

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до практичних занять з навчальної дисципліни  
«Теоретичні основи відтворення та вирощування цінних видів риб»  
Частина 2  
для магістрів I року  
денної та заочної форми навчання  
Спеціальність: 207 Водні біоресурси та аквакультура  
ОПП «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів»

Затверджено

на засіданні групи забезпечення спеціальності

Протокол № 10 від « 26 » 05 2022 р.

Одеса – 2022

Методичні вказівки до практичних занять з навчальної дисципліни «Теоретичні основи відтворення та вирощування цінних видів риб» Частина 2 для магістрів I року денної та заочної форми навчання, спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура, ОПП «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів»

Укладач: доц., Соборова О.М., Одеса: ОДЕКУ, 2022. – 40 с.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	4
<b>Практична робота № 1</b> ЕКОЛОГО – БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЦІННИХ ВИДІВ РИБ УКРАЇНИ.....	5
<b>Практична робота № 2</b> МЕТОДИ ВІДТВОРЕННЯ І ТОВАРНОГО ВИРОЩУВАННЯ СТАЛЬНОГОЛОВОГО ЛОСОСЯ ( <i>Salmo gairdneri</i> ).....	9
<b>Практична робота № 3</b> МЕТОДИ ВІДТВОРЕННЯ І ТОВАРНОГО ВИРОЩУВАННЯ РАЙДУЖНОЇ ФОРЕЛІ ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ).....	15
<b>Практична робота № 4</b> МЕТОДИ ВІДТВОРЕННЯ І ТОВАРНОГО ВИРОЩУВАННЯ ОСЕТРА ( <i>Acipenser oxyrhynchus</i> ).....	20
<b>Практична робота № 5</b> МЕТОДИ ВІДТВОРЕННЯ І ТОВАРНОГО ВИРОЩУВАННЯ ВЕСЛОНІСА ( <i>Polyodon spathula</i> ).....	24
<b>Практична робота № 6</b> МЕТОДИ ВІДТВОРЕННЯ І ТОВАРНОГО ВИРОЩУВАННЯ СТЕРЛЯДІ ( <i>Acipenser ruthenus</i> ) .....	29
<b>Практична робота № 7</b> МЕТОДИ ВІДТВОРЕННЯ І ТОВАРНОГО ВИРОЩУВАННЯ ПЕЛЯДІ ( <i>Coregonus peled</i> ).....	35
<b>ЛІТЕРАТУРА</b> .....	40

## ВСТУП

Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Теоретичні основи відтворення та вирощування цінних видів риб» включає розділи, які передбачені силлабусом даної початкової дисципліни.

Головною метою практичних занять є: закріплення та поглиблення знань, які студенти отримали на лекціях; самостійне узагальнення даних; здобуття навичок користування нормативною базою; пробудження інтересу до практичного використання теоретичних знань.

Користуючись спеціальною та довідковою літературою, довідниками та науковими матеріалами фахівець з водних біоресурсів та аквакультури повинен уміти:

- ✓ приймати ефективні рішення, брати відповідальність та працювати в критичних умовах під час виконання виробничих, технологічних та наукових задач водних біоресурсів та аквакультури, аналізувати та інтегрувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки.
- ✓ розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти з проблем водних біоресурсів та аквакультури та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням виробничих, правових, економічних та екологічних аспектів.

Ця методична розробка є допоміжним матеріалом для виконання студентами практичних робіт і складається з 7 тем. Кожна робота містить конкретні теоретичні пояснення даної теми, в якій детально описаний порядок роботи і наведено завдання. Наприкінці кожної теми написані контрольні запитання. На останній сторінці методичних вказівок є перелік основної літератури.

В дисципліні «Теоретичні основи відтворення та вирощування цінних видів риб» використовується 2 змістовних модуля з теоретичної частини і 1 змістовний модуль з практичної частини. В якості форми поточного контролю практичних модулів дисципліни «Теоретичні основи відтворення та вирощування цінних видів риб» використовується усне опитування при захисті виконаних практичних робіт.

Оцінювання практичної роботи включає правильно виконані та записані у зошиті завдання і усне опитування.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

### ЕКОЛОГО – БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЦІННИХ ВИДІВ РИБ УКРАЇНИ

**Мета роботи:** ознайомитися з еколого - біологічною характеристикою цінних видів риб України.

**Обладнання та матеріали:** плакати, роздатковий матеріал, мультимедійний проектор.

**Завдання:** проаналізувати еколого - біологічні особливості основних промислово цінних видів риб, ознайомитись з теоретичними поясненнями, коротко законспектувати та опрацювати.

#### Теоретичне пояснення:

До цінних видів риб України відносять такі види риб як: стальноголовий лосось, райдужна форель, осетер, веслоніс, стерлядь, пелядь.

**Стальноголовий лосось (*Salmo gairdneri*)** – досить великий (довжиною до 120 см) представник роду благородних лососів. Він утворює і житлову прісноводну форму - райдужну форель, яка стає все більш звичайною рибою в наших водах. Мешкає в водоймищах Північної Америки. Це швидкорослі, хижі риби, що досягають маси 15-20 кг і більше.

Прекрасний об'єкт аквакультури. Дякуючи високій толерантності до умов середовища стальноголовий лосось і райдужна форель акліматизовані у водоймищах практично всіх континентів і в деяких з них утворили популяції, що само відтворюються.

Зарегулювання стоку великих і малих річок в результаті будівництва гідроспоруд та інтенсивної господарської діяльності негативно вплинуло на відтворенні прохідних і напівпрохідних риб.

Це привело до зниження їх запасів в природних популяціях і падінню об'ємів промислу. У ряді випадків штучне риборозведення повністю замінило природне. У число інших прохідних риб, природні нерестовища яких значно постраждали в результаті бурхливої господарської діяльності входять лососі.

**Райдужна форель (*Oncorhynchus mykiss*)** є найбільш популярним і широко поширеним об'єктом повно циклічного культивування [10].

Райдужна форель - це найпоширеніший вид лососевих. Друга назва цього виду – мікіжа. Її батьківщиною вважається Північна Америка, а в наші водойми вона потрапила на початку двадцятого століття.

Дорослі особини райдужної форелі збоку мають райдужну смужку, яка переливається починаючи від фіолетового кольору і аж до яскравого оранжевого. Найбільш яскраво вираженою смуга стає у самців під час нересту. Тіло охоплюють безліч темних цяток, які заходять на плавники. Однак, помаранчеві і червоні плями, які властиві струмкової форелі відсутні. Ця риба подовженої форми і має хвостовий плавник виїмчастою форми.

Так як тіло форелі трохи приплюснуто з боків, риба здається трохи плоскою. Має коротку і усічену морду. Середні особини виростають до 35 сантиметрів в довжину і набирають у вазі до 0,5 кілограма.

Райдужна форель має сріблясте забарвлення, на тілі та плавцях багато дрібних чорних плям. У нерестовий період самці темніші за самок. Уздовж бічної лінії у них проходить яскрава червона смуга райдужних відтінків, яка заходить на зяброві кришки, за що форель і дістала назву райдужна. У самок ця смуга світліша. Самки відрізняються від самців більшими розмірами та округлою головою. У самців нижня щелепа злегка вигнута догори.

**Осетер (*Acipenser oxyrhynchus*)** — один з найстаріших існуючих родів риб, рідний до рік та морів Європи, Азії і Північної Америки. Дорослі осетри часто мають 1-5 м завдовжки. Лише кілька видів постійно мешкають у прісній воді, і всі види обмежені винятково помірним поясом Північної півкулі. Осетер зазвичай веде донний образ життя. За допомогою своєї гострої морди він розкопує м'який донний мул, а за допомогою чутливих вусиків виявляє раковини, червів, раків та маленьких риб, якими він і годується. Не маючи зубів, осетер не в змозі схопити більшу здобич.

Найбільше в наших ставах розводять атлантичного осетра, тому далі описаний саме він. Нерест з квітня по червень. Статевозрілими самці стають на 7-9 році життя, самиці — на 8-14 році життя. Середня довжина ходових самців — 137 см, самиць — 182 см.

Нереститься в місцях з швидкою течією, ікру відкладає на кам'янисто-галькове дно. Плодючість 0,2-6,7 млн ікринок. Ікра клейка, інкубація триває 3-13 діб. Після розмноження дорослі риби, а восени й молодь скочуються в море. Занесене до Червоної книги України.

В наших водоймах осетра можливо спіймати лише там, де його штучно запустили. Задоволення це не з дешевих. Століття тому у водах Дніпра водилися всі види осетрових. Зведення Дніпрогесу у Запоріжжі 1927 року створило першу серйозну перепону для розмноження та розвитку цих риб. А згодом, після будівництва цілого каскаду гідроелектростанцій на Дніпрі, осетри взагалі втратили будь-яку можливість підніматися з моря на нерест уверх течією.

Останній удар природній популяції цих риб було завдано будівництвом у 1950-х рр. греблі найнижчої за течією Каховської ГЕС, після чого основні нерестовища дніпровського стада осетрових були втрачені. І досі жодна з шести гребель Дніпровського каскаду не має рибопропускних споруд.

**Веслоніс (*Polyodon spathula*)** - єдиний представник осетрових, що живиться планктоном, переважно нижчими ракоподібними. Це крупна швидкоростуча риба, що досягає маси до 70 кг і довжини - до 2 м. Має високі смакові якостями м'яса, яке подібне до м'яса білуги і делікатесну ікру, що прирівнюється до ікри осетрових риб. Саме тому його можна віднести до числа найбільш цінних прісноводних риб планети.

Тіло подовжене, прогонисте, звужується до хвоста. На тілі відсутні (на відміну від осетрових) ряди жучок. Лише маленькі ромбоподібні лусочки покривають частину спини і переходять на верхню лопать хвостового плавника. Забарвлення спини темно-сіре, боків і черева - світле. Зустрічаються особини з чорним забарвленням. Хвіст гетероцеркальний, плавники по зовнішній будові схожі з плавниками осетрових. Рострум своєрідної форми, складає одну третину загальної довжини тіла. Він виконує роль тактильного органу і, крім того, значно полегшує просування веслоноса без додаткових мускульних зусиль, знижуючи лобовий опір турбульованого потоку.

Статевої зрілості веслоніс досягає у віці 9 – 14 років (самки) та 6 – 9 років (самці). Може мати довжину 2 м та масу до 75 кілограмів. Плодючість риб довжиною 1,2 – 1,35 метра становить від 80 до 200 тисяч ікринок.

Високі смакові якості м'яса веслоноса, яке подібне до м'яса білуги, відсутність дрібних кісток і луски, високий вихід м'яса (понад 60 %), делікатесна ікра, дають підставу вважати його однією з найцінніших акліматизованих прісноводних риб.

**Стерлядь (*Acipenser ruthenus*)** – один із небагатьох представників осетрових риб, які постійно живуть у прісних водах. Природний ареал поширення – річки басейнів Каспійського, Чорного, Азовського, Білого морів, басейни річок Об та Єнісей. Нині малочисельні популяції стерляді збереглися на окремих ділянках водойм басейнів Дніпра та Дністра, зустрічається вона в окремих водоймах басейну Дунаю. Широко впроваджується ставове вирощування стерляді у рибних господарствах України. Вона дуже вибаглива до якості води. Перевагу віддає прохолодній, чистій, проточній воді.

Стерлядь досягає маси 3 – 5 кг, але основу популяцій формують риби у віці 3 – 12 років з довжиною тіла до 35 – 55 см і вагою до 1,5 кг. Найшвидше росте дунайська стерлядь, яка на третьому році життя може досягати

довжини 45 см та ваги 0,5 кг. Статевої зрілості самці досягають на 3 – 6 роках життя, самки – у 4 – 10-літньому віці. Прискорене статеве дозрівання спостерігається при вирощуванні плідників на теплих скидних водах енергетичних об'єктів. Плодючість самок в межах 5 – 100 тис. ікринок залежно від віку.

**Пелядь (*Coregonus peled*)** - озерно-річкова риба, рід сигів. Довжина тіла до 55 см, важить до 3 кг. Мешкає в басейнах рік Північного Льодовитого океану від Мезені до Колими. Живиться ракоподібними. Має промислове значення, розлучається також штучно.

Пелядь легко відрізнити від інших сигів по кінцевому роті, верхня щелепа якого лише трохи довша за нижню, і великому числу зябрових тичинок (49-68). Забарвлення пеляді: сріблясте з темно-сірою спиною, темніше, ніж інших сигів, на голові та спинному плавнику дрібні чорні крапки. Пелядь - високотіла риба, що різко відрізняється від витягнутих у довжину, прогонистих ряпушек, тугуна і омуля. Тіло високе, стисло з боків. Розміри пеляді – до 40-55 см, вага до 2,5-3 кг, рідше 4-5 кг. Планктофаг.

Останнім часом пеляддю зариблюють озера північного заходу нашої країни, в яких раніше не було риби, крім дрібного непромислового окуня. У пеляді виділяють три форми: порівняно швидкозростаючу річкову форму, яка мешкає в річках і озерах і дозріває на 3-му році життя; звичайну озерну, що не залишає озер, в яких вона народилася, і карликову озерну форму, з пригнобленим зростанням, що мешкає в дрібних озерах, бідних кормовими організмами. Карликова озерна форма рідко досягає 500 г ваги, як правило, набагато дрібніша.

### **Контрольні питання:**

1. Еколого - біологічні особливості стальноголового лосося.
2. Еколого - біологічні особливості стальноголового райдужної форелі.
3. Еколого - біологічні особливості стальноголового стерляді.
4. Еколого - біологічні особливості стальноголового веслоноса.
5. Еколого - біологічні особливості стальноголового пеляді.
6. Еколого - біологічні особливості стальноголового осетра.



## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

### МЕТОДИ ВІДТВОРЕННЯ І ТОВАРНОГО ВИРОЩУВАННЯ СТАЛЬНОГОЛОВОГО ЛОСОСЯ (*Salmo gairdneri*)

**Мета роботи:** ознайомитись з методами відтворення та розглянути біотехнологію вирощування стальноголового лосося.

**Обладнання та матеріали:** плакати, роздатковий матеріал, мультимедійний проектор.

**Завдання:** ознайомитись з теоретичними поясненнями, коротко законспектувати та опрацювати.

#### Теоретичне пояснення:

Завдяки високій екологічній пластичності, і надзвичайним гастрономічним якостям, стальноголового лосося, як перспективний об'єкт аквакультури, широко акліматизовано в водоймах усього Світу.

Штучне відтворення стальноголового лосося в США, Німеччині, Фінляндії та інших країнах, базується в основному, на плідниках з маточних стад, але використовуються, також, і риби природного походження. Частину покатної молоді (40-50 млн.), на риборозплідних заводах США вирощують до маси 30-50 г і випускають в ріки і озера для поповнення природних популяцій, іншу частину, використовують для формування і поповнення маточних стад, а також для товарного вирощування. Сьогодні сформовані маточні стада стальноголового лосося що дозволяють одержувати зрілі статеві продукти протягом всього року.

Випадки вилову молоді стальноголового лосося в Чорному морі і нерест в річках свідчать про те, що умови у водоймищі сприятливі для його акліматизації. Проте, повернення виявилось низьким, що, мабуть, пов'язано з недостатньою кількістю і якістю зарибка. Встановлено, що для отримання високого повернення (4,8-6,4%) слід випускати молодь масою 30-50 г.

Одержану в результаті штучного відтворення молодь використовують як для поповнення маточних стад, так і для товарного вирощування в саджалках і басейнах.

Особливу увагу при вирощуванні маточних стада приділяють умовам утримання. Температура, солоність, насичення води киснем, мають надзвичайно велике значення для дозрівання плідників. В умовах півдня України (на експериментальному кефалевому заводі (ЕКЗ) в одеській області) стадо плідників і ремонт стальноголового лосося вирощували в

проточних залізобетонних басейнах, в які подавали артезіанську воду. Молодь від вилуплення до восьмимісячного віку утримували при температурі 11-13,5°C (іноді, влітку до 15°C).

У басейнах, де утримували цьоголітку і плідників, температура коливалася від 6,8 до 18°C (іноді, зимою, вона знижувалася до 1°C, а влітку підійматися до 25°C). Таким чином в умовах півдня України середньомісячна температура води була на 1-3°C вища, ніж в річках материнського ареалу, але рідко виходила за межі, сприятливі для існування виду.

Таким чином, умови утримання стальноголового лосося на ЕКЗ були більш сприятливі. Про це свідчить високий темп зростання лосося від личинки до статевої зрілості, яка наступала на 1-2 роки раніше, ніж в інших господарствах, і більш висока робоча плодючість самок.

Оптимальний температурний діапазон для зростання стальноголового лосося –12-16°C. Перевищення верхньої межі температури води приводить до гальмування росту. На ріст стальноголового лосося негативно впливають, також, коливання температури. Навіть в межах температурного оптимуму середньодобовий приріст довжини і маси знижується, якщо місячна різниця температур перевищує 2°C. Чим вища місячна різниця температур, тим нижче природи. Таким чином, для досягнення максимальної продуктивності, стальноголового лосося необхідно вирощувати не тільки при оптимальному, але і при стабільному температурному режимі.

В умовах півдня України самки стальноголового лосося досягають статевої зрілості, в основному, у віці двох років при довжині 26-48 см, тобто на рік-два раніше, ніж в природному ареалі. Терміни дозрівання самок розтягнуті з грудня по березень. Першими дозрівають риби старшого віку – трьох -, чотирьох - і п'ятирічки. Нерест починається в грудні, а його пік приходиться на січень. Відтворна здатність лосося з маточного стада вище, ніж у риб з природного ареалу. Понад 90% самок дозріває не менше трьох разів, тоді як в природному ареалі частка риб, що нерестяться двічі, складає не більше 70%. Робоча плодючість стальноголового лосося коливається від 0,3 до 13 тис. ікринок в залежності від маси і віку риб. В порівнянні з прохідною популяцією лосося з водоймищ США вирощувані в наших умовах самки мають дещо знижену плодючість. Відомо, що маса ікринок є одним з показників їх якості. З віком і збільшенням довжини риб середня маса ікринок зростає.

З більш крупної ікри вилуплюються і крупніші личинки. Така ж залежність відмічена і під час переходу личинок на змішане живлення в 10-ти добовому віці. Від розмірів ікринок залежить виживання ембріонів в період інкубації і личинок до переходу на змішане живлення. При збільшенні

середньої маси ікринки від 47,2 до 77 мг. виживання ембріонів зростає з 63 до 81,4%. Перевагу у виживанні має потомство, одержане з крупної, одноріднішої по масі ікри. Близько 10 % самців стають статевозрілими в кінці першого року життя і 90%- у віці двох років. Дозрівають вони орієнтовно на місяць раніше самок, з початку грудня до кінця квітня. У першу половину нерестового сезону від одного і того ж самця доцільно одержувати сперму з інтервалом в 4-5 днів, надалі – через 7- 8 днів. З метою підвищення продуктивності маточних стада стальноголового лосося, проводиться селекція самок, направлена на збільшення темпу зростання, підвищення робочої плодючості, на отримання плідників, які здатні дозрівати в більш ранні строки.

В Чорноморському басейні проводилися експериментальні роботи з товарного вирощування стальноголового лосося, в ставках, садках і басейнах, як в прісній, так і в морській воді. Аналіз одержаних результатів свідчить про перспективність розширення масштабів лососевництва в Чорноморському басейні. Тільки в північно-західному Причорномор'ї при вирощуванні в басейнах та санках на солоній воді можливо одержувати щорічно більше 1000 т товарного стальноголового лосося. Крім того, в північному Причорномор'ї вирощування лосося можливо проводити в басейнах на прісній артезіанській воді (12-16°C), а також в солонуватоводних лиманах.

Існує 2 способи забезпечення рибоводних заводів зрілими статевими продуктами стальноголового лосося:

1. вилов дикого дозріваючого лосося з подальшим витримуванням в прісній або солонуватій воді до нересту;
2. вирощування власних плідників (в установках, які використовуються для вирощування товарної риби).

Для стальноголового лосося характерна наявність двох основних біологічних груп, що розрізняються за термінами нерестового ходу в річки. Осіння (озима) сьомга заходить в річки в кінці літа і восени із статевими продуктами II стадії зрілості. Вона проводить в річці близько року і нерестує тільки восени наступного року. Літня (яра) сьомга заходить в річки на початку – середині літа і нерестує восени цього ж року. Робоча плодючість у літньої сьомги, за однакових розмірів, більша, за осінню біологічну групу.

Необхідна кількість плідників встановлюється залежно від робочої плодючості стальноголового лосося та належності її до тієї чи іншої біологічної групи. У осінньої сьомги період витримування значно довший, ніж у літньої, тому більшою є кількість невикористаних плідників. В середньому для отримання ікри у осіннього лосося використовується близько 60 %, у літньої – понад 80 % відсаджених плідників.

**Відбір плідників** стальноголового лосося **власного стада** повинен проводитися серед риб, які вирощувалися в морській воді не менше 1,5 років (дві зими). Низькі температури води можуть призвести до уповільнення дозрівання після двох років утримання у морській воді.

Селекційний відбір необхідно проводити в липні, коли виявляються вторинні статеві ознаки. З власного стада відбирають 25 % самців і 75 % самок. Самки характеризуються короткою, закругленою головою (вигляд збоку), круглим черевом (вигляд знизу), відвислою лускою. Самці характеризуються відміткою на нижній щелепі, довшою 3/4 головою, тонким черевом.

Для отримання ікри хорошої якості від плідників власного стада необхідно проводити їх регулярну годівлю. Раціон повинен містити низьку кількість жиру і велику кількість вітамінів. Після проведення остаточного селекційного відбору (у липні) в серпні-вересні риба поступово припиняє споживати корми. У цей час годівлю сьомги припиняють.

**Витримування диких плідників стальноголового лосося**, особливо осінньої біологічної групи, необхідно проводити в так званих природних садках, в яких виживання плідників і якість статевих продуктів значно вищі, ніж за витримування в дерев'яних чи бетонних садках. Розмір і глибина садків залежать від рельєфу дна і можуть варіювати за довжиною від 50 до 200 м, шириною – від 5 до 25-30 м і глибиною – 0,5-2 м. Щільність посадки в руслові садки становить 2-4 кг маси риби на 1 м<sup>3</sup> води за температури 10-14 °С.

Для короткочасного витримування перед нерестом після зниження температури води до 9-10 °С самців і самок відсаджують окремо в дерев'яні садки. Найбільш зручними в роботі є садки завдовжки 2-4 м, завглибшки 2 м. Щільність посадки в них становить близько 50 кг/м<sup>3</sup>.

**Дозрілу ікру і сперму** сьомги отримують методом відціджування. При цьому генітальний отвір самки розташовують біля самого краю тазу таким чином, щоб дозрілі ікринки стікали по її стінці і не падали з висоти. При падінні навіть з невеликої висоти незапліднені ікринки легко ушкоджуються. Для кожної самки використовують окремий таз.

Для запліднення 3-4 кг ікри сьомги додають 1-2 чайних ложки сперми, одержаної від 2-3 самців. Статеві продукти ретельно перемішуються, після чого до них додають близько 0,5 л води, знову перемішують і залишають у стані спокою (відстоюють) протягом 3-5 хвилин. Потім, обережно наливаючи по стінках тазу воду і зливаючи її, промивають ікру від надлишків сперми та порожнинної рідини. Після промивання ікра поміщається на набрякання (3-5 годин). Перевезення ікри з пункту збору на рибоводний завод повинно

здійснюватися відразу після її набрякання. Ікру на заводі розкладають в інкубаційні апарати і інкубують за температури 4,5-5 °С. Відхід ікри за дотримання всіх технологічних вимог не повинен перевищувати 5 %. У північних районах інкубація триває з вересня до кінця травня – початку червня, а в районах північного заходу – з кінця жовтня по квітень.

Після відбору ікри від самок власного стада їх поміщають в басейн з високим водообміном. Протягом тривалого терміну (іноді до весни) плідники можуть не споживати корми. Смертність їх в цей період може досягати 80 %. У червні-липні плідники, що вижили, досягають товарної якості або можуть бути залишені для повторного використання їх для відтворення (одержання зрілих статевих продуктів). Самці здатні віддавати якісну сперму щороку, самки – через рік.

**Витримування передличинок (вільних ембріонів)** проводиться в тих же інкубаційних апаратах, що і для інших лососевих риб. Передличинки в перші дні після викльову спокійно лежать на дні, рівномірно розподіляючись за всією площею ємкості. Витрати води в цей час такі самі, як і за інкубації ікри. У міру підвищення температури води до 8-10 0С і розсмоктування жовткового мішка, витрати води поступово збільшуються до 10-12 л/хв.

Для визначення початку годівлі личинок при витримуванні вільних ембріонів, починаючи з моменту викльову, необхідно ретельно регулярно спостерігати за ходом розсмоктування їх жовткового мішка.

Ступінь розсмоктування жовткового мішка визначається за формулою:

$$z = m_{\text{ж}} \times 100 / m$$

де  $z$  – ступінь розсмоктування жовткового мішка, %;

$m_{\text{ж}}$  – маса жовткового мішка;

$m$  – загальна маса постембріона.

За наявності у декількох личинок залишку жовткового мішка 35-40 % і появі темного забарвлення тіла, слід поступово знімати кришки з ємкостей для витримування постембріонів, для того, щоб вони звикали до світла. Найбільший відхід постембріонів спостерігається при переході на активне живлення.

**Підрощування личинок** – надзвичайно відповідальний процес, і від правильного його проведення залежить успіх подальшого вирощування молоді. Основна увага повинна бути спрямована на своєчасну організацію годівлі. Запізнення з початком годівлі навіть на 1-2 доби негативно впливає на стан молоді.

**Вирощування цьоголіток** проводиться у вирощувальних спорудах різного типу, такими є круглі або прямокутні басейни площею не більше 15-16 м<sup>2</sup>. Витрати води слід регулювати так, щоб повна заміна здійснювалася за

30-40 хв. На вирощування в них поміщають добре пігментовану молодь масою не менше 180 мг. Щільність посадки при вирощуванні цьоголіток становить не менше 1,5-2 тис. екз./м<sup>3</sup>. Корм молоді до басейнів задається 3-4 рази на добу.

**Вирощування дволіток** здійснюється в круглих або квадратних басейнах площею не менше 15 м<sup>2</sup> за щільності посадки – 250-350 екз./м<sup>3</sup> та рівня води в басейнах 23-40 см. Облов басейнів з дволітками проводиться зазвичай в жовтні, після зниження температури води до 5-6 °С.

Середня маса дволіток за басейнового вирощування після вибракування становить 10-12 г. Вживання дволіток до покатної стадії в річці значно нижче, ніж за індустріальних умов. Утримання дволіток взимку таке саме, як і цьоголіток. У теплішій воді лосось росте інтенсивніше. Для підігріву води можна використовувати теплові насоси. Температура води повинна бути не менше 12 °С. Молодь, що досягла маси 20 г, переводиться на утримання в холодну воду.

У морських басейнах та садках стальноголового лосося вирощують до товарної маси.

### **Контрольні питання:**

1. Поясніть цінність стальноголового лосося, як об'єкта аквакультури.
2. Які основні вимоги до інкубаційно-личинкового цеху?
3. Які технологічні нормативи повинні дотримуватись під час підрощення молоді стальноголового лосося?
4. У чому полягає специфіка стимулювання дозрівання плідників стальноголового лосося?
5. Зазначте особливості витримування вільних ембріонів та підрощення личинок стальноголового лосося?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

### МЕТОДИ ВІДТВОРЕННЯ І ТОВАРНОГО ВИРОЩУВАННЯ РАДУЖНОЇ ФОРЕЛІ (*Oncorhynchus mykiss*)

**Мета роботи:** ознайомитись з методами відтворення та розглянути біотехнологію вирощування райдужної форелі.

**Обладнання та матеріали:** плакати, роздатковий матеріал, мультимедійний проектор.

**Завдання:** ознайомитись з теоретичними поясненнями, коротко законспектувати та опрацювати.

#### Теоретичне пояснення:

Райдужна форель завезена із Північної Америки в Європу в кінці минулого століття. Риба – холодолюбива.

Температурний оптимум її в прісній воді 14- 20°C. При температурі нижче 5°C і вище 20 °C інтенсивність харчування різко знижується. В соленій воді нижня границя температурного оптимума знижується до 8°C. Великі риби у віці 3-4 роки добре ростуть навіть при низьких температурах.

Для нормальної життєдіяльності форелі вміст кисню в воді не повинен бути нижче 7-8 мг/л (80-90 % насиченості), що пов'язано із інтенсивним живанням їжі і високим темпом росту форелі в морській воді.

Райдужна форель в морській воді росте більш інтенсивно ніж в прісній. Пересадку риб із прісної води в морську краще проводити весною (березень-квітень) і восени (вересень – листопад), коли фізіологічний стан риби дозволяє легше пристосуватися до змін солоності і температури води. Переводити в морську воду можна тільки повноцінну молодь, вирощену на якісних кормах.

Особливість цього прісноводного виду не тільки в тому, що він добре переносить солоність, але і підвищує темп росту в морській воді. Тому було створено нагульні морські господарства, де за один два сезони вирощують товарну рибу вагою 1,5 -2 кг.

У форелі, що вирощується в морській воді, обмін речовин в організмі відбувається дуже інтенсивно, внаслідок чого підвищується темп зростання. Це з глибокої морфо фізіологічної перебудовою всього організму риби.

Для отримання ікри і сперми використовують зрілих плідників з маточних стад самок чотирьох - шостиліток масою 0,8-3,0 кг (іноді більше) і самців, трьох - п'ятирічок, масою 0,5-1,5 кг. Риб переводять до інкубаційного

цеху, де в них відбирають зрілі статеві продукти. Самок обережно обтирають і обертають сухим рушником, після чого погладжуванням і натисканням на черевце в напрямі від головного до хвостового відділу, зціджують ікру в чисту, суху миску. При одночасно дозріванні декількох самок, іноді практикується відбір у них статевих продуктів в один таз. Сперму двох-трьох самців відціджують прямо в миску з ікряю. Запліднення проводять сухим способом. Статеві продукти обережно перемішують гусячим пером, потім додають небагато води.

Для підвищення ефективності запліднення ікри рекомендується використовувати розчин Хамора ( 6 г. NaCl + 0,2 г. CaCl<sub>2</sub> + 4,5 г. Co(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> на 1 дм<sup>3</sup> води). Після запліднення, що триває 3 - 5 хвилин, ікру ретельно відмивають чистою фільтрованою водою. Відмиту ікру залишають на 2-3 години в тазах (на слабкому протоці, або з періодичною заміною вод) для набрякання. Набрякання проходить при слабкому освітленні, в умовах повного спокою.

При наявності статевих продуктів доброї якості і правильно проведеному штучному заплідненні його відсоток сягає 90 - 100. Інкубацію ікри здійснюють в горизонтальних або вертикальних інкубаційних апаратах. Найбільш поширені горизонтальні апарати системи Аткинса, Шустера, Вільямсона, каліфорнійські, ропшинські. Щільність закладки ікри в такі апарати – 45-60 тис/м<sup>2</sup>. В апарати горизонтального типу, «Евган», «Рутаї», «Стелажі», «Вейса», «ІВТМ», «ІМ» на м<sup>2</sup> закладають до 600 тис. ікринок. В апарати подають чисту, фільтровану воду з оптимальною температурою і вмістом кисню не менше 90-95% насичення.

Інкубацію ікри проводять в темряві. Інкубаційні апарати накривають кришками, вікна завішують шторами. Тривалість періоду інкубації 320 - 360 градусоднів, вихід вільних ембріонів з ікри в середньому складає 90%. В період інкубації ікра може вражатися сапролегнією, для боротьби з якою періодично контролюють рамки, відбирають мертву ікру і обробляють її формальдегідом (концентрація 1:2000), хлораміном (1:30000), малахітовим зеленим (1:5000) та ін. У замкнених системах застосовують ультрафіолетове опромінювання. Температурний режим інкубації до стадії пігментації очей підтримується в межах від 5 до 10°C, а далі температуру можна підняти до 12 °C.

**Перевезення ікри форелі можливе на стадії вічка.** Вилуплення передличинок може відбуватися безпосередньо в інкубаційному апараті, або в лотках і басейнах, куди ікру переводять напередодні. При температурі 12°C вилуплення триває 5-7 діб. Після його завершення температуру можна підняти до 14°C, що сприяє швидкому розсмоктуванню жовткового міхура і



переходу личинок на зовнішнє живлення. В лотках або басейнах личинок форелі, що виклюнулися, вирощуються до маси 1 - 2 г., при щільності посадки 10 тис./м<sup>2</sup>. Тривалість вирощування молоді від вилуплення до маси 1 г складає 60 - 80 днів, відхід при цьому не повинен перевищувати 30 - 35%. При масі 1-2 г молодь форелі придатна для подальшого вирощування в ставках, саджалках та індустріальних установках та поступовому переводу в солону воду. Початкова щільності посадки при вирощуванні цього літоку в ставках – 100 екз./м<sup>3</sup>, в садках 300-500 екз./м<sup>3</sup>. Застосовують також, лотки і басейни різної конструкції і конфігурації і об'єму.

Щоб уникнути нерівномірності зростання риби і як сліда цього канібалізму, форель регулярно сортують, починаючи з маси 3 - 4 г. Залежно від об'єму виробництва для сортування використовують найрізноманітніші засоби від саморобних сортувальних ящиків з отворами, що калібруються, до спеціальних сортувальних машин з продуктивністю до 6 т риби на годину. Різні модифікації сортувальних машин забезпечують сортування форелі від штучної маси 1-2 г до маси 10-25 кг. Терміни сортування і вагові групи визначаються швидкістю росту риби і можливістю розсадження її за ваговими групами.

Інтенсивність годівлі форелі штучними кормами є головним фактором росту, оскільки природна кормова база в її живленні практично не має значення. У першу добу після зариблення рибі згодовують половину денної норми, яку розраховують за наведеною нижче таблицею 172. У наступному повну добову норму, після звикання риби до корму, згодовують форелі рівними порціями за 4 рази на день: о 8, 11, 14 та 17 год. Дволіток форелі годують гранульованими комбікормами РГМ-5В або РГМ-8В, застосовуючи механічні або маятникові годівниці «Рефлекс».

За відсутності механізованого задавання рибі кормів годівлю проводять вручну, розсипаючи віялоподібно гранули по поверхні води садка. Спочатку невеликими порціями корму рибу «викликають» із глибини садка. Після «закипання» поверхні води від риби інтенсивність внесення корму регулюють відповідно до її харчової реакції, по можливості виключаючи непродуктивні затрати корму. За нормального стану поведінка форелі дуже активна, вона накидається на корм, підхоплює його «з льоту». Годують форель щоденно (без вихідних), оскільки перерви в годівлі негативно позначаються на процесі масонакопичення риби.

При розрідженому утриманні в ставках, великих морських садках або при пасовищному вирощуванні форель привчають збиратися біля кормороздавача по звуковому сигналу. Цей спосіб гарантує добру вгодованість риби і зменшує втрати корму.

### **Морські садкові господарства можуть бути різного типу:**

- нагульні-садкові або басейново-ставкові, розташовані на березі, морська вода в такі господарства подається насосами. - нагульно-виростні - тут здійснюється вирощування молоді (посадкового матеріалу) та товарних риб. Такі господарства найчастіше комбіновані - садково-басейнові або садово-стакові.

Найбільш складні господарства – повносистемні, де здійснюється повний рибоводний цикл: вміст маткового стада (у прісній чи морській воді); отримання ікри та її інкубація; підрощування личинок та мальків; вирощування посадкового матеріалу (1-, 2- та 3-річників) та отримання товарної продукції. В даний час найбільшого поширення набули морські садкові господарства нагульного типу.

Для виробництва товарної форелі з посадкового матеріалу масою 10- 30 г придатні всі види рибоводних установок. Вирощування здійснюють як в прісній, так і в морській воді. Товарна риба поділяється на столову або порційну форель (125 - 250 г) і крупну рибу (0,5-1,5 кг і більше). Відхід риби за період вирощування до товарної маси – 10%. Крупну форель вирощують переважно в садках в морській воді., або в басейнах. При вирощуванні форелі в садках щільність посадки складає в середньому 90- 100 екз./м<sup>3</sup> , кормовий коефіцієнт залежить від якості корму.

Садки можуть бути розміщені в проточних ставках, водосховищах, річках, естуаріях і у відкритих акваторіях моря. Перевід форелі з прісної води в морську потребує попередньої адаптації. При плавному, поступовому переводі з можна перевести форель з прісної води у воду з океанічною солоністю. Як показали дослідження інкубація ікри і розвиток форелі на ранніх стадіях розвитку цілком можливі у воді з солоністю до 5‰.

**Структура морського садкового господарства.** Морські садкові господарства можуть бути різного типу. Нагульні – садкові або басейново – озерні, які розташовані на березі, морська вода в таких господарствах подається насосами.

Нагульно – вирощувальні – тут здійснюється вирощування молоді (посадкового матеріалу) і товарної риби. Такі господарства частіше всього комбіновані: садково – басейнові та садково – озерні.

Найбільш складні господарства – повносистемні, де здійснюється повний рибоводний цикл: утримання маточного стада, отримання ікри та її інкубація, підрощування посадкового матеріалу і отримання товарної продукції. В даний час найбільше розповсюдження отримали морські садкові господарства нагульного типу.

Садкові нагульні господарства мають садковий комплекс, в які входять садки для вирощування і транспортування риб, зимувальні, вирощувальні і карантинні садки; цех для виготовлення кормів, склад кормів, холодильник, склад обладнання інвентаря і матеріалів, адміністративно – господарські корпуси.

Щоб за сезон виростити форель масою 300 – 350 г, треба використати в якості посадкового матеріалу річників масою не менше 40г.

Сучасні садкові господарства як правило працюють з привозним посадковим матеріалом.

### **Контрольні запитання:**

1. Назвати всі природні кормові організми у живленні райдужної форелі.
2. У чому полягає життєвий цикл та стадії онтогенезу райдужної форелі в природних умовах?
3. Які апарати використовують для інкубації ікри?
4. Які нормативні показники якості води для інкубації ікри в природних умовах?
5. Коли краще здійснювати пересадку форелі з прісної води у морську?
6. Які є типи морських садкових господарств?
7. Який посадковий матеріал використовують садкові господарства?
8. Який склад садкових господарств?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

### МЕТОДИ ВІДТВОРЕННЯ І ТОВАРНОГО ВИРОЩУВАННЯ ОСЕТРА (*Acipenser oxyrhynchus*)

**Мета роботи:** ознайомитись з методами відтворення та розглянути біотехнологію вирощування осетра. Ознайомитись зі схемою осетрового заводу.

**Обладнання та матеріали:** плакати, роздатковий матеріал, мультимедійний проектор.

**Завдання:** ознайомитись з теоретичними поясненнями, коротко законспектувати та опрацювати.

#### Теоретичне пояснення:

Осетер, у Чорноморському басейні утворює дунайське, дніпровське і дністровське стада. Атлантичний (балтійський) осетер і шип зустрічаються в Чорному морі поодинокі, наявність останнього у складі риб цього сімейства в Азовсько - Чорноморському басейні у деяких авторів викликає сумніви, хоча за наявними даними в останні роки шип іноді зустрічається в уловах в Дунаї.

Особливо постраждало стадо дніпровського осетра, так як промисел вівся на шляхах міграції виробників. Як зазначає В.І. Владимиров, їх запаси виявилися підірваними в результаті перелову в морі ще до зарегулювання Дніпра Каховської греблею в 1955 році.

Хід осетра в р. Дніпро починається зазвичай у 2 половині березня, досягає свого максимуму в кінці квітня - початку травня і, поступово спадаючи, закінчується в червні. Самий ранній нерест починається з 25 квітня, найпізніший - 20 червня при температурі води 11-12 ° С і 23-24 ° С. В квітні у 5% самок була виявлена текуча ікра, в травні - у 84%, у червні - у 11%.

До спорудження Каховської ГЕС мальки осетра зустрічалися в річці протягом усього літа. В даний час, з-за невеликого протягу залишився без зарегульованим ділянки річки, практично вся молодь осетра скочується в Дніпровський лиман вже до середини червня. Після зарегулювання річок Дністер і Дніпро значення Дунаю як основної осетрової річки північно-західній частині Чорного моря ще більше зросла.

Ефективність відтворення осетрових прямо залежить від гідрологічного режиму річки, і в першу чергу від висоти паводку. Найбільш сприятливі

умови складаються в роки, коли рівень починає підніматися в березні, безперервно зростає до травня, а потім поступово знижується.

На українській ділянці річки молодь зустрічається, в основному, в придонних шарах, і лише незначна кількість осетра (1,3%) і севрюги (0,8) попадається в товщі води. Річковий період життя молоді осетра коротше, ніж севрюги. Окремі особини осетрових, в першу чергу білуга, в процесі нерестової міграції піднімалися по Дунаю на відстань понад двох тисяч км, аж до гирла чехословацької річки Морави, німецького міста Пассац, а також виловлювалися в околицях Відня. Нерестовища осетрових розташовані, зазвичай, на глибині 8-20 м в місцях з твердим дном, представленим щільним сірим суглинком, перемішаним з піском або щебенем.

Біотехніка відтворення і товарного вирощування осетра достатньо добре відпрацьовані, але у зв'язку із змінами екологічних умов нерестових річок і скороченням чисельності природної популяції осетрових риб в природних умовах виникає ряд труднощів, в першу чергу пов'язаних з гострим дефіцитом плідників відповідної рибоводної якості. Ефективність штучного відтворення осетра цілком залежить від якості плідників. Важлива умова розвитку індустріального осетрівництва – формування маточних стад.

До початку 80-х років проблема забезпечення осетрових заводів плідниками не стояла. Їх відбирали з промислових уловів, що при широкомасштабному промислі було нескладно. Крім того, існувала стійка думка про те, що прохідні осетрові в умовах штучного утримання і годування дозрівати не можуть.

Підготовку плідників осетра до використання можна розділити на кілька етапів:

1. осіння бонітування або відбір виробників осіннього ходу;
2. зимівля плідників;
3. весняне бонітування або відбір плідників весняного ходу;
4. попереднє тестування плідників;
5. забезпечення відповідних температурних режимів і термінів преднерестового витримування;
6. тестування плідників перед ін'єкцією гормональних препаратів.

В умовах півдня України найбільш перспективні, басейнове, садкове, ставкове і пасовищне осетрівництво. Такі технології розроблялися в 80-х роках Азово-Чорноморським науково-дослідним інститутом морського рибного господарства і океанографії на базі солонуватоводних лиманів (Шаболатський, Тілігульський та ін.).

**Схема осетрового заводу.** Він являє собою складне комплексне господарство, яке включає в себе підготовчий, інкубаційний, личинковий і

вирощувальний виробничі ділянки, а також цех по вирощуванню живих кормів. Крім того, має бути лабораторія для проведення гідрохімічних і біологічних аналізів, кормокухня, холодильник, склади для зберігання кормів і добрив, рибоводного обладнання та інвентарю, насосна станція.

**Підготовча ділянка.** Забезпечує отримання зрілих статевих продуктів (заготовка і відбір плідників, їх транспортування, резервування, заготівля гіпофізів, вакцинування самок і самців препаратами гіпофіза, осіменіння ікри і її відмивання).

**Інкубаційна ділянка.** Включає в себе цех з інкубаційними апаратами. Тут здійснюється інкубування ікри в апаратах, визначається її якість і стан, забезпечується догляд за ікрою і контроль за розвитком ембріонів, які після викльову передаються для подальшого вирощування на личинкову ділянку.

**Личинкова ділянка.** Складається з басейнів або сітчастих садків, розміщених в ставках, де утримують вільних ембріонів до переходу на активне живлення, після чого личинок переводять на вирощувальну ділянку.

Вирощувальна ділянка складається зі ставків або басейнів (в залежності від прийнятого на заводі методу вирощування), де личинок утримують протягом 1 -1,5 міс до досягнення необхідної ваги, а потім молодь випускають у річку або вивозять на морські пасовища.

Отримання зрілих плідників. У нерестовому стаді осетрових розрізняють ярі та озимі раси, у зв'язку з чим заготівля виробників відбувається в різні терміни. Білугу весняного ходу відловлюють на низових місцях в першій половині травня при температурі води 6-8°C. Рекомендується відбирати самок масою 130-140 кг, самців - 70-75 кг. Осетрів заготовляють у другій половині квітня до середини травня при температурі води 8-12°C.

Вага самок осетра в середньому 25 кг, самців - 12 кг. Севрюгу для рибоводних цілей відбирають переважно, в червні-липні при температурі 15-22°C. У веснянолітній період риб, після нетривалого утримання на заводі, ін'єктують і отримують від них зрілі статеві продукти.

На осетрових заводах для стимуляції дозрівання виробників осетрових використовують еколого - фізіологічний метод, заснований на витримуванні в садках або басейнах виробників до завершення IV стадії зрілості і наступному введенні ним шляхом ін'єкції додаткової дози гіпофіза.

**Отримання, осіменіння і інкубація.** Перед отриманням ікри самок забивають. Осіменіння проводять напівсухим методом, для цього сперму самців в момент осіменіння розводять водою в співвідношенні 1:200 і виливають в таз із ікрою. Потім відмивають у воді протягом 3-5 хв. Апарати для інкубування ікри мають потоки води, які піднімають ікру і добре її

омивають. Якщо з'являється сапролегнія, ікру обробляють малахітовим зеленим, контролюють надходження кисню. Підрощування молоді. Підрощувати молодь осетрових можна трьома методами: ставковим, комбінованим і басейновим.

**Роботи зі штучного відтворення осетра** розпочинають за температури 14-16 °С. Для стимуляції дозрівання використовують гіпофізи осетрових риб або синтетичні гормональні препарати (сурфагон). Можливість використання самок для відтворення визначається на основі проб біопсії. У практиці осетрівництва найбільш поширений метод – проведення одноразової ін'єкції за гормональної стимуляції самок. Цей спосіб ефективний при роботі з самками, гонади яких знаходяться в завершеній IV стадії зрілості.

Встановлено, що позитивна реакція фолікулів на гіпофізарну ін'єкцію настає у випадку, якщо поляризація ядра яйцеклітини становить не більше 0,07. Для отримання овуляції у самок з гонадами, що знаходяться в незавершеній IV стадії зрілості, мають коефіцієнт поляризації ооцитів більше 0,07, необхідно застосовувати подрібнені (дворазові) ін'єкції.

#### **Контрольні запитання:**

1. Які ділянки включає в себе осетровий завод? Дати їх коротку характеристику.
2. Яким методом проводять осіменіння?
3. Якими способами підрощують молодь осетра?
4. Від чого залежить ефективність відтворення осетра?
5. Який відсоток молоді осетра зустрічається у придонних шарах української ділянки річки Дунай?
6. Штучне відтворення осетра.
7. Інкубація ікри.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

### МЕТОДИ ВІДТВОРЕННЯ І ТОВАРНОГО ВИРОЩУВАННЯ ВЕСЛОНОСА (*Polyodon spathula*)

**Мета роботи:** ознайомитись з методами відтворення та розглянути біотехнологію вирощування веслоноса.

**Обладнання та матеріали:** плакати, роздатковий матеріал, мультимедійний проектор.

**Завдання:** ознайомитись з теоретичними поясненнями, коротко законспектувати та опрацювати.

#### Теоретичне пояснення:

Одним з найбільш перспективних північно - американських видів риб, запропонованих для акліматизації, завдяки деякій схожості кліматичних умов двох континентів, є веслоніс (*Polyodon spathula*). Риба веслоніс належить до виду лучеперих, що входять у загін осетрових. Водиться ця риба, в основному, в американській річці Міссісіпі, а також в частині річок Мексиканської затоки. Це єдиний представник осетрових, раціон живлення якого складається з зоо - та фітопланктону. У зв'язку з цим вони мають характерну відмінність: плавають вони з відкритою пащею, збираючи при цьому планктон, після чого вони проціджують його крізь зябра.

Перша спроба інтродукції веслоноса із США в Україну відбулася у 1974 р. На початку 1980-х р.р. через аварійну ситуацію весь вирощений матеріал був втрачений. Вдруге ембріони веслоноса були завезені у 1991 р. із США, де до того часу вже почалися роботи з відтворення. Спочатку ними займався Одеський рибокомбінат, а з 2000 р. веслоніс з'явився у водоймах рибного господарства «Черкасирибгосп». З 2008 року багато рибних господарств України займаються вирощуванням веслоносів, а Одеський рибокомбінат, та «Черкасирибгосп» отримали статус репродукторів.

В Україні дослідження зі штучного відтворення веслоноса реалізовано переважно на базі господарств Черкаської та Херсонської областей. Здійснено тестування різних препаратів-стимуляторів для дозрівання статевих залоз плідників. Одним з найефективніших виявилось застосування гормонального препарату «LHRHA» за температури води 15,0–16,5°C. Робоча плодючість плідників збільшувалась з віком і у 17-річних самок із середньою масою 17,35 кг становила в середньому понад 175 тис. ікринок.



Досить високою ефективністю характеризувались також рибницькі роботи з використанням препаратів «Нерестин-5а» та «Сурфагон». Випробовували різні методи прижиттєвого відбору зрілої ікри від плідників. Паралельно з відтворенням веслоноса розвивались дослідження з удосконалення методів кріоконсервації сперми веслоноса.

З метою розроблення удосконалених методів формування племінних стад інтродуцента досліджувалась генетична структура ремонтно-маточного поголів'я В результаті з'ясовано, що для підрощування личинок веслоноса, крім пластикових басейнів з прямоочною системою водопостачання, бетонних басейнів на осетрових заводах, рециркуляційних установок та установлених у водоймах каркасних дерев'яних садків, обтягнутих сіткою, придатні апарати типу — Амур.

До основних чинників, що впливають на ефективність підрощування личинок веслоноса, належать: температурний режим, гідрохімічні показники середовища, насамперед кисневий режим, а також організація повноцінної годівлі риб. У різних варіантах дослідів за 10–40 діб вирощування молодь веслоноса досягала середньої маси від 120 до 1670 мг за виживання в межах 10–80% (здебільшого до 40–50%).

Існують технологічні рішення щодо промислових обсягів прискореного вирощування посадкового матеріалу веслоноса. Зокрема, запропоновано відтворення веслоноса в ранньовесняні терміни шляхом зміщення статевих циклів плідників, вирощених у ставах.

Заводське відтворення та вирощування мальків веслоноса до маси 3–5 г відбувалось з застосуванням рециркуляційних засобів водопостачання з регульованим температурним режимом. З підвищенням температури води до 20–22°C подальше вирощування молоді веслоноса проводили у садках різної конструкції. Відпрацьована технологія створює переваги щодо підвищення рівня виживання цьоголіток та виробництва посадкового матеріалу веслоноса майже на місяць раніше традиційних термінів.

Веслоніс, що живиться зоопланктоном, має високий темп росту, як хижак білуга, завдяки значно меншим енергетичним витратам, що зумовлено "економними" способами дихання і живлення.

Сприятливими для вирощування веслоноса температурами води є від 20 до 25°C. Веслоніс переносить температуру води до 30°C і при цьому продовжує жити. Відносно кисневого режиму веслоніс близький до коропових риб (до товстолобика). Вміст кисню у воді не має бути нижче 5 мг/л, насичення - менше 60 %. Веслоніс переносить короткочасне пониження кисню до 3 мг/л.

Він досить стійкий до солоності води, молодь харчується і росте при різкому підвищенні солоності до 4 ‰, при попередній адаптації - до 6 ‰.

Порівняно з осетровими вихід м'яса веслоноса залежно від умов нагулу складає до 60 ‰, що вище, ніж у осетра і севрюги.

З віком по мірі збільшення маси тіла закономірно знижується вміст вологи, відбувається збільшення сухої речовини, жиру, білку і зростає енергетична цінність м'яса. На основі даних по співвідношенню їстівних і неїстівних частин тіла, харчовій цінності м'яса ВНІПРХом запропонована товарна маса для веслоноса не менше 2 кг.

Веслоніс, що вирощується протягом 2-3 років, є екологічно чистим продуктом харчування в порівнянні з осетровими з природних водойм, в яких токсичні речовини в організмі у зв'язку з більшою тривалістю їх життя, накопичуються в значній мірі.

**Відтворення веслоноса за повноциклічною схемою.** Схема виробничого циклу в цьому випадку складається з наступних процесів:

1. отримання статевих продуктів;
2. інкубація ікри.
3. підрощування личинок і вирощування посадкового матеріалу;
4. вирощування племінного матеріалу;
5. вирощування товарної риби.

У повносистемних ставових господарствах, що спеціалізуються на розведенні і вирощуванні коропових риб, можливо організувати повноциклічне відтворення веслоноса з реалізацією продукції на будь-якому етапі. В порівнянні з риборозплідниками коропових риб осетрові рибні заводи є найбільш підготовленими до ефективного вирощування посадкового матеріалу, оскільки мають потужну виробничу базу, цехи живих кормів і висококваліфікований персонал.

Проте відсутність зимувальних ставів не дозволяє витримувати племінний матеріал. Товарне вирощування веслоноса можливо проводити, як в нагульних ставових господарствах, так і озерних.

**Отримання статевих продуктів.** Схема робіт з плідниками веслоноса по отриманню статевих продуктів подібна до робіт з осетровими і короповими видами риб і включає проведення бонітування, відбір зрілих плідників, перед нерестом витримування плідників, гормональна стимуляція їх дозрівання, отримання статевих продуктів, запліднення та обзаклеювання ікри. Роботи по відтворенню слід розпочинати при настанні стійких температур 13—14<sup>0</sup>С. В ікрі хорошої якості відсоток запліднення буває до 90 ‰ і вище, кількість поліспермних яєць не перевищує 6 ‰. Не дивлячись на

високий відсоток запліднення ікри може містити значну кількість поліспермних яєць - до 27 %, що свідчить про її поганий фізіологічний стан.

При доставці ікри на господарство проводять її адаптацію.

**Інкубація ікри.** Ікру веслоноса інкубують в апаратах для інкубації ікри осетрових риб. До інкубація ікри після перевезення можлива в апаратах Вейса і інших апаратах аналогічних конструкцій. В один апарат Ющенка поміщають до 250 тис., в один лоток апарату "Осетер" - до 200 тис., апарат Вейса - 40 тис. ікринок.

**Підрощування личинок і вирощування посадкового матеріалу.** Закордонні публікації по досвіду вирощування молоді веслоноса небагато чисельні. Посадковий матеріал виробляють одноетапно ставовим або індустріальним методами без підрощування личинок. Відомий досвід вирощування цьоголіток веслоноса в ставах при зарибненні не подрощеними личинками в нашій країні. Через нестійкі результати, вирощування веслоноса в ставах з не подрощеної молоді вважається недоцільним.

При підрощуванні личинок веслоноса найбільш ефективними є установки напівзамкнутого і замкнутого водозабезпечення.

**Вирощування племінного матеріалу.** Племінний матеріал веслоноса можна вирощувати в звичайних коропових ставах.

Обов'язкова вимога до ставів всіх категорій: гарне планування ложа, що забезпечує повну осушуваність, незалежна водоподача і скид води.

Для вирощування цьоголіток найбільш зручні маточні і ремонтні стави площею 1,0—3,0 га і глибиною 1,5 м. Цьоголітки можуть в значній мірі виїдатися рибоїдними птицями, зміями, видрами і т. д. Над такими ставками для захисту доцільно натягувати сіткову дель, капронові нитки і т. п. Вирощування інших вікових груп племінного матеріалу веслоноса можливо не лише в маточних і ремонтних, але і в нагульних ставах.

**Вирощування товарного веслоноса.** Вихід товарної продукції веслоноса при вирощуванні в полікультурі з коропом і рослиноїдними рибами складає 3-4 ц/га без додаткових витрат на його вирощування.

За наявності на господарстві дволіток веслоноса з низькими показниками росту для отримання товарної продукції можливий трилітній оборот, а також використання нагульних ставів.

При інтенсивному господарюванні проводиться весь комплекс профілактичних заходів і робіт, направлених на стимулювання розвитку кормової бази ставів. Удобрення ставів проводиться відповідно до рекомендацій, розроблених для даного району. Внесення мінеральних добрив

допустиме лише в добре розчиненому вигляді, оскільки заковтування веслоносом нерозчинених часток добрив може призвести до його загибелі.

Транспортування ікри веслоноса проводять на ранніх і пізніх стадіях розвитку. Для перевезення ікри на ранніх стадіях, коли вона найбільш чутлива до механічних дій, або на пізніх стадіях (після 32), коли є небезпека викльову передличинок під час перевезення, використовують двошарові поліетиленові пакети з водою і киснем.

Веслоніс характеризується низкою важливих господарських переваг. Він є швидкорослим видом, який на другому році життя досягає маси понад 2 кг. Відмінні смакові якості та висока енергетична цінність м'яса веслоноса, подібного до м'яса білуги, делікатесна чорна ікра, що прирівнюється до ікри осетрових риб, відсутність дрібних кісток і луски, високий відсоток виходу м'яса (понад 60%) разом із зручністю у переробці, дають підстави вважати його однією з найцінніших прісноводних риб у світовій аквакультурі [1, 2].

Введення веслоноса у традиційну полікультуру риб дає змогу у 2–3 рази підвищувати економічну ефективність ставового рибиництва в Україні за показників рентабельності виробництва до 70–80% і більше.

### **Контрольні запитання:**

1. У чому полягає робота за повноциклічною схемою з відтворення веслоноса?
2. Які технологічні нормативи повинні дотримуватись під час підрощення молоді веслоноса?
3. Які основні вимоги до підрощування личинок і вирощування посадкового матеріалу?
4. Вирощування товарного веслоноса.
5. Поясніть цінність веслоноса, як об'єкта аквакультури.
6. Вирощування племінного матеріалу.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6

### МЕТОДИ ВІДТВОРЕННЯ І ТОВАРНОГО ВИРОЩУВАННЯ СТЕРЛЯДІ (*Acipenser ruthenus*)

**Мета роботи:** ознайомитись з методами відтворення та розглянути біотехнологію вирощування стерляді.

**Обладнання та матеріали:** плакати, роздатковий матеріал, мультимедійний проектор.

**Завдання:** ознайомитись з теоретичними поясненнями, коротко законспектувати та опрацювати.

#### Теоретичне пояснення:

Одним із перспективних видів осетрових риб, якому необхідно приділити особливу увагу у розвитку вітчизняного осетрівництва, є стерлядь. Стерлядь – єдиний прісноводний представник осетрових риб в іхтіофауні України.

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

Стерлядь є одним із найцінніших об'єктів серед вітчизняної іхтіофауни. В межах євро - азіатського континенту утворює дві географічні раси – європейську та сибірську. Живе у придонних шарах води. Взимку майже не живиться і залягає в ямах.

На даний час освоєна як об'єкт ставової аквакультури. Товарної маси досягає у трилітньому віці. Не витримує конкуренції по кормах із коропом. До останнього часу основними факторами, що стримували розповсюдження стерляді в індустріальних господарствах, були її тугорослість (товарна маса 250-330 г на третьому році життя), недостатня розробленість стартових та продукційних штучних кормів. Поряд з цим, за умови досягнення

цьоголітками середньої маси 10 г, погано витримує умови зимівлі у середніх та північних районах. Втрати маси за період зимівлі можуть досягати 40 %. За умови проведення зимівлі на теплих водах енергетичних об'єктів стерлядь може збільшити масу до 140-200 %.

Основними місцями мешкання стерляді в природних умовах є придонні частини водойм з піщаним та слабо замуленим дном. У молоді основною їжею є нижчі ракоподібні і частково дрібні безхребетні тварини дна водойм. У дорослої стерляді основу живлення складають дрібні молюски, черв'яки, бентосні ракоподібні та личинки комах, зрідка зоопланктон, ікра та молодь риб.

Інколи, переважно вночі або ввечері, стерлядь може підійматись до поверхні води, де живиться комахами, які падають на воду. В умовах ставового утримання, протягом перших кількох років життя, важливе значення в живленні стерляді можуть відігравати дорослі форми гіллястовусих та 5 веслоногих рачків (до 50% і більше в складі харчової грудки). У після нерестовий період стерлядь може виходити для живлення у багаті на природні корми заплави річок.

Інкубаційний період до виходу вільних ембріонів із ікри у стерляді, залежно від температури води, триває 5-11 діб. Після переходу на екзогенне живлення личинки залишають місця нересту і збираються в затоках, на плесах, де активно живляться дрібними кормовими організмами. Восени, з похолоданням води, цьоголітки концентруються у глибоких місцях водойм. Стерлядь, як типова реофільна риба, віддає перевагу прохолодній, чистій та швидкій воді, разом з тим, добре пристосовується до постійного життя у слабкопроточних та стоячих водоймах (водосховищах, озерах, лиманах, ставах тощо), хоча ніколи в них не розмножується.

Як і інші осетрові риби, стерлядь досить вибаглива до якості води. Обов'язковою умовою успішного культивування стерляді є підтримання сприятливої концентрації розчиненого у воді кисню. Оптимальний його вміст – не нижче за 6мг/л, але не менш 80% насичення. Із зниженням концентрації кисню до 4мг/л, особливо в умовах підвищених температур води, може виникати пригнічення дихання риб, що негативно позначається на інтенсивності їх живлення та росту.

У сучасному осетрівництві для одержання зрілих статевих продуктів стерляді на рибоводних заводах заготівлю плідників стерляді проводять як правило, із природних водойм, де вони мешкають. Ці роботи проводять навесні або восени року, який передує рибоводним роботам наступного. При їх відборі слід орієнтуватись на первинні та вторинні статеві ознаки, які у риби найбільш яскраво виражені. На тім'яних кістках стерляді від початку

рострума і до кінця голови із спинної частини тіла зрілі риби обох статей мають сірувато-білий висип, який свідчить про те, що статеві продукти риб досягли IV стадії зрілості. У зрілих самок черевце припухле. Ознакою зрілості як самок, так і самців є припухлість генітального отвору та його почервоніння.

Восени вторинні статеві ознаки виражені слабкіше. Разом з тим, стерлядь краще відловлювати восени, оскільки на кінець жовтня – початок листопада вона починає концентруватись на місцях зимівлі. Навесні після танення льоду, вона може швидко розповсюдитись у водоймі.

Відловлених восени плідників витримують у зимувалах, протягом 5 – 6 місяців, тобто до початку проведення з ними рибоводних робіт. Відлов зрілих плідників стерляді для одержання від них зрілих статевих продуктів можна проводити ставними, плавними сітками, закидними неводами та тралами. Мінімальна маса статевозрілих самців становить 300г, самок - 500г. Як правило, при відлові плідників слід орієнтуватись на таку середню масу риб: у самців 1-1,5кг, у самок-1,5-2кг.

Відібраних плідників у прорізах (не більше 30 особин на 1м<sup>3</sup> ) доставляють у господарство. Швидкість транспортування не повинна перевищувати 10-12км/год. За штормової погоди транспортувати рибу не рекомендується з метою уникнення її загибелі.

Відхід плідників за період транспортування відбувається, в основному, в результаті травмування риби при її відлові і він не повинен перевищувати 10%. Відловлених восени плідників після доставки на рибоводне підприємство пересаджують у зимувальні стави ( площа – до 0,5 га, глибина – 2,5 – 3 м ), де їх утримують до весни. Щільність посадки плідників не повинна перевищувати 4 тис. екз. /га.

**Одержання зрілих статевих продуктів стерляді.** Роботи з штучного відтворення стерляді розпочинають з моменту настання стійкої температури води 11 -120С (оптимум 13 - 150С ). Завершальний період одержання зрілих статевих продуктів від плідників супроводжується підвищенням температури води до 16 - 170С.

Для стимулювання дозрівання плідників використовують ацетоновані гіпофізи осетрових риб. Техніка приготування суспензії ацетонованих гіпофізів звичайна. В роботі з самками і самцями застосовують одну ін'єкцію. За мінімальної температури води (11 - 130С) дози гонадотропної речовини ацетонованих гіпофізів для самок становлять 4,0 – 4,5мг/кг маси плідників, для самців – 2,5- 3,0 мг/кг. З підвищенням температури води за межі 14- 150С, залежно від готовності плідників, достатніми виявляються дози 2,5- 3,5 мг/кг ( для самок ) та 1,5- 2,5 мг/кг ( для самців ).

**Інкубація ікри.** Інкубують ікру в апаратах системи Ющенко або “Осетер”. Завантаження ікри у апарати становить 0,8-1 кг на один ящик. Вміст розчиненого у воді кисню під час інкубації ікри стерляді не повинен бути нижчим за 6 мг/л (оптимум 7-9 мг/л). Оптимальна температура води для розвитку ембріонів - 14-18°C. За такої температури початок викльову вільних ембріонів з ікри припадає на 5-7 добу інкубації і триває до 30-40 годин. Виживання вільних ембріонів, що вийшли з ікри нормальної якості, становить не менше 70-80% від заплідненої ікри, кількість виродливих форм не перевищує 10%. Відхід за період інкубації пов'язаний переважно з розвитком грибка сапролегнії.

Одноденні вільні ембріони мають масу 7-12 мг. Із зниженням температури води під час інкубації спостерігається значне уповільнення процесів розвитку ембріонів (до 10-12 діб) та наступного розвитку вільних ембріонів у постембріональний період. Зокрема, із зниженням температури за межу 10°C викльов вільних ембріонів продовжується до 3-3,5 діб і більше. У подальшому затримуються процеси переходу личинок на екзогенне живлення, може відбуватись значний відхід личинок (до 90%) у перші 10-12 днів постембріонального розвитку. У період інкубації необхідно захищати ікру від прямого сонячного проміння та уникати яскравого освітлення приміщення інкубаційного цеху.

Вирощування молоді стерляді з личинок проводять за різними методами: у лотках, комбінованим та у ставах. У всіх трьох варіантах молодь вирощують до кінцевої маси 3 г (фізіологічно-повноцінна молодь, для зариблення водойм).

Одним із найвідповідальніших і складних моментів технології штучного відтворення осетрових риб є переведення личинок на активне живлення. Саме на цьому етапі, в разі не виконання певних технологічних вимог, можливий найбільший відхід осетрової молоді. Вік переходу личинок стерляді на екзогенне живлення залежить від температури води. За оптимальної температури (17-20°C) личинки масово починають активно житись на 6-8 добу після викльову за середньої маси 18-20 мг. Проте підгодовувати личинок необхідно розпочинаючи ще на етапі змішаного живлення.

**Транспортування заплідненої ікри.** Транспортування ікри та різновікової молоді стерляді на значні відстані може бути успішним за умов виконання ряду основних вимог. Запліднену ікру доцільно перевозити в герметично закритих поліетиленових пакетах на стадіях гастрული та відразу після проходження стадії жовточної пробки (стадія ранньої нейрули).



Норму завантаження в один пакет місткістю 30 л ліпше витримувати на рівні не більше 1-1,5 кг. Пакет на половину об'єму заповнюють водою та ікром. Простір, що залишився, заповнюють медичним або технічним киснем. Пакети закладають у картонні ящики.

Температуру води в пакеті під час транспортування слід підтримувати на рівні близько 10-12°C, що досягається за допомогою льоду, закладеного у водонепроникні місткості біля пакетів з ікром. Час транспортування - 18-24 год.

У дорозі пакети доцільно періодично злегка хитати для збагачення води киснем та перемішування ікри. Доставлену на місце ікру в тих же пакетах поміщають у місткість з водою для поступового вирівнювання температури, після чого ікру завантажують у інкубаційні апарати.

Доінкубування ікри проводять за оптимальної температури води у апаратах системи Юценка, або у спеціальних осетрових інкубаційних апаратах типу "Осетер" за нормативних показників їх завантаження. Сперма повинна транспортуватись у сухих щільно закритих стерильних місткостях, обгорнутих двома шарами поліетиленової плівки і установлених у термосі з подрібненим льодом.

**Товарне вирощування стерляді.** Товарної маси (350-400 г) стерлядь досягає на третьому році життя. Вирощування її проводять за щільності посадки 1,5- 2,5 тис.екз./га.

У ставах з відносно невисокими показниками розвитку природної кормової бази (нижче оптимальних величин) щільність посадки стерляді, за умов відсутності штучної підгодівлі, доцільно зменшити у 1,5-2 рази, що дозволить одержати близькі до вищезазначених результати за приростами маси та виживанням риб.

З цією ж метою, застосовуючи постійну підгодівлю риби пастоподібними кормосумішами, виготовленими на основі рибного фаршу, щільність посадки, враховуючи особливості живлення стерляді, не слід збільшувати порівняно з розрахованою на споживання природної кормової бази, більше ніж у 1,5-2 рази.

У живленні тріліток при вирощуванні на природній кормовій базі, поряд із зоопланктонними організмами (до 60%), основу яких складають гіллястовусі ракоподібні, значна питома вага (до 40%) припадає на організми зообентосу (личинки хірономід, жуки, струмковики).

Стерляді всіх вікових груп властива висока харчова пластичність. Разом з тим, штучні корми, які використовуються в осетрівництві (фарш із малоцінної смітної риби - 85%, рибне борошно – до 10%, риб'ячий жир - 1%, гідролізні дріжджі – до 5%) стерлядь споживає погано, надаючи перевагу

живим кормам, у зв'язку з чим у 29 ставах, де вирощуються різновікові групи стерляді, особлива увага надається спрямованому формуванню природної кормової бази.

На третьому році життя стерлядь, яка досягає середньої маси 350-400 г, є товарною рибою, має високі гастрономічні якості. Вихід її у ставах становить 80-90%, рибопродуктивність ставів – 250-300 кг/га.

### **Контрольні запитання:**

1. Поясніть цінність стерляді, як об'єкта аквакультури.
2. За якого методу одержують зрілі статеві продукти стерляді.
3. Як проводять осіменіння ікри стерляді та її інкубацію.
4. Транспортування заплідненої ікри.
5. Контроль за розвитком ікри і личинок.
6. Наведіть основи технології відтворення, витримування вільних ембріонів, вирощування мальків, цьоголіток, однорічок та дволіток стерляді в індустріальних умовах.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7

### МЕТОДИ ВІДТВОРЕННЯ І ТОВАРНОГО ВИРОЩУВАННЯ ПЕЛЯДІ (*Coregonus peled*)

**Мета роботи:** ознайомитись з методами відтворення та розглянути біотехнологію вирощування пеляді. Ознайомитись зі схемою садків для відтворення пеляді.

**Обладнання та матеріали:** плакати, роздатковий матеріал, мультимедійний проектор.

**Завдання:** ознайомитись з теоретичними поясненнями, коротко законспектувати та опрацювати.

#### Теоретичне пояснення:

Серед сигових як перспективний вид для акліматизації розглядається пелядь – озерно-річковий сиг (рис.16) [11]. Рибоводне освоєння пеляді почалося в 50-60 р. ХХ ст. у багатьох країнах. За рахунок акліматизаційних робіт її новий ареал простягнувся до Німеччини. У 60-70-х рр. пелядь була акліматизована у Польщі, Чехії, Словачії, Фінляндії, у кінці 70-х вона була запущена у систему озер Монголії.

В Україні акліматизаційні роботи щодо пеляді проводилися в озерах Закарпаття. У нових умовах існування пелядь характеризується швидким ростом, що дозволяє використовувати її як товарну рибу вже на першому році життя. 90 – 96% товарної пеляді вирощують у озерах, 4 – 10% – у ставках і водосховищах.

Останнім часом пеляддю зариблюють озера північного заходу нашої країни. У пеляді виділяють три форми: порівняно швидкозростаючу річкову форму, яка мешкає в річках і озерах і дозріває на 3-му році життя; звичайну озерну, що не залишає озер, в яких вона народилася, і карликову озерну форму, з пригнбленим зростанням, що мешкає в дрібних озерах, бідних кормовими організмами. Карликова озерна форма рідко досягає 500 г ваги, як правило, набагато дрібніша.

Цей вид є цінним об'єктом промислу, акліматизації та вирощування в природних та штучних водоймах, у тому числі індустріальними методами. М'ясо пеляді характеризується високими смаковими якостями та такими

цінними споживчими властивостями, як консистенція та жирність м'яса, відсутність між м'язових кісток, смак тощо. Серед сигових відноситься до порівняно великих видів, хоча і поступається за розмірами муксуну та чиру.

Пелядь як об'єкт аквакультури має істотні переваги в порівнянні з іншими планктофагами, наприклад, строкатим товстолобиком та іншими. Зокрема:

1. живиться в широкому діапазоні температур від +2 до +25 °С;
2. добре росте як у прісній, так і сильно мінералізованій воді (до 20 г/л);
3. має високу виживаність і легко адаптується до несприятливих умов середовища;
4. може переносити низькі вміст кисню у воді (до 1,5-2 мг/л);
5. вирощування пеляді в моно- та полікультурі з іншими рибами може здійснюватися без застосування комбікормів;
6. пелядь скоростигла, її самки дозрівають на 2-3-му році життя;
7. м'ясо пеляді відрізняється високими смаковими якостями, що визначає споживчий попит та відносно високу ціну;
8. пелядь добре піддається технологічній обробці, що дозволяє завантажувати копильні цехи у міжсезоння та підвищувати рентабельність виробництва риби;
9. вирощування пеляді спільно з коропом і рослиноїдними рибами сприяє профілактиці гельмінтозів, проміжними господарями яких є веслоногі ракоподібні, що активно поїдаються пеляддю;
10. вилов пеляді здійснюється досить легко як активними знаряддями лову, так і на приплив свіжої води, а також і за допомогою рибоуловлювачів за водоспуском ставків;
11. у монокультурі рибопродуктивність ставків по пеляді може досягати 5-6 ц/га, у полікультурі – 2-3 ц/га;

Регулярне вселення пеляді в озера може спричинити зниження чисельності аборигенних малоцінних непромислових риб, підвищення виходу рибопродукції.

Для зариблення слід використовувати озерну форму і зариблювати ті водоймища, де відсутні планктофаги.

Ембріональний розвиток пеляді в природних умовах при температурі води 2-20°C на початку розвитку та 6-8°C - наприкінці триває 160-200 діб, в умовах рибоводних заводів - за температури 0,4-4,9°C - 159-171 добу. Розмір личинок, що вилупилися, - 8,5-10,8 мм. Найбільш сприятливий діапазон температур – 2-5°C. Сублетальна температура води для ембріонів -10-11°C, летальна -14-20°C.

Найбільш чутливі до впливу температури води стадії запліднення, початку формування ембріона, утворення хвостової нирки, початку пігментації очей, вилуплення, переходу личинок на змішане живлення.

Підрощування в заводських умовах личинок пеляді, як і інших сигових, можна здійснювати за температури води не нижче 5-6°C і не вище 16-18°C. Норма годування живим зоопланктоном зростає від 30-40% у ранніх личинок до 50-60% і 100% маси тіла у пізніших личинок.

При підрощуванні на штучних кормах за 30 діб личинки пеляді досягають маси 30 мг при виживаності 80-95%. Цьоголітки пеляді в садках досягали маси 7-9 г (табл. 5.1)

Таблиця 5.1 – Нормативи підрощування молоді пеляді у садках на штучних кормах

Показник	Личинки	Мальки	Цьоголітки
Глибина шару води, м	0,2	0,2	0,3
Витрата води, л/с/м <sup>3</sup>	0,3	0,3-0,5	1-2
t води, °C	8-16	15-17	16-19
Середня маса молоді, г			
начальна	0,003	0,03	1
кінцева	0,03	1	10
Затрати корму к/г	2	1,5	1
Щільність посадки, тис. шт/м <sup>3</sup>	60	30	5
Вживання, %	10	50	95
Термін вирощування, міс.	1	1	2

Осінній облов ставків, у яких вирощують пелядь спільно з коропами, ведуть відповідно до місцевих умов, як правило, при температурі води 5-6°C. У відносно невеликих ставках, площею до 3-5 га, доцільно розпочати лов ще до повного скидання води та остаточного облову; частина молоді може бути обловлена при температурі води 10-15 ° Переносять молодь із невода в транспортну ємність цебрами, тазами та ін.

Цей спосіб доцільний за необхідності транспортування пеляді на велику відстань, так як він практично виключає травматизм і замулення зябер. На цей період, поки не розпочато повний облов ставків, а годування коропа вже припинено через низьку температуру, слід планувати перевезення посадкового матеріалу та племінної пеляді з господарства в господарство, оскільки є достатньо робочої сили і можна здійснювати цю операцію без поспіху, а також забезпечити хорошу безпеку та точний облік. Цю операцію (вилов та транспортування) можна проводити і протягом усього періоду вирощування пеляді навіть при відносно високій температурі води (20-22°C),

підбираючи лише розмір осередку неводу, щоб уникнути поєднання молоді, уникаючи проводити всі маніпуляції в спеку.

**Отримання заплідненої ікри.** Для формування маткових стад і вирощування сеголеток як рибопосадкового матеріалу запліднену ікру пеляді можна отримати з природних водойм та водосховищ, де вже є маткові стада, та інкубаційних цехів. Бажано створення власних маткових стад та інкубаційних цехів на місцях.

**Транспортування заплідненої ікри пеляді.** Перевезення ікри пеляді, як і інших видів риб, проводиться на одній із слабо чутливих до механічних впливів стадій розвитку в ізотермічних ящиках розміром 65x50x50 м на межах. Скринька укомплектується 18 рамками, норма завантаження на одну рамку -150 тис. шт. Загальна робоча ємність ізотермічної скриньки - 2,5 млн. ікринок.

Оптимальна температура всередині ящика під час перевезення-ГС, максимальна тривалість перевезення – 7-8 діб, допустимий відхід за час транспортування – до 15 %.

#### **Характеристика садків для вирощування пеляді (*Coregonus peled*).**

*Стаціонарні садки.* Їх застосовують у водоймах із постійним рівнем води. У водоймі встановлюють пальову естакаду з гніздами в центральній частині для розміщення садків. У гніздах вміщують садки. Вони мають жорсткий каркас, виконаний з дерева, металу та обтягнутий капроною діллю. Садок може не мати каркаса. У цьому випадку він є діловим мішком у формі паралелепіпеда. Верхні кути мішка закріплюють на естакаді над поверхнею води. До нижніх кутів прив'язують вантаж. Таким чином, садок зберігає прямокутну форму. Найпростіший стаціонарний сад може бути виконаний у вигляді ділового мішка, розтягнутого на кілках, забитих у дно річки або ставка. Підхід до нього здійснює містком, прокладеним з берега.

*Плавучі садки.* Найбільш поширені у рибоводних господарствах. Їм не страшні коливання рівня води. Вони можуть бути встановлені практично у будь-яких водоймах.

Плавучі садки можна розділити на три групи за типом конструкції. До першої належать садки на понтонах. На понтони укладають дерев'яні або металеві настили-доріжки, з яких обслуговують садки, які найчастіше виконують із долі. Понтонні садки погано пристосовані для замерзаючих водойм, тому що вмрзання в лід понтонів або сітчастих садків може призвести до їх деформації та руйнування.

Розміри садків можуть бути різними, частіше 4x3x3 м. Розмір осередків від 5 до 20 мм залежно від маси риби, що вирощується. Відстань між садками близько 1 м. Понтонні садки зазвичай встановлюють у водоймах площею від

50 до 1000 га в місцях, де глибина не менше 4 – 5 м. Відстань від берега – від 5 до 20 м. Бажано, щоб у місці встановлення садкових ліній була невелика проточність. Оптимальним вважається швидкість потоку води 0,5 – 1,0 м/с.

До другої групи належать секційні садки, зариблення та облів яких проводять або з берега, або на причалі. Годують рибу з човнів. Садкові лінії секційних садків є рядом із шести з кожного боку з'єднаних металевих каркасів, обтягнутих діллю, між якими проходить місток для обслуговування. Плавучість забезпечується герметичними трубами діаметром 300 - 1000 мм.

До третьої групи відносяться плавучі автономні розбірні садки, скорочено ПАРС. Вони складаються з полегшеного каркасу, виконаного з дерева, пластмаси або металу, та капронової поділі. Обслуговують їх із човнів. Розмір садків 6х6х3 м. Встановлюють їх у водоймі, але окремо на відстані 10 – 20 м один від одного та 50 – 70 м від берега. Влітку використовують садки літнього типу, взимку - зимового, занурювані під лід.

Зимові садки призначені для зимівлі посадкового матеріалу, а також виробників та ремонту. На відміну від літніх, зимові садки щільно закривають зверху, тому що весь садок поміщають під воду на глибину, що виключає його зіткнення з льодом.

### **Контрольні запитання:**

1. Поясніть цінність пеляді, як об'єкта аквакультури.
2. Типи садків для вирощування пеляді.
3. Транспортування заплідненої ікри пеляді.
4. Які технологічні нормативи повинні дотримуватись під час підрощення молоді пеляді?
5. За якого методу одержують зрілі статеві продукти пеляді.
6. Від чого залежить ефективність відтворення пеляді.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Пентиліук Р.С. Теоретичні основи рибництва. – Одеса: ОДЕКУ, 2016 – 189 с.
2. Пентиліук Р.С., Соборова О.М. Лососевництво та осетрівництво. Конспект лекцій. – Одеса, 2017. – 130 с.
3. Шекк П.В., Бургаз М.І. Відтворення та використання гідробіоресурсів. Конспект лекцій. – Одеса, 2016. – 193 с.
4. Євтушенко М.Ю. Акліматизація гідробіонтів: підруч. / Євтушенко М.Ю., Дудник С.В., Глебова Ю.А. –К: Аграрна освіта, 2011. – 240 с.



Навчальне електронне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до практичних занять з навчальної дисципліни  
«Теоретичні основи відтворення та вирощування цінних видів риб»  
Частина 2  
для магістрів I року  
денної та заочної форми навчання  
Спеціальність: 207 Водні біоресурси та аквакультура  
ОПП «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів»

Укладач: доц., Соборова Ольга Михайлівна

---

*Одеський державний екологічний університет*  
65016, Одеса, вул. Львівська, 15

---