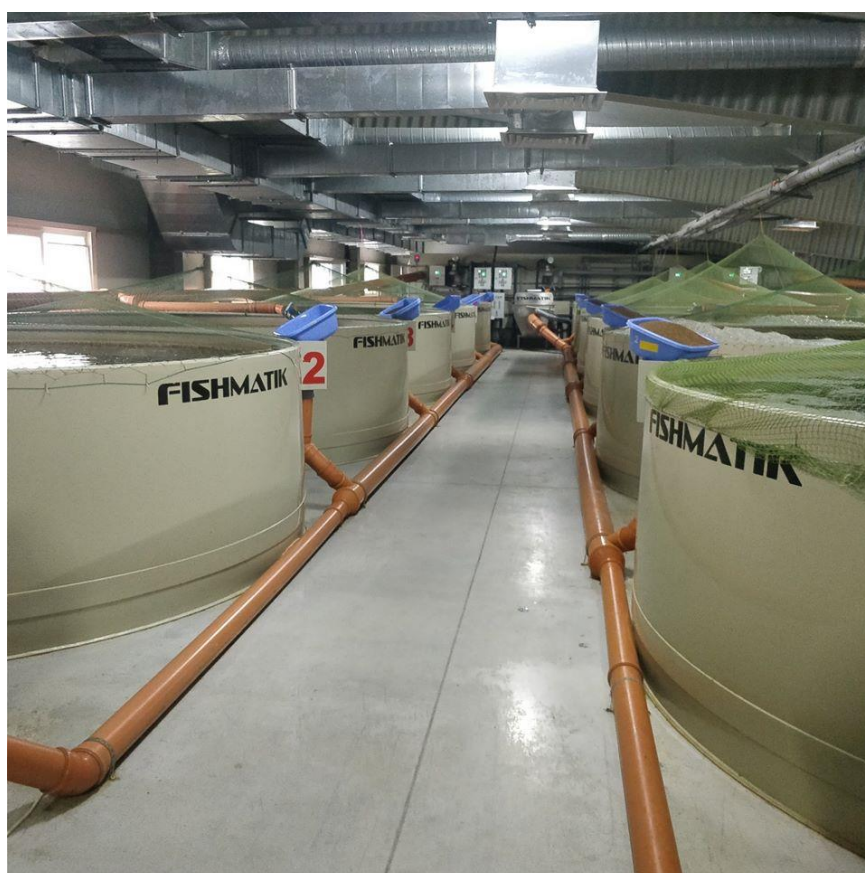


**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

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

Рекомендовано до друку науковою радою
Науково-дослідного інституту економіки і менеджменту
Національного університету біоресурсів і природокористування України
(*протокол № 2 від 20.05.2020 р.*)

Схвалено БУ «Методологічно-технологічний центр з аквакультури»
Державного агентства рибного господарства України
(*протокол № 11 від 10.08.2020 р.*)

Рецензенти:

Ткаченко Н. В., доктор економічних наук, професор, в. о. директора з навчальної роботи 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.: 2020. 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», 2020

© НУБіП України, 2020

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, тилапії та коропові.

Лин (*Tinca tinca*) належить до родини коропових. Існує золота форма лина, що аналогічна золотій рибці, 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». Вилонений 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 лина 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 лина 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 лина: 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 риб. 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 риб. Також, до переваг лина, як промислової риби, слід віднести його нижчу сприйнятливість до захворювань. На відміну від інших промислових риб, 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 риб 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 °С) 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'єкції – 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 коропових. 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 коропові 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 короповій 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):

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

П – продуктивність ставка, вимірюється в кг/га, визначається з досвіду або шляхом бонітування водойми; для лина зазвичай рибопродуктивність на 25–30 % нижче, ніж для коропа; М – 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 °С). 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 прями́й. 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 видобуток із природних водойм. Водночас промисел річкових раків до початку ХХ 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, слабозамуленних 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 риб

| № 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). Водообмін 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 ікр'яних 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 проріззю 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 лотоку (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 непідрощених личинки | % | 50–70 |
| | від підрощеної 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'янисті, 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 додатково 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 прорізю 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 × 60 × 60 см із подвійним дном. Для транспортування, раків упаковують в чисті, без стороннього запаху дерев'яні, фанерні або пластикові ящики розмірами 80 × 50 × 60 см по 100 шт. на ящик або 60 × 45 × 25 см – по 50–100 шт. на ящик. Дно, кришка, бічні поверхні повинні мати отвори для доступу повітря. Раків вкладають в тару червом 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 непродумане 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 – *Psorosperim haeckeli*. 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 виношуваної 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 *Temnoseralan*. 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.

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., Талавиря 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 ліна 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., Шепелев 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 «Йодиол». 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 водоєм 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-i-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 рыбоведа: 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 *Astracus Astracus* (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., Шепелев 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: [электронный 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. И. Справочник рыбоведа. 1975. 192 с.
56. Козлов В. И. Справочник фермера-рыбоведа. 1998. 342 с.
57. Канаев А. І. Словарь-справочник ихтиопатолога. 1988. 304 с.
58. Кузнецова И. И. Выращивание молоди судака в нерестово-вырастных 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): [электронный ресурс]. Режим доступа. 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. Проскуренко И. 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. Третьяк 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. Третьяк 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. Проскуренко 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. Kozlovskiy 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.