечення доставки риби в роздрібну торговельну мережу у живому вигляді відповідно з вимогами та нормованими шляховими витратами ДСТУ – 2284-93 «Риба жива». Загально-технічні умови.

7. Час транспортування вираховується від моменту початку приймання живої риби від постачальника до повного розвантаження риби з вагону (див. примітку до таблиць п.3).

Приклад: Короп масою від 250 г до 600 г в кількості 5000 кг перевозиться з Поліської зони. Час відвантаження живої риби із рибницького господарства 12 вересня о 15.00. Відстань від рибгоспу до станції завантаження 35 км. Відправлення вагону зі станції 13 вересня о 9.00, прибуття до місця призначення – 15 вересня о 17.00, розвантаження 16 вересня о 10:00. Риба транспортувалась у живорибному вагоні В-20. Результати перевезення: здано бадьорого фізіологічного_стану – 3750 кг; заснулість – 1200 кг. Нормування шляхових витрат вираховується зі літніми нормами (див. п. 6).

Розрахунки шляхової заснулості: основна норма – 12 %; за рахунок прміжного транспортування автомобілем на 30 % більше основної або – 3,6 %; разом початкова заснулість – 15,5; додатково за 4-ту добу 20 % від початкової (див. п. 3 приміток до таблиць) – 3,1 %.

Всього нормується заснулість за партією риби – 18,7 % або 935 кг. Розрахунок шляхового природного зменшення маси: основна норма – 1,4 %; додатково за 4-ту добу – 0,2. Всього природного зменшення маси за партією риби – 1,6 %. Нарахування природного зменшення маси проводиться на відвантажену 5000 кг живу товарну рибу за підрахунком фактично заснулої в дорозі – 1200 кг на 3750 кг бадьорого фізіологічного стану, складає 60 кг.

8. При відвантаженні живої товарної риби безпосередньо із ставків і виявлені з цієї причини понад нормованої нестачі маси риби при розвантаженні живорибних вагонів на станції призначення, норми втрати маси можуть бути збільшені на 0,5 % за умови наявності відповідного акту, що відображає фактичні умови приймання живої риби у постачальника. Вказані втрати маси підлягають віднесенню на рахунок постачальників живої риби.

9. При перевезенні живої товарної риби спецавтотранспортом від станції призначення (розвантаження) до сажалок живорибних баз або безпосередньо до крамниць (торгівельних місць) в межах міста, а також із рибгоспів на відстань до 100 км норми природного зменшення маси і снулості не застосовується.

9.1. При транспортуванні автомобілем живої товарної риби на відстань більше 100 км нараховуються такі норми: за природними зменшеннями маси до 200 км – 0,2 %, далі за кожні наступні 100 км по 0,04 % додатково; за заснулістю – до 75 % від норм на живорибні вагони типу В-20 при транспортуванні на відстань від 500 км до 1000 км; від 100 до 500 км – 30 % від вищевказаних норм.

Встановлені норми не застосовуються на авто транспортування при доставці живої риби із рибгоспів до живорибних вагонів при змішаному транспортуванні, а також від вагонів до крамниць і живорибних баз.

10. Природне зменшення живої риби під час утримання в сажалках встановлюється на рибу бадьорого фізіологічного стану. Не підлягає закладанню на збереження риба бита, травмована, слабкого фізіологічного стану, що плаває боком, з кормом у травному тракту, а також із неблагополучних в іхтіологічному відношенні рибницьких господарств.

При вимушеному знаходженні в садках живої товарної риби слабкого фізіологічного стану або відпуску слабкої риби, втрати маси, які утворюються за рахунок відновлення водного балансу по проходженні 2–5 годин відносяться на осіб (організацій, підприємств), що допустили зниження якості продукції.

Додаткові витрати визначаються комісією в момент приймання-здавання живої товарної риби і можуть складати: взимку (листопад-березень) – 1,5 % і більше; в інші періоди (квітень-жовтень) – 2,5 % і більше.

11. Природне зменшення маси живої товарної риби визначається в залежності від терміну (кількість діб) її утримання і нараховується: на масу реалізованої живої риби; на масу реалізованої заснулої риби по закінченні вказаних термінів зберігання (до моменту заснулості):

серпень – 10 діб	листопад-березень – 60 діб
вересень – 20 діб	травень – 15 діб
жовтень – 30 діб	червень – 10 діб
квітень – 30 діб	липень – 5 діб

11.1 На рибу, заснулу в першій половині вказаних в п. 12 строків, нараховується приріст маси за рахунок обводнення тканин (у відсотках відповідно з додатком).

Приклад: 10 листопада на базу доставлено 10 тон живого сома бадьорого фізіологічного стану. Реалізована партія сома 31 грудня. Тривалість утримання риби в садку становить 52 дні. Результат зберігання: Реалізовано живого сома 31 грудня – 8880 кг, заснулого сома – 1000 кг, в т. ч. з 10 листопада по 10 грудня – 600 кг. З 11 по 31 грудня – 400 кг заснулого сома. Згідно нормативів приріст маси заснулого сома на 660 кг складає – 15 кг ($600 \times 2,5 \%$) на 400 кг заснулого сома нарахування маси за рахунок обводнення не проводиться.

Нарахування природного зменшення маси живого сома проводиться на кількість:
 $(10000 - 1000) + 15 \text{ кг} = 9015 \text{ кг} \times (52 \times 0,02 \%) = 8921,2 \text{ кг}.$

При зберіганні великих осетрових риб (осетр, севрюга) із поштучною масою більше 8 кг проводиться подвійний облік (поштучно та втрати маси за нормами).

12. Зберігання живої риби (окрім форелі) у літній період (травень-серпень) без годівлі у зв'язку з високими природними витратами маси під час годування, не повинно перевищувати 45 діб. При організації регулярної годівлі риби в сажалках строк її зберігання може бути збільшений. Технологія годівлі живої риби нормується окремо і фіксується відповідними актами.

13. При підсадці риби до партій, що надійшли раніше і були оформлені відповідними актами, проводиться повний розрахунок втрат маси для цих партій без переважування (по книжному залишку як єдина, що щойно надійшла).

14. Як виняток, при надходженні на зберігання живої товарної риби для забезпечення потреб спец постачання допускається:

14.1. Закладення риби у нерестовому стані (сазан, короп відбірний, щука, лин, сом, осетрові види риб), навесні для літнього зберігання. При нормуванні природного зменшення маси допускається списання додаткових втрат при зберіганні до перших 75 діб збереження:

- у коропових риб до 15 % або 0,2 % за добу;
- у щуки – до 13 % або до 0,17 % за добу;
- у осетрових видів риб – до 16 % або 0,21 за добу.

Під час зимового зберігання нерестової форелі допускається списання додаткових втрат за 60 діб – до 11 % або 0,71 % за добу.

14.2. При закладанні навесні, влітку а також під час завезення із тепловодних господарств впродовж року нагодованої риби (карась, короп, бестера, осетрові, форелі) допускається збільшення стартових втрат маси (за перші дві доби зберігання) у нагодованої риби за рахунок наявності корму у травному тракті: у коропових до 3,5 %; у осетрових до 3,0 %; у форелі до 2,0 %. Вказані в п. 14.1, п. 14.2 додаткові втрати повинні враховуватися оформленням

акту на стан риби з додатком результатів розтину контрольних проб риб і розповсюдження їх на всю партію.

14.3. Втрати за п.п.14.1. належать списанню відповідно до актів, а за п.14.2 (за рахунок нагодованої риби у межах встановлених норм), у випадку об'єктивної неспроможності дотримання заготівлі живої риби, проводиться за погодженням сторін за наявності відповідного акту.

15. Під час зберігання хижих риб (щука, сом) додатково враховуються втрати маси в результаті виявлення канібалізму. Для обліку загиблої риби неперетравлені залишки якої відригуються в стресових ситуаціях, її маса відновлюється за діючими еталонами.

16. При повторній пересадці риби (об'єднанні марок), яка зберігається в сажалках не менше терміну, вказаного у п.11 стартові втрати не нараховуються.

17. Як виняток, при зберіганні інших видів живої товарної риби, за якими в таблицях відсутні чи норми втрат при зберіганні чи періоди їх зберігання, відповідні органи Держрибагентства України, санкціонуючи виконання такого зберігання завчасно визначають також порядок їх нарахування та списання.

18. З метою організації надійного контролю за кількістю готової продукції, надлишок маси, який утворюється за рахунок доставки та реалізації ослабленої і заснулої риби, підлягає обліку і оформленню за встановленим порядком.

19. З метою відновлення початкової маси риби, яка вмерзла в кригу і розклалась на дні садків, необхідно застосовувати розрахунковий спосіб Фультона:

$$B = K \times I \times 100$$
, де, B – маса риби (г); K – коефіцієнт вгодованості, I – промислова довжина (см).

Списання такої продукції повинно впливати на результати господарської діяльності підприємств, що утримують товарне господарство, на підставі актів комісії за участю інспекції для вирішення питання її подальшої реалізації.

20. Норми зменшення маси і заснулості під час зберігання розповсюджуються на рибу бадьорого фізіологічного стану, яка зберігається і садках, басейнах різних систем з примусовим і природним водообміном.

Норми природного зменшення маси товарної риби (%), доставленої живорибними вагонами типу 329 та рефсекціями під час транспортування до 4-х діб (на рибу бадьорого фізіологічного стану)

Види риби	Періоди та місяці			
	зимовий	весняний	літній	осінній
	листопад-березень	квітень - травень	червень - серпень	вересень-жовтень
Короп та сазан ставкові масою від 260 до 600 г.	2,5	2,4	2,7	2,6
Короп масою 600 г і більше	2,3	2,2	2,5	2,4
Сазан річковий	1,5	1,5	1,9	1,5
Карась	2,3	2,2	2,5	2,4
Сом	1,5	1,8	2,2	1,6
Лин	1,7	2,2	2,5	1,8
Щука окрім нерестової	1,8	2,3	2,4	2,2
Лящ	1,7	2,2	2,5	1,8
Рослиноїдні риби масою від 250 г до 600 г	3,6	3,7	Перевезенню не підлягають	4,2
Рослиноїдні риби масою 600 г і більше	3,2	3,5	Перевезенню не підлягають	4,0

Примітка: під час доставки живої риби до місця розвантаження у слабкому фізіологічному стані, норми природного зменшення маси застосовуються згідно з додатком 1.

Таблиця 2

Норми заснулості живої товарної риби (%) доставленої в живорибних вагонах типу В-20 під час транспортування до 3-х діб

Види риби	Періоди та місяці			
	зимовий	весняний	літній	осінній
	листопад-березень	квітень - травень	червень - серпень	вересень-жовтень
Короп та сазан ставкові масою від 260 до 600 г.	7	8	12	10
Короп масою 600 г і більше	7	8	12	10
Сазан річковий	7	8	12	10
Карась	7	8	12	10
Сом	6	10	13	8
Лин	5	8	10	8
Щука окрім нерестової	7	10	15	12
Лящ	15	20	20	12
Рослиноїдні риби масою від 250 г до 600 г	10	13	Перевезенню не підлягають	18
Рослиноїдні риби масою 600 г і більше	10	13	Перевезенню не підлягають	18
Форель	15	20	Перевезенню не підлягає	25
Судак, сиви		не	нормуються	
Осетрові	6	10	15	10

Таблиця 3

Норми природного зменшення маси живої товарної риби (%), доставленої у живорибних вагонах типу В-20, під час транспортування до 3-х діб (на рибу бадьорого фізіологічного стану)

Види риби	Періоди та місяці			
	Зимовий	Весняний	Літній	Осінній
	листопад-	квітень -	червень -	вересень-
	березень	травень	серпень	жовтень
Короп та сазан ставкові масою від 260 до 600 г.	1,3	1,2	1,4	1,4
Короп масою 600 г і більше	1,1	1,2	1,3	1,3
Сазан річковий	1,1	1,5	1,4	1,2
Карась	1,3	1,2	1,4	1,4
Сом	1,0	1,6	1,4	1,3
Лин	1,2	1,6	1,4	1,3
Щука окрім нерестової	1,2	1,6	1,5	1,4
Лящ	1,0	1,6	1,6	1,1
Рослиноїдні риби масою від 250 г до 600 г	3,7	3,5	Перевезенню не підлягають	4,0
Рослиноїдні риби масою 600 г і більше	3,5	3,2	Перевезенню не підлягають	4,0
Форель	2,0	2,5	Перевезенню не підлягає	2,5
Судак, сиви	1,5	2,5	Перевезенню не підлягають	2,5
Осетрові	2,5	3,0	3,0	2,5

Примітка: під час доставки живої риби до місця розвантаження у слабкому фізіологічному стані, норми природного зменшення маси застосовується згідно з додатком 1.

Таблиця 4

Норми природного зменшення маси живої товарної риби (у % за одну добу) під час утримання в садках та пристосованих ставах рибницьких товарних організацій (господарств)

Види риби	Температура води °С				
	0,2-2,5	2,6-7,5	7,6-12,0	12,1-20,0	20 і більше
Короп, сазан, карась	0,03	0,06	0,10	0,25	0,300
Сом	0,02	0,06	0,10	0,25	0,30
Лин	0,03	0,08	0,20	0,40	0,50
Щука	0,06	0,10	0,20	0,40	0,50

Таблиця 5

Норми природного зменшення маси живої товарної риби (у % за одну добу) під час утримання в садках та пристосованих ставах рибницьких товарних організацій (господарств)

Види риб	Температура води °С				
	0,2-2,5	2,6-7,5	7,6-12,0	12,1-20,0	20 і більше
Рослиноїдні риби	0,03	0,06	0,10	0,25	0,30
Форель	0,06	0,10	0,20	0,40	0,50
Осетрові	0,03	0,06	0,10	0,25	0,30

Таблиця 6

Норми заснулості живої товарної риби під час утримання в садках, басейнах та пристосованих ставах рибоводних товарних організацій (у % за одну декаду)

Види риб	Температура води °С				
	0,2-2,5	2,6-7,5	7,6-12,0	12,1-20,0	20 і більше
Короп, сазан	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Карась	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0
Сом	1,5	2,0	3,0	3,0	3,5
Лин	1,5	2,0	3,0	3,0	3,5
Щука	2,0	2,0	3,0	3,0	3,5
Осетрові	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0

Примітки:

1. Норми заснулості на рибу напрасовуються в кінці карантинного терміну – влітку (червень-серпень) – 2 доби, в інші місяці (вересень-травень) – 5 діб.
2. При збереженні живої товарної риби для спеціального забезпечення влітку (червень-серпень) – сазана, карася, щуки і лина – заснулість не нормується, списання проводиться шляхом складання актів, які характеризують стан риби на момент її надходження, а також утримання в сажалках.
3. При обчисленні неповна декада прирівнюється до повної.

Таблиця 7

Норми заснулості живої товарної риби під час утримання в садках, басейнах та пристосованих ставах збутових і оптових організацій у % за одну декаду

Види риби	Температура води °С							
	20-12,1	12-7,6	7,5-2,6	2,5-0,2	2,6-7,5	7,6-12	12,1-19	20 і більше
	Місяці (періоди)							
	серпень	вересень	жовтень	листопад-березень	квітень	травень	червень	липень
Короп, сазан	2,5	2,0	1,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Карась	3,5	3,0	3,0	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0
Сом	3,0	2,5	2,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
Лин	3,0	2,5	2,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
Щука	3,5	3,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,5
Рослиноїдні риби				не	нормується			
Форель				не	нормується			
Лящ, судак				не	нормується			
Осетрові	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0

Примітки: 1. Норми заснулості на рибу нараховується в кінці карантинного терміну – в літку (червень-серпень) – 2 доби, в інші місяці (вересень-травень) – 5 діб. 2. При збереженні живої товарної риби для спец забезпечення влітку (червень-серпень) – сазана, карася, щуки і лина – заснулість не нормується, списання проводиться шляхом складання актів, які характеризують стан риби на момент її надходження, а також утримання в садках. 3. При обчисленні норм неповна декада прирівнюється до повної.

Таблиця 8

Норми заснулості живої товарної риби під час утримання в садках, басейнах та пристосованих ставах рибоводних товарних організацій (у % за одну декаду)

Види риби	Температура води °С				
	0,2-2,5	2,6-7,5	7,6-12,0	12,1-20,0	20,0 і більше
Короп, сазан	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Карась	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0
Сом	1,5	2,0	3,0	3,0	3,5
Лин	1,5	2,0	3,0	3,0	3,5
Щука	2,0	2,0	3,0	3,0	3,5
Осетрові	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0

Примітки: 1. Норми заснулості на рибу нараховується в кінці карантинного терміну – влітку (червень-серпень) – 2 доби, в інші місяці (вересень-травень) –

5 діб. 2. При збереженні живої товарної риби для спец забезпечення влітку (червень-серпень) – сазана, карася, щуки та лина – заснулість не нормується списання проводиться шляхом складання актів, які характеризують стан риби на момент її надходження, а також утримання в садках. 3. При обчисленні норм неповна декада прирівнюється до повної.

Таблиця 9

Норми природного зменшення маси живої товарної риби (%), доставленої живорибними вагонами типу В-20, 329 і рефсекціями у слабкому фізіологічному стані

Види риб	Вагон В-20				Вагон 329 і живорибна рефсекція			
	Періоди і місяці				Періоди і місяці			
	зимовий	весняний	літній	осінній	зимовий	весняний	літній	осінній
	листопад-березень	квітень-травень	липень-серпень	вересень-жовтень	листопад-березень	квітень-травень	липень-серпень	вересень-жовтень
Короп, сазан та ставкові риби будь-якої індивідуальної маси	0,3	0,4	0,5	0,3	0,6	0,9	2,2	2,0
Сазан річковий	0,6	1,0	0,9	0,7	1,0	1,0	1,4	1,0
Карась	0,3	0,4	0,5	0,3	0,6	0,9	2,2	2,0
Сом	0,5	1,1	0,9	0,8	1,0	1,3	1,7	1,1
Лин	0,7	1,1	0,9	0,8	1,2	1,7	2,0	1,3
Щука, окрім нерестової	0,3	0,4	0,5	0,5	0,9	1,4	1,6	1,5
Щука нерестова	-	2,0	-	-	-	2,0	-	-
Лящ	0,4	0,5	0,5	0,4	1,1	1,5	1,8	1,2
Рослиноїдні риби будь-якої індивідуальної маси	1,4	1,0	Перевезенню не підлягають	1,0	2,3	2,4	Перевезенню не підлягають	2,6

Примітки: 1. На осетрові риби, форель, судак, сигів застосовуються норми лише на бадьору рибу. 2. Риба жива але ослаблена з потьм'янілим зміненям, в порівнянні з природним, забарвленням тіла яка дихає в'яло плаває неорієнтовано боком або черевцем догори чи лежить на дні.

Таблиця 10

Норми змін (збільшення) маси (%) заснулої риби, яка з'являється під час транспортування живої товарної риби живорибними вагонами типу В-20, 329, рефсекціями

Період року	Зміна (збільшення) маси (%)
листопад-березень	1,5
квітень-жовтень	2,5

Примітка: Наведені вище нормативи застосовуються до заснулої риби, вказаної вище в п. 3.3 та п. 3.3.

Таблиця 11

Норми змін (збільшення) маси (%) заснулої риби,
яка з'являється під час її зберігання

Види риб	Зміна (збільшення) маси (%)
Короп, сазан, карась, рослиноїдні риби	1,5
Сом, лин	2,5
Осетрові риби	1,5

Примітка: Наведені нормативи застосовуються лише в першу половину терміну, вказаного в п.11.

Таблиця 12

Норми природного зменшення маси нерестової щуки під час транспортування у
живорибних вагонах типу В-20 до 3-діб

Періоди транспортування	До прийнятої живої риби за мінусом снулої в дорозі (%)
Квітень	
І декада	до 2,2
II декада	до 2,8
III декада	до 3,2
Травень	
І декада	до 2,7
II декада	до 2,5
III декада	до 2,2

Примітка до таблиць

Під час міжсезонних перевезень норми застосовуються того сезону (періоду) на який припадає дата приймання від постачальника живої товарної риби.

При нарахуванні дорожніх витрат неповна доба прирівнюється до повної.

За загального терміну транспортування тривалість більше (або менше) вказаного у таблицях, норми збільшуються (або зменшуються) за кожну добу: 0,2 % від природного зменшення маси; 20 % від основних (або початкових) заснулістю.

Списання шляхових витрат (зменшення маси тіла та заснулості) під час транспортування живої риби з текучими статевими продуктами проводиться на основі актів комісії, що підтверджують фактичний стан риби, а також природне зменшення маси заснулості, що мають місце серед кожної доставленої вагонної партії риби але не більше:

Вид риби	Природне зменшення маси	Заснулість
Нерестова щука	3,5 %	20 %
Нерестова форель	4,0 %	20 %

Список літератури

1. 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.
2. 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. Режим доступу: http://darg.gov.ua/_praktichni_rekomendaciji_0_0_0_7369_1.html
3. 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. Режим доступу: http://darg.gov.ua/files/10/06_01_sudak.pdf
4. Новицький Р. Риби наших водойм. Світ рибалки. 2004. № 4 (26). С. 31–32.
5. 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., Талавиця О. М., Варшавська Н. Г., Сіненко І. О., Сорока С. А., Дмитришин Р. А., Шепелєв С. С. Режим доступу: http://darg.gov.ua/_praktichni_rekomendaciji_0_0_0_9152_1.html
6. 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. Режим доступу: http://darg.gov.ua/files/10/06_01_shchuka.pdf
7. Вовк Н. І., Бучацький Л. П. Актуальні проблеми інфекційних хвороб прісноводної та морської аквакультури. Ветеринарна медицина України. 2000. № 4. С. 46–47.
8. Жуков П. И. Рыбы: Популярный энциклопедический справочник (Животный мир Белоруссии). Минск, 1989. 311 с.

9. Кваша С. М., Вдовенко Н. М. Аквакультурне виробництво: від наукових експериментів до промислових масштабів. Інвестиції практика та досвід. 2011. № 20. С. 7–11.

10. Воронин В. Н. Фарфоровая болезнь речного рака *Astacus astacus*: Всесоюзное совещание по болезням и паразитам рыб и водных беспозвоночных. Л.: 1968.

11. Мельников Е. Ф. Некоторые экологические особенности выращивания линя в прудовых хозяйствах УССР, Сборник научных работ Украинской н.-и. станции рыбоводства МСХ УССР. К.: Вып. 2. 1956.

12. Мельников Е. Ф. Эколого-физиологические особенности линя, выращиваемого в прудах УССР, Сборник научных работ Мотовиловской н.-и. станции рыбоводства Украинской академии сельскохозяйственных наук, К.: Вып. 3. 1958.

13. Мельников Е. Ф. Химический состав и пищевая ценность линя, Сборник научных работ Мотовиловской научно-исследовательской станции рыбоводства Украинской академии сельскохозяйственных наук, К.: Вып. 3. 1958.

14. Мельников Е. Ф. Экологические особенности интенсификации роста линя в прудовых хозяйствах УССР, Труды IV Всесоюзной экологической конференции, Высшая школа. М.: Т. 5. 1962.

15. Просяный В. С. Комбинированные и смешанные посадки рыб в карповых прудах, Тр. Украинского научно-исследовательского института прудов и озерно-речного рыбного хозяйства, Госсельхозиздат, К.: № 7. 1950.

16. Практичні рекомендації щодо виробництва линя 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., Талавирия О. М., Сіненко І. О., Лобода Ю. В., Поплавська О. С., Сорока С. А., Дмитришин Р. А., Шепелєв С. С. К.: АСТЕКС, 2019. 20 с. Режим доступу: http://darg.gov.ua/_praktichni_rekomendaciji_0_0_0_8685_1.html

17. Бродский С. Я., Сидоренко А. П., Ставровский К. Б. Методические рекомендации по получению жизнестойких личинок и транспортировке речных раков. Львов, 1979. 19 с.

18. Бродский С. Я. Фауна Украины. Высшие раки. К.: Наукова думка, 1981. Вип. 3. 203 с.
19. Дроник В. С., Давидов О. М. Присадибне раківництво. К.: Вісник зоології, 2012. 184 с.
20. Бродский С. Я. Речные раки Украинской ССР, их биология и промысел. 1954. С. 19.
21. Будников К. Н. Рак, его разведение и промысел. М.: Пищпромиздат, 1932.
22. Кучин И. В. Охрана и разведение раков в озерах и реках. Л.: Сельхозгиз, 1930. 64 с.
23. Носенко Ю. Прибуток у клешнях: чи вигідно вирощувати раків?: [електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/8361-prybutok-u-kleshniakh-chy-vyhidno-vyroshchuvaty-rakiv.html>
24. Кудряшов С. С., Кудряшова М. В. Вирощування посадкового матеріалу довгопалого раку (*Astacus leptodactylus*) в умовах Одеської області. Основні завдання рибогосподарської науки щодо вирішення нагальних проблем розвитку рибного господарства України: Матеріали науково-практичного семінару «FishExpo-2014». 2014. С. 40–42.
25. Шалак М. В., Гончарик Ю. М., Козлов А. И. Интенсивность роста линна (*Tinca tinca*) при использовании препарата «Йодинол». Животноводство и ветеринарная медицина. 2018. № 1 (28). С. 35–38.
26. Гричик В. В., Бурко Л. Д. Животный мир Беларуси. Позвоночные: учебное пособие. Минск, 2013. 399 с.
27. Сабодаш В., Процан Ю., Смірнов А. Риби водойм Київського довкілля: науково-екологічний і правовий посібник. К.: 2003. 192 с.
28. Вдовенко Н. М. Глобальні пріоритети сталого виробництва сільськогосподарської продукції. Innovative solutions in modern science. 2016. № 4 (4). С. 3–17.
29. Кудряшов С. С., Кудряшова М. В. Влияние качества самок длиннопалого рака (*Astacus leptodactylus*) на потомство в условия заводского воспроизводства.

Матеріали науково-практичного семінару «FishExpo-2015»: Завдання рибогосподарської науки щодо вирішення нагальних проблем розвитку прісноводної та морської аквакультури. К.: 2015. С. 108–110.

30. Вовк Н. І., Божик В. Й. Іхтіопатологія: підручник. Агроосвіта. 2014. 308 с.

31. Лин: [електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://rybalka.lutsk.ua/ryby-volynskoj-oblasti/lyn>

32. Разведение линия в пруду: [електронний ресурс]. Режим доступа: <https://rybkavprud.ru/articles/razvedenie-linya-v-prudu>

33. Мартышев Ф. Г., Каспин Б. А. Техника колхозного прудового рыбоводства, Сельхозгиз, М.: 1951.

34. Будников К. Н., Третьяков Ф. Ф. Речные раки и их промысел. М.: Пищепромиздат, 1952. 96 с.

35. Козлов В. И., Абрамов Л. С. Справочник рыбовода: 2-е изд. М.: Росагропромиздат, 1991. 238 с.

36. Бродский С. Я. Лов раков в днепровских водохранилищах. Рыбное хозяйство. 1970. Вып. 11. С. 127–132.

37. 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.

38. Global diversity of crayfish (Astacidae, Cambaridae, and Parastacidae – Decapoda) in freshwater. Hydrobiologia, 2008. 595. Р. 295–301: [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/226077330>

39. Кулеш В. Ф., Алехнович А. В. Выращивание молоди длиннопалого рака (*Astacus leptodactylus*) в садках и прудах в поликультуре с рыбой на подогретых сбросных водах теплоэлектростанции. Гидробиологический журнал. 2010. Т. 46. № 1. С. 47–61.

40. Межжерин С. В., Костюк В. С., Жалай Е. И. Современное распространение, морфологическая изменчивость и диагностика широкопалого рака *Astracuc Astracuc* (Linnaeus, 1758) (Decapoda: Astacidae) в Украине. № 16. 2015. С. 93–100.

41. Приходько Ю. О., Тертишний О. С., Панчішний М. О. П'явка *Branchiobdella pentadonta* whitth, як паразит рака річкового довгопалого *Astacus leptodactylus* esch. та заходи захисту від неї. Проблеми зооінженерної та ветеринарної медицини: збірник наукових праць ХДЗВА. 2008. Вип. 16 (41). Т. 1. С. 190–195.
42. Межжерин С. В., Костюк В. С., Жалай Е. И. Особенности генетической структуры популяций и морфологическая изменчивость популяций речных раков *Astracus Fabricius*, 1775 Юго-Востока Украины. Науковий вісник Ужгородського університету. 2012. Вип. 33. С. 133–136.
43. Безусий О. Л., Борбат М. О. До проблеми отримання посадкового матеріалу річкових раків. Рибогосподарська наука України. 2008. № 2. С. 72–74.
44. Черкашина Н. Я. Сборник инструкций по культивированию раков и динамике их популяций. Ростов-на-Дону: Медиа-полис. 2007. 118 с.
45. Бошко Е. Г. Паразиты и комменсалы речных раков водоемов России и Украины. Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. 2010. № 17 (21). С. 39–44.
46. Кононенко Р. В., Шевченко П. Г., Кондратюк В. М., Кононенко І. С. Інтенсивні технології в аквакультурі. К.: Центр учбової літератури. 2016. 410 с.
47. А що ви знаєте про раків?: [електронний ресурс]. Режим доступу: http://darg.gov.ua/_a_shcho_vi_znajete_pro_rakiv_0_0_0_6963_1.html
48. Орлов Ю. И, Мирзоева Л. М., Шевцова Э. Е. Отечественный опыт культивирования раков. М.: 1991. С. 1–5.
49. Практичні рекомендації щодо виробництва європейського сома в умовах глобального дефіциту продовольства. К.: АСТЕКС, 2019. 25 с. Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Талавиря О. М., Варшавська Н. Г., Поплавська О. С., Маргасова В. Г., Небога Г. І., Дерій Ж. В., Герасимчук В. В., Гечбаия Б. Н., Дмитришин Р. А., Федоренко М. О., Шепелєв С. С. Режим доступу: http://darg.gov.ua/_vijshli_z_druku_praktichni_0_0_0_9168_1.html
http://darg.gov.ua/_praktichni_rekomendaciji_0_0_0_9166_1.html
50. Алимов І. С., Кононенко Р. В. Інтенсивні технології в аквакультурі: навчальний посібник. К. 2011. 280 с.

51. Тищенко В. І., Божко Н. В., Коверга В. В. Перспективи розведення широкопалого річкового рака. Вісник СНАУ. 2011. № 7 (18). С. 42–44.
52. Сомовое фермерское хозяйство: [електронний ресурс]. <http://www.fishportal.ru/references/fermer/glava-5/glava-5-2/>
53. Андриющенко А. І., Алимов С. І. Ставові рибництво. 2008. 636 с.
54. Білий М. Д. Розмноження та розведення судака. 1958. 64 с.
55. Беляев В. І. Справочник рыбоведа. 1975. 192 с.
56. Козлов В. І. Справочник фермера-рыбоведа. 1998. 342 с.
57. Канаєв А. І. Словарь-справочник ихтиопатолога. 1988. 304 с.
58. Кузнецова И. И. Выращивание молоди судака в нерестово-выростных хозяйствах. 1958. 76 с.
59. Королев А. Е. Биологические особенности судака (*Stizostedion lucioperca* L.) на ранних этапах онтогенеза. 1999. 35 с.
60. Розведення судака в ставах і озерах. За ред. І. С. Мельник. 1966. 8 с.
61. Марценюк В. П. Досвід розведення та вирощування судака (*Sander lucioperca*) за різних технологій. 2014. № 3. С. 55–66.
62. Полтавчук М. А. Основи біотехники розведення судака в штучних водоймах. 1959. 88 с.
63. *Sander lucioperca* Linnaeus, 1758 (Percidae): [електронний ресурс]. Режим доступу. http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sander_lucioperca/en
64. Подушка С. Б. Прижизненное получение икры у осетровых рыб. Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири», Тюмень, 1996 г. Тюмень, 1996. С. 115–116.
65. Kucharczyk Dariusz, Kestemont Patrick, Mamcarz Andrzej Artificial reproduction of pikeperch. 2007. 80 p.
66. Вдовенко Н. М., Маргасова В. Г., Шарило Ю. Є. Михальчишина Л. Г., Конкурентоспроможність 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.

67. Проскурено І. В. Замкнутые рыбоводные установки. М.: ВНИРО, 2003. С. 114–120.
68. Васильева Л. М., Яковлева А. П., Щербатова Т. Г. Технология и нормативы по товарному осетроводству в IV рыбоводной зоне. Под ред. Н. В. Судаковой. М.: ВНИРО, 2006. 100 с.
69. Третяк О. М., Ганкевич Б. О., Колос О. М., Яковлева Т. В. Стан запасів осетрових риб та розвиток осетрової аквакультури в Україні. Рибогосподарська наука України. 2010 (4). С. 4–22.
70. Ефимов, А. Б., Сафронов А. С. Перспективы использования нерестового стада европейского судака (*Sander Lucioперca* (L.) для целей искусственного воспроизводства в Озернинском водохранилище. Рыбное хозяйство: научно-практический и производственный журнал Федерального агентства по рыболовству. 2011. № 4. С. 94–96.
71. Матишов Г. Г., Матишов Д. Г., Пономарева Е. Н., Лужняк В. А., Чипинов В. Г., Коваленко М. В., Казарникова А. В. Опыт выращивания осетровых рыб в условиях замкнутой системы водообеспечения для фермерских хозяйств. Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2006. 66 с.
72. Породы и одомашненные формы осетровых рыб (*Acipenseridae*). под ред. А. К. Богерука. М.: Столичная типография, 2008. 152 с.
73. Подушка С. Б. Межнерестовые интервалы у осетровых. Науч.-техн. бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. № 2. М., 1999. С. 20–38.
74. Персов Г. М. Стерлядь как объект рыбоводства и товарного выращивания. Осетровое хозяйство в водоёмах России. М.: АН СССР, 1963. С. 40–43.
75. Алимов С. І., Андрющенко А. І.: Навч. посіб. Осетрівництво К.: 2008. 502 с.
76. Григорьев С. С., Седова Н. А. Индустриальное рыбоводство: Учебное пособие. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2008. Ч. 2. 162 с.
77. Койшибаева С. К., Бадрызлова Н. С., Федоров Е. В., Мухрамова А. А., Булавина Н. Б. Рекомендации по кормлению осетровых рыб в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана. Алматы. 2011. 36 с.

78. Микитюк П. В., Осадчая Е. Ф., Погорельцева Т. П. Справочник по болезням рыб. К.: Урожай, 1984. 248 с.
79. Брайнбалле Я. Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения. Копенгаген. 2010. 70 с.
80. Койшибаева С. К., Бадрызлова Н. С., Федоров Е. В. Рекомендации по технологии выращивания осетровых рыб в прудах в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана. Алматы. 2011. 41 с.
81. Третьак О. М., Грициняк І. І., Коцюба В. М., Ганкевич Б. О. Біологічна характеристика та технологічні прийоми культивування додаткових і нетрадиційних об'єктів рибництва. Фермерське рибництво. К.: Герб. 2008. С. 333–361.
82. Матишов Г. Г., Матишов Д. Г., Пономарева Е. Н., Сорокина М. Н., Казарникова А. В., Коваленко М. В. Основы осетроводства в условиях замкнутого водоснабжения для фермерских хозяйств. Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2008. 112 с.
83. Койшибаева С. К., Бадрызлова Н. С., Федоров Е. В., Булавина Н. Б., Мухрамова А. А. Рекомендации по выращиванию сеголеток и двухлеток осетровых рыб в бассейнах с использованием артезианской воды в условиях рыбоводных хозяйств юга Казахстана. Алматы. 2011. 34 с.
84. Казарникова А. В., Шестаковская Е. В. Основные заболевания осетровых рыб в аквакультуре. М.: ВНИРО, 2005. 104 с.
85. Коваленко В. О. Стимуляція дозрівання плідників риб при заводському способі їх відтворення в умовах рибницьких підприємств. Рибник. 2011. № 3 (6). С. 30–33.
86. Чебанов М. С., Галич Е. В., Чмырь Ю. Н. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. М.: ФГНУ Росинформагротех, 2004. 148 с.
87. Александров С. Н. Садковое рыбоводство. М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2005. 270 с.
88. Чебанов М. С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб. Технические доклады ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре. № 558. Анкара, ФАО. 2011. 297 с.

89. Пономарев С. П., Магомаев Ф. М. Осетроводство на интенсивной основе. Махачкала: Эко-экспрес, 2011. 352 с.
90. Горелов Б. К., Сказкина Е. П., Дергалева К. Т. Инструкция по выращиванию сеголетков полосатого окуня. Москва, 1973. 37 с.
91. Проскуренок И. В. Замкнутые рыбоводные установки. М.: ВНИРО, 2003. 152 с.
92. Микитюк П. В., Осадчая Е. Ф., Погорельцева Т. П. Справочник по болезням прудовых рыб. За ред. М. В. Микитюк. Киев, 1984. 248 с.
93. Канаев А. И. Словарь-справочник ихтиопатолога. 1988. 304 с.
94. Козлов В. И. Справочник фермера-рыбовода. 1998. 342 с.
95. Мошу А. Гельминты рыб водоёмов Днестровско-Прутского междуречья, потенциально опасные для здоровья человека. Международная ассоциация хранителей реки «Есо-TIRAS». 2014. 88 с.
96. Романенко В. Ф., Шанцова Т. Н. Временная инструкция по выращиванию жизнестойкой молоди полосатого окуня прудовым методом. Азово–Черноморский научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии. 1979. 12 с.
97. Стребкова Т. П. Биотехника искусственного разведения полосатого окуня *Morone saxatilis* Mitchell (Serranidae). Вопросы ихтиологии. Т. 26. Вып. 4. 1986. С. 674–682.
98. Ковалев К. В. Технологические аспекты выращивания клариевого сома в рыбоводной установке с замкнутым циклом водоснабжения (УЗВ). Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2006. № 11. С. 18–26.
99. Романенко В. Ф. Результаты опытных работ по акклиматизации полосатого окуня в Чорном море. 1974. 44 с.
100. Андреева Т. Ф., Вершинина Т. А., Горецкая М. Я., Карпов Н. В., Кузьмина Л. В., Остапенко В. А., Шевелёва В. П. Систематический список позвоночных животных в зоологических коллекциях на 01.01.2011. Информационный сборник Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков

и аквариумов. Вып. 30. Межвед. сбор. науч. и науч.-метод. тр. М.: Московский зоопарк, 2011. С. 193. 570 с.

101. Якоб Брайнбалле. Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения. Введение в новые экологические и высокопродуктивные замкнутые рыбоводные системы, Копенгаген, 2010. 70 с.

102. Привезенцев Ю. А., Власов В. А. Рыбоводство. М.: Мир, 2004. 456 с.

103. Горелов В. К. Выживаемость и рост молоди полосатого окуня (*Morone Saxatilis*) в воде разной солености. Труды ВНИРО. 1975. Т. CV. С. 84–86.

104. Стребкова Т. П., Дергалева Ж. Т., Шабалина В. А. Инструкция по разведению полосатого окуня. Москва, 1983. 46 с.

105. 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.

106. Karpenko L., Zalizko V., Vdovenko N., Starynets O., Mienailova H. Entrepreneurship as a basis for promotion of the strategy of development of polish industrial enterprises. Journal of Entrepreneurship Education. 2019. Vol. 22. Issue 3.

107. Morone hybrid (genus *Morone*, hybrids): [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Morone_hybrid/en

108. Jansen van Rensburg, C., van As, J.G. & King, P.H. 2013. New records of digenean parasites of *Clarias gariepinus* (Pisces: Clariidae) from the Okavango Delta, Botswana, with description of *Thaparotrema botswanensis* sp. n. (Plathelminthes: Trematoda). P. 431–446.

109. Kozlovskyi S., Khadzhynov I., Lavrov R., Skydan O., Ivanyuta N., Varshavska N. Economic-mathematical modeling and forecasting of competitiveness level of agricultural sector of Ukraine by means of theory of fuzzy sets under conditions of integration into European market. International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). Vol. 8. Issue 4. 2019. P. 5316–5323.

**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**

Довідник

Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Герасимчук В. В.,
Поплавська О. С., Федоренко М. О., Махиборода К. В.,
Небога Г. І., Дмитришин Р. А., Місар М. О., Михальчишина Л. Г., Сіненко
І. О., Домбровська Т. О., Єфіменко О. А., Шепелєв С. С.

Підписано до друку 16.03.2021 року. Формат 60x84\16
Ум. друк. арк.10,1. Обл.-вид.арк. 10,0
Наклад 50 прим. Зам. № 210115

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП України
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, тел.: 527-81-55
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4097 від 17.06.2011

