

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра іхтіології та зоології

ХОЛОДНОВОДНЕ РИБНИЦТВО

**Конспект лекцій
для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 207 “Водні біоресурси та аквакультура”**

Біла Церква

2022

УДК: 639.3/.6(076)

Рекомендовано до друку
методичною комісією
університету
(Протокол № 5 від 2.02.2022 р.)

Укладачі: **Гриневич Н.Є.**, доктор. вет. наук, професор;
Жарчинська В.С., асистент;
Слюсаренко А.О., канд. вет. наук, доцент;
Хом'як О.А., канд. с.-г. наук, доцент;
Присяжнюк Н.М., канд. вет. наук, доцент;
Трофимчук А.М., канд. с.-г. наук, доцент.

Холодноводне рибництво: конспект лекцій для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 “Водні біоресурси та аквакультура” / Н.Є. Гриневич, В.С. Жарчинська, А.О. Слюсаренко, О.А. Хом'як, Н.М. Присяжнюк. А.М. Трофимчук, – Біла Церква, 2022. – 54 с.

Рецензент:

Олешко О.А. зав. кафедри аквакультури та прикладної гідробіології
Білоцерківського НАУ, канд. с.-г. наук, доцент.

© БНАУ, 2022

ВСТУП

Сучасне форелівництво ґрунтується на інтенсивному вирощуванні риби в контрольованих умовах середовища з використанням спеціалізованих екструдованих кормів. Рівень інтенсифікації у форелівництві визначається щільністю посадки риб, додатковим забезпеченням води киснем за рахунок збільшення водообміну або оксигенації води, якістю штучних кормів, способами годівлі риби.

Вирощують райдужну форель в ставах, басейнах, садках, рециркуляційних системах. Для водопостачання форелевих господарств використовують природні водойми: річки, струмки, озера з нестабільним температурним режимом; джерела та артезіанські свердловини з відносно постійною температурою води в межах 8-14°C. Застосовують технології вирощування райдужної форелі в басейнах та садках з використанням теплої води ТЕС. Морське товарне форелівництво в садках є найпоширенішим та економічно ефективним напрямком марикультури в світі.

Таким чином, для успішного розведення райдужної форелі необхідно створювати умови, які максимально забезпечать її потенційні можливості розвитку та росту. Разом з тим, адаптивні властивості цього виду дозволяють широко використовувати різнобічні умови водного середовища з метою отримання максимально ефективного рибницького результату.

Холодноводне рибництво слід віднести до індустріальних форм рибництва з високою інтенсивністю виробництва. Разом з тим, розведення форелі – складний технологічний процес, який вимагає постійного удосконалення. У світовій аквакультурі форелівництво розвивається високими темпами і має вагому перспективу. Значна увага до форелівництва у світі зумовлюється гастрономічними якостями м'яса форелі, як екологічно чистим продуктом. Відтворення та вирощування форелі проводиться тільки у чистій холодній, насиченій киснем, воді. Ефективність роботи форелевих господарств залежить, в основному, від того, наскільки в них забезпечені екологічні умови її існування.

ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Компетентність за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» відповідно до освітньо-професійної програми
<i>Інтегральна компетентність</i>
Здатність розв'язувати задачі та практичні проблеми у галузі водних біоресурсів та аквакультури, щодо відтворення лососевих видів риб.
<i>Загальні компетентності</i>
ЗК02. Здатність зберігати та примножувати наукові досягнення у напрямку збереження іхтіофауни, акліматизації та відтворення холодноводних об'єктів.
ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації про стан проведення робіт із штучного розведення об'єктів холодноводного рибництва.
<i>Спеціальні компетентності</i>
СК09. Здатність сприймати нові знання в галузі технологій штучного відтворення лососевих видів риб та інтегрувати їх з наявними.
СК13. Здатність аналізувати господарську діяльність, щодо використання методів штучного розведення об'єктів холодноводного рибництва.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

<p style="text-align: center;">Символ результатів навчання за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» відповідно до освітньо-професійної програми</p>	<p style="text-align: center;">Результати навчання з дисципліни</p>
<p>РН-4. Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.</p>	<p>4.1. Вміти застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.</p>
<p>РН-14. Знати та розуміти сучасні водні біоресурси та аквакультуру (фізіологію та біохімію гідробіонтів, рибальство, аквакультуру природних та штучних водойм, марікультуру, акліматизацію гідробіонтів) на рівні відповідно до сучасного стану розвитку водних біоресурсів та аквакультури.</p>	<p>14.1. Знати та розуміти аквакультуру холодноводних об'єктів на рівні сучасного розвитку водних біоресурсів та аквакультури. 14.2. Знати основи технології відтворення лососевих видів риб. 14.3. Знати порядок проведення технологічних етапів із штучного розведення об'єктів холодноводного рибництва. 14.4. Розуміти проблеми рибництва та збереження генофонду цінних видів риб. 14.5. Вміти застосовувати новітні методи вирощування холодноводних об'єктів.</p>

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Організація виробництва та типи холодноводних господарств в Україні та світі</i>	
1.1. Сучасний стан та перспектива розвитку холодноводного рибництва в Україні та світі.	2
1.2. Характеристика лососевих як об'єктів холодноводного рибництва.	2
1.3. Характеристика холодноводних господарств України і світу.	2
Разом за змістовий модуль 1	6
<i>Змістовий модуль 2. Технологія вирощування об'єктів холодноводного рибництва</i>	
2.1. Технологія відтворення та утримання райдужної форелі.	2
2.2. Технологія відтворення та утримання сигових видів риб.	2
2.3. Технологія відтворення та утримання благородного лосося.	2
Разом за змістовий модуль 2	6
<i>Змістовий модуль 3. Профілактично-лікувальні заходи в холодноводному рибництві</i>	
3.1. Профілактично-лікувальні заходи в холодноводному рибництві.	2
Разом за змістовий модуль 3	2
Всього годин	14

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ТИПИ ХОЛОДНОВОДНИХ ГОСПОДАРСТВ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

Сучасний стан та перспектива розвитку холодноводного рибництва в Україні та світі

План

1. Сучасний стан та перспектива розвитку холодноводного рибництва в Україні.
2. Сучасний стан та перспектива розвитку холодноводного рибництва в світі.

1. Сучасний стан та перспектива розвитку холодноводного рибництва в Україні. Розведення риби у західній Україні має давню історію, на промислову основу галузь поставлено тільки в середині попереднього століття. Цей період у повній мірі співпадає з появою нових об'єктів рибництва, зокрема у холодноводному рибництві, пристосованих до промислового – інтенсивного вирощування. Саме західний регіон України має найбільш привабливі географічно і за складом та якістю води умовами. Львівська область має неабиякі можливості, вирощування риби за наявності ряду державних, приватних, фермерських господарств, але найбільшу питому вагу займають рибокомбінати. Сьогодні рибництво як інтенсивна галузь народного господарства розвивається в двох напрямках: холодноводне і тепловодне.

Особливого значення набуває, штучне розведення цінних видів риб, зокрема райдужної, струмкової форелі, харіуса, дунайського лосося, гольця. За умови забезпечення сприятливих умов можна одержувати 100 т/га товарної форелі. Якісних джерел води для вирощування об'єктів холодноводного рибництва в Передкарпатті достатньо. Усі гірські ріки придатні для розведення райдужної форелі. Для вирощування струмкової форелі, харіуса та гольця придатні води гірських струмків, а також окремі водойми та озера. Для лососевих сприятливі гірські ділянки Тиси, Ріки, Тересви, Терєблі, Пруту, Черемошу та інші.

Для розведення форелі найдоцільніше використовувати джерельну воду. Близько 20% гірських карпатських та передкарпатських рибгосподарств поповнюються джерельною водою. Вона не вимагає спеціального очищення, відстоювання, фільтрації. Після аерації (насичення повітрям) її відразу можна подавати в інкубаторії, малькові, нагульні стави, вирощувальні басейни. До того ж зимою в сильні морози, воду не потрібно підігрівати, а літом охолоджувати. Ця вода не загрожує занесенню інвазійних та інфекційних хвороб у рибне господарство. Високі гідрохімічні властивості для відтворення об'єктів холодноводних об'єктів має і струмкова вода.

Оптимальна температура джерельної води дає можливість продуктивно використовувати зимові місяці, адже форель і в цю пору продовжує рости, а втрачає активність при зниженні температури води до 1-2°C.

Загалом різні джерела водопостачання: дренажні джерела, криниці, дрібні гірські потоки і річки джерельного походження, що постачають водою холодноводне рибне господарство протягом року, відносно завжди дають високі економічні показники господарствам по собівартості продукції. Характерним для форелі є те, що вона інтенсивно росте й зимою, при температурі води 4-5°C і повноцінній годівлі цього річки можуть за 1 рік збільшитись в масі в 4-5 разів, отже досягнути товарної маси. Науковцями встановлено у найхолодніші зими з морозами до 25-30°C воду деяких джерел можна подавати в інкубаторії, зимувальники, на підрошувальну систему лотків, садків, басейнів та у вирощівні і нагульні стави без спеціальної підготовки та підігріву. Вона матиме температуру 5-7°C. За різних змін клімату: під час дощів, танення снігу, повеней воду перед використанням для рибовирощування необхідно очищати від намулу, пропускаючи через спеціальні фільтри: камінні, гравійні, піщані, адже в каламутній воді ікринки, а також личинки і мальки масово гинуть.

Однією з особливостей, що створює максимальний позитивний крок до відтворення у холодноводних господарствах є вода гірських струмків, річок і джерел, що мають нейтральну реакцію, жорсткість 9-10, рідше 8, або 11, окислюваність – 10-15 мг/дм³, вміст заліза не перевищує 1 мг/дм³. Температура води навіть у найтепліші дні року не перевищує 20°C. Райдужна форель припиняє споживати корм при температурі води 24-25°C, струмкова – при 20°C. Взимку температура води у більшості гірських водойм не падає нижче 3°C.

Якщо рибні господарства використовують не джерельну воду, її потрібно пропускати через відстійники, а воду призначену для інкубаторів, личинкових і малькових басейнів – через фільтри.

Однією з ключових вимог у форелевих господарствах, як і у всіх холодноводних є вміст кисню. Усі лососеві вибагливі до вмісту кисню у воді: коли він не перевищує 3 мг/дм³, риби знаходяться у пригніченому стані, при низькій кількості гинуть. Кисневий режим води не завжди і не у всіх господарствах в цілому оптимальний та сприятливий для інтенсивного ведення форелівництва. Проте вміст кисню часто порушується внаслідок господарської діяльності людини на території водозбірного басейну, струмків, які забезпечують рибне господарство водою. До швидкого погіршення кисневого режиму призводить перш за все зменшення лісистості водозбірного басейну, що знижує влітку затінення джерельних вод, викликає швидке їх прогрівання. Існує така закономірність: чим вища температура води, тим менше в ній повітря, а значить і кисню. Тому дуже важливо зберегти, а при потребі відновити лісистість водозбірної площі струмків, які живлять інкубаторії, басейни та весь ставовий фонд форелевого господарства.

Внаслідок зменшення рослинності, лісових насаджень прискорюються і посилюються стоки, змивання органічних решток (листя, деревини) у водойми. Недопустиме трелювання деревини, по дну гірських струмків, що посилює ерозію ґрунту і збільшує кількість твердого стоку у воду, виникають довготривалі вогнища забруднення води нафтопродуктами, гине фауна.

Надмірна антропоїзація окремих ділянок струмків і річок та їх водозбірної площі внаслідок будівництва господарських споруд (баз відпочинку) завдає збитків риборозведенню.

Форелеві господарства у Передкарпатті, Закарпатті та Карпатах в основному вирощують рибопосадковий матеріал і тільки окремі товарну рибу, хоча ті, що побудовані, або відновлені за роки незалежності є повносистемні. Маточне стадо поповнюється за рахунок ремонтної групи віком 2-3 роки з нагульного стада. Потужність інкубаторів усіх господарств розрахована тільки на власні потреби. В окремих господарствах інкубують ікру форелі камлоопс та гольця, а також стальноголового лосося. Вода у всі холодноводні господарства проходить самопливом, для її додаткової аерації на переходах гірських річок і струмків будують штучні перепади, пороги, дамби. До недавнього часу основною метою холодноводного рибництва, було відтворення лососеподібних у природних водоймах, шляхом інкубації та зарибнення одержаним мальком гірських струмків, річок, потоків.

Аналізуючи епізоотичний стан форелевих господарств можна сказати, що серед вірусних захворювань в форелі виявлені геморагічна септицемія та інфекційний некроз гемопоетичної тканини, зустрічаються випадки епідермальної папіломи, виразковий некроз шкіри. Одними з найбільш небезпечних рахуються захворювання бактеріальної етіології, такі як фурункульоз (аеромоноз), псевдомоноз, бактерійна ниркова хвороба, з мікозів – сапролегніоз та міксобактеріоз.

Серед аліментарних захворювань виявляється ліпоїдна дегенерація і гепатома печінки, газопухирцева хвороба. В багатьох господарствах реєструються дактилогіроз, гіродактильоз, диплостомоз, іхтіофтиріоз і триходиноз, але так як ці інфузорії холоднолюбиві то в літній період дані захворювання загибелі молоді не викликають. З зябрових сисунів найбільш патогенним виявився гіродактильоз.

В значній кількості мальків (цьоголіток) спостерігається некротизація плавників до 30%, а в дволіток до 80%. Спалахи даного захворювання пов'язані з різкими перепадами температури, погіршенням якості води, особливо в період паводків, епізоотологічним станом водойми та риби. Клініка захворювання проявляється виражено, чітко, а саме потовщенням плавників з мутно-білуватою каймою по краю, які на пізніх стадіях повністю руйнуються, а на їх місці утворюються язви. Найбільше піддається некрозу спинний плавник, рідше – грудні та черевні і хвостовий. Крім некрозу плавників спостерігається потемніння забарвлення тіла, екзофтальмія, блідо-рожеве ослизнення зябер, переродження печінки яка в процесі перебігу захворювання набуває світло коричневий колір.

Пошкодження тканин спинного плавника характерні для трофічних язв. Первинною реакцією є порушення кровообігу, яке приводить до руйнування епітелію сполучної тканини. Таким чином, причиною патології є звуження і закупорка судин в результаті спазмів, відкладання холестерину, або утворення тромбів.

На підставі аналізу матеріалів санітарно-епізоотичних обстежень неблагополучних господарств по інфекційних та інвазійних захворюваннях одержаних протягом лабораторних і польових досліджень, а також даних по ветеринарно-санітарній паспортизації водойм, їх токсикологічній ситуації і результатів господарської діяльності рибоводних господарств встановлено, що виникнення хвороби в нових вогнищах і збереження їх в раніше неблагополучних зонах проходить в наслідок: завозу рибопосадкового матеріалу і маточного поголів'я з неблагополучних рибгосподарств в благополучні; завезення здорової риби в стаціонарно неблагополучні господарства; недостатньо чіткого і несвоєчасного проведення профілактичних і протиепізоотичних заходів як в неблагополучних так і в благополучних господарствах, внаслідок низького рівня культури біотехніки і технології виробництва; в результаті безконтрольних перевезень ікри, личинки, риби і інших гідробіонтів з метою акліматизації і інтродукції з інших географічних зон і особливо з-за кордону.

2. Сучасний стан та перспектива розвитку холодноводного рибництва в світі. Значна увага до форелівництва у світі зумовлюється не тільки гастрономічними якостями форелі, а, в основному її м'ясом, як екологічно чистим продуктом. Відтворення та вирощування форелі проводиться тільки у чистій холодній, насиченій киснем, воді. Ефективність роботи форелевих господарств залежить, в основному, від того, наскільки в них забезпечені екологічні умови її існування. Вирощування форелі проводиться за високих щільностей посадки та високої інтенсивності водообміну, використовуються вискоефективні раціони, повноцінні гранульовані корми. Застосовуються нові методи вирощування форелі в басейнах і садках з використанням підігрітої води енергетичних підприємств, а також солонуватої і солоної морської води. Швидкого розвитку набуває морське форелівництво, як один з основних напрямів марікультури.

Нові прогресивні методи форелівництва недостатньо відображені в навчальній та методичній літературі. У зв'язку з цим запропонована нами матеріали узагальнюють найбільш прогресивні прийоми і методи технології сучасного форелівництва.

Запитання для самоконтролю:

1. Розвиток холодноводного рибництва в Україні.
2. Розвиток холодноводного рибництва в світі.
3. Формування ремонтно-маточного стада холодноводних господарств.
4. Основні вимоги до будівництва форелевого господарства.
5. Інтродукція холодноводних видів риб.

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

Характеристика лососевих як об'єктів холодноводного рибництва

План

1. Біологічна характеристика лососевих видів риб.

1. Біологічна характеристика лососевих видів риб. *Характеристика форм райдужної форелі та лососевих риб, яких вирощують у форелевих господарствах.* За вирощування однієї форми форелі інкубаторій використовується всього два місяці на рік, личинкові та малькові площі також не задіяні більшу частину року. Для максимального використання виробничих площ, яке не буде залежати від сезону розмноження однієї форми форелі та підтримання рівномірного режиму реалізації товарної продукції, а також для її урізноманітнення в форелевих господарствах вирощують різні форми, породи форелі та інші види лососевих риб, які відрізняються біологічними особливостями (темпом росту, терміном нересту, смаковими та естетичними якостями) В Україні рекомендується звернути увагу на наступні об'єкти: осінньонерестуючі – форель камлоопс, струмкову форель, озерну форель та палію; веснянонерестуючі стальноголового лосося, каліфорнійську золоту форель та харіуса.

Найбільш поширеним видом лососевих риб у сучасному ставовому вирощуванні є райдужна форель. Батьківщиною райдужної форелі є ріки Америки і Північної Азії, які впадають у Тихий океан. Як вид, райдужна форель була вперше описана Вальбаумом на території Азії (Камчатка) у 1792 році, а потім у 1836 році Річардсоном були описані особини із ріки Колумбія, а в 1855 році – Гібоном. Ареал природного поширення: від ріки Кусковім (Аляска) аж до приток ріки Дель Пресідіо (Мексика), і до Азії у ріках Західної і Східної Камчатки. Райдужна форель виступає у двох формах: осідла (прісноводна) і мандрівна (анадромічна).

Від 1875 року, коли перша партія ікри була перевезена з Каліфорнії до Нью-Йорку, розпочалася історія відгодівлі цього виду. В 1877 році цей вид було завезено у Японію, в 1884 році у Німеччину, в 1883 році у Нову Зеландію. В 1884 році – у Великобританію. Всі ці старання були пов'язані в першу чергу з акліматизацією форелі, і викликали інтерес виключно для спортивної ловлі вудочкою.

Аналіз сьогоденного географічного розміщення диких видів форелі показав, що успішною умовою акліматизації цього виду є температура води, яка не повинна перевищувати 25°C, а в період нересту – 15°C.

Форель камлоопс розглядають, як підвид райдужної форелі. В природних умовах вона населяє ріки і озера Канади, де росте швидше інших форм форелі.

В європейських країнах форель камлоопс розпочали культивувати в середині 60-х років. Зокрема в Німеччині форель камлоопс є важливим об'єктом культивування в господарствах різних типів. В цілому її частка

складає близько 50% загального об'єму виробництва товарної продукції лососевих риб.

Статевозрілість настає у віці 3-4 років. Нерест проходить в листопаді – грудні, термін експлуатації маточного стада близько 8 років. Термін дозрівання та час нересту форелі камлоопс залежать від температури води.

При комбінованому методі вирощування з використанням теплих вод ці риби дозрівають у віці 2 років. В ставах форель камлоопс дозріває у 3 роки. Низькі температури води викликають зміщення і розтягнутість нересту. В зв'язку з цим бажано для нересту цих риб вибрати водойми з температурою води у листопаді – грудні вище 5°C.

Дозрівання овоцитів за температури води нижче 3°C не відбувається. Значна частина самців дозрівають на 3 році життя, а у самок в цьому віці стерильність становить біля 50%. За літературними даними ікра у форелі камлоопс дрібніша, ніж у райдужної форелі, але плодючість більша.

За сприятливих умов, мальки наприкінці лютого – початку березня мають масу 1 г. За температурі води нижче 6°C відмічається підвищена смертність ембріонів та уповільнений ріст у молоді.

Цьоголітки інтенсивно ростуть в зимовий період за температури води вище 3°C. Оптимальна температура становить 13°-18°C, летальна – 24°C.

Технологія розведення і вирощування форелі камлоопс, а також її вимоги до параметрів середовища ідентичні райдужній форелі.

Форель камлоопс є зразковим об'єктом для дволінійної гібридизації. Гібриди райдужної форелі і форелі камлоопс ростуть на 30% краще, ніж вихідні форми.

Форель струмкова (*Salmo trutta fario*) походить від атлантичного лосося – кумжі є її прісноводною сталою формою. Видатні іхтіологи вважають, що процес перетворення кумжі у форель струмкову та навпаки у річках сполучених з морем відбувається постійно. Тіло форелі струмкової видовжене, торпедоподібне, спина округла. Пструг, так звучить народна назва форелі в місцях її мешкання, має дуже привабливе яскраве забарвлення, яке цілком залежить від умов оточення. У дорослих риб спина темно-зеленкувата або темна, боки світлі чи темно-сірі, часом сіро-жовті з багатьма темними та інтенсивно червоними дрібними плямами вздовж бічної лінії. Черево сіре до темного, часом біле з жовтим відтінком. Спинний плавець темно-сірий з чорними й червоними дрібними плямами біля основи. Парні плавці та анальний жовті, по краях грудних плавців та анального вузенька темна смуга, хвостовий плавець темно-сірий з червоним відтінком, жировий плавець червоний. У молодих риб боки сріблясті та темно-блакитні.

Поширена у західній Європі, зустрічається від узбережжя Мурману на захід до Ісландії та на південь до басейну Середземного моря включно. Зустрічається в гірських річках на висоті до 2500 м над р. м., зокрема в річках Балканського півострова, Малої Азії, Марокко, Алжиру. Є в районі Тегерана та у верхів'ях Амудар'ї. У межах України є в басейні верхнього Дністра та численних річках і струмках Карпат.

Типова реофільна риба, живе на швидкій течії в мілководних річках чи струмках на глибині 20-150 см з прозорою водою, значно насиченою киснем, при температурі до 23°C, на кам'янистих, галькових чи піщаних ґрунтах. У річках Карпат населяє зону від 200 до 1000 м над р. м., а в горах Чехії та Словаччини мешкає в річках на висоті до 1513 м, причому різниця між найнижчим та найвищим перебуванням її в горах становить 1350 м.

Форель струмкова здебільшого живе поодинокі, зрідка трапляється невеликими групами в кілька екземплярів, у зграях зустрічається молодь. Восени статевозріла 3-4-річна форель мігрує у верхів'я річок для розмноження. Самки завдовжки близько 23 см відкладають від 230 до 595, у середньому до 400 ікринок. У 4-5-річних риб число ікринок варіює від 295 до 1850, в середньому 670. Ікра оранжево-червона, велика, діаметром 4-5 мм, нерест триває з початку жовтня до середини листопада, може продовжуватись навіть до січня. Ікру самка відкладає в ямки з гальки на глибині 50-60 см. Розвивається ікра 200 діб при температурі 1-2°C або 65 діб при 7-8°C. Вільні ембріони мають довжину- 2-2,5 мм, масу 0,2-0,3 г, жовтковий міхур у них розсмоктується через 20 діб.

За характером живлення форель струмкова поліфаг. Найшвидше росте форель протягом перших трьох років, потім її темп росту спадає, можливо, у зв'язку з настанням статевої зрілості. У віці п'яти років форель струмкова досягає довжини 30 см. Залежно від умов життя швидкість росту її може швидко змінюватись.

Форель струмкова – цінна риба, живе до 12 років. Досягає 25-37,5 см і маси 0,2-0,8 кг, зрідка до 1-2 кг. Культивування струмкової форелі особливо поширене у Франції та Італії та нараховує не одне століття. Має дещо уповільнений, порівняно до райдужної форелі, темп росту, але смакові властивості вважаються кращими. Крім того, вимоги до товарної наважки пстругу коливаються в межах 120-200 г. Термін вирощування не перевищує 20-24 місяців. Методи вирощування відповідають прийнятим у форелівництві.

Форель озерна (*Salmo trutta lacustris*) також є підвидом кумжі, відрізняється від струмкової більш інтенсивним ростом та тривалістю життя та віддає перевагу пелагічному способу життя. Озерна форель має строкате забарвлення. Спина темна, боки й череві сріблясто-білі. На тілі розкидані темно-коричневі та ледве помітні рожеві плями. Голова зверху сірувато-блакитна з темно-коричневими округлими плямами діаметром 5-7 мм, розміщеними і на обох боках голови; за потилицею, на темному фоні добре помітна рожева пляма. Зяброва кришка, її передня частина та верхня щелепа рожеві. Спинний і хвостовий плавці бурі з темними дрібними плямами, краї їх облямовані темною смужкою, анальний, грудні та черевні плавці рожеві, основа жирового плавця темно-бура, верхній край рожевий.

Осінньо-нерестуюча, дозріває на 3-4 роках життя, термін експлуатації плідників, за дотримання технології, більше 10 років. Перспективний об'єкт для рекреаційного рибництва.

Американська палія (*Salvelinus fontinalis*) Голець, або палія, населяє східні райони Північноамериканського континенту. За умовами мешкання і способу життя нагадує струмкову форель. Як усі лососеві риби має блакитно-сіре тіло покрите великою кількістю білих плямочок, плавці сталюого кольору облямовані яскраво-білою смугою. Має більш високоспинне тіло порівняно до форелей. У США розводять в великій кількості молодь палії для зариблення природних водойм з метою спортивного рибальства. Інтродукована в вітчизняну аквакультуру в 80-роках минулого століття. Найкращі результати отримані за вирощування в ставових карпатських господарствах. Характеризується високими темпом масонакопичення, споживанням штучних кормів, ранньою статевою зрілістю та життєстійкістю. Гібрид райдужної форелі з палією називається тигровою фореллю, завдяки оригінальному забарвленню.

Стальноголовий лосось (*Steelhead salmon*) в природних умовах веде життя, типове для лососевих риб: доросла риба живе в пониззі рік та в морі до настання нересту, досягаючи при цьому розмірів 40-80 см. На нерест підіймається в невеликі притоки та верхні ділянки рік. Молодь залишається в верхів'ях рік до 2-4 років.

Морфологічні відмінності сталюоголового лосося по відношенню до райдужної форелі суттєві. У сталюоголового лосося більше зябрових променів, коротші грудні, черевні і хвостові плавці, коротша і нижча голова, більш стиснуте з боків тіло. Забарвлення спини має металевий темно-блакитний відтінок, завдяки якому риба і отримала свою назву, боки сріблясті, по тілу темні плями, райдужна смуга помітна лише в період статевої зрілості. Дорослі особини мають довжину 40-80 см, масу – 1,3-5,4 кг. Статеве дозрівання настає на 3-4 роках життя. В північній частині ареалу розповсюдження (Аляска і Північна Канада) Стальноголовий лосось нереститься навесні, в південній частині (Каліфорнія) – восени (в листопаді-грудні). Тривалість життя становить 12-15 років. Упродовж життя сталюоголового лосося нереститься до 5 разів. Плодючість коливається від 200 до 9000 ікринок в залежності від розміру самки. В природних умовах нерест проходить при температурі від 0,3 до 12,8°C. Після нересту виживає від 51 до 75% плідників. Ікра при температурі 2,5-17,5°C розвивається 50-17 діб. Низька температура води (0,5-2,5°C) призводить до загибелі 95% ікри, тоді як при 5-13°C відхід не перевищує 15%. Успішно культивується в форелевих господарствах різних типів, за вирощування в садках на морській воді упродовж 3 років досягає маси – 5 кг. У форелівництві використовується для отримання гібридів з райдужною фореллю. Гібриди відрізняються гетерозиготністю, і як наслідок високою життєстійкістю. В Росії на основі багаторазових схрещень сталюоголового лосося з райдужною фореллю створені гібриди “Рофор” та “Росталь”.

Каліфорнійська золота форель (*Oncorhynchus mykiss aguabonita*) є ендеміком верхнього басейну р. Керн, річок, струмків і озер альпійського плато південної Сьєрра-Невади штату Каліфорнія в США. До 80 років

минулого століття існувала підтверджена законом заборона на її вивезення за межі континенту. Даний вид представляє істотний науковий і практичний інтерес, як на її батьківщині, так і в країнах Європи куди вона була завезена.

Каліфорнійська золота форель відрізняється від всіх райдужних форелей яскравим золотистим забарвленням, яке істотно змінюється в залежності від середовища перебування. На першому році життя переважають срібно-сірі і лимонно-золотисті відтінки. Вздовж всього тіла розміщені 8-14 коричнево-сірих поперечних плям. На спині чорні плямки, які зміщені до хвостового стебла. Плавці напівпрозорі з білими кінчиками. Найінтенсивніше яскраві золоті відтінки проявляються в нерестовий період. Забарвлення тіла контролюється генетично та є півдомінантним. Золота форель легко схрещується в природі, утворюючи життєстійких гібридів з райдужною фореллю та лососем Кларка. Гібриди мають світло-золотисте забарвлення та відрізняються сильним гетерозисом.

Каліфорнійська золота форель холодолюбна риба, адаптована до низьких температур води, високому вмісту розчиненого кисню. Віддає перевагу затіненим місцям. Оптимальна температура води за штучного вирощування становить 14-16°C, проте може жити і при температурі 1-25°C.

Результати перших експериментів виявили низку позитивних властивостей. В індустріальних умовах вона показала високі результати масонакопичення відносно місцевої райдужної форелі, особливо порівняно з особинами, які мешкають в природних водоймах Батьківщини, де її потенціальні можливості росту не могли бути повністю розкриті через вкрай бідну кормову базу та низькі температури високогірних джерел водопостачання.

Літературні джерела свідчать, що в природних умовах вона нерестує тричі за життєвий термін і живе лише шість років. В залежності від гідрологічного режиму нерест може проходити з березня по серпень. Зазвичай, нерест починається при 1,1°C, але основний проходить при 7,3°C. Максимальна нерестова активність спостерігається в другій половині сонячного дня за температури води 16-18°C. Самці набувають зрілості за досягнення довжини тіла 10-13 см. Самки масою 300-700 г відкладають 320-1100 ікринок, із яких статевозрілого стану досягають лише 2% нащадків. Самиці дозрівають на 3-4 році життя. Літофіл, нерестує парами, спостерігається перевага самців та їх суперництво. Технологія культивування загальноновизнана в форелівництві.

Харіус європейський (*Thymallus thymallus*) У харіусів спина бура, боки тіла сріблясті з оливково-фіалковим відтінком, черево біле, вздовж тіла буруваті або жовтуваті смужки. У передній частині тіла розкидані чорні плями. Спинний плавець строкатий – на темно-сірому фоні червоних дрібних плям. Жировий, хвостовий і анальний плавці сіруватого, особливо на зовнішньому краї, черевні плавці на кінцях жовті, грудні – світло-жовті.

Ареал розповсюдження харіуса європейського досить широкий. Він зустрічається у водоймах Великобританії, Франції, Швейцарії, Німеччині,

Середній та Північній Норвегії, досить широко у Швеції, в Румунії та Польщі. В межах України зустрічається лише в гірських ділянках Дністра та в його притоках – Стрії, Опорі, Ломниці тощо. Є також у басейні Дунаю в Закарпатській області. Житель гірських річок, своєю поведінкою наближається до форелі струмкової. Він мешкає в річках Закарпаття на висоті 1000-1690 м над р. м., висотна амплітуда заселення ним гірських річок – 831 м, проте оптимальні умови для його існування знаходиться у річках на висоті від 250 до 850 над р. м. Поширення на висоті в межах 1000 м пояснюється тим, що гірські річки Закарпаття здебільшого мають дрібну гальку аж до самих джерел і не мають водоспадів, які в інших річках перешкоджають проникненню харіуса у вищі ділянки річок.

Крім невеликих пересувань під час нересту, харіус взагалі малорухома риба і живе більш-менш постійно на тій самій ділянці, де розмножується, або недалеко від неї. Вдень він перебуває на дні, а вночі підіймається до поверхні, полюючи за комахами, якими переважно живиться.

Харіус стає статевозрілим у віці трьох років. Плодючість у вперше дозрілих риб становить близько 1500 ікринок.

Строки розмноження харіуса залежать від режиму річки. Нерест починається раніше в нижній її частині, де лід зникає скоріше. Вперше в сезоні він може відбуватись за температури близько 6°C, але найінтенсивніше – при 10-12°C. За таких умов тривалість нерестового періоду скорочується до одного тижня. Здебільшого нерест настає наприкінці квітня, закінчується в середині травня, іноді триває до кінця травня й пізніше; ікру відкладає на кам'яному чи гальковому дні на глибині до 0,4 м.

Під час нересту самці мають різне строкате забарвлення; у них між рядками лусок з обох боків тіла та на череві позаду грудних плавців тягнуться золотаві смужки. Самки забарвлені одноманітніше: у них переважають зеленкуваті та сріблясті відтінки.

За характером живлення харіус поліфаг, але віддає перевагу комахам та їх личинкам. Нерідко харіуси живляться дрібними рибами, особливо бабцями (*Cottus poecilopus*), та поїдають ікру інших риб.

Харіус досить цінна риба, проте мало чисельна, промислового значення не має. Він переважно є об'єктом лову аматорів-рибалок, які ловлять його на «мушку», котру харіус у прозорій воді бачить з глибини і захоплює її на поверхні, як і інших комах.

За культивування харіуса слід мати на увазі – ремонтно-маточне поголів'я потребує живих кормів. Харіус активно споживає штучні корми, але якісні статеві продукти формуються лише за годівлі риб природними кормами.

Запитання для самоконтролю:

1. Біологічна характеристика об'єктів холодноводного рибництва.
2. Найбільш поширений вид для вирощування у холодноводних господарствах?

3. Переваги і недоліки вирощування підвидів райдужної форелі.
4. Особливості відтворення харіуса європейського.
5. Характеристика гібридів «Рофор» та «Росталь».

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 3

Характеристика холодноводних господарств України і світу

План

1. Характеристика холодноводних господарств України.
2. Характеристика холодноводних господарств світу.

Типи холодноводних господарств за характером живлення. Системи господарювання та структура форелевих господарств. Холодноводні господарства з природним річковим або озерним водопостачанням. Джерелом водопостачання даних господарств є поверхневі води (річки, потоки, озера, водосховища) з природним нестабільними температурним та хімічним режимами.

Форелеві господарства зазначеного типу отримали широке розповсюдження, завдяки незначним витратам на їх будівництво та експлуатацію, що обумовлюється самопливним водопостачанням та відносно недорогим рибницьким обладнанням.

Весь процес вирощування риб від цьоголіток до ремонтно-маточного стада відбувається в умовах відкритої водойми, для якої властиві істотні коливання гідрохімічного та гідрологічного режимів, як протягом сезону, так і в різні роки. Найбільш варіює температура води: зимою вона складає 0,1-4°C, влітку 10-20°C, за спекотних літніх днів може перевищувати порогові для форелі значення. Також в таких водоймах відбувається істотна зміна хімії води під час повеней та за льодоставу. Виробничий період в даних господарствах від інкубації ікри до реалізації товарної риби триває від 15 до 24 місяців.

Холодноводні господарства з підземним водопостачанням. До підземного водопостачання відносяться джерела, ґрунтові води та артезіанські свердловини, для яких характерні незначні зміни температури води, що знаходяться в межах фізіологічного оптимуму для райдужної форелі (8-14°C). Відносно стійкий термічний режим сприяє постійному росту форелі упродовж року.

Форелеві господарства з підземним водопостачанням мають стабільні умови середовища та температурний режим, тому період вирощування товарної продукції в даних господарствах скорочується і складає 10-12 місяців, що значно знижує її собівартість.

Тепловодні господарства. В повносистемних форелевих господарствах цього типу найбільш розповсюджений комбінований спосіб вирощування. З жовтня до травня риб утримують в рибницьких ємностях, установлених в місцях зі скидною теплою водою ГРЕС або ТЕС, де значення температури

води у жовтні-листопаді – 20-15°C, у грудні-березні – 15-18°C, у квітні-травні від 15 до 20°C. Влітку риб вирощують в садках, встановлених в природних водоймах за температури води 15-20°C. Таким чином, при культивуванні форелі з використанням скидної теплої води, значно зростає сумарна кількість тепла, що сприяє швидкому накопиченню маси та прискореному розвитку риб.

Особливістю тепловодного рибництва є тривалий вплив підвищеної температури на організм риб. Внаслідок цього у форелей зростає загальний рівень обміну речовин, активізується ферментативна діяльність, відбуваються зміни в функціонуванні імунної системи. Риби швидко ростуть, але внаслідок фізіологічної перебудови організму, стають більш вразливі до дії біотичних та абіотичних факторів. У них відмічається підвищена схильність до ураження масовими захворюваннями і, як наслідок, підвищена смертність. Найбільш доцільне використання теплих вод для вирощування товарної продукції та формування маточного поголів'я з терmostійким генотипом.

Морські ферми. В господарствах даного типу вирощування форелі відбувається на спеціалізованих понтонних платформах, закріплених у береговій зоні відкритого моря в сіткових садках різноманітної конструкції, та розміру. На морських фермах вирощування риби від цьоголіток до ремонтно-маточного стада проходить в умовах відкритої водойми, відповідно до господарств 1-го типу, проте найбільш впливовим фактором за морського вирощування є гідрологічний режим, тому, як правило, садкові лінії на морських фермах обладнані занурювальними пристроями для запобігання втрати риб за припливно-відпливних та штормових явищ.

Хімічний режим за рахунок високої мінералізації та постійного руху води є відносно стабільним. Коливання температури води пом'якшуються значними глибинами садків (8-10 м). Для забезпечення морських форелевих ферм рибопосадковим матеріалом, необхідно мати інкубаційні та вирощувальні площі з прісноводним водопостачанням, оскільки, еволюційно ембріогенез та ранній онтогенез лососевих риб, відбувається тільки в прісній воді. За морськими товарними фермами в Україні майбутнє. На сьогодні ця ланка форелівництва вітчизняними фермерами практично не освоєна, тоді як майже 70% продукції світової аквакультури лососевих риб припадає на морську аквакультуру.

Структура господарств при вирощування райдужної форелі

Господарства з вирощування форелі поділяються на:

– *повносистемні*, в яких весь виробничий цикл від інкубації ікринок до утримування плідників проводиться в межах одного господарства, дані господарства мають свій рибопосадковий матеріал і є незалежними від інших господарств;

– *неповносистемні*, які в свою чергу можуть бути – *риборозплідниками* чи *товарними*.

Риборозплідники спеціалізуються на вирощуванні рибопосадкового матеріалу, тобто технологічний процес в даних господарствах складається з наступних ланок: інкубації ікри, підрощування молоді, вирощування цьоголіток та утримання ремонтно-маточного поголів'я. Потужність виробництва риборозплідників залежить від рівня потужності товарних господарств, які використовують їх продукцію.

Товарні господарства за технологією виробництва є самими простими, оскільки виробництво обмежене однією технологічною ланкою – вирощуванням товарної риби. Означені господарства залежні від об'ємів виробництва риборозплідників.

В залежності від системи господарювання змінюється структура самих господарств: наявність ставових та вирощувальних площ, допоміжних приміщень та їх технічне устаткування.

В склад повносистемного форелевого господарства входять: інкубаційно-личинковий цех з апаратами для інкубації ікри, лотокми та басейнами для витримування вільних ембріонів і підрощування молоді; басейни, садки, стави для вирощування та зимівлі рибопосадкового матеріалу і товарної риби; ремонтно-маточні стави; склад кормів з холодильником; водозабірна споруда, водопостачальна та водоскидна мережі; виробничі допоміжні служби; адміністративно-побутовий корпус; гараж; інженерні комунікації; під'їзні шляхи; захисні споруди проти паводкових вод та рибоїдних птахів; охоронні засоби господарства.

Розміщення окремих рибницьких споруд в лососевих господарствах повинно підпорядковуватись єдності технологічного процесу та комплексній механізації трудомістких робіт. Досвід успішних господарств свідчить, що добре себе зарекомендувало розміщення басейнів для переднерестового утримання плідників, інкубаційно-малькового цеху в одній будівлі з холодильником, лабораторією, службовими приміщеннями, майстернею та складом сухих кормів. Поряд з мальковими басейнами розміщують басейни чи стави для вирощування молоді, поблизу вирощувальні, а потім – нагульні стави.

Сучасні методики вирощування та годівлі лососевих риб передбачають установа бункерів для гранульованих кормів з автоматичним режимом дозування та розсіювання корму безпосередньо в вирощувальних, нагульних і маточних ставах.

Інкубаційний цех є основою рибного господарства. Для водопостачання інкубаційного цеху необхідна чиста вода з низькою мінералізацією (для лососевих риб з якістю питної), тому рекомендується спорудження артезіанської свердловини. Приміщення інкубаційного цеху повинне бути світлим та просторим, при цьому слід мати на увазі, що ікра лососевих риб має негативний фототаксис, що вимагає затемнення вікон фіранками проти прямого сонячного опромінення. Стіни та підлогу викладають кахлями чи бетонними плитами, що значно полегшує дотримання чистоти та проведення санітарно-гігієнічних заходів. Комплектують інкубаційні цехи інкубаційними

апаратами різного типу (вертикальними або горизонтальними) і конструкції (Шустера, Аткинса, ІВТМ, ІМ, Вейса тощо). Більш сучасними та економічними є апарати вертикального типу з кілько шаровою закладкою ікри: Каліфорнійський, ІВТМ, ІМ та Вейса. Після викльову, вільних ембріонів, зазвичай, витримують в лотках інкубаційних апаратів, крім апарату Вейса, з якого ікринки перед викльовом переносяться в ємності для витримування вільних ембріонів та підрощування молоді.

Малькові басейни (лотоки) відрізняються різноманітними конструкціями за формою (квадратні, круглі, прямокутні), матеріалом виготовлення (метал, пластик, бетон) та системою водообігу (прямоточні та з круговим током). Лотоки квадратної та круглої форми значно ефективніші ніж прямоочні, завдяки більш повному використанню виробничої площі при розміщенні, а також круговому току води, який забезпечує рівномірні гідрохімічні умови та виключає застійні зони в ємності. Водообмін в басейнах повинен відбуватись упродовж 5-20 хвилин, при цьому використовують наступні щільності посадок: личинок – 20-30 тис., мальків – 5-10 тис., цьоголіток – 3-5 тис., річняків – 1-3 тис. екз./м².

Вирощувальні стави. Вирощувальні стави використовуються для вирощування мальків до віку цьоголіток та витримування їх в зимовий період до віку річняків. Площа вирощувальних ставів може складати – 100–300 м² та мати глибини 1,0–1,2 м. Співвідношення сторін бажано від 1:5–1:8. Оптимальний шар води в ставах 0,6–0,8 м. Щільність посадки в вирощувальні стави може складати 100–500 екз./м², в залежності від кількості поступаючої води. Вирощувальні стави в господарстві займають до 30% площі.

Нагульні стави. Нагульні стави призначені для вирощування товарної риби. Площа їх може коливатись в межах 250 – 1000м². Загальна глибина ставу може сягати 1,5м, шар води за літнього вирощування 1м, зимного 1,2-1,4м в залежності від промерзаючого шару води. Співвідношення сторін не повинно переважати 1:8. Відмінною особливістю нагульних ставів є наявність значного похилу, який забезпечить швидкий випуск води та очищення ставу. Дно та відкоси ставу можуть бути земляними (викладені дерном), бетонними, або викладені камінням. Кожен став має бути обладнаний донним водоскидом. Щільність посадки в нагульні стави складає від 25 до 250 екз./м². Нагульні стави в господарстві займають до 60% ставової площі.

Маточні стави. Маточні стави призначені для утримування ремонтного поголів'я та плідників. Спуск води та осушування ложа ставів проводиться тільки один раз на рік перед нерестовою кампанією. Бажано в одному ставу утримувати плідників одного віку або з різницею в один-два роки. Площа маточного ставу має бути 500–1000 м². Загальна площа ремонтно-маточних ставів залежить від потужності та господарського напрямлення підприємства, в селекційно-племінних господарствах може сягати 40%. В залежності від водозабезпечення та режиму годівлі щільність

посадки плідників має складати від 1 до 10 екз. на 10 м², ремонтного матеріалу – 3–15 екз. на 1 м². Глибина маточного ставу 1,5 м, шар води 1–1,2 м. Співвідношення сторін не більше 1:8.

Басейни для плідників. Басейни для плідників, іноді називають садками – призначені для тимчасового утримування плідників під час нересту. В кожному басейні утримують групу плідників з близькими за ступенем зрілості статевими продуктами. Самок та самців перед нерестом утримують окремо. Якщо садки каскадного типу з залежним водопостачанням то самців утримують вище за течією перед самками. Площа басейнів може складати від 20 до 100 м², глибина 0,5–0,8 м, ширина 1–4 м, щільність посадки до 30 екз./м². Водообмін в басейнах повинен відбуватись упродовж 5–10 хв. Зрілі плідники утримуються в басейнах інкубаційного цеху.

Карантинні стави. Карантинні стави використовуються для тимчасового утримування риби, завезеної з іншого господарства чи водойми. Ціль карантинних ставів – виявлення можливих захворювань завезених риб, або перетримання хворих риб в господарстві.

Зазвичай, це два спеціально обладнані стави з окремими незалежними водонапусками та водоскидами, які за нормативними санітарно-гігієнічними вимогами розміщують в кінці території господарства (вниз за течією ріки, чи іншого джерела водопостачання). В звичайних умовах карантинні стави не експлуатуються і знаходяться в резерві. За експлуатації ставів за призначенням, за водоскидами обов'язково обладнують дезинфекційні бар'єри для знезараження скидної води.

Основні критерії роботи у повносистемному форелевому господарстві. Технологічний процес в повносистемному господарстві складається з наступних ланок:

- а) формування та утримування ремонтно-маточного стада;
- б) бонітування плідників;
- в) відбору статевих продуктів, запліднення та закладання ікри на інкубацію;
- г) посадка плідників на нагул;
- д) інкубація ікри (контроль та забезпечення оптимальних умов інкубації);
- е) витримування вільних ембріонів (забезпечення оптимального режиму водопостачання, контроль за хімічним та температурним режимами);
- є) підрощування личинок (забезпечення оптимального режиму водопостачання, контроль за хімічним та температурним режимами, годівля личинок);
- ж) вирощування мальків (забезпечення оптимального режиму водопостачання, контроль за хімічним та температурним режимами, годівля мальків, сортування мальків, проведення санітарно-профілактичних заходів);
- з) вирощування цьоголіток (забезпечення оптимального режиму водопостачання, контроль за хімічним та температурним режимами, годівля

цьоголіток, сортування цьоголіток, проведення санітарно-профілактичних заходів);

и) вирощування річняків (забезпечення оптимального режиму водопостачання, контроль за хімічним та температурним режимами, годівля річняків, сортування річняків проведення санітарно-профілактичних заходів);

і) вирощування товарної продукції (забезпечення оптимального режиму водопостачання, контроль за хімічним та температурним режимами, годівля дволіток, сортування дволіток, проведення санітарно профілактичних заходів).

Запитання для самоконтролю:

1. Типи холодноводних господарств.
2. Характеристика повносистемних холодноводних господарств.
3. Характеристика неповносистемних холодноводних господарств.
4. Ланки технологічного процесу холодноводного господарства.
5. Інкубаційний цех як основа холодноводного господарства.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ХОЛОДНОВОДНОГО РИБНИЦТВА

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 4

Технологія відтворення та утримання райдужної форелі

План

1. Короткі риси біології райдужної форелі.
2. Основні технологічні процеси відтворення та утримання райдужної форелі.

Райдужна форель (*Oncorhynchus mykiss*) є найбільш популярним і широко поширеним об'єктом повноциклічного культивування. Це риба тихоокеанського узбережжя Північної Америки, розселена по 5 континентах – від полярного кола до півдня Аргентини. Райдужну форель культивують більш як у 100 країнах світу. Широке світове поширення райдужної форелі і зростаюча до неї увага пояснюються комплексом причин, серед яких можна виділити біологічні, економічні і соціальні.

Форелівництво слід віднести до індустріальних форм рибництва з високою інтенсивністю виробництва. Разом з тим, розведення форелі – складний технологічний процес, який вимагає постійного удосконалення. У світовій аквакультурі форелівництво розвивається високими темпами і має вагомому перспективу.

Значна увага до форелівництва у світі зумовлюється не тільки гастрономічними якостями форелі, а, в основному її м'ясом, як екологічно

чистим продуктом. Відтворення та вирощування форелі проводиться тільки у чистій холодній, насиченій киснем, воді. Ефективність роботи форелевих господарств залежить, в основному, від того, наскільки в них забезпечені екологічні умови її існування. Вирощування форелі проводиться за високих щільностей посадки та високої інтенсивності водообміну, використовуються високоефективні раціони, повноцінні гранульовані корми. Застосовуються нові методи вирощування форелі басейнах і садках з використанням підігрітої води енергетичних підприємств, а також солонуватої і солоної морської води. Швидкого розвитку набуває морське форелівництво, як один з основних напрямів марікультури.

Нові прогресивні методи форелівництва недостатньо відображені в навчальній та методичній літературі. У зв'язку з цим запропонована нами матеріали узагальнюють найбільш прогресивні прийоми і методи технології сучасного форелівництва.

У технології узагальнені питання з організації племінної справи з райдужною фореллю в рибних господарствах України, формування і розширеного відтворення її племінних стад, донерестового утримання плідників, одержання потомства, вирощування ремонтно-маточного матеріалу, відбору ремонтного молодняка на плем'я. Наведені рибоводно-біологічні норми вирощування ремонтно-маточного поголів'я та формування племінних стад райдужної форелі.

1. Короткі риси біології райдужної форелі. Райдужна форель – риба холодних і прозорих водойм. Температурний оптимум її становить 15-18°C, але крайні межі значно ширші – від близької до 0°C до 23-27°C, а короткочасно і до 30°C. За температури води нижче 4-5°C і вище 20°C інтенсивність живлення форелі різко послаблюється. Однак у зимовий період форель активно живиться і за температури води нижче 4-5°C. Основні вимоги до умов середовища райдужної форелі наведені у таблицях 1, 2.

Таблиця 1

Вимоги до води у ставових рибних господарствах при вирощуванні райдужної форелі (ГСТ 15.378-87)

Показник	Одиниця виміру	Норматив
Температура	°C	Температура води, яка надходить, не повинна мати перепад більше 5°C відносно води у ставах. Максимальне значення – не більше 20°C
Прозорість	М	не менше 1,5
Водневий показник води (рН)		7,0 - 8,0
Зважені речовини	г/м ³	до 10

Кисень, розчинений у воді	мг/л	не менше 7,0 (9 - 11)
Диоксид вуглецю розчинений	мг/л	10,0
Сірководень розчинений	мг/л	відсутність
Аміак розчинений	мг/л	0,05
Окислюваність перманганатна	мг О/л	до 10,0
Окислюваність біхромантна	мг О/л	до 30,0
Амоній-іон	мг N/л	0,5
Нітрит-іон	мг N/л	0,02
Нітрат-іон	мг N/л	1,0
Фосфат-іон	мг P/л	0,3
Залізо загальне	мг/л	0,5

Таблиця 2

Вимоги до води інкубаційних цехів для райдужної форелі (ГСТ 15.378-87)

Показник	Одиниця виміру	Норматив
Температура води: для інкубації ікри	°C	6 - 10
для підрощування личинок		12 - 15
Прозорість	М	не менше 2,0
Зважені речовини	г/м ³	до 2,5
Водневий показник води (рН)		7,0 - 8,0
Кисень, розчинений у воді	г/м ³	не менше 11,0
Диоксид вуглецю розчинений	г/м ³	не більше 10,0
Окислюваність перманганатна	г О/м ³	не більше 10,0
Амоній-іон	г N/м ³	0,75
Аміак розчинений	г N/м ³	0,01
Залізо загальне	г/м ³	0,1

Сірководень розчинений	г/м ³	відсутність
------------------------	------------------	-------------

Райдужна форель вимоглива до вмісту кисню у воді. Оптимальна концентрація кисню становить 9-11 мг/л (90-100% насичення). Допустиме зниження вмісту кисню до 7 мг/л; за більш низького вмісту кисню настає обмеження фізіологічних функцій, особливо живлення і росту; летальна концентрація становить 1,5-2,5 мг/л. Слід мати на увазі, що кисень необхідний не лише для дихання форелі, а також для окислення органічних речовин, які з'являються в рибоводних ємностях, в основному за рахунок екскрементів і втрат корму. Крім того, виділена рибою вуглекислота сама по собі є фактором, який утруднює використання розчиненого у воді кисню і сприяє цьому шляхом зниження величини рН. Отже, потреба форелі в кисні залежить від концентрації вільної вуглекислоти. При оптимальному рівні кисню у воді рибоводних місткостей допускається вміст вільної вуглекислоти в межах 10 мг/л. За більш високої концентрації з'являються ознаки погіршення обміну і росту риби, при концентрації 30 мг/л – ознаки кисневого голодування, порушення рівноваги і задуха.

Концентрація вільної вуглекислоти, як правило, взаємопов'язана з рН середовища. При вирощуванні райдужної форелі водневий показник водного середовища повинен бути нейтральним або близьким до неї. Оптимальна величина рН для неї становить 6,5-7,5. Утримання форелі можливе також і при інших рівнях рН, але при цьому виникає пригнічення життєдіяльності. За будь-яких умов існування форелі обмежене рівнем рН від 4,5 до 9,5.

Райдужна форель дуже чутлива до різноманітних домішок та токсичних речовин (мідь, цинк, хлор, сірководень та ін.). Продукти обміну також не повинні перевищувати допустимого рівня. Органічні речовини (екскременти і залишки корму) піддаються процесу нітрифікації, за якого під дією нітрифікуючих бактерій азотисті сполуки після ряду проміжних реакцій перетворюються у нітрити та нітрати. Нітрати (NO₃) найменш небезпечні для риби, але їх поява викликає великі витрати кисню. Максимально допустима величина концентрації аміачного азоту становить 0,5 г/м³. Райдужна форель – прісноводна риба, однак відносно легко може переносити значну солоність води. Відношення до солоності змінюється з віком: личинки та мальки адаптуються до солоності до 5-6%, цьоголітки – до 12-14%, однорічки і більш старші вікові групи – до 30-35%. Завдяки цій особливості райдужна форель стає основним об'єктом марикультури.

Важливе значення у житті форелі має освітленість. В онтогенезі відношення форелі до світла не постійне, однак вона завжди уникає яскраво освітлених ділянок. До сонячної радіації особливо чутлива молодь.

Таким чином, для успішного розведення райдужної форелі необхідно створити умови, які б забезпечували у максимальній мірі її потенційні можливості росту і розвитку. Разом з тим, адаптивні можливості цього виду

дозволяють використовувати різноманітні умови водного середовища з метою отримання максимального рибоводного ефекту.

2. Основні технологічні процеси з відтворення та утримання райдужної форелі. Формування і утримання маточного стада плідників. Маточне стадо плідників повинно складатись з самок у віці 4-6 років (3+ - 5+) масою 800-3000 г і самців у віці 3-5 років (2+ - 4+) масою 500-1500 г (у донерестовий період). Співвідношення самок і самців у маточному стаді повинно становити 3:1, резерв самок – до 50%, самців – до 10% загального стада плідників. Маточне стадо потрібно щорічно поновлювати на 25-30%. Переведення риби із ремонтного до маточного стада необхідно здійснювати у період нересту, коли майбутніх плідників, крім зовнішніх ознак, можна оцінити також за якістю ікри та сперми.

На кожного плідника, який вибуває із маточного стада, необхідно виростити і відібрати 24 цьоголіток масою 30-50 г, 12 дволіток масою 250-500 г, 4 тріліток масою понад 500 г. До моменту настання статевої зрілості (самки у трирічному, самці – у дворічному віці) маса самок повинна бути не менше 800 г, самців – 500 г.

Формування ремонтного стада слід розпочинати від ікри, отриманої при груповому нересті 4-6 річних самок, які відрізняються найбільш крупними розмірами у своїй віковій групі, правильними пропорціями тіла, добре вираженими статевими ознаками. Діаметр ікринок повинен бути не меншим за 4,5 мм, маса – 60-80 мг (у незаплідненому стані). Ікру слід осіменяти сумішшю сперми 3-4-річних самців, які мають яскраве шлюбне вбрання і сперму доброї якості. Відбір ікри на плем'я слід здійснювати від початку до середини нерестового періоду, оскільки в кінці його якість статевих продуктів знижується. Для уникнення інбридингу у господарстві доцільно мати 2 племінні групи плідників і забезпечувати дволінійне промислове схрещування.

Для нагулу плідників слід використовувати стави площею 150-600 м². Стави можуть бути як земляними, так і бетонованими із співвідношенням сторін 1:5-1:10, з невеликим ухилом дна до центру і в сторону водоскиду, без застійних зон. У бетонованих ставах стінки можуть бути відвисними або з невеликим ухилом. Середня глибина ставу становить 1,2 м, максимальна – 2 м, рівень води не менше 1 м. Подача води у стави повинна здійснюватись широким потоком з перепадом 20-40 см.

Плідників райдужної форелі можна утримувати також у відгороджених ділянках струмків, невеликих річок. У цьому випадку створюється підпір води (греблями) з метою підвищення рівня до 1,0-1,5 м. Оптимальна норма витрат води у форелевих земляних або бетонованих ставах складає 2 л/хв на 1 кг маси риби.

Щільність посадки плідників і ремонтної групи залежить від характеристики водойми, гідрологічних умов і складу корму.

В нормальних умовах утримання щільність посадки плідників масою 2-3 кг становить до 30 екз./100 м², масою 1-2 кг – 1 екз./м². Щільність посадки

ремонтної групи (середня маса 400-600 г) становить до 10 екз./м². При використанні спеціальних гранульованих кормів щільність посадки плідників можна збільшити до 5 екз./м² і ремонту до 20 екз./м². Необхідно слідкувати за тим, щоб вміст розчиненого у воді кисню (на витоці) не знижувався за межі 7 мг/л.

У період донерестового нагулу плідників і ремонтних груп оптимальна температура води становить 12-18°C, вміст розчиненого у воді кисню 9-11 мг/л, для ремонтних груп верхня межа температури може досягати 22°C. Зелені насадження вздовж ставів значною мірою захищають воду від перегрівання і прямої сонячної радіації. У період нагулу плідників і ремонтних груп ретельно слідкують за їх здоров'ям, санітарним станом ставів і газовим режимом води. Контрольне зважування риби проводять 1 раз на місяць. Приріст ремонтного молодняка за сезон повинен бути не меншим 500 г, 4-5-літніх плідників – 500 г, 6-7-літніх – 400 г.

За 1,5-2 місяці до завершення статевого дозрівання плідників, а також ремонтну групу, яка дозріла у поточному році, переводять у бетоновані стави або басейни площею до 100 м² зі співвідношенням сторін 1:10 – 1:20, глибиною до 0,8 – 1,0 м з вертикальними або похилими стінками. В ставах і басейнах повинна бути передбачена можливість розділення на відсіки по 20-30 м² за допомогою поперечних перегородок. Витрати води повинні бути в межах 3 л/хв на 1 кг маси плідників, водообмін – за 20 хв, оптимальна температура – 6-12°C, вміст розчиненого у воді кисню – 10-12 мг/л.

Догляд за плідниками у переднерестовий період полягає у раціональній годівлі, спостереженні за температурним і газовим режимами. При настанні нересту спостерігається підвищена активність риби, прагнення плавати парами або скупчення біля решіток, які використовуються для перегородок. В цей період необхідний ретельний контроль за статевим дозріванням.

За 2-3 тижні до початку нересту плідників і ремонтну групу, що дозріла, сортують за статевими ознаками, розміщують в окремі відсіки ставу чи басейну. Щільність посадки коливається в залежності від водообміну.

Водообмін, хв.	Щільність посадки, екз./м²
20	20 - 25
15	30 - 35
12	40 - 45

Щільність посадки ремонтної групи за даного водообміну може бути збільшена на 50% .

Перевірка зрілості плідників здійснюється під керівництвом досвідченого рибовода. Рекомендується наступний спосіб: відсік ставу чи басейну з самками перегороджують тимчасовою сітчастою перегородкою, концентруючи рибу у невеликому просторі. Потім за допомогою сачка самок

переносять невеликими групами у брезентові носилки з водою ємністю 0,1 – 0,2 м³ для перевірки їх статевої зрілості. Стан зрілості визначають на дотик. Зріла ікра перемішується у черевній порожнині і при погладжуванні черевця або прогинанні тіла вільно виходить із генітального отвору.

За температури води до 10°C контроль за статевим дозріванням слід здійснювати 1 раз на тиждень, за масового дозрівання – 2-3 рази в тиждень. Самок слід розділити на три групи і помістити в окремі ємності: зрілих (які виділяють ікру), близьких до дозрівання (з м'яким черевцем, не виділяють ікру) і далеких до дозрівання (з тугим черевцем). Від зрілих самок слід брати ікру в той же або в наступний день; самок близьких до дозрівання слід повторно перевірити через 3-5 діб, далеких від дозрівання – через 6-10 діб.

Самців переносять до пункту збору ікри без попереднього огляду. Вони дозрівають раніше самок на 0,5-1 місяці і небезпека перезрівання невелика, тому не потрібно спеціального контролю. Кількість самців повинна відповідати 1/3 кількості самок. За мінусової температури повітря огляд плідників здійснюють у приміщенні.

Відбір плідників та підбір батьківських пар. При відборі плідників, перш за все, слід приймати до уваги зовнішні ознаки: форму тіла, розвиток мускулатури, величину голови і загальне забарвлення. Тіло повинно мати валькувату форму з щільною мускулатурою. Особливу увагу слід звертати на хвостову частину тіла – вона повинна бути достатньо м'яккою, округлою. Плавці повинні бути добре розвинуті, забарвлення – типовим, добре виражені статеві ознаки. Слід вибракувати виснажених, хворих і травмованих риб з викривленням хребта, катарактою очей, з тонким і плоским хвостовим стеблом, з недорозвинутими зябровими кришками.

Серед ремонтної групи (до моменту першого нересту) вибракуванню підлягають особини, які мають погано виражені статеві ознаки, сріблясте забарвлення, прогонисту форму тіла.

Підбір плідників за віком, якістю статевих продуктів має великий вплив на заплідненість ікри, життєстійкість нащадків, особливо на ранніх етапах онтогенезу. Найбільш якісну ікру продукують самки у віці 4-6 років, самці – сперму у віці 3-5 років, менш якісні статеві продукти – особини, нерест яких відбувається вперше і старі плідники. Нашадки таких самок відрізняються низькою життєстійкістю. При поєднанні молодих і старих самок із самцями середнього віку життєстійкість нащадків вища, ніж при крайніх вікових поєднаннях.

В межах кожної вікової групи необхідно ретельно контролювати якість статевих продуктів. Не можна використовувати для рибницьких цілей ікру перезрілу або недозрілу, дрібну або різнорозмірну, отриману від самок з надлишком порожнинної рідини та домішками крові.

Кількість залишкової ікри в порожнині тіла самки не повинна перевищувати 5% її маси. У випадку більш значних залишків (при технічно неправильному відщіджуванні) слід проводити повторне (через 3-8 діб) відщіджування ікри.

Доброякісна сперма мають білий колір і густу консистенцію; сперма водянистого стану, а також з домішками крові і слизу використовувати не можна. Рухомість сперматозоїдів у воді повинна бути не менше 20 с. Самці в процесі нересту можуть бути використані декілька разів (до 10 раз) з інтервалами 4-6 діб (на менше 20 градусоднів). Загальна кількість сперми від одного самця може скласти 5-8% їх маси.

Племінне стадо плідників формують шляхом масового відбору, який проводять у два етапи – серед однорічок і серед дволіток. Після першого року вирощування здійснюють м'яке вибракування, за якого залишають на плем'я від 20 до 50% загальної кількості вирощених риб. При відборі племінних груп необхідно враховувати, що на першому році життя маса самців більша, ніж самок. У трилітньому віці проводять більш жорсткий відбір, за якого залишають не більше 5-10%. Серед риб трилітнього і чотирилітнього віку проводять корегуючий відбір – вибраковують лише незначну частину особин (до 5%), які мають будь-які дефекти.

Збір ікри та її осіменіння. Ікру і сперму у плідників форелі отримують шляхом відціджування. Для полегшення збору статевих продуктів застосовують анастезування плідників. Найбільш доступним і досить ефективним є хінальдин. Його застосовують у концентрації 1:10000 – 1:50000.

Дія анестетика на організм риби залежить від температури, хімічного складу води, і деяких інших показників, тому попередньо слід переконатись у ефективності застосованої дози на окремих екземплярах риб. Розчин з анестетиком можна рахувати ефективним, якщо до стану наркозу риба переходить протягом 0,5-1,0 хв, а повертається до нормального стану через 2-5 хв після поміщення її у воду.

Розчин готують наступним чином: 1 мл хінальдину розводять у 10-20 мл етилового спирту або ацетону і суміш заливають у ємність з 4-5 відрами води (45-50 л). У розчині анестетика повинна постійно знаходитись така кількість риб, при якій максимальна тривалість перебування форелі в стані наркозу не перевищує 10 хв.

Плідників виймають із розчину, ополіскують у чистій воді і протирають сухою м'якою тканиною. Потім, тримаючи лівою рукою за хвостове стебло за допомогою м'якої тканини, правою відціджують ікру, масажуючи бокові сторони черевця від черевних плавців до анального отвору. Голова форелі при відціджуванні, завжди повинна бути вище хвостової частини. Ікру відціджують у сухий емальований таз (можна використовувати інший посуд із слабоокислюваних і синтетичних матеріалів). У один таз збирають ікру від 5-8 самок із такого розрахунку, щоб вона займала не більше половини об'єму таза. Ікра повинна витікати рівним струменем, стікаючи по краю посуду з висоти не більше 10 см.

Ікру від кожної самки відціджують на викладену у таз марлеву серветку, потім, переконавшись у доброякісності ікри, серветку обережно видаляють і викладають зверху для прийому ікри від наступної самки.

Зібрану таким чином ікру потім перемішують зі спермою, яку відбирають у окремі сухі бюкси від 3-5 самців. Такий метод дає змогу візуально оцінити якість ікри і сперми і вибракувати неповноцінні статеві продукти. Для прискорення процесу слід проводити відщипування ікри і сперми паралельно. Час відщипування статевих продуктів до їх змішування не повинен перевищувати 5-10 хв. Ікру і сперму обережно, але ретельно перемішують, потім доливають воду (до покриття ікри) і знову перемішують. Для підвищення заплідненості ікри рекомендується замість води доливати розчин Хамора. Він складається із 6 г хлористого натрію, 0,2 г хлористого кальцію і 4,5 г сечовини, розчинених у 1 л чистої прісної води.

Після цього, через 5-10 хв спокою розпочинають відмивати ікру від порожнинної рідини, залишків сперми і органічних домішок. В результаті ікра повинна бути чистою і не клейкою.

Після промивання ікру у тих же тазах залишають у спокої на 2-3 год за слабкої проточності або заміни води через кожні 0,5 год. У цей період відбувається її набрякання, тобто збільшення розміру, а також підвищення міцності оболонки в результаті проходження біологічних процесів. Набрякання ікри повинно відбуватись в умовах слабкої освітленості і повного спокою. Якщо ікра призначена для перевезення в інше господарство, то період набрякання повинен бути збільшений до 4-5 год.

Транспортування заплідненої ікри та сперми. Сперму зберігають і перевозять у пробірках діаметром 15-20 мм, довжиною 50-60 мм у герметичній упаковці. Пробірки повинні бути чистими і незаражені кип'ятінням або спиртом. У кожен пробірку відщипують сперму одного самця, потім закривають корками (із коркового дерева), заливають парафіном і поміщають у термос із льодом, покритий ватою або декількома шарами марлі. У термосі з льодом сперму можна зберігати до 3 діб. Перед використанням пробірку зі спермою слід помістити на 5-10 хв у воду з температурою, за якої утримуються зрілі самки.

Ікру слід перевозити у перші 2-3 доби після запліднення (до завершення етапу дроблення зародкового диску) або на стадії пігментації очей після завершення гастрюляції, починаючи з етапу безгемоглобінового кровообігу). Для перевезення можна використовувати різноманітну термоізоляційну тару, але найбільш придатні невеликі пінопластові ящики з перфорованим дном, обладнані десятьма чотирьохсекційними пінопластовими рамками. Оптимальний розмір рамок – 30x30x5 см.

Ікру за допомогою мірної ємності розкладають по секціях рамки, попередньо вкритих мокрими марлевими серветками. Заповнивши секцію, ікру закривають вільними краями серветки. Заповнені ікрою рамки встановлюють стосами одна на другу в ящик. Нижня і верхня рамки залишаються вільними. Верхню рамку заповнюють битим льодом, ящик щільно закривають і перев'язують. Нижня третина ящика повинна бути герметичною для утримання води, яка з'являється в процесі танення льоду і

зволоження ікри. Внизу бокової сторони ящика повинен бути отвір закритий корком, для видалення води.

Після доставлення ікри на місце призначення ящик відкривають і проводять зрошення ікри водою, в якій буде продовжена її інкубація. Це необхідно для адаптації ікри до нових температурних умов. Після 0,5 год зрошення ікра може бути розміщена в інкубаційні апарати.

Інкубація ікри. Інкубацію ікри здійснюють у спеціальних інкубаційних апаратах. У процесі закладання до апаратів ікру підраховують. За вагового способу визначають середню кількість ікринок у трьох пробах масою до 25 г, потім підраховану кількість ікринок у перерахунку на 1 г множать на загальну масу ікри. За об'ємного методу визначають середню кількість ікринок у трьох пробах об'ємом 50 мл, потім знайдену кількість ікринок у перерахунку на 1 мл множать на загальний об'єм отриманої ікри.

За конструкційними даними та принципом дії інкубаційні апарати поділяються на 2 групи – горизонтального і вертикального типу. У апаратів першої групи рамки з ікрою розміщуються послідовно у горизонтальній площині, а другої – у вертикальній. Найбільш поширеними у форелевих господарствах є горизонтальні лоткові апарати системи Аткинса, Шустера, Вільямсона, каліфорнійські, ропшинські. При використанні інкубаційних апаратів горизонтального типу на 1 м² інкубатора розміщується до 45-60 тис. ікринок форми. Апарати вертикального типу з'явилися пізніше. На даний час широко використовують за кордоном вертикальні апарати системи «Енваг» (Швеція), «Ріттай» (Японія), «Стеллажі» (США), «Вейса» (ГДР), в країнах бувшого СРСР – «ІВТМ» та «ІМ». Апарати вертикального типу більш економічні щодо використання води і площі – на 1 м² інкубатора розміщується до 600 тис. ікринок.

Ікру за допомогою мірної ємності розкладають на інкубаційні рамки в 1-1,5 шари (другий шар неповний), на рамку вертикального апарату «ІМ» - в 5-6 шарів. Перед закладанням ікри та в процесі її інкубації (в міру необхідності) проводять відбір мертвої (побілілої) ікри. Для цього використовують спеціальні пінцети, грушу зі скляною трубкою, сифон та інше. На стадії пігментації очей при значній кількості мертвої ікри застосовують метод відбору шляхом занурення ікри у розчин кухонної солі (10%). При цьому жива ікра тоне, а мертва спливає на поверхню і її видаляють за допомогою сачка.

У інкубаційні апарати слід подавати чисту холодну воду, яка не містить зависей. При необхідності вода повинна бути пропущена через фільтри (піщано-гравійні та ін.). Інкубація ікри може проходити у широкому діапазоні температур, але оптимальний рівень її становить 6-10°C. Вміст розчиненого у воді кисню не повинен знижуватись за межі 7 мг/л, реакція середовища нейтральна або близька до неї (рН – 6,5-7,5). У лоткових інкубаційних апаратах витрати води повинні бути на рівні 40 л/хв на 100 тис. ікринок, у вертикальних – 15 л/хв, апаратах «ІМ» - 4 л/хв на таку ж кількість ікри.

У період інкубації слідкують за регулярним подаванням води, її якістю, контролюють температуру, щоденно визначають вміст розчиненого в ній кисню. При надходженні до інкубаційного цеху недостатньо чистої води з наявністю завислих речовин ікра постійно вкривається шаром їх осідаючих часток. Це знижує ефективність газообміну і виникає небезпека заморних явищ. Ікру слід промивати від цих часток свіжою водою. Хороший ефект дає промивання ікри під струменем (лійкою), причому промивання слід проводити на стадіях зниженої її чутливості до механічних впливів. До початку пігментації очей промивання ікри слід проводити лише у випадку крайньої необхідності і з великою обережністю.

Ікра і вільні ембріони (передличинки) повинні утримуватись у темноті. Лотокові інкубаційні апарати слід накривати покриттями, а промивання ікри, вибирання відходу та інші роботи проводять в умовах зниженої освітленості.

Після закладання ікри на інкубацію слід визначити ефективність осіменіння її спермою. Запліднену ікру від незаплідненої можна відрізнити під оптикою на стадії подрібнення зародкового диску (в першу добу після запліднення). Однак в рибоводній практиці більш зручний інший спосіб. На стадії розвитку, яка характеризується початком пульсації серця і відокремленням задньої частини тіла зародка (через 90-110 градусоднів за оптимальної температури), пробу ікри поміщають у 5% розчин оцтової кислоти з додаванням 7 г кухонної солі на літр розчину. У цьому розчині оболонка ікри знебарвлюється і в ікрі, яка нормально запліднена та розвивається, буде помітна біла смуга тіла зародка. Процент запліднення встановлюється на основі перевірки не менше 100 ікринок із кожної партії збору.

З метою попередження враження ікри сапролегнією необхідно проводити її профілактичне оброблення в момент закладання на інкубацію або на другий день після початку інкубації і далі – з початком пігментації очей. Для цього рекомендуються наступні розчини: формаліну — у концентрації 1:2000; хлораміну – 1:30000 і малахітового зеленого – 1:15000 за експозиції 10 хв. Починаючи зі стадії пігментації очей і до початку викльову ембріонів, обробку ікри слід проводити 1-2 рази на тиждень.

Витримування вільних ембріонів. В залежності від конструкційних особливостей інкубаційних апаратів викльов постембріонів відбувається безпосередньо у апараті або ікру напередодні переносять у лотки і басейни. В процесі викльову ембріонів, який триває зазвичай 5-7 діб, слід підтримувати температуру води не вище 12°C, після завершення викльову доцільно її підвищити до 14°C. Це сприяє більш швидкому розсмоктуванню жовткового міхурця і більш ранньому переходу постембріонів на змішане живлення. Вільні ембріони (передличинки) витримуються у лотках інкубаційного апарату або прямокутних басейнах квадратної або витягнутої форми. Можливі наступні варіанти: квадратні басейни з центральним водоскидом і круговим потоком води розмірами 1x1x0,4м, прямокутні

басейни із співвідношенням бічних сторін 1:4 – 1:8 площею до 8 м², глибиною до 0,6 м з рівнем води – від 0,1 до 0,4 м.

Щільність посадки вільних ембріонів становить 10 тис. екз./м² при рівні води 0,1 м (100 тис. екз./м³). Ембріони дуже чутливі до нестачі кисню. При вмісті кисню у воді не нижче 7 мг/л і температурі води 12–14 °С витрати води повинні складати 0,7-0,9 л/хв на тис. екз. ембріонів або 4,9-6,5 л/хв на 1 кг (за маси ембріонів 0,08-0,2 г, в середньому 0,14 г). Таким чином, повний водообмін буде здійснюватись за 10-15 хв. При зміні температури за межі 12-14°С повинен бути відповідним чином змінений і водообмін.

Вільні ембріони мають негативний фототаксис, тому лотки і басейни необхідно закривати кришками. Через 5-7 діб спокою у ембріонів виникає позитивне відчуття контакту і у пошуках його вони починають групуватися вздовж бортів лотоків, іноді у 2-3 шари. Скупчення ембріонів погіршують умови дихання і можуть призвести до їх загибелі. Розгін скупчень ембріонів не дає ефекту. Для попередження скупчень ембріонів слід влаштовувати рівномірний потік води по всій площі басейну. Іноді розкладають по його дну крупну гальку. У цих умовах ембріони розподіляють ся рівномірно по всій площі.

Підросування личинок. При настанні личинкового періоду розвитку, який зовні може бути визначений по розсмоктуванню жовткового міхурця на 50% від початкової величини і підйому молоді форелі на плав, повинна бути організована біологічно обґрунтована годівля личинок. Оптимальна температура води в цей період складає 14-18°С, вміст кисню – не нижче 7 мг/л.

Щільність посадки залишається тією ж, але рівень води слід підвищити до 0,2 м, таким чином щільність посадки на одиницю об'єму води знижується до 50 тис. екз./м². Витрати води в цей період зростають до 1,2-1,9 л/хв на 1 тис. екз. личинок (або 4,9 7,7 л/хв на 1 кг при масі личинок 0,15-0,35 г, в середньому 0,25 г). Таким чином, повний водообмін буде здійснюватись за 10-15 хв. При змінах температури води за межі 14-18 °С повинен бути відповідним чином змінений водообмін. Басейни слід прикривати кришками лише до половини з боку водоподачі. Це змусить личинок під дією розсіяного денного світла переміститись до центру басейна і ближче до втоку, де вміст кисню у воді вищий. Гальку з дна в цей період слід прийняти.

Уже на початку личинкового періоду розвитку з'являється позитивний реотаксис, личинки починають переміщуватись на течію. При розсмоктуванні жовткового мішка на 1/2-2/3 личинки періодично підіймаються у товщу води, а при залишку жовткового мішка в розмірі 20-25% його початкової величини – починають плавати, не опускаючись на дно. До кінця личинкового періоду з'являється позитивний фототаксис і додаткового затемнення для молоді не потрібно.

В процесі вирощування личинок необхідно слідкувати за чистотою басейнів, температурним і газовим режимами води, проводити їх регулярну годівлю.

Вирощування мальків. Після завершення розсмоктування жовткового міхурця і повному переході молоді форелі на зовнішній корм настає мальковий період її розвитку і росту. Молодь, яку підрощували у лотоках інкубаційних апаратів, слід перевести до прямокутних басейнів, розмір яких вказаний вище. Для вирощування мальків використовують також квадратні басейни розмірами 2x2x0,8 м із центральним стоком та круговим потоком води.

При вирощуванні мальків необхідним фактором успіху є дотримання оптимальних умов гідрологічного режиму і, в першу чергу, інтенсивності водообміну. Оптимальна температура води в цей період становить 14-18°C, вміст кисню – не нижче 7 мг/л. Щільність посадки визначається в залежності від маси: до маси 1г – 10 тис. екз./м² при рівні, води до 0,4 м (у перерахунку це складає 25 тис. екз./м³). Витрати води слід підвищити до 3-5 л/хв на 1 тис. екз. мальків, або від 5-8 л/хв на початку до 3-5 л/хв у кінці періоду на 1 кг мальків при зміні води кожні 10-15 хв.

При вирощуванні молоді масою від 1 до 3-4 г щільність посадки повинна бути знижена до 3 тис. екз./м² при рівні води 0,4 м (7,5 тис. екз./м³). Витрати води в цей період мають складати 8-13 л/хв на 1 тис. екз., але до кінця періоду знижуються до рівня 2,5-3,5 л/хв на 1 кг риби при заміні води кожні 10-15 хв. При змінах температури води за межі 14-18°C повинен бути, відповідним чином змінений водообмін. У процесі вирощування мальків повинна бути організована їх раціональна годівля. Одночасно необхідно слідкувати за чистотою басейнів, температурним і гідрохімічним режимом.

Ефективне ведення форелівництва повинно бути забезпечене ретельним контролем за епізоотичним станом риби. Для попередження масової захворюваності ікри, личинок і молоді райдужної форелі необхідно підтримувати хороший санітарний стан і регулярно проводити профілактичні заходи. Важливу роль відіграє правильне водопостачання. Повинні нормально функціонувати відстійники і фільтри. Вони звільняють воду від механічних домішок і знижують попадання до інкубатора і у розплідник збудників хвороб.

Ікра форелі може уражатися сапролегнією. Цей гриб поселяється на мертвій ікрі, потім багаточисленні тонкі гіфи швидко розростаються, накриваючи сусідні здорові ікринки і знищують їх.

Частина ембріонів гине через розм'якшення оболонок ікри і передчасного викльову ембріонів. Зазвичай це відбувається внаслідок поганого обмивання ікри водою.

У молоді нерідко відмічаються випадки захворювання іхтіофтиріозом, у риб старших вікових груп – диплостомозом. Значний відхід може бути викликаний іншими причинами, пов'язаними з неправильною годівлею риби. Найбільш серйозними з них можна назвати такі, як харчові отруєння через несвіжі компоненти, переродження печінки внаслідок дисбалансу основних поживних речовин і перенавантаження раціону вуглеводами, багаточисленні авітамінози.

Таблиця 3

Потреби у воді молоді форелі в залежності від її температури при нормальному насиченні киснем (л/хв на 1 кг маси риби)

Стадія розвитку	Маса, г	Температура води, °С									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вільні ембріони (0,08-0,20 г)	0,14	1,3	1,5	1,7	2,0	2,4	2,7	3,2	3,8	4,3	4,9
Личинки (0,15-0,35 г)	0,25	1,0	1,1	1,3	1,6	1,8	2,1	2,5	2,8	3,3	3,7
Мальки	до 1	0,7	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,4
Молодь посадкова	до 20	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3
Молодь посадкова	до 160	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7
Товарна риба											
Товарна риба	вище 160	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6

Таблиця 4

Потреби у воді молоді форелі в залежності від її температури при нормальному насиченні киснем (л/хв на 1 кг маси риби)

Стадія розвитку	Маса, г	Температура води, °С									
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Вільні ембріони (0,08-0,20 г)	0,14	1,3	1,5	1,7	2,0	2,4	2,7	3,2	3,8	4,3	4,9
Личинки (0,15-0,35 г)	0,25	1,0	1,1	1,3	1,6	1,8	2,1	2,5	2,8	3,3	3,7
Мальки	до 1	0,7	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,4
Молодь посадкова	до 20	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3
Молодь посадкова											
Товарна риба	до 160	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7

Товарна риба	вище 160	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6
-----------------	-------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Нерідко до загибелі форелі призводить недотримання режиму поступової адаптації до підвищеної солоності води при пересадженні її з однієї водойми в іншу.

Щоб уникнути відходів через хвороби і інші причини, необхідно здійснювати наступні профілактичні заходи:

а) забезпечити правильною водоподачею, особливо інкубаційні цехи і розплідники;

б) утримувати у чистоті обладнання і всі виробничі приміщення;

в) своєчасно відбирати уражену сарпролегнією ікру, промивати інкубаційні апарати і ікру від мулу, проводити профілактичну дезінфекцію ікри;

г) перед експлуатацією проводити дезінфекцію лотків, басейнів, ставів хлорним або негашеним вапном з наступним їх осушенням, всі виробничі ємності піддавати дії ультрафіолетового опромінення в осушеному стані;

д) організовувати правильну годівлю всіх вікових груп форелі;

е) при пересадженні молоді із риборозплідника до вирощувальних ставів проводити адаптацію її до умов високої температури і солоності води (якщо стави постачають солоною водою).

В якості профілактичних лікувальних препаратів можна використовувати кухонну сіль, малахітовий зелений, формалін, хлорамін, хлорне і негашене вапно.

Малахітовий зелений є сильним дезінфікуючим засобом при багатьох хворобах ікри і молоді. Ікру перед закладанням до інкубаційних апаратів обробляють у розчині малахітового зеленого при розведенні 1:150000 або в розчині формаліну при розведенні 1:2000 протягом 10 хв. Для попередження розвитку сарпролегнії можна 2 рази на тиждень обробляти ікру розчином малахітового зеленого в розведенні 1:200000 або хлораміна у розведенні 1:30000. Розчин препарату виливають поступово на потік води. З високим ефектом застосовується розчин малахітового зеленого у концентрації 1:60000 (4 хв), 1:90000 (6 хв), 1:150000 (10 хв), 1:180000 (12 хв).

У процесі вирощування форелі необхідно здійснювати ретельний контроль за епізоотичним станом. З цією метою необхідно кожен день проводити спостереження за поведінкою риб і не менше 1 разу на тиждень проводити ретельний вибірковий огляд покривів шкіри, зябер і очей риби з метою виявлення ознак захворювання або зовнішніх паразитів. Не менше 1 разу на місяць слід проводити вибірково розтини риби і огляд черевної порожнини, кишечника, селезінки і печінки з метою виявлення можливого погіршення фізіологічного стану риби.

У випадку напруженого епізоотичного стану з метою попередження захворювання слід проводити регулярне профілактичне оброблення риби, починаючи з личинкового періоду розвитку.

У лотках і басейнах в якості профілактичного препарату застосовують малахітовий зелений у концентрації 0,3-0,4 г/м³ протягом 0,5 годин. Використовують також формалін у концентрації 250-300 мл/м³ протягом 0,5 год, періодичність профілактики 1 раз на тиждень. Профілактику проводять за обмеженого потоку води. Для зручності внесення препарату можна використовувати судини – крапельниці, встановлені у місцях подавання води. Концентрацію основного розчину малахітового зеленого готують із співвідношення 1:1000, а витрати його регулюють у відповідності до інтенсивності водообміну.

Після пересадження молоді до ставів, басейнів і садків протягом всього періоду вирощування форелі продовжують роботи, пов'язані з профілактичним обробленням. Для цієї мети використовують також малахітовий зелений і формалін. У період посадки риби до ємностей і після кожного сортування риби проводять профілактичне оброблення її розчином малахітового зеленого концентрацією 0,2-0,3 г/м³ протягом 1 години. У проміжках між сортуванням у випадку напруженого епізоотичного стану проводять кожного тижня профілактичне оброблення риби формаліном концентрацією 100-150 мл/м³ протягом 1 години. Профілактичне оброблення у ставах і басейнах проводять при постійному потоці води, стави, басейни приспускають. За температури води нижче 8 °С обробку риби формаліном проводять 1 раз на 2 тижні.

Всі виробничі ємності та інкубаційні апарати, лотоки, басейни і стави – не менше 1 разу на рік повинні піддаватися дезинфекції і дезінвазії. Інкубаційні апарати, лотоки і басейни – навесні або влітку після звільнення від ікри і молоді, стави – восени після звільнення від цьоголіток або дволіток. Рибоводні апарати і дерев'яні лотоки фарбують або промивають 10-12% -ним розчином хлорного вапна, басейни і стави обробляють негашеним (2,5 т/га) або хлорним (0,3-0,5 т/га) вапном. Гідроспороди обробляють 3-10%-ним розчином хлорного або негашеного вапна.

Використання ікри та молоді форелі (посадкового матеріалу) із інших форелевих господарств слід здійснювати у відповідності до затверджених положень про епізоотичну безпеку.

Запитання для самоконтролю:

1. Біологічна характеристика райдужної форелі.
2. Формування і утримання маточного стада райдужної форелі.
3. Значення водообміну під час вирощування райдужної форелі.
4. Особливості закладання ікри райдужної форелі на інкубацію.
5. Як відбувається процес вирощування різновікових груп райдужної форелі?

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 5

Технологія відтворення та утримання сигових видів риб

План

1. Технологія вирощування молоді білорибци.
2. Умови утримання личинок і мальків у рибоводних ємкостях.
3. Годівля молоді білорибци.
4. Вирощування личинок і мальків.

1. Технологія вирощування молоді білорибци. Для відновлення промислових запасів білорибци необхідно збільшити чисельність молоді, що випускається у природні водойми, при цьому доцільно застосувати комбінований метод вирощування личинок і мальків на повноцінному комбікормі в ранній термін з наступним використанням інтенсивної технології культивування у вирощувальних ставах.

2. Умови утримання личинок і мальків у рибоводних ємкостях. Для молоді білорибци слід використовувати пластикові басейни ЩА-1 розміром 1х1х0,4 м з центральним водозливом і круговим потоком води. Робочий об'єм басейнів становить 0,3-0,4 м. Басейни встановлюють у приміщенні чи під навісом у чітко горизонтальному положенні. Подавання води здійснюється безпосередньо через патрубки чи флейти.

Водозливний пристрій слід закривати сітчастим огороженням у вигляді склянки. При утриманні личинок і мальків масою до 70 мг розмір вічка у сітчастого огороження має бути 0,5-1,0 мм, від 70 до 100 мг – 2,0 мм.

У басейни слід подавати чисту прісну воду, що відповідає рибоводним нормам. До настання стадії переходу на активне живлення подавання води в басейни становить 3-4 л/хв. В міру росту личинок витрати води збільшуються до 6-7 л/хв. За настання малькового періоду розвитку риби витрати води варто підвищити до 15-17 л/хв. Оптимальна температура води в період утримання личинок і мальків у рибоводних ємкостях становить 14-18°C, рівень розчиненого у воді кисню - не нижче 7 мг/л. диоксиду вуглецю - не вище 15 мг/л, водневий показник води (рН) 6,5-7,5, всі інші умови водного середовища мають відповідати рибницьким нормам. При вирощуванні молоді масою до 100 мг рівень води в басейнах становить 0,2 м, від 100 до 500 мг – 0,25 м, від 500 до 1000 мг – 0,3 м.

Важливим технологічним фактором вирощування молоді є щільність посадки. Вона дозволяє формувати харчовий пошуковий рефлекс, певною мірою керувати процесом росту і розвитку і у цілому – обсягом виробництва молоді. Оптимальна щільність посадки не є постійною величиною. До маси 100 мг щільність посадки становить 75-100 тис. екз./м³, від 100 до 500 мг – від 50 до 75 тис. екз./м³, від 500 до 1000 мг – 20 тис. екз./м³.

При годівлі стартовим гранульованим кормом важливе значення має освітленість у басейнах. Личинки білорибци знаходять їжу переважно за допомогою зору. Тому над кожним басейном на висоті 2-3 м повинні бути встановлені дві лампи денного світла потужністю 40-60 Вт. У нічний час світло вимикають.

У процесі вирощування молоді дно і стіни басейнів необхідно регулярно чистити від залишків корму, екскрементів і органічних відкладів. З цією метою використовують щітки та еластичні шланги за повного чи зниженого рівня води. Чищення рибницьких ємностей проводять, як правило, всередині дня і ввечері після останньої годівлі. Постійно спостерігають за поведінкою і зовнішніми ознаками молоді, яка розвивається. Залишки комбікормів, фекалії риб видаляють через нижню скидну трубу рибоводних басейнів при зніманні сітчастої перегородки. Аналогічно при поступовому нахилі коліна цієї труби підрощена молодь попадає у жолоби і потім у стави.

3. Годівля молоді білорибиці. Личинок і мальків білорибиці годують стартовим комбікормом. Він містить легкозасвоювані компоненти і відрізняється високою поживною цінністю. Склад комбікорму збалансований відповідно до потреб личинок і мальків в основних елементах живлення.

Основу стартового комбікорму становлять рибне і крилеве борошно, етанолові дріжджі, кормовий рибний білок з підпресового бульйону. До складу корму також входять полівітамінний премікс і риб'ячий жир, як джерело незамінних жирних кислот. Замість етанолових дріжджів, кормового рибного білку можна застосовувати гідролізати рибного білка.

Стартовий комбікорм виробляється у вигляді крупки завбільшки від 0,1 до 0,8 мм. Розмір крупки повинен відповідати розміру риби.

4. Вирощування личинок і мальків. За настання личинкової стадії розвитку на 4 добу після викльову за маси 10-11 мг варто розпочинати годівлю молоді. У цей час активність живлення і пошуковий рефлекс у личинок невеликі. Личинки переважно заковтують їжу, що знаходиться тільки у безпосередній близькості, використовуючи органи зору. Періодичність роздавання корму повинна становити 20-24 рази у світлий час доби.

Добову норму годівлі личинок і мальків варто розраховувати кожні 10 днів. Перехід на годівлю із крупки одного розміру на іншій має бути поступовим. За дотримання цих умов ріст і виживання молоді білорибиці досягає нормативних значень (табл. 5).

Молодь білорибиці масою 0,5 г випускають у річки для природного відтворення чи висаджують у стави і інші водойми для подальшого вирощування. Така молодь має дефінітивну будову тіла, повний лусковий покрив, розвинутий пошуковий рефлекс, досить стійка до дії ектопаразитів, використовує широкий спектр кормових організмів, включаючи молодь риб, у басейнах схильна до канібалізму.

Таблиця 5

Ріст і виживання молоді білорибиці

Тривалість годівлі, діб	Маса молоді, мг	Вживання, %
5	17	99,8
10	25	99,5
15	35	99,0

20	60	98,5
25	125	98,0
30	500	98,0
45	1000	80,0

Перевезення мальків білорибичі можна здійснювати у поліетиленових пакетах у воді з температурою 8-12°C за повного насичення її киснем. Щільність посадки риб встановлюється аналогічно рекомендаціям із транспортування молоді лососевих риб з урахуванням температури води і маси риби. Пересадку риб здійснюють з особливою обережністю, оскільки молодь погано переносить транспортування.

При вирощуванні личинок у басейнах серйозною небезпекою є газопухирцева хвороба (газова емболія). Для попередження газової емболії необхідна своєчасна дегазація води. З цією метою застосовують метод відстоювання води, що подається, у спеціальних ємкостях чи додаткових басейнах. Протягом 18-24 годин газовий режим води в цих ємкостях нормалізується. Ефективним способом дегазації є застосування барботажу чи флейт, форсунок для розбризкування води. За утримання молоді в басейнах гранично припустиме насичення води азотом становить 105-108%, киснем – 250-350%.

Молодь білорибичі схильна до захворювання на сапролегніоз. Поява і поширення хвороби відбувається в результаті фізіологічного ослаблення риби за її тривалого голодування, незадовільного газового режиму і травмування риби. У початковій стадії на шкірі, плавцях і зябрах з'являються білі тонкі нитки, які перпендикулярно відходять від поверхні тіла риби. Через кілька днів на місці грибка з'являється ватоподібний наліт, який складається з переплетених гіфів грибка. Розвиваючись, гіфи проникають у внутрішні органи, що призводить до загибелі молоді.

Для профілактики захворювання необхідно усі виробничі ємкості перед використанням дезінфікувати розчином хлорного вапна (3-10%). Так само слід ретельно і вчасно очищувати рибницькі ємності від залишків корму та екскрементів, видаляти загиблих личинок і мальків. У процесі вирощування молоді варто забезпечувати хорошу проточність для створення сприятливого газового режиму, використовувати повноцінні комбікорми. За дотримання необхідних умов профілактики і гігієни загрози захворювання молоді, як правило, не виникає.

Запитання для самоконтролю:

1. Біологічні особливості білорибичі.
2. Вирощування білорибичі в індустріальних умовах.
3. Перспектива вирощування білорибичі на території України.
4. Годівля різновікових груп білорибичі.
5. Профілактично-лікувальні заходи під час вирощування білорибичі.

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 6

Технологія відтворення та утримання благородного лосося

План

1. Відбір плідників сьомги власного стада.
2. Витримування диких плідників сьомги.
3. Витримування передличинок (вільних ембріонів).
4. Вирощування дволіток.

В багатьох країнах Європи і в Чилі проводяться роботи з відтворення та вирощування товарного атлантичного (благородного) лосося (сьомги).

Існує 2 способи забезпечення рибоводних заводів зрілими статевими продуктами сьомги:

I. Вилів дикого дозріваючого лосося з подальшим витримуванням в прісній або солонуватій воді до нересту;

II. Вирощування власних плідників (в установках, які використовуються для вирощування товарної риби).

Для сьомги 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 сьомги 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 осінньої сьомги використовується близько 60%, у літньої – понад 80% відсаджених плідників.

1. Відбір плідників сьомги 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 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.

У вересні плідників пересаджують в берегові установки для ікрометання. Найбільш придатні для їх утримання 5-метрові басейни, проте можна використовувати і 3-метрові. Глибина шару води в них не повинна перевищувати 0,9 і 0,7 м відповідно. Можливе також безпосереднє пересадження риби з солоної води в прісну. Різниця температур при цьому не повинна перевищувати 5°C. Щільність посадки плідників в басейни з прісною водою не повинна перевищувати 15 кг/м³, за витрат води 0,5-1 л/хв/кг. Якщо установка для плідників знаходиться недалеко від моря, то доцільно їх утримувати в солонуватій воді до ікрометання. Солонувата вода складається на 1/3 з прісної і 2/3 морської води.

У міру наближення ікрометання необхідно перевіряти зрілість риб. Очікуваний момент ікрометання – середина жовтня, тому з 1 жовтня перевірку на зрілість сьомги здійснюють щотижня. Для проведення цієї операції рівень води в басейні знижується, в басейн встановлюють розділові ґрати, досягаючи концентрації риби в одному відсіку. Після цього кожну рибу виловлюють сіткою. При перевірці готовності самок, їх підіймають за хвіст з води, і в такому положенні її череву розширюється у напрямку до голови. Особини не готові до нересту повертаються назад в басейн для подальшого витримування.

Самців перевіряють з використанням анестезуючих засобів. Зріла сперма легко і вільно виділяється із статевого отвору і має білий колір. Якісна сперма повинна використовуватись відразу ж.

2. Витримування диких плідників сьомги, 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 м³ води за температури 10-14°C.

Для короткочасного витримування перед нерестом після зниження температури води до 9-10°C 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/м³.

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°C. 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.

3. 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°C і розсмоктування жовткового мішка, витрати води поступово збільшуються до 10-12 л/хв.

Через 6-8 діб після закінчення викльову, коли ембріони розпочинають «шикуватися віялами», апарати очищають від залишків оболонки. Для цього знижують рівень води і злегка ворухать ембріонів за допомогою пташиного пера. В період витримування передличинок необхідно чітко стежити за температурою води і вмістом розчиненого в ній кисню. Не можна допускати добових коливань температури води в 2 і більше градусів. Тому не слід подавати воду на рибоводний завод з верхніх шарів вододжерела. Оптимальна температура води при витримуванні передличинок становить 7-12°C, за умови поступового підйому її в цих межах.

В даний час можливе пересадження молоді в ємкості (басейни) для вирощування. Глибина шару води в басейні становить 10 см, витрати води – 6-7 л/хв. На дно басейнів укладається спеціальний субстрат, під яким певний час концентруються передличинки. Коли жовтковий мішок розсмоктується на 2/3 молодь сьомги підіймається на плав у верхні шари води. Годівлю молоді розпочинають за підняття на плав 10-20% личинок. На даний час субстрат видаляють з дна басейнів.

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:

$$z = m_{\text{ж}} \cdot 100 / m$$

де:

z – ступінь розсмоктування жовткового мішка, %;

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

За наявності у декількох личинок залишку жовткового мішка 35-40% і появі темного забарвлення тіла, слід поступово знімати кришки з ємностей 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.

Витрати води в період підрощування повинні бути збільшеними до 13-15 л/хв. Виживання за період підрощування не повинно бути нижчим за 85-90%. Коли більшість молоді досягне маси 180-250 мг, їх пересаджують у вирощувальні рибоводні ємкості, призначені для вирощування цьоголіток.

Вирощування цьоголіток проводиться у вирощувальних спорудах різного типу, такими є 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./м². Корм молоді до басейнів закладається 3-4 рази на добу

За досягнення молодцю середньої маси 0,5 г необхідно провести перше її сортування за розмірними групами. Сортування повинно проводитись кожні 4-6 тижнів протягом всього періоду вирощування. Молодь сьомги повинна піддаватись сортуванню, коли щільність посадки перевищує наступні рівні:

Маса молоді, г	Щільність посадки, кг/м ²
0,1 - 0,2	3
0,2 - 0,5	3
0,5 - 1,0	7
1,0 - 3,0	20

Виживання цьоголіток сьомги за період вирощування становить не менше 70-75 %.

Середня їх маса за нормальних умов вирощування в басейнах становить 1,5-1,8 г. Цьоголіток масою менше 1 г слід вибракувати.

Зимівля цьоголіток сьомги проводиться в звичайних вирощувальних спорудах, але розташованих в приміщенні. Щільність їх посадки за маси 2 г 2 тис.екз./м². Годівля молоді сьомги за низьких (10°C і нижче) температур проводиться 1 раз на 2-3 доби. Виживання за період зимівлі становить 90-96 %.

4. Вирощування дволіток здійснюється в круглих або квадратних басейнах площею не меншою за щільності посадки – 250-350 екз./м² та рівня води в басейнах 23-40 см. Облов басейнів з дволітками проводиться зазвичай в жовтні, після зниження температури води до 5-6°C.

Середня маса дволіток за басейнового вирощування після вибракування становить 30-12 г. Виживання дволіток до покатної стадії в річці значно нижче, ніж за індустріальних умов. Утримання дволіток взимку таке саме, як і цьоголіток. У теплішій воді сьомга росте інтенсивніше. Для підігріву води можна використовувати теплові насоси. Температура води повинна бути не менше 12°C. Молодь, що досягла маси 20 г, переводиться на утримання в холодну воду.

Восени і взимку рибу краще не турбувати, не проводити профілактичного оброблення (тільки за необхідності). При підвищенні температури води до 3°C проводять сортування дворічної молоді. Навесні деякі особини набувають сріблястого забарвлення (наступає смолтифікація). Молодь масою 20-25 г або більше в травні стає смолтом. Крупна молодь смолтифікується раніше дрібної. За наявності морської води її розпочинають додавати у басейни, коли відбувається початок стадії смолтифікації. Важливо стежити, щоб температура морської води була не менше температури прісної. Холодну морську воду краще не використовувати. Протягом тижня додають 50% морської води, потім смолтів переводять воду з величиною солоності 28‰ або більше (у чисту морську воду). Не рекомендується затримувати смолтів в прісній воді, це може викликати їх значний відхід при подальшому пересадженні у морську воду.

Якщо смолтів сьомги планується перевозити сушею, то необхідно витримати їх без годівлі протягом трьох діб. При пересадженні з прісної води у морську, різниця температур не повинна перевищувати 2°C.

Пересадження риби у морські садки можна проводити безпосередньо з басейнів через м'яку поліетиленову трубу, якою відстань не перевищує 400 м. За більшої відстані використовуються автомобілі для перевезення риби. По воді до садків смолтів можна перевозити у спеціально обладнаних садках або басейнах-суднах.

У морських садках сьомга вирощується до товарної маси. У європейських країнах (Норвегія, Швеція, Фінляндія, Данія, Німеччина, Великобританія тощо) ефективно вирощують товарну сьомгу. Особливо цінується норвезька сьомга. Вона експортується практично в усі країни світу.

Запитання для самоконтролю:

1. Способи забезпечення рибоводних заводів зрілими статевими продуктами сьомги.
2. Отримання дозрілої ікри та сперми. Транспортування заплідненої ікри та сперми.
3. Витримування вільних ембріонів.
4. Особливості сортування молоді сьомги.

5. Вирощування дволіток благородного лосося.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

ПРОФІЛАКТИЧНО-ЛІКУВАЛЬНІ ЗАХОДИ В ХОЛОДНОВОДНОМУ РИБНИЦТВІ

ЛЕКЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ № 7

Профілактично-лікувальні заходи в холодноводному рибництві

План

1. Класифікація хвороб холодноводних видів риби.
2. Профілактичні та лікувальні заходи в холодноводному рибництві.

1. Класифікація хвороб холодноводних видів риби. Хвороби риби за своєю природою можуть бути розділені на дві великі групи: заразні і незаразні (табл. 6, 7).

До заразних відносяться хвороби, збудниками яких є паразити, бактерії, віруси, гриби і водорості. Незаразні хвороби не мають збудника і виникають в результаті травмування риби, отруєння, використання неповноцінних кормів, а також захворюванню сприяють впливи несприятливих умов оточуючого середовища та ін. Збудники заразних захворювань риби відносяться до різних систематичних груп. Хвороби, що викликаються вірусами, бактеріями, грибами, рідше водоростями, називаються інфекційними.

Хвороби, збудниками яких є паразити-тварини, відносять до інвазійних. Більшість таких захворювань викликаються одноклітинними паразитами, паразитичними черв'яками, або гельмінтами і паразитичними рачками. Усі ці групи включають велике число видів. Тільки у прісноводних рибах нині зареєстровано близько 2000 видів паразитів, які несуть велику небезпеку для рибного господарства.

Серед збудників паразитарних захворювань ставкових риби можна виділити групу збудників, що вражають тільки один вид риби або групу близькоспоріднених видів риби. Це паразити, що характеризуються досить вираженою специфічністю. Проте, є збудники, які вражають практично усі види риби.

Інфекційні, особливо вірусні, хвороби вивчені недостатньо. Не слід забувати, що деякі захворювання можуть бути викликані одночасно дією як збудника, так і несприятливих умов середовища або збудників різного систематичного положення. Такі захворювання називаються хворобами змішаної (поліетіологічної) природи. Ймовірно, що в таких умовах і встановлення діагнозу вкрай ускладнено, оскільки симптоми захворювання стерті і організація боротьби з ним досить складна. Проте рибоводи та

іхтіопатологи повинні зважати на можливість виникнення подібних захворювань.

Назви хвороб риб склалися історично. Спочатку вони визначалися за основними клінічними ознаками – п'яна хвороба, вертіж форелі, краснуха коропа, чорноплямиста хвороба, паразитична катаракта тощо. Згодом, після встановлення їх природи, в основі назв багатьох заразних хвороб стали використовувати родову назву збудника (аеромоноз, псевдомоноз, вібріоз, сапролегніоз, дактилогіроз, диплостомоз, ботріоцефальоз, лернеоз тощо) або патологію хворого органу чи тканини – вірусний некроз гемопоетичної тканини, інфекційний некроз підшлункової залози тощо.

Вплив збудників захворювань на організм риб різноманітний, інколи, він локальний, а інколи носить системний, загальний характер. Особливо небезпечна інтоксикація риби продуктами обміну речовин збудника в разі інфекційних захворювань.

В організмі риб, як і в організмі теплокровних, при захворюванні, перш за все, відбувається взаємодія двох загально-біологічних процесів: патогенної дії збудника (чи інших етіологічних чинників) та захисних компенсаторно-приспосовних реакцій, які обмежують цю дію на організм або призводять до загибелі збудника і спрямовані на відновлення порушених функцій органів і систем, збереження гомеостазу внутрішнього середовища. Залежно від етіології захворювання спостерігаються певні співвідношення патологічних та захисних процесів, що дозволяє віднести їх до типових, тобто до таких, які можуть зустрічатися практично за усіх захворювань, але проявляються у різних варіантах та взаємних поєднаннях, особливих для кожної хвороби.

У разі захворювань різної етіології можуть спостерігатися подібні патологічні зміни і тому вони не завжди вказують на природу хвороби.

Патологічні процеси можуть проявлятися порушеннями обміну речовин (різні види дистрофії, атрофії); водного обміну (набряки, водянки); розладами кровообігу та порушеннями проникності судин (геморагії, гіперемія, анемія, стаз, тромбоз, емболія); патологічними змінами крові (зменшення кількості еритроцитів, їх деструкція, гемоліз, зміни формули крові, зниження вмісту гемоглобіну тощо); некробіозом та некрозом; утворенням пухлин.

Таким чином, у хворому організмі відбуваються порушення фізіолого-біохімічних процесів (обміну речовин, кровотворення, кровообігу, травлення, захисних функцій тощо), характерних для здорового організму.

Таблиця 6

Заразні хвороби риб

Інфекційні	Інвазійні
– вірусні	– протозоози
– бактеріальні	– гельмінтози
– мікози	– крустацеози
– альгеози	– ураження глохидіями
	– бдельози

Незаразні хвороби риб

Аліментарні	Викликані несприятливими умовами середовища	Функціональні
– авітамінози	– асфіксія (задуха)	– аномалії, викликані несприятливими чинниками середовища та порушеннями в ембріогенезі
– порушення обміну речовин	– газова емболія	– білоплямиста хвороба
– ліпоїдна дистрофія печінки форелі	– незаразний бронхіонекроз	– водянка жовткового міхура
– гепатома форелі	– сапролегніози	– наслідки інбридингу
– мікотоксикози	– травми	

2. Профілактичні та лікувальні заходи у холодноводному рибористві. Загальні ветеринарно-санітарні заходи. Комплекс загальних ветеринарно-санітарних заходів для рибних господарств включає запобігання занесенню в господарство збудників заразних хвороб; профілактичну дезінфекцію і дезінвазію ложа ставів, гідроспоруд, знарядь лову, інвентаря, транспортної тари, спецодягу; рибоводно-епізоотичне обстеження господарства, контроль за станом вирощуваних риб; профілактичне карантинування завезеної риби; профілактичне вибраковування; ізоляцію та знищення хворих риб.

Створення оптимального гідрохімічного режиму. Усі життєві процеси, що відбуваються в організмі риб, тісно пов'язані із зовнішнім середовищем і перебувають під його безпосереднім впливом. Тому для нормальної життєдіяльності риб та підтримання на певному рівні життєстійкості їх організму слід створювати оптимальні санітарно-гігієнічні умови, що забезпечили б нормальний фізіологічний та імунологічний статус їх організму.

Серед чинників зовнішнього середовища важливе значення мають температурний, газовий та сольовий режими води, водневий показник. Від температури води залежить не тільки ріст і розвиток риб, але й характер прояву та перебігу різних хвороб. Негативно впливає на організм риб як висока, так і низька температура. Підвищені температури прискорюють і ускладнюють перебіг більшості інфекційних захворювань. Висока температура води (понад 30°C) може зумовити пригнічення життєвих функцій і вповільнення росту риб, а також масову її загибель.

Поступова зміна температури рідко буває небезпечною для риби, в той же час її різкі перепади можуть стати причиною значного стресу, що у свою чергу сприяє зниженню резистентності організму щодо захворювань.

Синдром температурного шоку відомий у рибництві і його необхідно уникати. Рибу слід переводити з одних умов в інші поступово, щоб різниця температури не перевищувала 2°C. Температура не лише впливає на організм риб, але й сприяє розвитку паразитів, спалаху деяких інфекційних захворювань. Окремі вірусні хвороби риб (ВГС форелі) спостерігаються за відносно низьких температур води (10-12°C), а аеромонози, запалення плавального міхура коропа, бронхіомікоз – за 20-25°C.

Водневий показник (рН) – істотно впливає не тільки на риб, але й на стан усього біоценозу, у тому числі й на стан паразитоценозу. Прісноводні риби можуть виживати у межах цього показника від 4,5-5,0 до 9,5-10,5, але оптимальні його значення мають бути нейтральними. Низькі значення (нижче 6,4) сприяють виникненню хілодонельозу і гідроактіельозу. Крім того, при низькому рН спостерігається некроз зябрових пелюсток, на змертвілих ділянках яких розмножуються різні мікроорганізми, що призводить до загибелі риб. У той же час підвищення його до 8,5-9,0 сприяє вповільненню розвитку патогенних бактерій і діє бактерицидно на збудників аеромонозу.

При появі краснухи, лернеозу, хілодонельозу або при загрозі їх виникнення доцільно водневий показник підвищити до 8,0-8,5.

Розчинені у воді солі впливають на рибу як безпосередньо, так і через корм. Солі фосфору, кальцію, натрію, необхідні для розвитку, риба поглинає з кормом із води. Усі ці елементи повинні бути у воді в оптимальних кількостях. Підвищений вміст деяких речовин (закисних сполук заліза, нітритів, нітратів), або порушення їх співвідношення може викликати загибель риб.

Профілактичні заходи під час нересту. Особливу увагу профілактиці захворювань риб приділяють у період нересту, оскільки в цей час при значній концентрації молоді і наявності в ставах плідників складаються сприятливі умови для поширення заразних хвороб. Першочерговим завданням при цьому є створення у нерестових ставах зоогігієнічних та екологічних умов для нересту та підросування личинок.

Для запобігання розвитку й накопиченню у нерестових ставах шкідників та ворогів молоді риб, збудників інвазійних захворювань стави заповнюють водою не раніше як за 12-14 годин до посадки плідників на нерест. У нерестових ставах необхідно створити умови для оптимального розвитку природної кормової бази. Для усунення заразних захворювань у переднерестовий період обробляють стави та плідників. Останніх – безпосередньо перед нерестом у протипаразитарних ваннах з подальшим утриманням їх у проточній чистій воді.

При заводському методі отримання потомства перед початком робіт промивають і дезінфікують рибоводний інвентар, інкубаційні апарати, місткості, посуд тощо.

Відбір та підбір плідників. Цілеспрямоване формування маточних стад культивованих об'єктів рибництва, створення для них оптимальних

умов при вирощуванні є рибоводно-біологічною основою профілактики як заразних, так і незаразних хвороб риб. Особливого значення надають умовам утримання ремонтного молодняку і плідників. Плідників утримують окремо від ремонту, самок – окремо від самців при незначних щільностях посадки. Роботи з бонітування та інвентаризації ремонтно-маточного поголів'я, а також вибраковування ведуть рибоводи-селекціонери з обов'язковою участю лікаря-іхтіопатолога.

Контроль за перевезенням живої риби та профілактичне карантинування. Контроль за правилами перевезення живої риби, заплідненої ікри, раків та інших водних організмів здійснюється органами державного ветеринарного нагляду. Завезення риби, ікри та кормових безхребетних тварин здійснюється тільки з господарств, благополучних щодо інфекційних та інвазійних хвороб риб. Для виконання цієї вимоги необхідно знати епізоотичний стан водойм, який оцінюють за результатами планових іхтіопатологічних досліджень у різні пори року. За одноразового обов'язкового контролю при перевезенні можна не виявити хворої риби. Слід звертати увагу і на загальний стан риби. Вона повинна бути рухливою, без механічних пошкоджень, не ураженою сапролегніозом.

Перед транспортуванням риби обов'язковий її клінічний огляд (не менше 10 екз.). Для паразитологічних досліджень відбирають 25 екз. (плідників – 3-5) з кожної водойми. З природних рибогосподарських водойм оглядають рибу кожного виду, виловлену у різних ділянках. Аналогічні дослідження практикують і перед посадкою риби у водойми.

Призначену для транспортування живу рибу під контролем ветеринарного лікаря обробляють проти виявлених паразитів відповідно до діючих інструкцій. Після обробки здійснюють контрольні іхтіопатологічні дослідження риб, при необхідності обробляючи їх повторно.

Категорично забороняється вивезення (ввезення) риби з водойм і господарств, неблагополучних щодо краснухи (аеромонозу), псевдомонозу, весняної віремії коропа, бронхіомікозу, фурункульозу, вірусної геморагічної септицемії і вертячки лососевих, вірусного бранхіонекрозу, виразкової хвороби судака та інших хворобах, за виявлення яких передбачено карантинування. При захворюванні риб на запалення плавального міхура встановлюється карантинне обмеження.

При виявленні у партії риби, яку вивозять, патологічних ознак (здуття черева, куйовдження луски, витрішкуватість, виразки на шкірі, пошкодження зябер, наявність на поверхні тіла нальотів, викривлення хребта чи черева), відвантаження не дозволяють до встановлення точного діагнозу.

Завезених для розведення риб та безхребетних піддають карантинуванню. Винятком є рибопосадковий матеріал, завезений з господарства чи водойм, благополучних щодо хвороб, підданий антипаразитарній обробці. Термін карантину для риби, завезеної з іншої країни – один рік, з внутрішніх водойм – не менше 30 днів при температурі води не нижче 12°C. При нижчій

температурі води термін карантинування подовжується на час, коли середньодобова температура води протягом 30 днів поспіль буде не нижчою 12°C. У період карантину обов'язкове дворазове обстеження і профілактична обробка риби.

Якщо протягом карантинування виявляють заразні хвороби чи їх збудників, рибу піддають спеціальній обробці до повного її одужання чи звільнення від паразита. В іншому випадку термін карантину подовжують. У випадку виявлення збудників небезпечних захворювань, не зафіксованих у нашій країні, всю партію завезеної риби знищують.

Запитання для самоконтролю:

1. Хвороби холодноводних видів риби інфекційної природи.
2. Хвороби холодноводних видів риби інвазійної природи.
3. Хвороби холодноводних видів риби незаразної природи.
4. Профілактично-лікувальні заходи у холодноводному рибництві.
5. Діагностика та лікування хвороб об'єктів холодноводного рибництва.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Кондратюк В.М., Андриющенко А.І., Кононенко Р.В. Лососівництво: підручник. Том 1. Київ, 2020. 382 с.
2. Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. та ін. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Київ, 2016. 119 с.

Додаткова література

1. Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Основи гідрохімії. Київ, 2012. 312 с.
2. Шекк П.В. Індустріальне рибництво. Харків, 2017. 244 с.

Адреси електронних ресурсів у мережі INTERNET

1. Холодноводна аквакультура URL: <https://www.twirpx.com/file/2952426/>
2. Райдужна форель URL: <http://www.zoolog.com.ua/ribi43.html>
3. Вирощування лососевих видів риб у садках і басейнах URL: https://pidru4niki.com/89229/agropromislovist/viroschuvannya_ribi_sadkah_baseynah

ЗМІСТ

ВСТУП	3
ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ	4
ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ	
ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА	7
ТИПИ ХОЛОДНОВОДНИХ ГОСПОДАРСТВ В УКРАЇНІ ТА	
СВІТІ	
<i>Лекційне заняття № 1</i>	7
Сучасний стан та перспектива розвитку холодноводного рибництва в Україні та світі	
<i>Лекційне заняття № 2</i>	11
Характеристика лососевих як об'єктів холодноводного рибництва	
<i>Лекційне заняття № 3</i>	17
Характеристика холодноводних господарств України і світу	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ	22
ОБ'ЄКТІВ ХОЛОДНОВОДНОГО РИБНИЦТВА	
<i>Лекційне заняття № 4</i>	22
Технологія відтворення та утримання райдужної форелі	
<i>Лекційне заняття № 5</i>	37
Технологія відтворення та утримання сигових видів риб	
<i>Лекційне заняття № 6</i>	41
Технологія відтворення та утримання благородного лосося	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ПРОФІЛАКТИЧНО-ЛІКУВАЛЬНІ	46
ЗАХОДИ В ХОЛОДНОВОДНОМУ РИБНИЦТВІ	
<i>Лекційне заняття № 7</i>	46
Профілактично-лікувальні заходи в холодноводному рибництві	
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	52

ХОЛОДНОВОДНЕ РИБНИЦТВО

Конспект лекцій

для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 207 “Водні біоресурси та аквакультура”

Гриневич Наталія Євгеніївна
Жарчинська Валерія Сергіївна
Слюсаренко Алла Олександрівна
Хом’як Олександр Андрійович
Присяжнюк Наталія Михайлівна
Трофимчук Алла Михайлівна