

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

КАФЕДРА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

з дисципліни

„Аквакультура штучних водойм”

для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності
207«Водні біоресурси та аквакультура»

УДК 639.38 (075)

Укладачі: О.В. Крушельницька, С.І. Кравець, Ю.В. Лобойко

Навчально-методичний посібник для студентів денної та заочної форми навчання з дисципліни „Аквакультура штучних водойм” за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Навчально-методичний посібник призначений для підготовки фахівців із спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» в аграрних вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації.

Рецензенти:

А. Я. Тучапська – кандидат с.- г. наук, науковий співробітник

П. В. Шекк – доктор .- г. наук, професор

Рішення про доцільність публікації навчально-методичного посібника прийнято засіданні кафедри водних біоресурсів та аквакультури протокол № 6 від 19 квітня 2021 р. Затверджені на засіданнях методичної комісії спеціальності протокол № 9 від 29 квітня 2021 р. та біолого-технологічного факультету 13 травня 2021 р. протокол № 6 Львівського національного університету ветеринарної медицини імені С.З Гжицького.

© Крушельницька О.В., Кравець С.І., Лобойко Ю.В.

Зміст

Вступ	4
I. Перелік тем лекційних занять	5-6
II. Перелік тем лабораторних занять	6-38
Питання для самоконтролю	39
Контрольні запитання	40-41
Тестові завдання	42-50
Рекомендована література	51

Вступ

Навчальна дисципліна «Аквакультура штучних водойм» належить до циклу дисциплін професійної і практичної підготовки фахівців освітнього ступеня «бакалавр» напряму 207 «Водні біоресурси та аквакультура».

Мета вивчення дисципліни «Аквакультура штучних водойм» полягає в оволодінні сучасними знаннями з основ ведення технологічних процесів у тепловодному, холодноводному ставовому та індустріальному рибництві, технологій відтворення та вирощування об'єктів культивування в рибних господарствах, розташованих у різних зонах рибництва за різних форм та циклів ведення в них ставової та індустріальної аквакультури на основі ресурсозбереження, а також - освоєнні основних рибоводно-біологічних нормативів за всіма технологічними процесами; вихованні у студентів творчого, екологічно безпечного, енерго- та ресурсоощадного підходів до ведення основних технологічних процесів у ставовій та індустріальній аквакультурі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен бути здатним продемонструвати такі результати навчання: знати та розуміти основи рибництва: в гідробіології, гідрохімії, біофізиці, іхтіології, біохімії та фізіології гідробіонтів, генетиці, розведенні та селекції риб, рибальстві, гідротехніці, іхтіопатології, аквакультурі природних та штучних водойм на відповідному рівні для основних видів професійної діяльності. Використовувати знання і розуміння хімічного складу та класифікації природних вод, температурного режиму водойм, окиснюваності води, рН, вмісту біогенних речовин, методів впливу на хімічний склад та газовий режим води природних і штучних водойм, використання природних вод і процесів самоочищення водойм під час вирощування об'єктів водних біоресурсів та аквакультури. Використовувати знання і розуміння біотопів водойм, життєвих форм гідробіонтів, впливу факторів на водні організми, їх життєдіяльність, популяції гідробіонтів та гідробіоценози, гідроекосистем, гідробіології морів, океанів, континентальних водойм під час вирощування об'єктів водних біоресурсів та аквакультури. Використовувати знання і розуміння походження та будови, способів життя, поширення рибоподібних і риб, принципів і методів систематики, біологічних особливостей рибоподібних і риб під час вирощування об'єктів водних біоресурсів та аквакультури. Застосовувати навички виконання експериментів для перевірки гіпотез та дослідження явищ, що відбуваються у водних біоресурсах та аквакультурі, біофізичних закономірностей. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області досліджень. Збирати та аналізувати дані, включаючи аналіз помилок та критичне оцінювання отриманих результатів спеціальності водні біоресурси та аквакультура. Знати та розуміти елементи рибництва (гідроекології, гідротехніки з основами

проектування рибницьких підприємств, генетики, розведення та селекції, годівлі риб, іхтіопатології, економіки рибницьких підприємств). Знати та розуміти сучасні водні біоресурси та аквакультуру (фізіологію та біохімію гідробіонтів, рибальство, аквакультуру природних та штучних водойм, марикультуру, акліматизацію гідробіонтів) на рівні відповідно до сучасного стану розвитку водних біоресурсів та аквакультури. Розуміти зв'язки водних біоресурсів та аквакультури із зоологією, хімією, біологією, фізикою, механікою, електронікою та іншими науками. Мати передові знання та навички в одному чи декількох з таких напрямів: гідрохімії, гідробіології, біофізики, біохімії, фізіології гідробіонтів, загальної іхтіології, спеціальної іхтіології, розведення та селекції риб, генетики риб, годівлі риб, марикультури, онтогенезу риб. Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до гідробіології, гідрохімії, іхтіології, вирощування та вилову водних біоресурсів та аквакультури, використовуючи належне програмне забезпечення. Аналізувати результати досліджень гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних та іхтіологічних показників водойм, фізіолого-біохімічний, іхтіопатологічний стан гідробіонтів, оцінювати значимість показників.

Навчальний матеріал, передбачений для засвоєння студентом у процесі самостійної роботи, враховується при підсумковому оцінюванні знань, поряд з матеріалом, який опрацьовувався при проведенні навчальних занять та визначенні рейтингу студента з вивчення дисципліни.

I ПЕРЕЛІК ТЕМ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

з дисципліни „Аквакультура штучних водойм”

(Розведення і вирощування теплолюбних об'єктів аквакультури)

Тема 1: Вступ. Біологічні особливості об'єктів аквакультури штучних водойм.

Предмет і методи навчальної дисципліни. Історія становлення, сучасний стан і перспективи розвитку аквакультури штучних водойм. Тепловодна ставова та індустріальна аквакультура, її завдання, роль і місце у підготовці фахівців-технологів з виробництва продукції аквакультури. Наукові досягнення та їх значення в аквакультурі штучних водойм. Біолого-екологічні особливості об'єктів культивування у ставовій та індустріальній аквакультурі. Особливості їх живлення на різних етапах розвитку, росту, дозрівання, розмноження, поведінкові реакції нормативні показники рибопосадкового матеріалу та товарної риби залежно від умов культивування. Основна термінологія в рибництві.

Тема 2: Організаційна структура ставових та індустріальних господарств.

Організація виробничих процесів у ставових та індустріальних господарствах. Вибір ділянки під спорудження рибного господарства, санітарні вимоги до неї. Характеристика основних гідротехнічних споруд у ставових та систем водозабезпечення і водовідведення в індустріальних рибних господарствах. Вимоги до водопостачання рибоводних ставів, місткостей та систем замкненого водопостачання, норми живлення ставів і басейнів водою, типи ставів, садків і басейнів системи водопостачання ставів і басейнів. Розрахунки водоспоживання у ставових та індустріальних господарствах. Облаштування ложа ставу. Закономірності розташування рибницьких ставів та розміщення садків на водоймах рибних господарств.

Тема 3: Облаштування ставових рибних господарств.

Типи, системи, цикли, форми ведення рибництва в тепловодних ставових рибних господарствах. Характеристика тепловодних ставових рибних господарств. Ставовий фонд, його структура та використання. Характеристика категорій рибоводних ставів, співвідношення різних категорій ставів за різних форм та циклів ведення рибництва. Природна рибопродуктивність ставів за коропами рибами, її зональні показники.

Тема 4: Облаштування рибоводних господарств індустріального типу.

Системи, цикли і форми ведення рибництва в рибницьких господарствах індустріального типу. Загальна характеристика садкових і басейнових рибних господарств та рибницьких установок із замкнутим водоспоживанням.

Типи обладнання для водопідготовки і водозабезпечення індустріальних рибницьких підприємств. Основні види інкубаційних апаратів, садків і басейнів, їх конструктивні особливості та вимоги до використання.

Тема 5: Поліпшення якості водного середовища та біопродуктивності рибоводних ставів. Метод комплексної інтенсифікації в рибництві, його сутність. Поняття меліорації, її значення для підвищення природної рибопродуктивності ставів та якості водного середовища, способи поліпшення якості води. Екологічна, хімічна, агротехнічна, біологічна меліорація ставів, їх характеристика. Аератори і способи їх використання у ставах. Механічний, хімічний і біологічний способи знищення жорсткої водної рослинності та вилучення її із водойм. Боротьба із замуленням ставів; літування ставів; агроеліоративні заходи у ставах; боротьба зі смітною рибою та обладнання для запобігання потраплянню її у стави.

Тема 6: Поліпшення якості водного середовища садків і басейнів для вирощування риби.

Екологічні фактори та їх роль під час вирощування риби в індустріальних рибницьких системах. Роль температурних, гідрологічних, гідрохімічних, гідробіологічних чинників під час вирощування риби індустріальними способами, способи покращення цих чинників.

Тема 7: Удобрення ставів.

Види добрив, основний принцип дії органічних та мінеральних добрив у ставах, значення їх застосування для підвищення біопродукційного потенціалу рибогосподарських водойм. Вимоги до застосування органічних та мінеральних добрив у ставах, методи та норми їх внесення, поняття «удобрювальний коефіцієнт», його застосування у рибництві. Вапнування ставів, принципи дії вапна у ставах, норми його внесення до ставів.

Тема 8: Полікультура риб у ставовому рибництві.

Біологічна сутність екосистемного підходу до вирощування риби у полікультурі. Роль риб-споживачів фіто-, зоопланктону, зообентосу у ставах; хижих видів риб, як меліораторів водойм та джерела додаткової рибної продукції. Методи спрямованого формування природної кормової бази ставів. Розведення та інтродукція живих кормів, методи контролю та оцінювання кормової бази ставів. Основні профілактичні та лікувальні заходи у ставах з полікультурою риб.

Тема 9: Годівля риби у ставах, садках і басейнах.

Роль природної кормової бази у живленні риб, штучні корми, поняття «кормовий коефіцієнт» і «затрати корму». Техніка годівлі риб, принципи розрахунків потреб господарства у кормах. Роль екологічних факторів у живленні риби у ставах.

Корми та годівля риби у ставах, садках і басейнах як складова методу комплексної інтенсифікації у рибництві. Класифікація кормів та їх енергетична цінність. Потреби риби у поживних речовинах, енергопротеїнове співвідношення у кормах, оптимальні його показники для коропових, лососевих і осетрових риб. Характеристика кормів, що застосовують під час виготовлення комбікормів для риб. Технологічні вимоги до годівлі риби у ставах, садках і басейнах. Методичні підходи до розрахунків потреб рибних господарств у комбікормах.

II ПЕРЕЛІК ТЕМ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

з дисципліни „Аквакультура штучних водойм”

(Розведення і вирощування теплолюбних об'єктів аквакультури)

Тема 1: Технологія вирощування коропа в індустріальних господарствах Формування ремонтно-маточних стад коропа в садках і басейнах.

Використання підігрітих скидних вод ТЕС, ДРЕС і АЕС в індустріальному рибництві передбачає як повносистемний підхід, так і неповносистемний, залежно від завдань, які поставлені перед тим чи іншим господарством. У повносистемному тепловодному рибному господарстві індустріального типу (ТРГ), де передбачені всі рибоводні процеси, від отримання зрілих статевих продуктів до вирощування товарної риби, з врахуванням формування ремонтно-маточних стад культивованих об'єктів

рибництва, окремі технологічні ланки загального процесу можуть проводитись як на базі садків та басейнів, так і у ставах та безпосередньо у водоймах-охолоджувачах. Перш за все, це відноситься до питання, пов'язаного з формуванням ремонтно-маточного поголів'я того чи іншого об'єкта тепловодного індустріального рибництва.

Вирощування коропа з використанням води з природних вододжерел проводиться в ставових рибних господарствах різних зон рибництва, а також – на базі індустріальних господарств, що використовують відпрацьовані теплі води електростанцій.

Формування маточних стад коропа при вирощуванні на теплих водах відбувається за стандартною технологією.

Для вирощування плідників культивованих видів риб у ТРГ використовують стави, садки, басейни, в окремих випадках їх відловлюють безпосередньо із водойми-охолоджувача, який регулярно має зариблюватись цими об'єктами. ТРГ, яке працює як неповносистемне, проводить закупівлю рибопосадкового матеріалу для вирощування товарної риби в інших господарствах. Разом з тим, практика показала недоцільність такого методу і особливо з коропом та рослиноїдними рибами. Як правило, завозять рибопосадковий матеріал з різних господарств, що у підсумку може викликати спалах захворювань. Поряд з цим, в період перевезення спостерігаються відходи риби і, як правило, господарства при закупівлі отримують матеріал низької якості. Оптимальним є варіант роботи ТРГ – у повносистемному режимі з плідниками, які сформовані в умовах безпосередньо того чи іншого господарства.

Вирощування плідників і ремонту коропа в ТРГ. Плідників коропа вирощують в ТРГ в садках, басейнах або ставах (якщо вони є), які забезпечуються підігрітою скидною водою ТЕС, ДРЕС чи АЕС. Плідників коропа, які знаходяться у вільному нагулі у водоймах-охолоджувачах, для проведення з ними рибоводних робіт не відловлюють. Перш за все, їх там практично немає, в зв'язку з тим що водойми-охолоджувачі ними не зариблюють, а якщо вони попадають стихійно до водойми, то їх відловити досить важко.

Успіх роботи в рибництві визначається вихідним матеріалом. Вихідне маточне стадо коропа в ТРГ слід комплектувати рибою відомого походження. З метою уникнення інбридингу при закладанні маточного потомства і у подальшому слід при його відтворенні використовувати не менше 20 пар плідників. При одержанні потомства на плем'я рекомендується проводити групове парування, за якого об'єднують ікру і сперму від кількох плідників (поліспермне запліднення).

Щоб правильно визначити чисельність плідників і ремонтного стада, слід

враховувати потужність господарства (план виробництва товарної продукції, личинок, цьоголіток, однорічок тощо).

При розрахунках чисельності маточного стада резерв плідників зазвичай становить 100 %. Кількість ремонтного матеріалу визначають строками використання плідників і обсягом щорічного поновлення маточного стада – 25-35 % від загальної чисельності плідників. Строки використання плідників визначаються їх станом і становлять 4-7 років. Краще потомство одержують від середньорічних за віком плідників, які брали участь у нересті 2-4 роки (6-9-річні особи).

Відбір на плем'я проводиться за кожною віковою групою (цьоголітки, однорічки, дволітки, дворічки, старші вікові групи). Серед однорічок і дволіток відбирають приблизно 50 % від загальної кількості риби, серед старших вікових груп проводять коректуючий відбір, вибраковуюють близько 5 % риби, відсталіх у рості, хворих чи травмованих.

Важливими факторами, що визначають результати вирощування племінного молодняка і плідників, є щільність посадки і їх годівля. Краще всі вікові групи ремонтного молодняка, а також самок і самців утримувати на нагулі окремо і у монокультурі (в садках, басейнах, ставах). Щорічний приріст маси коропа має бути 1-1,5 кг.

Щільність посадки плідників і ремонту визначається технологією вирощування і повноцінною годівлею, особливо в садках і басейнах, де риба практично позбавлена природного корму. Годівля риби, що незбалансована за основними поживними речовинами кормами, несприятливо впливає на її фізіологічний стан і негативно позначається на якості вирощених плідників. Годувати плідників необхідно з урахуваннями запланованого приросту, при цьому слід враховувати втрати маси риби в період зимівлі і переднерестового отримання.

Годують плідників кормосумішами з вмістом протеїну 25-30 %. Для самок краще використовувати корми з підвищеним вмістом вуглеводів, а для самців з підвищеним вмістом білків. За температури води 8-12 °С плідників обов'язково продовжують годувати, це так звана підтримуюча годівля, яка дає змогу зберегти масу, вгодованість і хороший фізіологічний стан риби, яка йде на зимівлю (за добового раціону – до 3 % від маси риби). Якщо в зоні садків, де утримуються плідники, водойма-охолоджувач замерзає, краще плідників помістити на зимівлю або у басейни, зменшивши в них проточність води, або у стави з підігрітою водою.

Рано навесні при досягненні температури води у водоймі чи ємкостях, де були поміщені на зимівлю плідники 8-10 °С, проводять бонітування їх і пересаджують у переднерестові стави чи садки для переднерестового утримання, встановлені у водоймі-охолоджувачі поблизу інкубаційного цеху.

Нормативи вирощування плідників і ремонтного матеріалу коропа у садках та басейнах індустріальних господарств

Показник	Одиниця виміру	Норматив	
Садки			
Швидкість течії в районі устанавлення садків	м/с	0,1-0,2	
Площа садків	м ²	12-24	
Глибина водойми в місці устанавлення садків	м	не менше 2,5	
Глибина садків	м	2	
Глибина занурення садків у воду	м	1,5	
Розмір вічка садків	мм	15-20	
Щільність посадки ремонту:	кг/м ³	50-75	
	екз/м ³	30	
Щільність посадки плідників:	кг/м ³	15-30	
	екз/м ³	5-10	
Умови утримання самців і самок	роздільне		
Тривалість утримання в садках ремонтного поголів'я і плідників	протягом року		
Басейни			
Площа басейну	м ²	10-200	
Глибина шару води	м	1	
Питомі витрати води	л/с на 1 кг	0,02-0,04	
Тривалість утримання	протягом року		
Умови утримання самців і самок	роздільне		
Температура води:			
Оптимальна	°С	25	
Допустима		10-32	
Щільність посадки плідників:			
	однорічки	екз/м ³	50
	дволітки		50
	дворічки		25
трилітки		25	
Середня маса ремонтного поголів'я:			
	цьоголітки		0,09
	однорічки		0,1
	дволітки	кг	0,9
	дворічки		1,0
	трилітки		2,2
трирічки		2,5	
Середня маса плідників	кг	3-5	
Тривалість вирощування плідників до досягнення статевої зрілості	років	3-4	
Тривалість використання плідників	років	4	
Запас плідників	%	100	
Щорічна заміна плідників	%	30	
Співвідношення самок і самців	♀:♂	3:1	

Розподіл за показниками вторинних статевих ознак та за групами плідників, залежно від ступені їх підготовки до відтворення, одержання зрілих статевих продуктів, інкубація ікри ведуться за тією ж схемою, що і у ставовому рибництві.

Впродовж періоду вирощування ремонтно-маточного поголів'я коропа у садках та басейнах проводять регулярний рибоводно-біологічний контроль. Щоденно вимірюють: вміст у воді кисню в районі садків та садках; температуру води; раз на декаду визначають наявність у воді життєво важливих біогенних елементів, водневого показника води (рН) та перманганатної окислюваності, в міру заростання та забруднення садків проводять їх очищення спеціальними щітками. Раз на місяць визначають загальний хімічний склад води. Контрольні лови ремонтно-маточного поголів'я коропа проводять раз на місяць, визначають приріст риби, проводять її іхтіопатологічний огляд.

Одночасно з відбором гідрохімічних проб, раз на декаду визначають стан розвитку кормової бази (зоопланктону) в районі встановлення садків та у садках.

За умови значного підвищення температури води у басейнах збільшують проточність. Годують рибу з врахуванням плану приросту, температури води та вмісту розчиненого в ній кисню.

Нормативи вирощування плідників та ремонтно-маточного матеріалу у садках та басейнах тепловодних рибних господарств наведено у (табл. 1).

Тема 2: Одержання потомства коропа в індустріальних тепловодних господарствах

Для відтворення можна відбирати риб з товарних дволіток масою понад 800-1200 г. Утримують їх за невисокої щільності посадки (20-40 екз./м³) та інтенсивної годівлі. В індустріальних господарствах самки коропа дозрівають у дворічному віці за маси 1-2 кг Самці стають статевозрілими на першому році за маси понад 500 г. Залежно від типу господарства для утримання плідників використовують сітчасті садки або басейни. У садки з вічком делі 20-25 мм поміщають 12-15 плідників на 1 м³, або до 30 кг/м³. При утриманні в басейнах щільність посадки плідників становить 30 кг/м³ за витрат води не менше 0,04 л/с на 1 кг маси риби.

Співвідношення статі в стаді прийнято як 3:1 за 100 %-вого резерву плідників. Самок і самців утримують роздільно. У садкових господарствах в переднерестовий період самок пересаджують у спеціальні басейни на березі, щоб виключити контакт з «дикими» самцями, що мешкають у водоймі-охолоджувачі.

Однією з важливих для індустріального рибництва біологічною

особливістю коропа є відсутність у нього сезонності розмноження. Це дозволяє отримувати потомство від вирощених на тепловодних господарствах плідників, практично у будь-який час року (зокрема в ранні терміни – в січні-березні) за умови наявності умов для терморегуляції води. Проведення нересту в січні-березні дає можливість цілорічно отримувати молодь, оскільки окрім нересту в звичайні терміни, можна проводити його також в осінній і літній час, резервуючи плідників у холодній воді. Багатократність проведення нересту протягом року дозволяє використовувати принципово нову технологію індустріального рибництва, яка отримала назву, поліциклічної. Поліциклічність здійснюється як за рахунок послідовного нересту різних груп плідників за одноразового нересту кожної особини протягом року, так і за рахунок багатократності використання однієї і тієї ж особини. Найповніше ця технологія реалізується в господарствах із замкненим водозабезпеченням, а також у басейнах з використанням теплих вод.

При ранньому отриманні личинок плідників пересаджують із садків або басейнів у лотки, емальовані ванни, квадратні басейни, до яких подається вода. Протягом першої доби температура води повинна досягати 18-20 °С. За такої температури плідників витримують до 5 діб. Різкі коливання температури в цей період недопустимі, оскільки вони можуть викликати перезрівання ікри.

Без підігріву води отримання ранньої молоді коропа розпочинають за стійкої середньодобової температури води не нижче 17 °С, зазвичай у 2-3 декаді квітня. Нерест повинен завершуватися до підвищення температури води понад 23 °С, це пов'язано зі змінами в організмі риби, що призводять до швидкого перезрівання ікри та погіршення її якості.

В першу чергу отримують статеві продукти від старших, повторнодозріваючих плідників, а потім використовують для нересту молодих самок, які дозрівають пізніше і дають цілком доброякісну ікру. Якщо необхідний резерв плідників для більш пізнього нересту, наприклад з другої декади травня, то самок і самців відсаджують в ємності з температурою води не вище 14-15 °С.

Статеві продукти у плідників коропа отримують заводським способом, застосовуючи гонадотропне ін'єктування та метод відціджування. Всі операції проводять в приміщенні з температурою повітря 18-20 °С. Заготівлю сперми проводять до роботи з самками і зберігають в холодильнику. Кількість самок, що дозрівають та віддають якісну ікру за заводського методу відтворення, повинна бути не менше 70 %. Порушення в дозріванні самок можуть виникнути внаслідок коливань температури та наявності стресових ситуацій.

Ікру інкубують в модифікованих апаратах Вейса (системи «ВНДІПРГ») за температури 20-22 °С, тривалість ембріогенезу становить 2,5-4 діб. У цих же апаратах відбувається викльов передличинок, які струмом води виносяться і

потрапляють до приймача (лоток, що вміщає 1 млн. екз. передличинок). За температури води 22-23 °С передличинки знаходяться у прикріпленому стані протягом 1-2 діб. Субстратом для прикріплення служать шматки марлі або газу, які розміщують в лотоку на поперечних рамах на відстані 50-60 см один від одного.

Тема 3: Вирощування рибопосадкового матеріалу коропа

Для підрощування личинок у віці 2-3 діб поміщають у басейни або лотоки за щільності посадки 50-100 тис. екз./м³. Рівень води у ємкостях повинен бути не більшим за 15-20 см. За середньої маси 500 мг молодь можна пересаджувати до садків. Проте найкращий рибоводний ефект на першому році життя може бути досягнутий при підрощуванні молоді до маси 1 г. При пересаджуванні молоді необхідно знижувати рівень води в басейнах, відловлювати молодь, зважувати її, сортувати, а потім пересаджувати для подальшого вирощування. Сортування молоді коропа здійснюють на 2-3 розмірних групи. Молодь, що не досягла маси 1 г, залишають на дорощування.

Садки можна встановлювати в непроточні водойми (як з природною температурою води, так і з «теплою» водою) площею від 1 до 100 га і завглибшки від 1 до 20 м. Початкова щільність посадки в садках, встановлених у глибоководних водоймах площею понад 50 га, становить 1000 екз./м³, у невеликих (до 5 га і завглибшки до 2 м) водоймах молодь коропа розміщують у садках за щільності посадки 400-500 екз./м³. За оптимальних умов вирощування цьоголітки коропа досягають маси 25 г.

Цьоголіток у тепловодних господарствах вирощують в басейнах площею не менше 10 м², за рівня води 0,5-1 м, щільності посадки молоді масою 1 г – не менше 1 тис. екз./м³. В кінці сезону проводять повний облов басейнів і садків. Рибу сортують, перераховують, зважують і розсаджують на зимове утримання.

За басейнового методу молодь вирощують в обмежених ємностях з постійним водообміном і певною температурою води. Вода, що надходить на рибоводні підприємства з теплових гідроелектростанцій, як правило, має добові коливання температури в межах 5 - 7 °С. Зміни температури можуть відбуватися стрибкоподібно.

У південних регіонах Росії застосовується також досить ефективна технологія вирощування коропа на теплих водах, пов'язана із одержання потомства коропа у більш ранні, порівняно з біологічними, строки.

При ранньому отриманні молоді риб в тепловодних господарствах, яке може проводитися не пізніше за середину квітня, при використанні на ранніх етапах (до маси 100 мг) в якості стартових кормів декапсульованих яєць артемії

саліна або їх науплій, досягається максимальна швидкість росту молоді коропа за виживаності 70 %. Молодь утримується в басейнах за щільності посадки 50 тис. екз./м³.

Надалі, при вирощуванні молоді коропа до маси 1 г, щільність посадки знижують до 5-10 тис. екз./м³. В цей період необхідно використовувати сухі стартові комбікорми, що дозволяє практично повністю реалізувати потенційні можливості росту коропа на даному етапі за виживання близько 80 %. Маса 1 г коропа досягає за 30 діб, після чого його пересаджують у садки зі щільністю посадки 1 тис. екз./м³ (1,5 тис. екз./м²) і вирощують до маси 50 г протягом 45 діб. Виживаність на цьому етапі становить 90 %.

Завершальний етап вирощування до товарної маси (500 г і більше) цілком залежить від дотримання технологічних режимів (нормованої годівлі, нормативних щільностей посадки – 250-500 екз./га), що дозволяє отримувати цьоголіток товарної маси за один сезон, за високого рівня виживання – 95 %.

Технологія поліциклічного виробництва посадкового матеріалу коропа з використанням замкнутої системи водопостачання включає наступні основні елементи: вирощування і експлуатацію плідників в режимі поліциклу, що дозволяє отримувати потомство від кожної самки не менше 6 раз на рік; отримання личинок і їх поетапне вирощування до маси 20-50 мг, 1 г, 10 г, 50 г. При подальшому вирощуванні в ставах можливе отримання коропа за один сезон масою 400-450 г, у садках і басейнах – масою 600-800 г. При вирощуванні в УЗВ за один рік можливе досягнення рибою маси 4-6 кг і її статевої зрілості. У разі вирощування посадкового матеріалу в ставах кінцева маса цьоголіток при зарибленні коропом масою 1 г становить від 70 г і вище, що дає можливість на другий рік при ставовому вирощуванні досягати маси риби 800 г і більше.

Узагальнюючи матеріали по вирощуванню коропа в УЗВ, можна виділити наступні ефективні схеми експлуатації індустріальних установок:

- отримання молоді коропа масою 0,5-1 г і зариблення нею ставів або інших водойм в ранні терміни (початок-середина травня) для виробництва товарної продукції (400-500 г) в режимі однорічного циклу, або для виробництва крупного посадкового матеріалу (100-200 г) для отримання крупного коропа (800-1000 г) в режимі дворічного циклу;

- отримання посадкового матеріалу масою 10 г для потреб тепловодних садкових та басейнових господарств на початок сезону їх інтенсивного вирощування для отримання товарної продукції;

- отримання посадкового матеріалу масою 50 г, її накопичення в зимувальних комплексах для раннього зариблення нагульних ставів і вирощування товарної риби масою 600 г за один рік;

- швидке досягнення статевої зрілості (за 1-1,5 роки) і можливість швидкої оцінки репродуктивних здібностей плідників, а також якості отриманого

потомства. Швидке формування ремонтно-маточних стад.

Тема 4: Годівля молоді корокових риб в індустриальних господарствах

Личинок і мальків коропа та рослиноїдних риб утримують і вирощують у лотоках, басейнах і інших ємкостях, а також (на ранніх стадіях) у інкубаційно-вирощувальних апаратах системи ВНДПРГ. Щільність посадки залежить від маси риби і становить до 250 тис.екз./м³.

Для годівлі личинок коропа і рослиноїдних риб використовують стартовий комбікорм РК-СЗМ. Основу цього корму складають високобілкові продукти мікробіосинтезу, знежирене рибне борошно, казеїнат натрію, рослинна олія, пшеничне борошно і полівітамінний премікс. Личинок рослиноїдних риб масою до 20 - 100 мг можна годувати його аналогом – стартовим комбікормом СТРАС-1. У кормосуміші СТРАС-1 міститься до 55 % протеїну, масова частка жиру становить 6 - 7 %, вуглеводів – 12 - 16 %, вологи – 8 - 10 %.

Годівлю стартовим комбікормом варто розпочинати з моменту переходу на зовнішнє живлення. Добова норма визначається температурою води і масою личинок (табл. 2).

Таблиця 2

Добова норма годівлі личинок і молоді корокових риб, % від маси риби

Маса молоді риб, мг	Температура води, °С		
	20 - 25	25 - 28	29 - 32
до 3	50	50	50
3 – 10	50	60	75
10 – 50	70	90	80

В апаратах системи ВНДПРГ періодичність годівлі становить 0,5 год, в інших рибницьких ємкостях – не рідше 1 год. При використанні автоматичних кормороздавачів періодичність годівлі становить до 0,2 - 0,3 год. Годівлю молоді проводять протягом світлового дня. Разову порцію корму розкидають рівномірно по поверхні води у місцях скупчення личинок. Корми РК-СЗМ, СТРАС-1 розраховані на використання в умовах нестачі природної їжі. Однак, за можливістю слід сприяти попаданню дрібних форм зоопланктону у рибоводні ємності. Наявність навіть мінімальної кількості живих кормових організмів у їжі молоді сприяє швидкому росту і загальному поліпшенню рибницьких показників.

Для годівлі цьоголіток коропа масою від 1 до 50 г використовується

комбікорм АК-1КЄ. Комбікорм складається з таких компонентів: борошно рибне та та м'ясокісткове, дріжджі, соєвий шрот, олія рослинна, премікс, дикальцій фосфат.

Для вирощування молоді коропа масою від 1 до 40 г у басейнах і садках на теплих водах застосовується комбікорм 12 - 80, від 50 до 150 г – комбікорм 16 - 80 Ф; від 150 г до

товарної маси – комбікорм 16 - 82. Екструдований комбікорм РГМ-2КЕ – від 200 г – до товарної маси.

Для годівлі коропа від 50 г до товарної маси використовують екструдований комбікорм АК-2КЕ. Розмір гранул (крупки) повинен відповідати масі вирощуваної риби (табл. 3).

Таблиця 3

Рекомендовані співвідношення між розміром гранул(крупки) і масою коропа

Маса риби, г	Розмір гранул, мм
1 – 10	1,5 – 2,5
10 – 40	2,5 – 3,5
40 – 150	3,5 – 4,5
150 – 500	5 – 6
понад 500	6 – 8

Тема 5: Зимове утримання коропа

Зимове утримання коропа в тепловодних господарствах розпочинається за пониження температури води до 17-18 °С (відмічене в жовтні-листопаді), і завершується в квітні-травні до настання оптимальних для росту коропа температур. Цьоголітки коропа в перші декілька днів після пересадки на зимове утримання проявляють неспокій: переміщаються уздовж стінок, прагнуть вистрибнути з ємкості. Щоб уникнути їх загибелі необхідно у перші 3-5 днів закривати садки кришками або деллю. Басейни накривають в зоні водоподавання.

Взимку коропа утримують в тих же садках і басейнах, в яких їх вирощують в літній період, за щільності посадки до 1000 екз./м³, а за маси риби більше 30 г – до 500 екз./м³. За вищої, ніж у природних водоймах, температури води дуже важливо організувати раціональну годівлю коропа, яка є ефективною за температури води вище 8 °С. За нижчої температури споживаний комбікорм не поповнює енергетичних витрат риби.

Зимівлю коропа можна здійснювати в спеціальних зимувальних комплексах, які являють собою споруду ангарного типу, де розміщені басейни і

пристрої по завантаженню та вилову риби.

У басейни об'ємом 8-10 м³ подається вода через трубу діаметром 50 мм, забезпечену краном і флейтою. Донний водоспуск басейну має два ряди зовнішніх і один ряд внутрішніх шандор. Для зменшення травматизації риби і створення хороших санітарних умов басейни та гідроколоб викладають облицювальною плиткою. Вододжерелом для зимувального комплексу може бути артезіанська свердловина з температурою води 4-8 °С з низьким вмістом кисню. Воду, що надходить до басейнів, охолоджують, аерують і пропускають через систему відстійників. Для механізації трудомістких процесів комплекс обладнують спеціальними пристроями по завантаженню і вилову риб з басейнів.

Зимувальними басейнами є прямокутні ємкості робочим об'ємом 8-10 м³. Дно має ухил у бік водовипуску, що забезпечує повний спуск води з басейнів і вилов в них риби. За хорошої якості цьоголіток коропа відхід за час зимівлі в басейнах не перевищує 10 %.

Щільність посадки молоді в басейни залежить від виду риби, її маси і якості води. У зимувальних басейнах доцільно створювати максимальні концентрації риби в одиниці об'єму води. Проте з підвищенням щільності посадки необхідно збільшити проточність. Добре проходить зимівля за співвідношення риби до об'єму води від 1:5 до 1:20, тобто від 200 до 50 кг/м³.

За басейнового утримання проводять систематичне спостереження за фізіологічним станом риб і хімічними показниками води. При погіршенні кисневого режиму в басейнах підсилюють проточність води. Окислюваність і вільний диоксид вуглецю визначають в декількох басейнах один раз на 7 діб на притоку та виток. Водневий показник і біохімічне споживання кисню (БСК) визначають щомісячно. Визначення загального і закисного заліза проводять не рідше двох разів на місяць, загальний сольовий аналіз води – на початку листопада, кінці січня – початку лютого і в кінці зимівлі – в березні.

Тема 6: Вирощування товарного коропа в садках і басейнах

Виробництво товарного коропа в індустріальних рибних господарствах базується на винятково високих концентраціях риби у одиниці об'єму води. Ця величина коливається від 200 до 300 екз./м³, що забезпечує одержання від 100 до 150 кг/м³ товарної продукції.

Зариблення садків. Ефективність вирощування товарного коропа у садках та басейнах індустріальних господарств значною мірою залежить від якості рибопосадкового матеріалу. Необхідно враховувати, що середня маса однорічок коропа в період зариблення садків пов'язана зі станом розвитку кормової бази у зоні розташування садків. За умови хорошого розвитку

зоопланктону, можна використовувати посадковий матеріал коропа середньою масою 25 г, за його низької біомаси – середня маса посадкового матеріалу повинна становити не менше 40 г.

Відбір та сортування рибопосадкового матеріалу рекомендується проводити восени у період вилову цьоголіток із вирощувальних ставів та пересадження їх до зимувальних. В період сортування слід особливу увагу приділяти цілісності лускового покриву риби, якщо на окремих ділянках тіла лусковий покрив порушено, таку рибу відбраковують. Зариблення садків, установлених у водоймах-охолоджувачах або у районі скидання теплих вод проводять в кінці березня – на початку квітня. Рибопосадковий матеріал транспортують живорибними машинами за встановленими рибоводними нормами. Для попередження травматизації та збереження лускового покриву рибопосадкового матеріалу його завантаження та розвантаження необхідно проводити дуже обережно. При завантаженні у тарі з водою повинно бути однорічок не більше 15 кг, а при розвантаженні необхідно застосовувати брезентовий рукав або поліетиленову трубу, через які однорічки коропа разом з водою вимиваються у плавучий садок, який пізніше буксирують до місця розташування садкової лінії, де рибопосадковий матеріал пересаджують до садків, призначених для вирощування товарної риби. За умови дотримання технологічних вимог перевезення та розвантаження риби, її травматизації та відходів не повинно бути.

В період зариблення садків температура води в зимувалах, живорибних машинах та садках має бути однаковою. Допускаються межі її коливань у 2-3 °С, за недотримання цих умов може відбутись загибель риби. зариблення садків проводять у стислі строки (не більше 10 діб). Пересаджений із ставів до садків рибопосадковий матеріал веде себе досить неспокійно у перші 5 діб: намагається вийти з них, б'ється об стінки полотна садків, може при цьому травмуватись. Уже на шосту добу він адаптується до умов утримання у обмеженому просторі садків і веде себе спокійно.

Тема 7 Годівля коропа у садках і басейнах

Функціонування більшості господарств індустріального типу пов'язано з використанням теплих скидних вод промислових підприємств або енергогенерувальних виробництв. В таких рибних господарствах значення природної їжі в раціоні вирощуваних риб досить незначне. За цих умов вся рибна продукція, що виробляється, отримується за рахунок використання комбікормів, вимоги до якості яких в цих умовах значно підвищуються. Ці корми повинні включати всі необхідні для коропа компоненти і повністю компенсувати відсутність природних кормових гідробіонтів, які є

найпоживнішою їжею, що забезпечує нормальне функціонування живого організму риб.

Інтенсивне вирощування риби в садках і басейнах індустриальних рибних господарств ґрунтується на повноцінних комбікормах, економічна доцільність застосування яких можлива лише за умови раціонального їх згодовування. В зв'язку з відсутністю у цих ємкостях природної їжі, всі головні поживні речовини, вітаміни, макро- і мікроелементи риба має отримати з кормами штучного походження.

Для вирощування товарного коропа у садках та басейнах індустриальних господарств необхідна велика кількість рибопосадкового матеріалу, який переважно одержують, завозячи із ставових господарств. Поряд з цим, рибопосадковий матеріал вирощують у замкнених системах, у садках та басейнах ТРГ.

При одержанні потомства в умовах ТРГ для підрощування личинок до життєздатних стадій в індустриальних умовах необхідно мати цех розведення живих кормів: (дафнії, коловертки, хлорелла, інфузорія, артемія саліна, олігохети, каліфорнійський черв'як тощо), залежно від об'єктів культивування. Часто індустриальні господарства не забезпечені живими кормами в достатній кількості. Найширше застосування знайшли стартові комбікорми відповідної рецептури, норми годівлі яких розроблено для різних вікових груп рибопосадкового матеріалу коропа.

Стартові корми, призначені для підрощування личинок і вирощування мальків до 1 г, повинні містити не менше 45 % протеїну, до 4-6 % жиру, не більше 1 % клітковини. Для цьоголіток: протеїну – не менше 38 %, жиру – 4-6 %, клітковини не більше 8 %.

Розміри крупки для годівлі личинок повинні становити 0,1-0,5 мм, мальків – 0,5 - 0,2 мм.

При підрощуванні личинок у лотках для підтримання нормального гідрохімічного режиму, з урахуванням високої концентрації корму, щільність посадки личинок (з початку годівлі) не повинна перевищувати 50 тис.екз./м³. Лотки щоденно ретельно чистять від решток кормів та продуктів метаболізму риб за допомогою сифонів. Перших 2-3 доби личинкам доцільно згодовувати живі корми (60-80 % від їх маси), що забезпечує високе їх виживання.

Годівлю стартовими кормами личинок розпочинають відразу ж після переходу їх на екзогенне живлення і навіть за умови годівлі їх живими кормами з метою привчання личинок до стартового корму (добовий раціон становить 20-50 %).

Після звикання личинок до стартового корму його добову норму підвищують до 75-100 % від маси личинок. Стартовий корм личинкам згодовують (добову норму) рівними порціями впродовж світлового дня - не

менше 4 разів на годину за допомогою автогодівниць або вручну. Добовий раціон розподіляють рівномірно між годівлями риби. В разі згодовування його вручну корм бажано повільно розсипати у місцях скупчення личинок. Постійно стежать, щоб личинки не відчували нестачі корму, навіть короткочасне голодування личинок у теплій воді може призвести до їх масової загибелі.

Після досягнення молоддю коропа маси 150 мг щільність посадки слід розрідити у лотках шляхом пересадки частини матеріалу до інших ємностей, залишивши щільність посадки 20-25 тис. екз./м³. Молодь масою 150 мг поміщають у садки з розміром вічка 1-2 мм за щільності посадки 500-600 екз./м³ і утримують до досягнення ними маси 0,5-1,0 г. Коли молодь у садках досягає маси 0,5-0,7 г до стартового корму для личинок додають корм, який використовують для цьоголіток, що призводить до адаптації молоді до умов подальшого вирощування. Молодь масою від 5 г і вище вирощують у садках з кроком вічка 5 мм.

За подальшого вирощування цьоголіток для їх годівлі використовують комбікорми з вмістом протеїну не менше 38 % з урахуванням маси риби, розміру крупки або гранул. Для молоді масою від 1 до 10 г розмір крупки становить 1,5-3 мм від 10 до 50 г – 3-3,5 мм, понад 50 г – 3,5-4,7 мм.

Годівлю риби розпочинають через годину після зариблення садків або басейнів, корм вноситься у місце скупчення молоді. Уже на наступний день молодь активно підхоплює корм, підіймаючись у верхні шари води. Годують рибу щоденно у світловий період доби (з 6 год до 21 год.). У перші дні корм згодовується щогодини (16 разів на день). Після досягнення цьоголітками маси 20 г їх переводять на 10-разову годівлю. Частота годівлі та раціон залежать від температури води і становить:

- за температури: – 20-24 °С – 6 раз;
- 14-19 °С – 4 рази;
- 8-13 °С – 1-2 рази.

Нормована годівля передбачає суворе дотримання графіка, який складено з урахуванням температури води, маси риби, її фізіологічного стану тощо. Щоденно необхідно контролювати споживання кормів, враховувати конкретні умови, вносити необхідні корективи, визначати причини погіршення споживання комбікормів (зниження вмісту розчиненого у воді кисню, відхилення температури води від оптимального значення, захворювання риби тощо.)

В структурі собівартості виробництва риби в тепловодних рибних господарствах індустріального типу витрати на корми становлять до 50 %, в зв'язку з чим необхідно раціонально їх використовувати шляхом проведення ретельного рибоводно-біологічного контролю за умовами середовища (температура води, вміст розчиненого у воді кисню, водневий показник води

(рН), перманганатна окислюваність, біогенні елементи тощо) в садках і басейнах, ростом риби, споживанням кормів.

Щодекадно у садках та басейнах проводять контрольні лови риби, обов'язково під наглядом іхтіопатолога, зважують до 3-5 % від посаженої риби в садках та басейнах. Поряд з цим, проводять індивідуальні вимірювання та зважування вирощуваної риби (50 -100 екз. кожної вагової групи риб), визначають стан здоров'я риби. Після кожного контрольного лову визначають приріст маси за декаду, витрати кормів за одиницю маси, порівнюють з графіком росту та щоденним контролем за споживанням кормів, коригують графік годівлі та вживають відповідні заходи.

За умов дотримання технологічних вимог цьоголітки коропа у садках і басейнах досягають високої маси (не менше 50 г) за високого виживання на кожному етапі розвитку у перший рік життя.

Вирощування товарного коропа в садках та басейнах. Дволіток, як товарну рибу, вирощують в тих же басейнах і садках, де утримувались цьоголітки. Розмір вічка садків повинен становити 12-20 мм. Витрати води, з урахуванням максимального приросту до кінця періоду вирощування повинна бути не менше 0,02 л/с на 1 кг риби. При повній заміні води 4 рази на добу і середній масі однорічок 50 г щільність посадки в басейнах становить 250 - 300 екз./м³, у садках – 250 екз./м³.

Для товарного вирощування коропа в тепловодних рибоводних господарствах (ТРГ) індустріального типу в якості рибопосадкового матеріалу використовують такий, що вирощено в умовах ТРГ, або ж – завезений із тепловодних ставових рибних господарств. Як правило, використовують однорічок.

Після зариблення садків та басейнів рибопосадковим матеріалом коропа для товарного вирощування годівлю його розпочинають відразу ж на наступний день.

Використовують рецепти комбикормів з вмістом протеїну не менше 30 %. Найефективніше вирощування товарного коропа забезпечується за концентрацією кисню у воді 5-8 мг/л та температури води – 25-30 °С.

Гранульований корм, який під час транспортування зазнає часткового руйнування гранул, перед згодовуванням рибі просіюють через металеве сито з отворами 1 мм. Цілі гранули згодовують рибі масою понад 80 г, а з часточок 1-1,5 мм готують білково-вітамінні корми або ж згодовують коропа меншої маси. Згодовування не просіяного корму веде до перевитрат його на одиницю продукції до 20 % (пилоподібні фракції не споживаються рибою). Годують коропа щоденно відповідно до передбаченого режиму у чітко визначені години. Число годівель впродовж доби залежить від споживання рибою корму.

Експериментально доведено, що за норм годівлі 1,5-0,6-0,5 % від маси

коропа риба за одноразове внесення цих кормів споживає відповідно 18-39-42 %, решта корму опускається на дно садка та басейну і риба не встигає його спожити. Добову норму корму, яка становить 2-10 % від маси риби, слід згодовувати порціями за один раз не більше 0,3-0,5 % від маси риби. Число годівель упродовж доби за температури води 24-31 °С за механізованого роздавання має становити 16-20 разів (щогодини і частіше). За температури 19-23 °С – 11 - 12 разів/добу, за – 14-18 °С – 6-8 разів. Першу годівлю влітку проводять о 6 год, а закінчують о 21-22 год.

Важливим моментом є визначення добового раціону (норми) корму. Щоденна потреба риби у кормі залежить від середньої маси коропа, температурного і кисневого режимів. Завищення раціону веде до перевитрат кормів, нестача раціону знижує приріст риби.

Приблизні норми годівлі коропа (% від маси риби), з урахуванням температури води, зводяться до наступних:

за 10-13 °С – 2-3 %;

14-18 °С – 3-4 %;

19-20 °С – 4-6 %;

21-33 °С – 7-9 %;

24-31 °С – 9-10 %

Кожні 10 діб проводяться контрольні лови риби, де зважується 2-5 % посаженої на вирощування у садки чи басейни риби. Порівнюють фактичну середню масу коропа із плановою за графіком росту. Якщо риба не відстає у рості від планових показників, продовжують годівлю риби за визначеними нормами, режимом і видом корму.

Якщо риба відстає у рості – аналізують організацію годівлі, умови утримання (температуру, вміст розчиненого у воді кисню, водневий показник води (рН), перманганатну окислюваність, стан риби тощо), вживають відповідні заходи, підвищують проточність, чистять садки від обростання, перевіряють кількість і якість згодовуваних кормів.

Упродовж вегетаційного періоду вирощування товарного коропа в садках і басейнах ведуть рибоводно-біологічний контроль (щоденно вимірюють температуру води, вміст розчиненого у воді кисню; раз на декаду – водневий показник води (рН), перманганатну окислюваність, диоксид вуглецю; раз на місяць – загальний гідрохімічний склад води, контролюють водообмін тощо), аналізують стан здоров'я риби, вживають необхідні заходи. Неприпустиме накопичення у басейнах і садках бруду, а також обростання садків. За 6 місяців вирощування (з травня по жовтень) за середньомісячної температури води на початку і в кінці сезону 16-21 °С, а протягом 3-4 місяців – 25-27 °С, маса дволіток збільшується приблизно в 10 разів від початкової маси одnorічок (50 г), тобто товарна риба досягає маси 500-600 г. Найбільший приріст маси

спостерігається в липні.

Тема 8: Технологія відтворення та вирощування рослиноїдних риб на базі теплих скидних вод ТЕС, ДРЕС, АЕС

Вимоги до плавучих садків та умов середовища в них. Для вирощування плідників білого і строкатого товстолобів необхідно використовувати звичайні виробничі садки площею 12 або 24 м², об'ємом 30 чи 60 м³, з кроком вічка 20 чи 30 мм. Їх встановлюють у понтонні секції. Останні зазвичай кріплять одна до одної у довжину і не більше двох секцій у ширину, з одного боку понтонну лінію закріплюють якорем. Глибина води від дна садків до дна водойми повинна бути не менше 2-3 м. Садкові лінії необхідно розміщувати на стиках «теплих» і «холодних» течій води водойм-охолоджувачів (тобто неподалік від скиду теплих вод каналу у водойму-охолоджувач), як правило багату на природну кормову базу. Швидкість течії в районі розміщення садків має бути в середньому 0,2 м/с.

Можливе розміщення садків і в інших частинах водойм-охолоджувачів, які підходять до вищевказаних параметрів, а також періодичне транспортування садкових ліній залежно від умов середовища і кормової бази.

Якість середовища водойми в місці установки садкової лінії відповідати вимогам галузевого стандарту до якості води в рибоводних господарствах. Температура води протягом року може коливатись у межах 4-35 °С, сума ефективних температур (вище 15 °С) – повинна перевищувати 5000 градусоднів.

Вміст розчиненого у воді кисню не повинен бути нижчим за 3-4 мг/л (допускається лиш короткотермінове зниження до 2-3 мг/л).

Для нормального росту і розвитку білого і строкатого товстолобів, середньосезонна за вегетаційний період біомаса фітопланктону повинна бути у водоймі була не нижчою 2-3 г/м³, зоопланктону 3-5 г/м³. Якісний склад водоростей, які розвиваються у водоймах-охолоджувачах, зазвичай задовольняє харчові потреби обох видів товстолобів. Серед зоопланктонних організмів вони використовують в першу чергу дрібні і середні за розмірами форми.

Зариблення садків. Плавучі садки, які встановлені у водоймах-охолоджувачах для формування ремонтно-маточного матеріалу, необхідно зарибляти дволітками білого і строкатого товстолобів масою від 200 до 500 г. Допускається також зариблення садків дворічками, або цьоголітками чи однорічками масою 100-200 г.

У кожний садок висаджують обидва види товстолобів приблизно за однакового співвідношення. Можливе також вирощування будь-якого виду з них і в монокультурі. Щільність посадки рибопосадкового матеріалу становить

40 екз/м², або 16 екз/м³, тобто 480 екз. у садок площею 12 м². Перед посадкою до садків у рибопосадкового матеріалу визначають довжину, масу, проводять його антипаразитарне оброблення.

Контроль за умовами вирощування племінного матеріалу здійснюється протягом вегетаційного сезону. У садках регулярно проводиться вимірювання температура води, визначення вмісту розчиненого у воді кисню, вивчають стан розвитку природної кормової бази (фіто – і зоопланктону) в районі установки садків. У випадку погіршення газового режиму використовують аератори, чи пересувають садкову лінію в інше місце. Один раз на місяць проводиться загальний гідрохімічний аналіз. Два рази на рік здійснюють контроль за ростом риб (навесні та восени) шляхом проведення вимірювань та зважувань риби. Вимірюють довжину і визначають середню масу риб в кожній віковій категорії. На кінець періоду вирощування орієнтовна середня маса білого товстолоба повинна становити у тріліток – 1250 г, чотириліток – 2 кг, п'ятиліток – 2,5 кг; у строкатого товстолоба – відповідно 1,9; 2,5 і 3,6 кг. У чотири-, п'ятирічному віці самки обох видів товстолобів досягають статевої зрілості. Самці дозрівають на рік раніше.

Контроль за статевим дозріванням риб проводять раз на рік – восени. Щорічно восени шупом чи шляхом розтину риби визначають ступінь розвитку гонад (візуальним або гістологічним методом). Щорічно навесні проводять вибракування племінного матеріалу згідно нормативів. Вибраковують хворих, травмованих, а також відсталих у рості риб.

Утримують плідників білого і строкатого товстолобів протягом року в плавучих садках за щільності посадки 20 екз./м², або 8 екз./м³. Восени (щоб уникнути їх перезрівання навесні) частину плідників доцільно пересадити в зимувальні стави, де вони будуть перебувати до початку нерестової кампанії. В цей же час вибраковують частину самців, їх кількість по відношенню до самок не повинна перевищувати 70 %. Запас плідників (згідно потреби для виконання запланованого завдання) не повинен перевищувати 100 %.

Транспортування племінного матеріалу на воді проводиться у спеціальних плавучих садках, на березі – спеціальним живорибним транспортом.

Тема 9: Вирощування плідників у водоймах-охолоджувачах теплових електростанцій

Вирощування плідників у водоймах-охолоджувачах теплових електростанцій в Україні розташована значна кількість теплових і атомних електростанцій, більшість яких мають водойми-охолоджувачі. Їх загальна площа перевищує 15 тис. га. Температурний, гідрохімічний і гідробіологічний

режими таких водойм, як правило, відповідають вимогам рибиництва.

Освоєння водойм-охолоджувачів з рибогосподарською метою було розпочато з 1964 р., коли в них було випущено перші тисячі екземплярів рослиноїдних риб. Спочатку це були переважно цьоголітки, починаючи з 1975 р. зариблення водойм розпочали проводити дволітками. Практика показала, що доцільніше зарибляти водойми даною віковою рослиноїдних риб. Рибопродуктивність водойм-охолоджувачів після проведення таких заходів значно зросла, досягши в окремих з них 0,5-0,8 т/га. Важливим завданням рибогосподарської галузі в сучасних умовах є збільшення рибопродуктивності внутрішніх водойм, основним чином, за рахунок раціонального використання їх природної кормової бази швидкоростучими високопродуктивними видами риб - консументами I та II порядку.

В першу чергу це може здійснити з використанням рослиноїдних риб, які швидко ростуть, невибагливі до умов середовища, мають високі смакові якості і у сучасних умовах можуть дати значну кількість додаткової рибної продукції, зокрема у водоймах охолоджувачах енергетичних об'єктів.

Водойми-охолоджувачі ДРЕС являють собою або водосховища, побудовані на малих річках, або озера, або стави. Вони мають різну конфігурацію, параметри, різну середньорічну температуру води і гідрохімічний склад, рівень розвитку природної кормової бази для риб.

Температура води в них коливається від 3 °С (взимку) до 33 °С (влітку), в скидних каналах іноді досягає 40 °С, сума середньодобових температур води становить, залежно від місця спостереження, 4300-7500 і навіть 8500 градусодіб, сума середньодобових ефективних (вище 15 °С) температур води, як правило, перевищує 5000 градусодіб, досягаючи іноді 6000-6500 градусодіб. В останні роки, у зв'язку зі зниженням теплового навантаження електростанцій, на ряді водойм-охолоджувачів ДРЕС спостерігалось зниження в окремі періоди середньодобових температур води порівняно з багаторічними даними (в середньому на 2-4 °С).

Вміст розчиненого у воді кисню, як правило у цих водоймах не виходить за межі рибоводних норм, і сягає 3-9 мг/л. Гідрохімічний режим водойм-охолоджувачів в цілому сприятливий для нормального існування і розвитку риб. Водневий показник води (рН) не перевищує в них 9,0; вміст солей коливається від 0,22 до 3,5 г/л, причому скрізь домінують йони сульфатів, гідрокарбонатів, натрію, кальцію. Разом з тим, у воді деяких водойм-охолоджувачів в окремі періоди були присутніми нафтопродукти (0,15-0,46 мг/л), феноли (до 0,04 мг/л), а також солі важких металів, що вказує на певну їх забрудненість.

Водойми-охолоджувачі мають своєрідний температурний режим, який відрізняється від природних водойм більш високою температурою води

протягом цілого року. Гідрохімічний режим в крупних та проточних водоймах змінюється незначно, а у малих-досить істотно. Ці зміни зумовлені, головним чином, величиною теплового навантаження. Підвищення температури води прискорює хімічні та біохімічні процеси, сприяє інтенсивному розкладу органічних речовин, позначається на газовому режимі водойми.

У водоймах-охолоджувачах із замкненою системою водозабезпечення в результаті значного випаровування води з акваторії водойми може відбуватись підвищення мінералізації води. При підігріві води зростає кількість бактерій планктону, а також гетеротрофних, амоніфікуючих, нітрифікуючих, денітрифікуючих бактерій, що входять до його складу, збільшується видове різноманіття фітопланктону і особливо в зимово-весняний період. Швидше розвиваються в цих умовах теплолюбні форми. Видовий склад зоопланктону в таких водоймах представлений в основному евритермними і теплолюбними формами, бентос в цих водоймах багатий і різноманітний.

Підігрів води позначається і на складі іхтіофауни цих водойм: помітно збільшується кількість теплолюбних, але малоцінних у промисловому відношенні риб, в цих умовах прискорюється їх статеве дозрівання. Таким чином, підігрів води, але в певних межах, та акумуляції тепла стимулюють розвиток всіх видів гідробіонтів. Підвищується інтенсивність обміну, збільшується розмір та маса гідробіонтів, скорочуються терміни статевого дозрівання.

Сприятливий температурний режим, тривалий веретаційний сезон, можливість цілорічного використання та висока потенційна продуктивність дозволяють вважати водойми-охолоджувачі важливим резервом рибництва. Реалізація потенційних можливостей цих водойм пов'язана із спрямованим формуванням їх іхтіофауни, за якого місцеві малоцінні види риб у цих водоймах замінюється комплексом цінних теплолюбних риб (короп, рослиноїдні риби, буфало, каналний сом, веслоніс, тиліпії тощо), які найбільш повно використовують природну кормову базу водойм та дають досить високі показники наростання в них цінної іхтіомаси.

Поряд з цим, водойми-охолоджувачі використовуються в рибництві як база для ведення в них садкового та басейнового індустріального вирощування риби.

Потенційно можлива продуктивність водойм-охолоджувачів України становить до 800 кг/га. Особливо позитивно виявили себе в цих водоймах рослиноїдні риби, яких використовують в даних умовах і як біомеліораторів водойм. Їх вирощування дозволяє одержувати цінну харчову продукцію, а також, поряд з цим, покращувати режим роботи електростанцій за рахунок пригнічення масового розвитку вищої водної рослинності та водоростей.

Вимоги до умов середовища водойм-охолоджувачів, які можна

використовувати для вирощування плідників рослиноїдних риб. Температура води протягом року у водоймі не повинна перевищувати 40 °С (35-36 °С). Сума ефективних температур (вище 15 °С) протягом року повинна перевищувати 5000 градусоднів. Вміст розчиненого у воді кисню не повинен знижуватись до 4-5 мг/л (допускається короткотермінове зниження його до 3 мг/л). Якість води повинна відповідати вимогам та нормам СОУ-05.01.-37-385:2006.

Для нормального росту і статевого дозрівання білого і строкатого товстолоба середньосезонна біомаса фітопланктону у водоймі повинна бути не нижче 2-3 г/м³, зоопланктону – 3-5 г/м³. що стосується природної кормової бази для білого амура – вищої водної рослинності, то її біомаса повинна забезпечити харчові потреби риб із розрахунку 50 кг рослинності на 1 кг приросту. Загальна біомаса рослинності у водоймі повинна перевищувати загальну потребу риб принаймні у 3 рази.

Зариблення водойм-охолоджувачів з метою вирощування плідників здійснюється дволітками або дворічками рослиноїдних риб масою 150-300 г (можливе зариблення цьоголітками масою не нижче 80-100 г, особливо у водойми, де відсутні великі хижі риби).

Водойми-охолоджувачі, в яких намічено вирощування плідників, зарибляють як звичайні водойми, де здійснюється вирощування товарної риби в режимі випасної аквакультури. Але, на відміну від останніх, у ці водойми випускають лише чисті види риб, без їх гібридних форм.

Норми зариблення водойм-охолоджувачів розраховують, виходячи з природної кормової бази. Якщо прийняти, що товстолобами використовується 50 % загальної потенційної продуктивності водойм, ще 50 % від останньої буде становити детрит, що коефіцієнт промислового повернення товарних риб середньою масою 4 кг від дворічок масою 150-300 г становить 25 %, що кормовий коефіцієнт за фітопланктоном становить 50, зоопланктоном – 7, P/V – коефіцієнт за фітопланктоном для водойм-охолоджувачів становить 300, зоопланктоном – 20, глибина продукційного шару водойми – 2 м, то потреби посадкового матеріалу білого і строкатого товстолобів для водойми-охолоджувача можна розрахувати за формулою:

$$N = (60v_f + 40v_z) \times 0,75 \times S \text{ (екз.)},$$

де

N – кількість необхідного рибопосадкового матеріалу (екз.);

v_f – середньо сезонна біомаса фітопланктону (г/м³);

v_z – середньо сезонна біомаса зоопланктону (г/м³);

S – площа водойми-охолоджувача (га).

Промислова продуктивність водойми буде становити:

Ппр = (60v_f + 40v_z) × 0,75 (кг/га), тобто промислова продуктивність у числовому виразі збігається зі щільністю посадки рибопосадкового матеріалу

(але в екз/га).

Випуск рибопосадкового матеріалу бажано розосередити по всій водоймі, кволіх і травмованих риб відбраковують. Перед випуском риби у водойму температуру води в живорибній машині (або чані) вирівнюють з температурою у самій водоймі.

Контроль за ростом, статевим дозріванням риб. Рослиноїдні риби у водоймах-охолоджувачах України мають хороший темп росту. Залежно від екологічних умов і рівня розвитку природної кормової бази білий товстолоб досягає приросту до 1,3-2 кг на рік, строкатий – від 1,5 до 3-4 кг, білий амур – 1,5-2,5 кг. Максимальна маса цих риб відповідно досягає 20-25 кг; 40-55 кг; 30-40 кг. Статевої зрілості самки білого товстолоба і білого амура досягають у віці 4-5 років, строкатого товстолоба – 4-6 років; самці усіх видів, як правило, дозрівають на рік раніше за самок. Контроль за ростом і статевим дозріванням цих риб ведеться протягом року під час промислових ловів. В разі необхідності визначення ступеню розвитку гонад проводять гістологічним методом.

Відлов плідників і племінного матеріалу. Відлов плідників і ремонту старшого віку проводять з березня до листопада, але краще це робити рано навесні, або пізньої осені. З цією метою необхідно використовувати відціджуючі знаряддя лову – закидні або ставні неводи. Із неводів відбирають візуально здорових риб з цілим лусковим покривом і відсутністю травм. Риб обережно відловлюють із невода спеціальним рукавом і переносять у брезентові чани. Температура води у водоймі і чані повинна бути однаковою або відрізнятись не більше як на 1-2 °С. Плідників та ремонтний матеріал білого амура і білого товстолоба відбирають масою 3-5 кг, строкатих товстолобів – масою 10-15 кг. Після цього відловлених риб, краще всього витримувати протягом 2-3 тижнів в невеликих ставах площею до 0,5 га. За вказаний період риби, які мали приховані травми або вкриті сапролегнією, відбраковуються, а ті, які залишились, залежно від пори року, пересаджують у зимувальні, літні маточні стави або стави для переднерестового утримання.

Утримання плідників і ремонту старшого віку у ставах. Щільність посадки ремонтного матеріалу старшого віку і плідників у літніх ставах проводиться із розрахунку: білий товстолоб – 200 екз./га, строкатий – 80 екз./га, білий амур – 20 екз./га (при годівлі останнього зеленою рослинністю щільність посадки може бути збільшена до 100 екз./га). Технологія літнього і зимового утримання і транспортування риби та сама, що застосовується для ставових риб.

Тема 10: Одержання потомства рослиноїдних риб

Підготовка плідників до нересту. Розвантаження зимувальних ставів з

плідниками рослиноїдних риб (заготовлених з водойм-охолоджувачів чи відловлених восени із садків) необхідно проводити напередодні настання переднерестових температур води (18-20 °С). Ці стави бажано розташовувати поблизу інкубаційних цехів. В кожний став площею до 0,2-0,3 га бажано посадити плідників одного виду і віку із розрахунку їх можливого використання з рибоводною метою в один або два прийоми. В стави з товстолобами з меліоративною метою (для запобігання заростання) необхідно помістити декілька білих амурів. Загальна щільність посадки не повинна перевищувати 1 тис. екз./га. В цих ставах забезпечується постійний водообмін, вміст розчиненого у воді кисню не повинен понижуватися за 5 мг/л. Плідників білого амура після переходу температури за 12-13 °С підготовують зеленою рослинністю. У випадку її відсутності риб підготовують лялечками тутового шовкопряда із розрахунку 3 % від маси риби, але строк годівлі повинен бути обмеженим (не більше 1-2 тижнів).

З метою раннього отримання потомства у тепловодних риборозплідниках температуру води поступово підвищують до нерестової, починаючи з середини квітня, спочатку – до 15 °С, а потім до 18-20 °С (на початку травня). Такі рибоводні процеси можуть бути виконані і в господарствах із звичайним температурним режимом (за рахунок підігріву води електропідігрівачами або іншими засобами).

Режим підготовки садкових і водосховищних плідників такий самий, як і ставових, якщо вони з осені знаходяться у ставах. Якщо риби утримуються у садках, ретельно ведуть спостереження за температурою води і біологічним станом плідників, щоб правильно визначити строк їх дозрівання.

Бонітування плідників. Характерною ознакою, яка дозволяє відрізнити самців від самок, (крім виділення крапель сперми) є наявність у них шлюбного вбрання – шорсткості на внутрішній поверхні грудних плавців. У білого товстолоба відчуваються численні гострі шипики, у строкатого – вони менш гострі, у вигляді горбків. У білого амура шипики ще менші, а внутрішня поверхня плавців нагадує наждачний папір. Статеві ознаки у самців товстолобів зберігаються цілий рік, у білого амура в осінньо-зимовий період вони зникають.

При розвантаженні зимувалів плідників сортують за видами, статтю і ступенем готовності до нересту. Самиць поділяють на три групи:

I група – найбільш підготовлені риби. Черевце самки м'яке на дотик, відвисле, в зоні генітального отвору помітна припухлість. Цю групу самок використовують для роботи у першу чергу.

II група – самки з аналогічними зовнішніми ознаками, але менш виявленими. Вони можуть бути використані у більш пізні строки, після закінчення робіт з самками I групи.

III група – самки, зовнішній вигляд яких практично не відрізняється від

самців. Таких самок відразу висаджують у літньо-маточні стави.

Самців при бонітуванні поділяють на дві групи:

I група – самці при легкому масажуванні черевця виділяють сперму, мають добре виявлене «шлюбне вбрання».

II група – у самців при легкому масажуванні черевця виділяються крапельки сперми або вона зовсім не виділяється. Таких самців тримають як резерв або відразу відправляють у літньо-маточні стави.

Самок і самців I групи після бонітування відразу використовують у нерестовій кампанії, решту розсаджують окремо за статтю і видах у стави для переднерестового утримання (у разі відсутності останніх їх залишають у зимувальних ставах). Вони повинні бути невеликими (площа 0,05-0,2 га, глибина до – 2 м), добре спланованими, незалежними за водопостачанням, швидко набиратися водою і спускатися, у таких ставах повинен бути забезпечений постійний водообмін і регулюватися температура води. Для резервних самок I групи вона не повинна перевищувати 20 °С, для решти, в міру необхідності, встановлюватися у межах 20-25 °С. Готовність самок до нересту періодично перевіряють (не рідше одного разу на тиждень).

Відловлення риб із ставів необхідно проводити неводом. Із невода плідників відбирають за допомогою рукавів із тканини або безвузлової делі довжиною до 1 м, які з одного боку прикріплюються до металевого обруча, обтягнутого гумою. Діаметр обруча робиться таким, щоб в нього вільно проходив плідник того чи іншого виду рослиноїдних риб, тобто у господарстві треба мати рукави різного розміру. Відловлених плідників переносять у носилках з водою, які мають брезентові кришки. Довжина носилок 1,5 м, ширина - 40-45 см. Риб можна перевозити у брезентових чанах, встановлених на кузові вантажного автомобіля або легкого трактора. Для зважування плідників використовують невеликі глибокі носилки (люльки).

Визначення строків готовності плідників до нерестової кампанії. Роботу по одержанню потомства рослиноїдних риб розпочинають з встановленням сталих середньодобових температур води не нижче 18-20 °С.

Орієнтовно, для тепловодних риборозплідників України та її південних рибоводних господарств цей період настає на початку – середині травня, для центральних і північних районів – в кінці травня–середині червня.

Визначення строків роботи важливе для одержання доброякісних статевих продуктів, тому що тривале утримання плідників за нерестових температур призводить до їх перезрівання. Нерестову кампанію з рослиноїдними рибами необхідно проводити у якомога стислі строки – не більше 30 днів.

Як правило, роботу розпочинають з білим амуром і білим товстолобом, а днів через 10-15 – із строкатим товстолобом. Але у тепловодних індустріальних

господарствах і на півдні України цей порядок умовний, і в окремі роки (залежно від умов того чи іншого року, віку і підготовки плідників) всі три види дозрівають разом, або товстолоби дозрівають раніше ніж звичайно. Тому всі три види необхідно перевіряти разом.

Строки початку робіт визначають за допомогою «пробної» партії плідників або іншим методом. Для цього декільком найбільш підготовленим самкам із I групи проводять гонадотропне ін'єктування і переконуються в їх зрілості. Якщо самки після ін'єктування легко віддають статеві продукти, то розгортають роботи на повне завантаження інкубаційних апаратів у цеху. У протилежному випадку роботи відкладають на тиждень і у стави подають воду з температурою 20-22 °С. Побічною ознакою зрілості самиць є яскраво виражена «текучість» самців даного виду.

Другим способом визначення готовності самок до нересту є метод біопсії. Для цього у деяких краще підготовлених самок одного виду спеціальним шприцом з товстою голкою із яєчника беруть декілька ікринок (прокол роблять перед і вище генітального отвору під кутом 30-40 °). Пробу поміщають у розчин, який складається із 6 частин спирту-ректифікату, 3 частин чистого формаліну (40 %) і 1 частини «крижаної» оцтової кислоти. Потім під невеликим збільшенням визначають форму ікринки і розташування ядра. Якщо ікринка має овальну форму і зміщене до периферії ядро, то така самка готова до нересту і її можна брати у роботу; ознакою неготовності до нересту самки є ікринка округлої форми з ядром, розміщеним у центрі.

За даними О.М.Багрова (1993), для дозрівання самок між нерестовими строками двох суміжних років необхідно бути 2500-2800 градусднів (сума ефективних температур повітря вище 15 °С). Цей показник теж може бути орієнтиром для визначення строків проведення нерестової кампанії.

Гіпофізарні ін'єктування. Одержання зрілих статевих продуктів рослиноїдних риб в умовах України здійснюється тільки за допомогою гонадотропних ін'єктувань. Такі ін'єктування здатні стимулювати дозрівання самок, які мають яєчники у завершальній IV стадії зрілості. Встановлено, що переднерестові зміни у яєчниках проходять у два етапи. Перший з них характеризується передовуляційними змінами у ооцитах, які перетворюють їх у зрілі ікринки. Цей етап здійснюється під впливом невеликої кількості гормону. Другий – овуляція, тобто звільнення ікринок із фолікулярної оболонки, яка затримує їх у яєчнику. Цей етап відбувається під впливом великої кількості гормону ацетонованих гіпофізів риб. На цьому принципі ґрунтується метод подрібненого ін'єктування. Перший раз самкам вводять невелику дозу гормону, яка становить 1/8 - 1/10 частку загальної дози. Це так зване попереднє ін'єктування, а через 12-24 години проводять друге, вирішальне ін'єктування, за якого вводиться намічена доза гормону. Для ін'єктування рослиноїдних риб

використовують ацетоновані гіпофізи коропа (сазана), ляща, карася: які заготовлюють заздалегідь згідно відповідних інструкцій, або купують в інших господарствах. Для одержання статевих продуктів рослиноїдних риб важливе значення має визначення правильної дози гіпофізу. Зазвичай вона становить 3-6 мг на 1 кг маси самки і залежить від часу проведення робіт, виду риб, ступеню підготовки: самки і активності самих гіпофізів.

На початку нерестової кампанії дозу встановлюють в результаті взяття «пробної» партії самок, у подальшому вона коригується в процесі роботи і має тенденцію до зменшення в кінці робіт з певним видом риб. Практично необхідну кількість гіпофізу визначають шляхом множення визначеної дози сухої речовини гіпофізу на масу самки. Наприклад, самці масою 5 кг за визначеної дози ацетонованого гіпофізу на 1 кг маси 3 мг, необхідно при вирішальному ін'єктуванні ввести $3 \text{ мг} \times 5 = 15 \text{ мг}$ суспензії гіпофізу. Для попереднього ін'єктування такій самиці необхідно ввести 2 мг гіпофізу.

Самкам, які мають великий обхват тіла дозу гіпофізу слід збільшити на 10-20 %. Одночасно з проведенням вирішального ін'єктування самкам здійснюють одноразове ін'єктування самців. Доза гонадотропного гормону ацетонова них гіпофізів риб становить приблизно половину від встановленої вирішальної дози для самок, однак вона теж коригується в процесі роботи.

На даний час для ін'єктування білого та строкатого товстолобів використовують препарати типу «Нерестин», з відповідним дозуванням, згідно інструкцій, доданих до них, а також синтетичний препарат хімічно-чистого (без наповнювача) хоріонічного гонадотропіну (за методом Б.В.Веригіна). Дози останнього встановлюють так само, як і при роботі з гіпофізами риб: 500 м.о хоріонічного гонадотропіну відповідають 1 мг сухої речовини ацетонованих гіпофізів нормальної гонадотропної активності.

Активну речовину гіпофізу вводять плідникам у вигляді водної суспензії внутрим'язево. Готують її безпосередньо перед ін'єктуванням, тому що при зберіганні суспензії знижується активність гіпофізів. Зазвичай її готують для партії риб однакової маси і віку.

Щоб приготувати суспензію для ін'єктування, в фарфорову ступку висипають заздалегідь зважені гіпофізи і ретельно розтирають їх товкачиком. Потім в ступку додають декілька крапель фізіологічного розчину (6,5 г чистої кухонної солі на 1 л дистильованої води) і розтирають до тістоподібної маси. Після цього в шприц набирають необхідну кількість фізіологічного розчину (із розрахунку 1-2 мл на одну рибу) і поступово додають до розтертих гіпофізів, поки не утвориться однорідна суспензія. Останню набирають у шприц через голку, що виключає попадання туди грудочок.

Для ін'єктування рослиноїдних риб краще використовувати шприци типу «Рекорд» місткістю 10 і 20 мл з набором тонких голок довжиною 4-6 см.

Гіпофізи зважують на аптекарських терезах. Ін'єктування краще проводити у спеціальних носилках на високих ніжках, всередині їх вистилають поліетиленовою плівкою. Перед маніпуляціями носилки змочують водою.

Один чоловік притискує рибу боком до стінки носилок і підтримує її вологими серветками в районі голови і хвостового стебла, другий ін'єктує. При цьому голку шприца вводять під луску у м'язи спини, спереду спинного плавця, вище бічної лінії, під кутом 30 -40 °. Поршень шприца натискають повільно, без поштовхів. Місце уколу, після вилучення шприца, притискують пальцем і масажують, щоб запобігти витіканню рідини. Ін'єктування можна робити і в м'якуш грудного плавця, дія гормону буде аналогічною.

Перед кожним ін'єктуванням шприц треба струшувати, тому що частинки суспензії осідають на стінки шприца і окремим плідникам не буде введена необхідна доза суспензії гіпофізу. Після ін'єктування рибу відразу випускають у воду.

Ін'єктування плідників повинно виконуватися з таким розрахунком, щоб одержання статевих продуктів припадало на світловий час доби. Для тепловодних риборозплідників, або інкубцехів з регульованим температурним режимом, де оптимальна температура води може підтримуватись цілу добу, статеві продукти риб краще одержувати в ранні ранкові часи, тому що вдень легше організувати додатковий робочий персонал для швидкого проведення окремих процесів, які необхідно здійснювати терміново. Але в господарствах із звичайним температурним режимом краще, щоб плідники після вирішального ін'єктування знаходились вдень, коли температура води повільно збільшується, тобто друге ін'єктування у цих випадках проводять вранці.

Як зазначалось вище, діапазон між I і II ін'єктуваннями може становити 24 і 12 годин. В разі першого варіанту, за умови одержання ікри вранці, I ін'єктування самкам роблять увечері (наприклад, о 20 годині), II ін'єктування – також ввечері (20 година) наступного дня, а ікру одержують вранці. Якщо діапазон між ін'єктуваннями становить 12 годин, попереднє ін'єктування роблять вранці (8 год), вирішальне – ввечері (20 год) того ж дня. Якщо ікру необхідно одержати ввечері, то в I варіанті ін'єктування проводять вранці (8 год) першого і наступного дня, а в II варіанті – ввечері (20 год) і вранці (8 год) наступного дня. Строки дозрівання самок після II (вирішального) ін'єктування залежать від температури води. У випадку, коли температура води становить 20-22 °С, дозрівання (тобто овуляція ікри) самок настає через 10-13 годин; за 23-25 °С – через 8-10, за 26-28 °С – через 7-8 годин. Самців зазвичай ін'єктують за 1 годину до вирішального ін'єктування самок.

Після ін'єктування плідників роздільно за статтю розташовують звичайно у земляних ін'єкційних садках. Вони являють собою невеличкі ставочки площею до 20 м² і глибиною 1-1,2 м. Скид води здійснюється через придонний

отвір труби, яка захищена решіткою; дно повинно бути твердим, дамби – задернованими. Скид води і наповнення таких садків повинно проходити у межах 10-20 хвилин. Необхідно передбачати в них постійний водообмін. В один такий садок поміщають 10-15 самок або 15-20 самців.

Плідників рослиноїдних риб в період проведення ін'єктування можна також витримувати у брезентових чанах, обладнаних лотках чи ваннах з кришками. Обов'язковою умовою у всіх випадках повинен бути постійний водообмін і підтримання оптимальної температури води. Остання зазвичай підтримується у межах 20-25 °С (якщо є відповідні умови), але вона не повинна знижуватись до 18 °С і перевищувати 28 °С.

Одержання ікри – зазвичай проводять через день, що дозволяє найбільш раціонально використовувати рибоводну апаратуру. Необхідну кількість самок розраховують виходячи із кількості апаратів для інкубації ікри, які мають в цеху, їх місткості, та середньої робочої плодючості самиць. В середньому робоча плодючість самок рослиноїдних риб становить 500 тис. ікринок, але в кожному конкретному випадку вона повинна уточнюватися рибоводом. Необхідна кількість самців зазвичай становить 50-70 % від числа самок.

При проведенні вказаних робіт треба керуватися таким правилом. Незапліднена відціджена ікра може зберігати свою якість протягом 40-80 хвилин (при забезпеченні умов її зберігання). Тому діапазон між одержанням ікри у першої і останньої самок в кожній партії не повинен перевищувати 20-30 хвилин. Залежно від кваліфікації за цей час кожен рибовод може відцідити ікру від 5 до 8 самок (тобто два рибоводи – відповідно 10-16 самок і так далі). Тому, якщо апаратура для інкубації ікри дозволяє взяти в один день ікру від великої кількості плідників, їх розбивають на декілька партій. Діапазон між кожною партією плідників (а також діапазон між часом їх ін'єктування і часом взяття ікри) повинен бути не меншим 1 години (краще 1,5 години).

Наприклад, в один день цех можна завантажити ікрою від 60 самок. Рибоводи здатні за 20-30 хвилин відцідити ікру від 20 самок. Тому всіх риб розбивають на три партії. Вирішальне ін'єктування кожній партії треба робити з діапазоном 1,5 години: I партія – о 21 год II партія – о 22 год 30 хв III партія – о 24 год. Тоді дозрівання самок за середньої температури 25 °С буде: I партія – о 5 год ранку; II – о 6 год 30 хв; III – о 8 год. В такій самій послідовності необхідно проводити роботи щодо одержання ікри.

Одержання ікри. За одну дві години до передбачуваного часу дозрівання, плідників перевіряють на стан їх готовності до нерестових робіт. Слід пам'ятати, що плідники рослиноїдних риб піддаються значній травматизації внаслідок реактивності у поведінці і вимагають надто бережного поводження з ними. Удари, травмування, стирання слизу тощо позначаються на загальному їх стані, що часто призводить до їх загибелі.

Для відлову дозрілих самок із садків випускають воду до рівня, коли рибу можна ловити рукавами. Виловлюють рибу звичайно два чоловіка – один обережно насовує на самку (з голови) рукав і підіймає її із води, другий одночасно захоплює рукою (з марлею або рушником) хвостове стебло і затискує рукою генітальний отвір, щоб уникнути втрати ікри. Після цього самку виносять до місця відбирання ікри, яке захищено від попадання прямих сонячних променів.

Самку обережно і ретельно витирають від води і слизу, злегка натискають і масажують черевце. Відціджують ікру в сухий емальований таз, який перед початком роботи зважують і на зовнішньому боці олівцем для скла надписують масу і номер. В таз не повинні потрапляти краплі води, або інші сторонні речовини.

Для зручності роботи можна рукав з одного боку (протилежного до обруча) зав'язати вузлом, щоб плідник не вислизнув з нього. У риб масою понад 5 кг ікру зручніше брати сидячи на стільці, при цьому голову самки притискають ліктем до свого тіла, другою рукою притримують хвостове стебло. Для гарантії (щоб риба не вирвалася із рук) рибоводу допомагає другий робітник, фіксуючи голову самки. Можливе використання фартухів з кишенею для фіксації голови риби. Необхідно стежити, щоб ікра повільно стікала по стінці тазу, а не падала сильним струменем. Від кожної самки ікру бажано відціджувати в окремий посуд.

Зріла ікра легко витікає із статевого отвору самки і має мало оваріальної рідини. Колір її може бути різним. Перезріла ікра містить багато оваріальної рідини, деякі ікринки мають каламутно-білий колір.

Важливим моментом є своєчасне відціджування ікри. Після початку овуляції ікра може знаходитись у тілі самки не більше 20-30 хвилин, після чого вона втрачає якість, в результаті знижується її здатність до запліднення. Тому визначення «текучості» самок є дуже відповідальним моментом, від якого багато залежить успіх всієї операції. Незапліднена відціджена ікра може зберігати свою якість впродовж 40-80 хвилин (при забезпеченні умов зберігання).

Облік кількості ікри, яка одержана, від кожної самки, визначається зважуванням. В 1 кг незаплідненої ікри білого амура звичайно міститься 700-1000 тис. ікринок, білого товстолоба – 800-1200, строкатого товстолоба – 550-800 тис. ікринок. Робоча плодючість самок коливається в значних межах – від 10-20 тис. до 2 млн. ікринок і залежить від розмірів, віку риби і ступеню її підготовки до нерестової кампанії.

Кращі результати одержують при використанні в нерестовій кампанії самок, починаючи з другого року після досягнення статевої зрілості і протягом наступних 5-6 років. У випадку недостатньої дози гіпофізу або індивідуальних

особливостей самок частина риб може не дозрівати в установлений час. Таких самок залишають у садку і перевіряють, залежно від ступеня готовності, через кожні 1,5-2 години. В кожному конкретному випадку рибовод повинен визначити, чи може така самка віддати ікру чи її треба вибракувати (в разі її значного пошкодження чи неможливості віддати ікру), чи відсадити на нагул у літні маточні стави без одержання статевих продуктів. Деяким самкам може бути проведене додаткове, третє ін'єктування (дозу визначає рибовод).

Для успішного проведення нерестової кампанії велике значення має обережне поводження з плідниками. Ні в якому разі не допускається, щоб риби падали на землю (а тим більше цементну підлогу), або бились у носилках. Удари, травмування, стирання слизу, та інші пошкодження відбивається на загальному стані плідників і призводять до їх загибелі.

Процент відходу плідників після проведення інкубаційної кампанії може бути прийнятний таким: для білого амура – 10 %, строкатого товстолоба - 20%, білого товстолоба - 30% (якщо риби вирощені у ставах).

Враховуючи велику травматизацію плідників, вирощених у садках і водоймах-охолоджувачах, після одержання від них статевих продуктів, треба проводити вибракування найбільш пошкоджених і кволих риб і використовувати їх для переробки у харчову продукцію.

Основними причинами значного відходу плідників, на погляд В.К.Виноградова (1982), є травматизація під час облову, ін'єктування і відціджування статевих продуктів, занесення інфекції і поява гострого запального процесу, особливо інтенсивного за високої температури води (25-28 °С),. недотримання елементарних правил гігієни при ін'єктуванні, введення в організм риби стороннього білку у вигляді суспензії гіпофізу, використання для одержання потомства самок або недозрілих, або перезрілих. У таких риб вже після першого ін'єктування мутніють очі і з'являються тромби у генітальному отворі.

Для того, щоб зменшити травматизацію і загибель плідників, розроблено ряд заходів, які з одного боку спрямовані на підвищення культури рибництва (правильний відбір плідників, додержання техніки ін'єктування і відціджування статевих продуктів, акуратна робота з ними тощо), а також на введення в організм риби деяких препаратів (антибіотики, алое тощо), які зменшують запальні процеси. В деяких випадках використовують і наркотичні препарати (хінальдин та ін.), які зменшують рухову реакцію риб. Але у виробничих масштабах застосування останніх засобів утруднене і не завжди дає бажаний успіх. Тому слід ретельно додержуватись технологічної дисципліни і загальної культури рибництва.

В умовах водойм-охолоджувачів, при вирощуванні білого і строкатого товстолобів у садках, де річна сума ефективних температур води (вище 15 °С)

становить понад 6000 градусоднів, статеві продукти від самок можна одержувати 2-3 рази на рік. При цьому сума ефективних температур між I і II відбором ікри сягає 2200-2300 градусоднів, між II і III – 1400-1500 градусоднів. Необхідність одержання другого і третього потомств (приблизно в липні-серпні) визначаються рибоводами в кожному конкретному випадку. Дослідження показали, що якість статевих продуктів, одержаних другого і третього разу в сезоні практично не поступається таким, які були одержані вперше. Після проведення нерестової кампанії, самок рослиноїдних риб пересаджують у літні маточні стави.

Одержання сперми. На відміну від самок самці характеризуються порційним дозріванням статевих продуктів і у випадку необхідності у нерестову кампанію можуть використовуватись 2-3 рази. Сперму від самців можна заготовити за 30-60 хв перед одержанням ікри або безпосередньо після одержання ікри.

Для відціджування сперми використовується скляний посуд (бюкси, плоскодонні пробірки, пеніцилінові флакони). В кожную таку судину відбирають сперму від одного самця. Попередньо посуд ретельно миють і стерилізують або протирають 75 % розчином спирту-ректифікату. Закривати посуд зі спермою найкраще дерев'яним корком, або притертим скляним. Корки ретельно миють, кип'ятять 30 хв і потім висушують.

Перед одержанням сперми черевну частину і анальний плавець самця насухо протирають чистим сухим рушником (краще фланелевою серветкою). Після нього легко натискають на черевну частину в напрямку до генітального отвору і відціджують сперму. Перші порції її слід викидати. Потрібно стежити, щоб у сперму не потрапляли екскременти, слиз, луска, все це повинно негайно видаляти ватним тампоном, сторонні речовини забруднюють сперму, внаслідок чого тривалість її зберігання скорочується.

У випадку появи крові взяття сперми необхідно негайно припинити, у сироватці крові сперматозоїди швидко злипаються і гинуть. Не слід одержувати сперму під час сильного вітру, а також під прямим сонячним промінням. Під час одержання сперми не можна палити. Пробірки підставляють до заднього краю генітального отвору так, щоб сперма стікала всередину по її стінках. Наповнені пробірки закривають корком або марлевым тампоном і ставлять у прохолодному місці. За малої кількості сперми проводять розтин черевної порожнини самця, виймають сім'яники, змивають з них кров фізіологічним розчином, розрізають плівку і стерильною марлею видаляють сперму.

Сперматозоїди у сім'яній рідині перебувають в статичному, нерухомому стані і лише потрапивши у воду стають активними. Однак при цьому вони швидко витрачають поживні речовини і за 1-2 хвилину гинуть. Тому не можна передчасно допускати контактування їх з водою. Найтриваліша активність

сперматозоїдів спостерігається в слабколужному середовищі (рН – 7,2-8,0). Встановлено, що оваріальна рідина також підвищує їх активність, тривалість живучості та запліднювальну здатність. Важливим чинником, що впливає на живучість сперматозоїдів, є температура. За низької температури уповільнюються процеси обміну речовин, а тривалість дії сперми збільшується. За температури 0-2 °С сперматозоїди неактивні і зберігають живучість декілька діб. Необхідною умовою при цьому є зниження температури від фактичної до 2 °С на 1 °С за хвилину.

Для зберігання сперми за такої температури користуються термосом з широкою горловиною. На дно його кладуть лід, який накривають марлею, складеною у декілька шарів. Короткочасне зберігання сперми, яка заготовлена безпосередньо перед використанням для запліднення ікри, можливе за кімнатної температури 22-23 °С. Живучість сперматозоїдів при цьому зберігається протягом кількох годин.

Якість сперми істотно впливає на тривалість її зберігання, запліднення ікри. Визначити її можна двома способами: окомірно та мікроскопічно. Для швидкості і зручності більше користуються першим способом. Сперма доброї якості має вигляд згущеного молока, середньої якості – схожа на цільне молоко, а низької якості – на розбавлене молоко. Остання містить малоактивні сперматозоїди з низькою запліднювальною здатністю. За допомогою мікроскопа якість сперми визначається так: на предметне скло розміщують краплю води, на покривне скельце – голкою наносять невелику кількість сперми, після цього останнє швидко опускають у воду. Спермії можуть робити поступові і коливальні рухи. Якщо всі сперматозоїди мають енергійні прямолінійні поступальні рухи, таку сперму вважають найкращою. Використовувати сперму тільки з коливальними рухами не рекомендується.

Як вказувалось вище, заздалегідь заготовлювати сперму не обов'язково, її в такому разі можна зціджувати безпосередньо на ікру.

Осіменіння ікри. Осіменіння ікри проводять сухим способом. Незалежно від кількості ікри, використовують сперму від 2-3 самців. Для осіменіння 1 кг ікри достатньо 2-3 мл сперми, яку обережно рівномірно розподіляють по ікрі пером птаха. Після цього в тази доливають чисту ставову відфільтровану воду так, щоб вона ледь вкривала верхній шар ікри і знову обережно перемішують. У цей час відбувається її запліднення. Через 1-2 хвилини необхідно долити свіжої води, перемішати, при цьому грудочки ікри розбивають пером, зливають слиз і сторонні речовини. Цю операцію повторюють декілька разів, поки ікра знеклеїться і почне набрякати. Після цього ікру завантажують в інкубаційні апарати.

Вимоги до інкубаційного цеху. Інкубаційний цех повинен розташовуватись біля ін'єкційних садків і переднерестових ставів. Він повинен

мати площу для розміщення апаратів для інкубації ікри і витримування вільних ембріонів, місце відціджування ікри і її зважування, спеціально обладнаний стіл для осіменіння і промивання ікри, площу для розміщення лотоків, для упакування та відправки личинок в інші господарства, а також різне дрібне устаткування. Інкубцех повинен мати добре обладнану лабораторію, в якій проводять необхідні аналізи, готують суспензію ацетонованих гіпофізів тощо.

За системою водопостачання інкубаційні цехи бувають з механічним (за допомогою насосів) і з самоплинним водопостачанням. Більш надійним і зручним є самоплинне водопостачання. В інкубаційний цех вода має надходити із ставу відстійника (або іншої місткості). Об'єм води в останньому повинен забезпечити резервне водопостачання не менше як на 12 годин (краще на добу і більше). Різниця між рівнем води у ставу відстійнику та рівнем води в інкубаційних апаратах повинна бути не менше як 1,5 м. Це забезпечує нормальний тиск води в апаратах і не призводить до залягання ікри. Якщо є можливість, то вода в став-відстійник повинна подаватися роздільно як із теплого, так і із холодного джерел. Його наповнення здійснюється через спеціальний фільтр, у якому затримується риба та різне сміття. Водозабір із відстійника в цех здійснюється за допомогою спеціальних плавучих фільтрів (зокрема, системи А. Г. Балана і І.К.Малицького). Кожен фільтр являє собою раму, яка має форму куба або паралелепіпеда розмірами 1 м х 1 м х 1 м чи 1,5 м х 1,5 м х 2 м або циліндра діаметром 0,5 м висотою 2 м, обтягнуту капроновим ситом (номером не менше 60) і запобіжною металевою сіткою з розміром вічка 2 мм. Фільтри встановлюють у товщі води, їх кількість розраховується залежно від потреб інкубаційного цеху. Вони повинні бути взаємозамінними, за їх роботою необхідно вести постійний контроль, чистити і в разі пошкодження замінити на резервні. Фільтри запобігають попаданню в апарати фіто- та зоопланктону, детриту. Особливо небезпечні хижі циклопи, які можуть нанести велику шкоду ікри і передличинкам, а іноді призводять до загибелі цілих партій останніх. Велике значення для інкубації ікри і витримування личинок має температура води. Її оптимальні значення становлять 22-25 °С, хороші результати одержують і в діапазоні 20-27 °С, допустимо її короткочасне зниження до 18 °С і підвищення до 28 °С; але в умовах температури води нижчих і вищих цих значень, як правило ікра гине, або отримують невелику кількість нежиттєздатних личинок. Якщо інкубаційний цех розташований на базі теплих вод ДРЕС, то температуру води більшу частину інкубаційної кампанії можна підтримувати на сприятливому рівні (за виключенням дуже високих природних температур, коли не можна їх знизити звичайними засобами); якщо інкубцех розташований на базі вод із звичайним температурним режимом, то в цеху слід обладнати підігрів води. Це можна зробити за допомогою електропідігрівачів (типу ЕПВ-2А), які розташовують у

місткості на водоподачі, але обов'язково з повітровідводом, щоб запобігти виділенню бульбашок повітря безпосередньо в апаратах і у зв'язку з цим виникненням газопухирцевої хвороби личинок, або винесення пухирцями ікри із апаратів. Бажано обладнати в цеху автоматичний терморегулятор, щоб підтримувати температуру води на оптимальному рівні, а також більш економно витратити електроенергію, яка витрачається електропідігрівачами. Ікра рослиноїдних риб дуже чутлива до нестачі розчиненого у воді кисню. Для нормальної інкубації і витримування личинок у воді його повинно бути не менше 5 мг/л. Якщо низький вміст кисню спостерігається у ставу-відстійнику, то його вапнують і встановлюють аератори. Але зниження кисню може бути і в самих апаратах або його окремих частинах внаслідок того, що там не налагоджена правильна циркуляція води або є окремі застійні зони. Всі ці недоліки заздалегідь чи в процесі експлуатації необхідно ліквідувати і постійно слідкувати за змінами вмісту розчиненого у воді кисню.

На даний час для інкубації ікри і витримування вільних ембріонів рослиноїдних риб використовують апарати системи ВНДПРГ місткістю 50, 100 і 200 л, ІВЛ-2, «Амур» (табл. 4).

Таблиця 4

Робоча характеристика інкубаційних апаратів

Назва інкубаційного апарату	Місткість, л	Кількість ікри, тис. ікринок	Витрати води, л/хв
Системи ВНДПРГ	50	350	3-4
Системи ВНДПРГ	100	700-750	5-7
Системи ВНДПРГ	200	1500	8-10
ІВЛ-2	200	1500	14
Амур	200	1500	8-10

Вказані у таблиці норми завантаження апаратів відносяться до інкубації ікри у воді з нормальним вмістом солей. У воді, де солей більше, ікра менше набрякає і норми її завантаження можна збільшити. Перед монтажем кожен апарат слід ретельно оглянути, ліквідувати всі зазубрини і нерівності на внутрішній поверхні та штуцері, тому що вони можуть завдати значної шкоди шляхом травмування ікри та подальшої її загибелі. Кожен апарат ВНДПРГ вмонтовують у спеціальне гніздо вертикально, таким чином, щоб струмінь води проходив знизу по центру апарата. При неправильному встановленні в апараті створюються застійні зони, від чого погіршуються умови інкубації ікри і збільшується її відхід.

Апарати розміщують в один ярус на висоті, зручній для обслуговування.

По всій довжині стояка з апаратами встановлюється лоток, який призначений для збирання та відведення відпрацьованої води, а також для збору вільних ембріонів, що виклинулися із ікри. Вільні ембріони (або передличинки) по лотку разом з водою потрапляють в уловлювач (контейнер), встановлений у кінці кожної секції. Уловлювач являє собою металевий ящик, на дні якого є штуцер, через який подається вода. Вище дна на 5 см встановлюють металеву пластинку з отворами. В уловлювач опускають закріплений на металевій рамі садок, виготовлений з капронового сита номер 18-25. На кожні 10-12 апаратів системи ВНДПРГ місткістю 50 л необхідно мати один такий уловлювач об'ємом 1 м³.

Крім стандартних апаратів системи ВНДПРГ використовують їх модифікації. Якщо в апаратах місткістю 50 чи 100 л закрити зливний отвір і зробити надставку із капронового сита номер 18-25, то в такому апараті можна інкубувати ікру і витримувати личинок. Висота надставки становить 15-17 см. Кожен такий апарат працює автономно і за цих умов потреба в уловлювачах відпадає.

Апарати ІВЛ-2 і «Амур» монтуються як самостійно, так і секціями. В них утворюється спірально-вихідний потік води, який імітує течію річки. Такі апарати можна використовувати як для інкубації ікри, так і для витримання личинок, або поєднувати обидва ці процеси. Всі інкубаційні апарати в цеху повинні бути пронумерованими.

В кожному інкубцеху повинно бути декілька пристроїв для уловлювання личинок риб (скорочено «відер Іванова»). Вони призначені для пересадження личинок із апаратів в місткості для транспортування, або для внутрішнього пересадження їх у цеху.

Як зазначалось вище, в цеху монтують склопластикові лотки для утримання плідників або підрощування личинок до життєздатних стадій, повинні бути столи для осіменіння і промивання ікри і все необхідне рибоводне устаткування.

Інкубація ікри. Перед початком нерестової кампанії проводять ретельне промивання, а у випадку необхідності і дезінфекцію рибоводної апаратури, трубопроводів та рибоводного обладнання. В цеху повинна бути достатня кількість тазів, емальованих відер, відер Іванова тощо.

В кожний апарат для інкубації як правило поміщають ікру від однієї самки. Якщо ікра якісна, а її кількість недостатня, допускається розміщення в одному апараті ікри від двох або трьох самок, але загальна її кількість не повинна перевищувати передбаченої технологічної норми. Щоб запобігти витоків ікри із апаратів, перед їх завантаженням перекривають подачу води і знижують її рівень на 1/3-1/4 об'єму. Вносити ікру краще поліетиленовими склянками, рівномірно розподіляючи її за кількістю, або безпосередньо

переливати її із тазів в апарати. При цьому потрібно стежити, щоб ікра не падала з великої висоти, а поміщалась безпосередньо у воду апаратів. Знаючи масу ікри у кожному тазу, можна легко визначити, на скільки апаратів її можна розподілити. Після внесення в апарати ікри в них створюють такий режим водообміну, за якого ікра знаходиться у невеликому русі. В міру її набрякання і збільшення об'єму водообмін підсилюють і стежать, щоб вона не витікала із апаратів, а також не втрачала руху.

Температуру води під час інкубації ікри рослиноїдних риб необхідно підтримувати на оптимальному рівні 22-24 °С (можна від 20 до 28 °С), бажано, щоб вона була стабільною. У випадку, коли вона знижується до 20 °С, застосовують заходи з її підвищення (за рахунок підігріву її електропідігрівачами чи додаючи у став-відстійник теплу воду). З цією метою температуру води заміряють через кожні дві години і заносять показники до журналу. Стежать також за кількістю розчиненого у воді кисню, цей показник не повинен бути нижчим за 5 мг/л.

Для оцінки якості ікри визначають процент її розвитку через 1,5-2 години після внесення її до апаратів. Визначення проводять окремо для кожного апарату і дані заносять до спеціального журналу спостережень. Пробу ікри беруть великою піпеткою, поміщають її у чашку Петрі і під мікроскопом (МБС-1) досліджують не менше 100 ікринок. Підраховують кількість нормально і ненормально розвинутих ікринок і визначають процент її розвитку. У доброякісної ікри рослиноїдних риб він повинен бути не менше 90 %.

Втрати ікри під час інкубації можуть бути різними і залежать від умов інкубації, температури, якості води та якості самої ікри. Не допускаються різкі коливання температури води – зниження її за 18 °С і збільшення вище 28 °С, поява з апаратах циклопів, зниження розчиненого у воді кисню за 5 мг/л. Інколи і недоброякісна ікра має високий процент розвитку, проте розвивається вона неправильно, з відхиленням від норми, в результаті чого переважно гине на тих чи інших стадіях розвитку. Тому за розвитком ікри, яка інкубується, стежать постійно.

Через 8-10 годин від початку інкубації незапліднена і неякісна ікра каламутніє, набуває білуватого відтінку і збирається у верхньому шарі води апаратів. Якщо цей шар великий, мертву ікру відбирають сифоном (гумовий шланг). Процес ембріогенезу (тривалість інкубації ікри) у рослиноїдних риб проходять швидко і залежно від температури води закінчується через 18-34 години після запліднення. За температури води 23-25 °С ембріогенез триває 24-30 годин. Як правило, масовий викльов ембріонів відбувається протягом 1-3 годин. Але іноді він розтягується до 8 годин, особливо за низької температури води, що значно ускладнює роботу інкубцеху.

Відразу після викльову вільні ембріони стають активними, роблять

«свічки», тобто підіймаються у верхні шари води, а потім падають униз. Це повторюється багато разів. З апаратів, які обладнані лотоками і уловлювачами, вільні ембріони поступово виходять і концентруються в уловлювачах. В апаратах, які обладнані надставками, постембріони залишаються на весь час свого розвитку – до 3-4 діб.

Витримування вільних ембріонів. При інкубації високоякісної ікри в сприятливих умовах загибелі її практично не буває, або вихід постембріонів становить дуже низький процент. Ікра середньої і низької якості, як і високоякісна, а також ікра будь-якої якості, при порушенні умов інкубації завжди дає певний процент недорозвинутих ембріонів. Аномальні ембріони не можуть робити «свічки» і тому не виносяться течією води з інкубаційних апаратів, а залишаються в її нижній частині і через деякий час гинуть.

Довжина нормальних передличинок (вільних ембріонів), що тільки виклюнулися, становить 4-5,2 мм, тіло їх прозоре, без пігменту, лише в очах є маленька темна цяточка. Першу добу вони роблять «свічки», другу добу (за оптимальної температури води 23-25 °С) у них настає так звана «стадія спокою», коли вони концентруються в нижній частині апаратів і стають малорухомими. Весь цей час (перші 2 2,5 доби) вони живляться за рахунок жовткового мішка і додаткового корму не потребують.

На третю добу вони темніють, починають активно рухатись спочатку в придонних шарах, а потім підіймаються в товщу води, починають горизонтально плавати і поступово переходять до споживання зовнішнього корму – дрібних планктонних організмів.

Основною умовою нормального існування передличинок до переходу їх на активне живлення є сприятливий температурний режим та відсутність шкідників, зокрема хижих циклопів. Температура води під час витримування передличинок повинна бути такою, як і за інкубації ікри, тобто від 20 до 27-28 °С, вміст розчиненого у воді кисню – не нижчим за 5 мг/л.

Передличинок витримують в апаратах ІВЛ-2 (до 2-3 млн.екз), «Амур» (до 4 млн.екз.), або в спеціально обладнаних надставкою апаратах системи ВНДПРГ. Якщо таких апаратів у господарстві не вистачає, можна використовувати з цією метою стандартні склопластикові лотоки, які обладнуються фільтрами на водоподачі і водоскиді із капронового сита відповідно за номером 35-70 і 18-25. Рівень води в лотоках встановлюють на висоті від 4-5 см (під час залягання передличинок) до 10-12 см в інший період. В одному лотоку (4,5 х 0,7 х 0,5 м) можна витримувати до 2 млн. екз. передличинок.

Вихід 3-4-добових личинок, від заплідненої ікри, за нормальних умов повинен становити не менше 50 %.

Відлов і облік личинок. Відлов 3-4-добових личинок із апаратів проводять

сифонуванням за допомогою «відра Іванова». Облік личинок ведуть методом еталону, тобто в одному тазу шляхом підрахунків створюють концентровану стандартну кількість (10, 20, 40, 50 тис. екз. личинок), а потім візуально таку ж саму концентрацію роблять і в інших тазях.

Транспортування статевих продуктів і личинок. Інколи виникає необхідність перевезення статевих продуктів рослиноїдних риб для інкубації в іншому господарстві (через несприятливі екологічні умови, наявність паразитарних захворювань риби тощо). В цьому випадку спочатку відціджують сперму у самців в стерильні бюкси або пробірки, а потім – ікру в чисті кювети. Статеві продукти від кожного плідника поміщають в окремий посуд. Перевезення їх здійснюють у термостатичних ящиках у легковому автомобілі. Час в дорозі не повинен бути більшим 1 години. Після прибуття на місце статеві продукти рослиноїдних риб виймають із ящика і через 5-10 хвилин проводять осіменіння ікри і її промивання. Час за період з моменту відціджування до запліднення ікри, як вказувалося вище, не повинен перевищувати 1 години 20 хвилин. За таких умов можна одержати високий процент запліднення ікри і якісних личинок.

Личинок рослиноїдних риб слід перевозити в поліетиленових пакетах, бідонах, канах тощо. Перевезення в бідонах і канах здійснюють на невелику відстань. В машину можна поставити 20 бідонів місткістю 40 л і в кожний помістити від 15 до 50 тис. екз. личинок (залежно від відстані).

У поліетиленових пакетах місткістю 40 л 1/3 його об'єму заповнюють чистою водою, а 2/3 – киснем. При перевезеннях тривалістю до 5 годин в таких пакетах щільність посадки повинна становити до 100 тис. екз. личинок, більше 5 годин – 25-50 тис. екз. Для перевезень використовують автомобільний і авіаційний транспорт. За один рейс можна перевезти від 1,5 до 2 млн. екз. личинок.

Тема 11: Підрощування молоді рослиноїдних риб у лотоках та плавучих садках на теплих водах

Вирощування рибопосадкового матеріалу рослиноїдних риб може здійснюватись як з попереднім підрощуванням до життєздатних стадій (підрощеної молоді), так і безпосередньо від личинок до цьоголіток. Підрощування молоді може здійснюватись у малькових або інших ставах (вони можуть бути і у складі індустріальних господарств у риборозплідниках), лотоках або плавучих садках.

Підрощування молоді у лотоках. Для підрощування личинок рослиноїдних риб застосовуються склопластикові лотоки різного розміру. Найбільш поширені лотоки єйського типу довжиною 4,5 м, шириною 0,82 м,

висотою 0,86 м з робочим об'ємом води близько 1,5 м³.

Лотоки являють собою місткості із склопластика, які мають систему для підтримки необхідного рівня води та її скиду і обладнані ліхтарями-фільтрами, для запобігання виносу личинок. Місткості мають нижній водоскид, обладнані опорами і ребрами жорсткості, які обмежують деформацію лотоків. Фільтри виготовляють із капронового сита номеру 18-25 і встановлюють на водоскиді. Водоподача в лотоки здійснюється за допомогою «флейт», на які надягається фільтр із капронового сита за номером 35-70, щоб запобігти попаданню у лотоки небажаної фауни і сміття.

Лотоки встановлюють парами в один або декілька рядів на відстані між парами 1 - 1,5 м. Вздовж заднього краю лотоків проходить водозбірна канава глибиною до 50 см, що забезпечує можливість їх облову.

У тепловодних господарствах забір води повинен здійснюватись як із теплого, так і з холодного джерел, для цього додатково монтується камера змішування, після чого вода трубами подається в лотоки. Такі господарства бажано забезпечити автоматичним регулятором температури води. Лотокові господарства бажано будувати поблизу водойм, багатих зоопланктоном. У господарствах із звичайним температурним режимом бажано обладнати систему підігріву води.

Витрати води в лотоках повинні становити 5-10 л/хв, вміст розчиненого у воді кисню – вище 5 мг/л, температура води – від 20 до 30 °С (краще 25-30 °С), не допускаються різкі її коливання температури. Якість води повинна відповідати вимогам галузевого стандарту СОУ 05.01-37-385:2006.

Для підрощування використовують 3-4-добових личинок рослиноїдних риб – білого амура, білого і строкатого товстолобів. Перед посадкою личинок проточність у лотоках припиняють або роблять мінімальною, температуру в ємкості з личинками вирівнюють з температурою води в лотоках. Після посадки личинок проточність поступово доводять до нормальної. Личинок підрощують в монокультурі, щільність посадки повинна становити 60 -65 екз/л, або 100 тис.екз./лоток, термін підрощування зазвичай – 10-15 діб.

Контроль за підрощуванням личинок. За період підрощування щоденно у лотоках вранці заміряють температуру води і визначають вміст розчиненого у воді кисню і в разі значних їх коливань та відхилень від оптимальних значень проводять необхідні заходи. У разі потреби роблять загальний гідрохімічний аналіз або визначають окремі гідрохімічні показники. Кожні 5 днів проводять контрольні лови. У кожному лотоку беруть не менше 50 екз. личинок, визначають їх довжину і середню масу. Протягом періоду підрощування здійснюється постійний іхтіопатологічний контроль і у разі необхідності здійснюються відповідні заходи.

Чищення лотоків проводиться методом сифонування в міру їх

забруднення. При цьому акуратно знімають весь бруд із стінок і дна лотку. Личинки є досить активними і тікають від місця чищення. Проточність в цей період роблять слабкою. При підрощуванні личинок рослиноїдних риб для годівлі використовують живий зоопланктон і штучні корми.

Як відомо, для успішного росту та повноцінного фізіологічного розвитку личинки повинні одержувати їжу, аналогічну природній. Для всіх трьох видів рослиноїдних риб основним кормом є дрібний зоопланктон (коловертки, наупліальні стадії та яйця безхребетних тощо), причому особливо чутливі до його відсутності личинки товстолобів. За даними ВНДПРГ, оптимальною концентрацією дрібного зоопланктону у воді для личинок є 1000-1500 екз/л.

Зоопланктон відловлюють із водойм різного типу: із водосховищ, скидних каналів водойм-охолоджувачів, дрібних водойм, розташованих поблизу лоткових господарств, ставів тощо. Відлов планктону із каналів теплових електростанцій проводять за допомогою планктонної сітки різних конструкцій.

Для забезпечення личинок живим зоопланктоном в необхідній кількості і в любий час необхідно освоїти масове розведення науплій артемії саліна, інфузорій, коловерток, гіллястовусих рачків тощо. Методики розведення живих кормів викладені у відповідних розділах підручника.

Відловлений зоопланктон перед внесенням у лотки просівається через капронове сито за номером 25 у перші дні підрощування личинок і за номером 10 – у кінці його, щоб не допустити попадання туди сміття, крупного зоопланктону і комах. Дрібний зоопланктон рівномірно розподіляється вздовж лотка по центру, при цьому подача води припиняється. Личинок можна годувати за допомогою спеціальних годівниць (з сита згаданих вище розмірів), які поміщають у лотки. Добовий раціон підтримується з розрахунку 55-60 % від маси личинок і приблизно становить: у першу п'ятиденку – 250 г дрібного зоопланктону на день на лоток, в другу – 400 г і в третю – 550 г. Періодичність годівлі становить 4-5 раз на день (у світлий час доби). У зв'язку з тим, що годівниці легко забруднюються сміттям і мертвим планктоном, перед кожною годівлею їх промивають і чистять. На ніч годівниці виймають із лотків.

На живому зоопланктоні в монокультурі можна підрощувати всі три види рослиноїдних риб. Штучні стартові комбікорми, які рекомендовані різними науковими організаціями для рослиноїдних риб, слід згодовувати личинкам тільки разом з живим зоопланктоном. При цьому сумарний добовий раціон повинен становити 33-50 % від маси личинок. Приймається, що 50 % приросту буде одержано за рахунок зоопланктону і 50 % – за рахунок стартових комбікормів. Норми внесення зоопланктону рекомендуються із розрахунку: 150 г на день на лоток у першу п'ятиденку підрощування, 200 г – у другу, 250 г – у третю. Вказану кількість корму можна вносити 4-5 раз у світлий час доби.

Одночасно, три рази на день – вранці, вдень і ввечері – у лотоки вносять комбікорм із розрахунку 48 г на день у першу п'ятиденку, 84 г – у другу, 132 г – у третю. Стартовий комбікорм повинен мати розміри фракцій не більше 0,25 мм. Вносять його в сухому виді шляхом розсіювання по поверхні лотоку, як правило, у проміжку між згодовуваннями зоопланктону.

Для проведення облову припиняють проточність у лотоках і припускають воду. Потім більшу частину підрощеної молоді обловлюють безпосередньо в лотоку спеціальними сачками із густого сита. Личинок, що залишилися, концентрують в уловлювачі із такого ж сита, який установлюють у скидній каналі. Облік підрощеної молоді проводять методом еталону. Підрощувати личинок рослиноїдних риб більш як 15 діб недоцільно, у білого амура можливі випадки канібалізму. Успіх підрощування цілком залежить від створення оптимального температурного, гідрологічного і газового режимів і забезпечення личинок достатньою кількістю дрібного зоопланктону.

Вихід підрощеної молоді від 3-4 добових личинок становить 50-60 %, середня маса підрощеної молоді – 15-25 мг.

Підрощування молоді у плавучих садках. Для підрощування личинок рослиноїдних риб використовують звичайні виробничі садки площею 12 м² (3х4м), об'ємом 18м³ (з глибиною водного шару 1,5 м). У перші 10 днів підрощування для садків використовують капронове сито номером 18-22, на 11-25 дні – номер 13. На кожне садкове місце треба мати по два комплекти капронових садків зазначених розмірів. Садки встановлюють у понтонні секції. Як правило, останні кріплять одна до одної у довжину і не більше двох секцій у ширину, з одного боку понтонну лінію закріплюють якорем.

Понтонні лінії з мальковими плавучими садками розташовують у водоймі-охолоджувачі на стику «теплих» і «холодних» вод, тобто неподалік від скиду теплих вод каналу у водойму-охолоджувач. Швидкість течії в районі розміщення садків повинна становити 0,1-0,3 м/с, глибина води від дна садків до дна водойми – 2-5 м. В районі розміщення садків середньосезонна біомаса фітопланктону повинна бути не менше 2 мг/л (краще 5-6 і вище), зоопланктону – 2 мг/л (краще 3-4 і вище). Температура води в період підрощування личинок може коливатися від 20 до 32 °С, вміст розчиненого у воді кисню повинен бути на рівні 5-7 мг/л і не опускатися нижче 3 мг/л). В районі розташування садків не повинно бути скидів нафтопродуктів та інших шкідливих речовин.

Зариблення малькових садків проводиться 3-4-добовими личинками білого і строкатого товстолобів, яких підрощують у монокультурі. Облік личинок ведуть методом еталону. Перед посадкою у садки вирівнюють температуру води в ємкості з личинками і у садку (допускається розходження температури не більше 1-2 °С). Щільність посадки личинок становить 5,6-8,3 тис екз./м³, або 100-150 тис. екз./садок.

Як зазначалось раніше, для півноцінного фізіологічного розвитку личинки рослиноїдних риб (у першу чергу товстолоби) повинні одержувати дрібний зоопланктон. Крім того, личинки товстолобів, починаючи з другого тижня підрощування, активно споживають і фітопланктон. Значна частина цього корму попадає в садки із водойми течією через капронові стінки з вічком відповідного розміру. Але для успішного росту молоді цієї кількості планктону, як правило, не вистачає. Тому, протягом періоду підрощування личинок додатково годують живим зоопланктоном і штучним стартовим комбікормом.

Добова норма зоопланктону для підрощування 1 млн. екз. личинок становить (у сирій масі): у 1 п'ятиденку – 3,9 кг; у другу – 14,2 кг; у третю – 13,6 кг; у четверту – 17,4 кг; у п'яту – 20,8 кг.

Загальні потреби зоопланктону за період підрощування 1 млн. екз. молоді становлять близько 350 кг. Останній відловлюють у водоймі-охолоджувачі або ставах спеціальними планктонними сітками і в перші 10 діб проціджують через капронове сито номером 25, щоб до садків, не потрапляли сміття і крупний зоопланктон. Вносять його протягом світлового дня від 2 до 5 раз. Починаючи з 16 дня зоопланктон не просівають.

Добова норма стартового комбікорму для підрощування 1 млн. екз. личинок становить: у 1 п'ятиденку – 480 г; у другу – 840 г; у третю – 1320 г; у четверту – 2160 г; у п'яту – 3240 г. Загальні потреби стартового комбікорму на період підрощування 1 млн. екз. молоді рослиноїдних риб становлять близько 40 кг. Стартовий комбікорм вносять у садки рівними порціями 3-4 рази в день у сухому виді розсіваючи на поверхні води садка.

Щодня вранці у садках заміряють температуру води і визначають вміст розчиненого у воді кисню, один раз за період підрощування (а в разі необхідності і частіше) проводять повний хімічний аналіз води, два три рази – визначають природну кормову базу в районі розташування садків (фіто- і зоопланктон). Протягом періоду підрощування проводиться постійний іхтіопатологічний контроль, в разі необхідності вживаються відповідні заходи.

Чистять малькові садки в міру необхідності. Для цього резервний садок підв'язують під основним і плавно переливають туди молодь без каламучення води. Забруднений садок знімають і проводять його чищення і прання, потім просушують. При проведенні цієї операції відходи личинок від придавлювання і задухи практично виключаються. Тому на кожне місце у понтонній лінії необхідно мати два комплекти малькових садків з кожним розміром капронового сита.

Контроль за ростом молоді проводиться через кожні 5 діб, протягом всього етапу підрощування. Для цього спеціальним мальковим сачком виловлюють не менше 50 екз. молоді, зважують їх на торзійних вагах, визначають середню масу та розміри.

Облов підрощеної молоді у садках. Підрощену молодь концентрують у чистому садку, обережно підіймаючи його стінки. Молодь збирають спеціальним сачком, виготовленим із капронового сита, обліковують і переносять у відрах з водою для зариблення вирощувальних садків. Облік підрощеної молоді проводять методом еталону.

Середня маса підрощеної за 25 діб молоді білого товстолоба становить 150-200 мг, строкатого – 100-150 мг, вихід від посадки на підрощування 3-4-добових личинок – 50-70 %.

Тема 12: Вирощування цьоголіток рослиноїдних риб у плавучих садках на теплих водах

Для вирощування цьоголіток рослиноїдних риб, як рибопосадкового матеріалу, використовують звичайні виробничі садки площею 12 м² (3 x 4 м), об'ємом 30 м³ (3 x 4 x 2,5). У перший місяць вирощування для садків використовують капронову безвузлову дель з кроком вічка 3 мм; потім – дель з вічком 8-10 мм. В кінці вирощування, якщо виникає потреба (швидкий ріст цьоголіток) можливе використання делі з вічком 20 мм.

Вимоги до місця розташування садків такі ж самі, як і для садків, призначених для підрощування молоді. Для вирощувальних садків використовують ті ж самі понтонні секції і лінії, що і для садків при підрощуванні молоді, тобто процес відбувається на одному місці і ніякого транспортування молоді не потребується.

Зариблення вирощувальних садків проводиться підрощеною молоддю білого і строкатого товстолобів. Вирощування цьоголіток проводиться, як правило, в монокультурі (допускається вирощування цих двох видів разом у різних співвідношеннях). Щільність посадки підрощеної молоді становить 700-1000 екз. /м³ або 20-30 тис. екз. на садок. Тривалість вирощування становить в середньому 120 діб.

При вирощуванні цьоголіток в садках здійснюється постійний рибоводно-біологічний контроль: щодня вранці заміряють температуру води і визначають вміст розчиненого у воді кисню, один раз на місяць проводять повний гідрохімічний аналіз, щодакдно в районі розташування садків визначають стан розвитку природної кормової бази (фіто-, і зоопланктону). Щодакдно також проводять контрольні лови молоді. Для цього спеціальним сачком виловлюють не менше 50 екз. риб кожного виду, визначають їх розміри і середню масу. В період проведення контрольних ловів здійснюється іхтіопатологічний контроль, в разі необхідності вживаються відповідні заходи.

Спеціально штучні корми в садки не вносять. Цьоголітки живляться природним кормом (фіто-, зоопланктон, детрит), який попадає в садки крізь

вічка із водойми-охолоджувача. В разі значного зниження природної кормової бази водойми цьоголіток можна підгодовувати пиловидними фракціями комбікорму, які розсипають по поверхні води садка.

В період вирощування цьоголіток білого і строкатого товстолобів спеціальної чистки садків, як правило, не потребується. В разі ж їх значного забруднення стінки садків необхідно чистити щіткою або вручну з внутрішньої сторони. Для цього садок обережно підіймають, не допускаючи його повного осушення. При пошкодженні садка його замінюють на резервний. Для запобігання заростання садків рекомендується посадка в них молоді білого амура із розрахунку не більше 50 екз. на садок.

Облови вирощувальних садків і облік цьоголіток. Відловлюють цьоголіток із садків сачком. Садок обережно підіймають зі всіх сторін і концентрують рибу на його донній частині. Облік вирощених цьоголіток ведуть об'ємно-ваговим способом. Середня маса цьоголіток білого товстолоба повинна становити 40-60 г, строкатого – 30-50 г, вихід від посадки на вирощування підрощеної молоді – 60-80 %, рибопродуктивність вирощувальних садків становить в середньому за білим товстолобом – 25-32 кг/м³, або 750-960 кг на садок, за строкатим – 21-30 кг/м³, або 630-900 кг на садок.

Залежно від наступного використання цьоголіток залишають на зимівлю (в ставах, садках), випускають у водойму-охолоджувач або перевозять в інші господарства.

Транспортування підрощеної молоді та цьоголіток, вирощених у плавучих садках відбувається так само, як і вирощених у ставах. Від садків до берега цьоголіток перевозять у спеціальних транспортних садках, обладнаних деллю з відповідним кроком вічка. Транспортування підрощеної молоді, цьоголіток і однорічок рослиноїдних риб і коропа проводиться, залежно від відстані і об'єму, у поліетиленових пакетах, брезентових чанах, і спеціалізованим транспортом. Підрощену молодь перевозять на невелику відстань у молочних бідонах або поліетиленових пакетах ємністю 40 л без кисню тривалістю до 1 години – 8 тис. екз. коропа або рослиноїдних риб. Якщо їх необхідно перевозити на більшу відстань (тривалістю до 24 годин) – то використовують поліетиленові пакети з киснем. За цих умов у кожному пакеті можна перевозити до 10-15 тис. екз. коропа або рослиноїдних риб, відхід молоді має становити не більше 5 %.

У брезентових чанах ємністю 2 м³ за тривалості перевезення до 3 годин можна транспортувати до 400 кг цьоголіток або однорічок, за тривалості 3-6 годин – 250 кг.

У живорибному автотранспорті (об'єм цистерни 3 м³ за температури 10 °С), за тривалості перевезення до 3 годин можна транспортувати до 600 кг

цьоголіток (однорічок) коропа або 400 кг рослиноїдних риб; від 3 до 6 годин – відповідно 400 або 300 кг (допускається відхід до 5 %); від 6 до 12 годин – 300 кг (відхід 1 %) або 200 кг (8 %); 12 годин і більше – 200 кг (1 %) або 150 кг (10 %).

У живорибних вагонах з аерацією води, ємністю баків 31 м³, об'ємом води – 20 м³, за тривалості перевезення до 12 годин можна завантажувати до 1600 кг цьоголіток (однорічок) коропа (відхід 2 %) або 1100 кг рослиноїдних риб (5 %); за тривалості перевезення 12 - 24 години – відповідно 1400 кг (4 %) або 1000 кг (10 %); 24-48 годин – 1200 кг (5 %) або 750 -800 кг (15 %); 48 годин і більше – 1000 кг (6 %) або 750-800 кг (20 %).

Тема 13: Технологія вирощування рослиноїдних риб у водоймах-охолоджувачах

Водойми-охолоджувачі мають своєрідний температурний режим, який відрізняється від природних водойм більш високою температурою води протягом цілого року. Гідрохімічний режим в крупних та проточних водоймах змінюється незначно, а у малих-досить істотно. Ці зміни зумовлені, головним чином, величиною теплового навантаження. Підвищення температури води прискорює хімічні та біохімічні процеси, сприяє інтенсивному розкладу органічних речовин, позначається на газовому режимі водойми.

У водоймах – охолоджувачах із замкнутою системою водозабезпечення в результаті значного випарування води з акваторії може відбуватись підвищення мінералізації води. При підігріві води зростає кількість бактерій планктону, а також гетеротрофних, амоніфікуючих, нітрифікуючих, денітрифікуючих бактерій, що входять до його складу, збільшуються видове різноманіття фітопланктону і особливо в зимово–весняний період. Швидше розвиваються в цих умовах теплолюбні форми. Видовий склад зоопланктону в таких водоймах представлений в основному евритермними і теплолюбними формами, бентос в цих водоймах багатий і різноманітний.

Підігрів води позначається і на складі іхтіофауни цих водойм: помітно збільшується кількість теплолюбних, але малоцінних у промисловому відношенні риб, прискорюється їх статеве дозрівання в цих умовах. Таким чином, підігрів води, але в певних межах, та акумуляції тепла стимулює розвиток всіх видів гідробіонтів.

Спрямований температурний режим, тривалий веретаційний сезон, можливість цілорічного використання та висока потенційна продуктивність дозволяють вважати водойми-охолоджувачі важливим резервом рибництва. Реалізація потенційних можливостей цих водойм пов'язана із спрямованим формуванням їх іхтіофауни, за якого місцеві малоцінні види риб у цих

водоймах замінюється комплексом цінних теплолюбних риб (короп, рослиноїдні риби, буфало, каналний сом, веслоніс, тиліяпії тощо), які найбільш повно використовують природну кормову базу водойм та дають досить високі показники наростання в них цінної іхтіомаси.

Поряд з цим, водойми-охолоджувачі використовуються в рибництві, як база для вирощування в них плідників рослиноїдних риб, як зазначалось раніше, так і для ведення в них садкового та басейнового індустріального вирощування риби. Особливо добре в цих водоймах виявили себе рослиноїдні риби, яких використовують тут і як біомеліораторів водойм. Їх вирощування дозволяє одержання цінну харчову продукцію, а також, поряд з цим, – покращувати режим роботи електростанцій за рахунок пригнічення масового розвитку вищої водної рослинності та водоростей.

Природна кормова база водойм-охолоджувачів для рослиноїдних риб в останні десятиліття зазнала деяких змін. У більшості водойм у масі розмножився моллюск-фільтратор дрейсена, що негативно впливає на розвиток кормової бази для білого і строкатого товстолобів. Значно зменшилась у цих водоймах і кормова база для білого амура (вища водна рослинність), що поряд з іншими причинами є наслідком вселення цієї риби у минулі роки, а він, як відомо, може швидко підривати запаси вищої водної рослинності.

Незважаючи на такі відносно несприятливі умови в останні роки, рослиноїдні риби в цих водоймах ростуть швидше ніж у водоймах із звичайним температурним режимом. Абсолютний приріст маси білого товстолоба складав 1,65-1,84 кг на рік, строкатого – 1,12 -1,26 кг, причому помітної різниці у рості риб із різних водойм-охолоджувачів не відмічено.

Інтенсивне зариблення деяких водойм-охолоджувачів України було розпочато з 1975 р., коли розпочали вселяти дволіток рослиноїдних риб, головним чином білого та строкатого товстолобів. За період з 1975 по 1990 рр., зокрема, тільки в 5 водойм-охолоджувачів Донецької області загальною площею біля 4,5 тис. га було випущено біля 16 млн. екз. дволіток товстолобів середньою масою 100-300 г. Щільність посадки в окремі водойми сягала 500 екз/га і вище. За цей же період із цих водойм-охолоджувачів виловлено більше 10 тис. т товарних рослиноїдних риб, тобто приблизно 3,4 млн. екз. Середній процент промислового повернення за вказаний період становив понад 20 % (21,2 – 26,8 %).

В останні десятиліття вилов рослиноїдних риб із водойм-охолоджувачів значно впав. Якщо, в середині 80-х років із водойми-охолоджувача Старобешевської ДРЕС щорічно виловлювали 430-480 т, що дорівнювало промисловій продуктивності 630-700 кг/га, то останні роки улови не перевищували 90-130 кг/га, що пов'язано із зменшенням обсягів зариблення, погіршенням екологічних умов, кормової бази цих риб тощо.

Таким чином, актуальною проблемою рибного господарства на водоймах охолоджувачах ДРЕС України є інтенсивне їх зариблення рослинними рибами з урахуванням сучасної екологічної ситуації і рівня розвитку їх природної кормової бази. Враховуючи значну площу цих водойм в Україні, сприятливі умови для росту і розвитку рослинних риб, незалежно від розташування водойм-охолоджувачів, їх близькість до промислових центрів і ринків збуту риби, високі смакові якості рослинних риб, розвиток цього напрямку рибництва має значні перспективи.

Основні технологічні процеси, пов'язані із зарибленням рослинними рибами водойм-охолоджувачів. Для визначення основних морфометричних показників водойми-охолоджувача заміряються або беруться з проектних даних такі показники, як довжина і ширина водойми-охолоджувача (ширина –середня, найбільша і найменша), глибина (в різних частинах, а також –найбільша і середня), довжина скидного каналу, площа (загальна і активної тепловодної частини), довжина греблі, наявність островів, загальний план водойми тощо.

При визначенні основних гідрологічних показників водойми-охолоджувача заміряються або беруться з проектних чи експлуатаційних даних такі показники, як об'єм водойми-охолоджувача, коливання протягом року рівня води у водоймі, наявність або відсутність проточності, тривалість повного водообміну. Визначають рельєф ложа, процент закорчованості водойми та деякі інші показники, специфічні для даної водойми.

Протягом року щоденно заміряють температуру води в районі водозабору для охолодження котлів електростанцій і скиду її в канал, або водойму-охолоджувач. Якщо є така можливість, краще заміряти температуру води в декількох точках, розташованих в різних місцях водойми. Дані про температурний режим водойми-охолоджувача можна взяти у гідроцеху електростанції. Визначають середньодобові, середньомісячні показники, суму середньодобових температур води, а також суму середньодобових ефективних у рибництві (вище 15 °С) температур води за рік - окремо на водозборі (холодна частина) і водоскиді (тепла частина водойми). Раз на тиждень заміряють концентрацію розчиненого у воді кисню у 3-5 точках водойми. При погіршенні цього показника (менше 3 мг/л), визначення роблять частіше. У рибінспекції, яка контролює дослідну водойму, беруть дані щодо наявності задухи риби і в яких частинах водойми.

Протягом року проводиться визначення гідрохімічного режиму: раз на квартал визначають вміст у воді водойми основних гідрохімічних показників (водневий показник води (рН), лужність, окиснюваність, основні катіони і аніони, в тому числі важкі метали, біогени, загальна мінералізація води, наявність нафтопродуктів тощо). Такі дані можна взяти у хімцеху електростанції. За необхідності здійснюють токсикологічний аналіз води.

Протягом вегетаційного періоду проводять визначення рівня розвитку фітопланктону, залежно від конфігурації і площі водойми-охолоджувача, намічають 5-10 постійних станцій для відбору проб фітопланктону. Не рідше одного разу у квартал протягом вегетаційного періоду проводиться відбір проб. Це зазвичай становить 3-5 разів на рік. Відбір і оброблення проб проводять за існуючими загальноприйнятими у гідрохімії та гідробіології методами. Визначають чисельність клітин і біомасу фітопланктону, як в період відбору проб, так і середні показники за вегетаційний період.

Протягом вегетаційного періоду проводять також визначення рівня розвитку зоопланктону: відбір та оброблення проб здійснюють за існуючими методами на тих же станціях і в ті ж строки, що і при відборі фітопланктону. Визначають чисельність організмів і біомасу зоопланктону у кожний період відбору проб, а також і середні показники за вегетаційний період.

Паралельно протягом вегетаційного періоду проводять визначення у водоймі-охолоджувачу рівня розвитку вищої водної рослинності у період найбільшої її вегетації, за існуючими методиками обчислюють її біомасу, визначають якісний склад. Береться до уваги не тільки надводна, а і занурена і напівзанурена рослинність. Обчислюють також площу водойми, зайняту вищою водною рослинністю.

Протягом року у водоймі-охолоджувачі проводять визначення якісного складу іхтіофауни, цей процес здійснюється на підставі фактичних даних промислових, контрольних і аматорських ловів риби. Визначають цінні промислові (сазан, лящ, білий і чорний амури, білий і строкатий товстолоби, короп, судак, великоротий і чорний буфало, каналний сом, звичайний сом, щука), хижі (щука, судак, окунь, йорж, білизна, головень, сом), види (в процентному відношенні), наявність малоцінної і смітної риби, а також- місцевої і акліматизантів.

Визначення основних біологічних показників рослиноїдних риб проводять за існуючими методиками: вивчають віковий склад риб, ріст (довжина, маса), плодючість, ступінь розвитку статеві системи, характер живлення рослиноїдних риб (білого і строкатого товстолобів, білого амура) в різні сезони року (навесні, влітку, восени). Матеріал береться із контрольних, промислових ловів.

Аналіз промислу риби у водоймах-охолоджувачах проводять на основі даних промислових ловів, визначають загальний річний вилов, його якісний склад; розподіл вилову по місяцях і сезонах; а також вилов риби окремими знаряддями лову. На основі статистичних даних складається аналіз лову за ряд років, визначаються тенденції виловів окремих видів. Окремо визначають процентне співвідношення рослиноїдних риб (якщо є такі дані – по видах).

У водоймах проводять аналіз результатів випуску рослиноїдних риб на

основі статистичних даних за ряд попередніх років, визначають віковий і якісний склад посадкового матеріалу рослиноїдних риб, підраховують його кількість і з урахуванням вилову визначають процент промислового повернення. Аналіз експлуатації водойм-охолоджувачів ДРЕС, зокрема, Донецької області майже за 20 років показав, що цей показник (від зариблення дволітками) становить близько 25%.

Вимоги до рибопосадкового матеріалу рослиноїдних риб зводяться до наступних: зариблення водойм-охолоджувачів здійснюється дволітками або дворічками рослиноїдних риб масою 100-200 г. Можливе зариблення цьоголітками або однорічками масою не менше 80-100 г, особливо водойми, де відсутні великі хижі риби. Рибопосадковий матеріал вирощують у звичайних ставових господарствах, або спеціалізованих риборозплідниках, або у плавучих садках, встановлених у водоймах-охолоджувачах, із застосуванням відповідних технологій. Це ж стосується транспортування молоді до місць випуску. Посадковий матеріал повинен бути клінічно здоровим, не бути снулим, не мати пошкоджень шкіри і луски. Випуск здійснюють у різні місця водойми-охолоджувача. Норми випуску посадкового матеріалу рослиноїдних риб розраховуються для кожної водойми з урахуванням її специфіки за формулами, що наведено нижче.

Порядок випуску посадкового матеріалу у водойми-охолоджувачі зводиться до необхідності при випуску рибопосадкового матеріалу розсосередження його по всій його акваторії. Перед випуском риби температуру води в живорибній машині (або чані) вирівнюють з температурою у самій водоймі. Облік молоді, яку випускають у водойму-охолоджувач, ведуть комісійно і оформляють актами.

Вилів товарних рослиноїдних риб із водойм-охолоджувачів здійснюється наступним чином: у перші два місяці після випуску дволіток рослиноїдних риб вилов риби із водойм необхідно вести відціджуючими знаряддями лову щоб виключити травматизацію молоді. Рослиноїдних риб масою 200-500 г обережно випускають у водойму. В інший час промисел рослиноїдних риб ведуть великими сітками, електротралами тощо, дотримуються правил рибальства, встановлених для даної водойми.

Розрахунки норм вселення рослиноїдних риб у водойми-охолоджувачі ДРЕС(приклад)

Вихідні дані дорозрахунків:

Маса посадкового матеріалу (дволіток, дворічок) рослиноїдних риб при вселенні у водойми (посадковий матеріал)– 100-200 г

Маса промислових рослиноїдних риб (через 2-3 роки після зариблення – 4 кг

Процент промислового повернення (від дволіток) – 25%

або коефіцієнт промислового повернення – 0,25

Умовне співвідношення білого і строкатого товстолюбів при вселенні – 1:1

Середня глибина продукційного шару водойми – 2 м

Продукційно - біомасовий коефіцієнт (P/B - коефіцієнт)

за фітопланктоном – 300

за зоопланктоном – 20

Частина продукції природної кормової бази, яка може бути використана рослиноїдними рибами:

вища водяна рослинність (макрофіти) – 50 % (або 0,5)

фітопланктон – 50% (або 0,5)

зоопланктон – 70% (або 0,7)

Перехідний залишок товарних рослиноїдних риб, який щороку залишається у водоймі – 50% (або 0,5)

Процент поправки на детрит до суми продукції фіто - і зоопланктону (збільшення продукції), – 50% або коефіцієнт поправки на детрит – 1,5

Кормові коефіцієнти основних компонентів живлення рослиноїдних риб макрофіти – 50

фітопланктон – 50

зоопланктон – 7

В основу наведених розрахунків щодо вселення і вилову рослиноїдних риб із водойм-охолоджувачів покладено їх природну кормову базу. Спочатку обчислюється продукція основних компонентів живлення цих риб, потім частина продукції, яка може бути використана рибами, далі – потенційна рибопродуктивність, яка може бути досягнута за рахунок рослиноїдних риб.

Припускаємо, що 50 % загальної потенційної рибопродуктивності буде використовуватися рослиноїдними рибами, які вже є у водоймах і будуть перехідним залишком із року в рік. Що стосується решти 50 %, то вона може бути прийнята за потенційну промислову рибопродуктивність водойм, тобто слугувати щорічною квотою вилову цих риб і основою для розрахунку нормативів щорічного вселення молоді рослиноїдних риб у водойми-охолоджувачі.

Враховуючи високу ступінь подібності по основних компонентах живлення обох видів товстолюбів, припускаємо, що співвідношення їх при вселенні у водойми-охолоджувачі може бути як 1:1, так і в іншій близькій пропорції.

Питання для самоконтролю

1. Поняття про типи ставових господарств, їх характеристика.
2. Характеристика тепловодних типів господарств.
3. Характеристика екстенсивного, напівінтенсивного і інтенсивного ставових господарств.
4. Системи і обороти ставового господарства.
5. Розкрити суть одно-, дво-, і трирічного оборотів.
6. Улаштування повносистемного ставкового господарства. Окремі категорії ставків, їх призначення та процентне співвідношення площ. Гідротехнічні споруди.
7. Рибопродуктивність ставів і щільність посадки риби при різному ступеню інтенсифікації ставового рибництва.
8. Порівняйте рибоводно-біологічні нормативи, виробничі процеси при різних оборотах ведення рибництва.
9. Цільове призначення виробничих процесів у ставовому рибництві.
10. Нерестова кампанія.
11. Підготовка до нересту, бонітування та визначення готовності плідників до нерестової компанії.
12. Відтворення коропа і рослиноїдних риб у заводських умовах.
13. Знеклеювання ікри різних видів риб, інкубація ікри.
14. Інкубаційні апарати. Типи, коротка характеристика.
15. Вирощування рибопосадкового матеріалу.
16. Зимівля риби.
17. Виробництво товарної риби при дворічному обороті.
18. Виробництво товарної риби при трирічному обороті.
19. Селекційно-племінна робота у рибництві. Основні напрями селекції у сучасному рибництві.
20. Породи коропа.
21. Організація племінної роботи.
22. Бонітування і мічення племінних риб.
23. Поняття інтенсифікації у рибництві, її значення.
24. Основні заходи інтенсифікації у рибництві.
25. Меліорація ставів, види та коротка характеристика.
26. Полікультура, її значення у підвищенні рибопродуктивності ставів, основні види полікультури.
27. Ущільнені посадки риби та їх значення, переваги і недоліки.
28. Удобрення ставів.
29. Годівля риби штучними кормами.
30. Комплексна інтенсифікація ставів.
31. Особливості селекційної роботи у рибництві.

32. Основні задачі селекції та шляхи їх рішення.
33. Організація селекційно-племінної роботи.
34. Назвіть принципи селекції.
35. Дати поняття бонітування та коротку характеристику.
36. Назвати види мічення риби і дати їх характеристику.
37. Вкажіть види перевезень та їх цілі.
38. Які основні правила перевезення риби і безхребетних?
39. Перерахуйте основні засоби транспортування риби.

Контрольні запитання

1. Природна рибопродуктивність ставів, її загальні показники.
2. Метод комплексної інтенсифікації у рибництві, його сутність.
3. Меліорація ставів: поняття меліорації, її значення для підвищення природної рибопродуктивності ставів та якості водного середовища; механічний, хімічний і біологічний способи знищення жорсткої водної рослинності та вилучення її з водойми;
4. Боротьба з замуленням ставів; літування ставів; агроеліоративні заходи у ставах; боротьба зі смітною
5. Удобрення та вапнування ставів; види добрив, основний принцип дії органічних та мінеральних добрив у ставах, вимоги до їх внесень.
6. Методи спрямованого формування природної кормової бази ставів, розведення та інтродукція живих кормів, методи контролю та оцінювання кормової бази ставів.
7. Годівля риб: роль природної кормової бази у живленні риб, штучні корми, поняття про кормовий коефіцієнт і затрати корму. Техніка годівлі риб. розрахунки потреби кормів.
8. Полікультура риб; сутність екосистемного підходу до вирощування риби у полікультурі; роль риб - споживачів фіто, зоопланктону, зообентосу у ставах; хижих видів риб як меліораторів водойм та додаткової рибної продукції.
9. Механізація рибницьких процесів; основні механізми, що використовуються у рибництві для годівлі риби, перевезення кормів, удобрення та вапнування ставів, скошення рослинності, ремонту гідротехнічних споруд, водопостачання, аерації, культивування ложа ставів, облову ставів та перевантаження риби тощо.
10. Біологічне обґрунтування використання об'єктів культивування у ставовому рибництві (короп, білий та строкатий товстолоби, білий та чорний амури).
11. Організація і проведення нерестової кампанії у ставових господарствах. Бонітування плідників. Умови утримання плідників коропа і рослиноїдних риб. Підготовка нерестових ставів, віковий підбір плідників. Посадка плідників коропа на нерест.
12. Заводський метод відтворення коропа і рослиноїдних риб. Сутність еколого-фізіологічного методу, механізм дії гонадотропних гормонів гіпофізарних ін'єкцій.
13. Визначення строків готовності плідників до нерестової кампанії, проведення гіпофізарних ін'єкцій, одержання зрілих статевих продуктів риб (ікри та сперми), осіменіння ікри, її знеклеювання, інкубування, утримання личинок та облік їх виходу.

14. Сітчасті садки, їх устаткування і розташування. Необхідні екологічні і гідрологічні умови.
15. Садкові господарства, їх характеристика, типи.
16. Вирощування коропа у садках. Технологічні операції у процесі вирощування посадкового матеріалу. Зимівля риб.
17. Технологічні операції з вирощування товарної риби у моно- полі культурі у садках.
18. Вирощування ремонтного поголів'я та плідників коропа у садках.
19. Стаціонарні садкові господарства, їх характеристика.
20. Плаваючі садкові господарства, їх характеристика.
21. Гідрологічні , гідрохімічні умови в садкових господарствах.
22. Основні вимоги до обладнання садкових господарств.
23. Басейнові господарства, їх характеристика.
24. Типи басейнових господарств.
25. Бетонні басейни, їх устаткування і розташування. Необхідні екологічні умови.
26. Особливості водопостачання, розрахунки витрат води і водообміну. Підтримання оптимальних умов у басейнах у процесі вирощування риби.
27. Вирощування молоді коропа у басейнах. Корми і особливості годівлі.
28. Вирощування ремонтного поголів'я та утримання плідників коропа у басейнах.
29. Технологічні операції у процесі вирощування товарної риби у басейнах. Корми і особливості годівлі.
30. Вирощування лососевих риб. Технологічні операції у процесі вирощування райдужної форелі. Корми і особливості годівлі.
31. Вирощування канального сома. Технологічні операції у процесі вирощування канального сома. Корми і особливості годівлі.
32. Вирощування інших риб (вугор, осетрові)тощо.
33. Вирощування риб у рибницьких системах з оборотним водопостачанням. 21. Системи і принципи очищення води у рибницьких системах з оборотним водопостачанням.
34. Фізико – хімічний спосіб очищення води.
35. Механічний спосіб очищення води.
36. Біологічний спосіб очищення води.
37. Основні технологічні операції у процесі вирощування посадкового матеріалу і товарної риби (короп) в системах з оборотним водопостачанням.

Тестові запитання.

1. Природна рибопродуктивність це:
 - а – кількість риби у господарстві
 - б – кількість риби одержаної з одного гектара
 - в – маса всієї одержаної риби

2. Удобрення та вапнування ставів проводять:
 - а – протягом вегетаційного сезону
 - б – навесні та восени
 - в – зимою

3. Годівлю риб доцільно проводити:
 - а – кожного дня
 - б – один раз на 3-4 дні
 - в – двічі на тиждень

4. Полікультура це:
 - а – сумісне вирощування видів риб
 - б – вирощування риби та водоплавних птахів
 - в – вирощування різновікових груп риб

5. Біологічне обґрунтування використання коропа та рослиноїдних риб полягає:
 - а – однаковому живленні
 - б – різних спектрах живлення
 - в – різних об'єктах живлення

6. Нерест коропа проходить при температурі:
 - а – 18-24 °С
 - б -16-18 °С
 - в -24-30 °С

7. Для фізіологічної стимуляції дозрівання статевих продуктів застосовують:
 - а – інтенсивну годівлю
 - б – гіпофізарні ін'єкції
 - в – створення нерестового субстрату

8. У тепловодних ставових господарствах розводять:
 - а – коропа, рослиноїдних риб;

- б – коропа, лососевих;
- в – коропа, осетрових.

9. Меліорація ставів поділяється на :

- а – агротехнічну, біологічну та фізіологічну
- б – екологічну, біологічну та механізовану
- в - агротехнічну, біологічну та екологічну

10. При дворічному обороті коропа досягає маси:

- а – 50-60 г;
- б- 250-300 г;
- в- 450-500 г.

11. Годівлю риб доцільно проводити:

- а – кожного дня
- б – один раз на 3-4 дні
- в – двічі на тиждень

12. Площа нерестових ставів коливається в межах:

- а – 5-6 га;
- б - 1-2 га;
- в - 0,1-1 га.

13. Біологічне обґрунтування використання коропа та рослиноїдних риб полягає:

- а – однаковому живленні
- б – різних спектрах живлення
- в – різних об'єктах живлення

14. Нерест коропа проходить при температурі:

- а – 18-24 °С
- б -16-18 °С
- в -24-30 °С

15. Для фізіологічної стимуляції дозрівання статевих продуктів застосовують:

- а – інтенсивну годівлю
- б – гіпофізарні ін'єкції
- в – створення нерестового субстрату

16. У вирощувальних ставах проводять вирощування:

а - рибопосадкового матеріалу;

б - товарної риби;

в - рибопосадкового матеріалу та товарної риби.

17. Природна рибопродуктивність це:

а – кількість риби у господарстві

б – к-ість риби одержаної з одного гектара, на природних кормах.

в – маса всієї одержаної риби

18. В нагульних ставах проводять вирощування:

а - рибопосадкового матеріалу;

б - товарної риби;

в - рибопосадкового матеріалу та товарної риби.

19. Рибопродуктивність це:

а – кількість риби у господарстві

б – к-ість риби одержаної з одного гектара

в – маса всієї одержаної риби

20. При трирічному обороті короп досягає маси:

а – 800-1000 г;

б- 250-300 г;

в- 450-500 г.

21. Годівлю риб доцільно проводити:

а – кожного дня

б – один раз на 3-4 дні

в – двічі на тиждень

22. Полікультура це:

а – сумісне вирощування видів риб

б – вирощування риби та водоплавних птахів

в – вирощування різновікових груп риб

23. Площа нерестових ставів коливається в межах:

а – 5-6 га;

б - 1-2 га;

в - 0,1-1 га.

24. Нерест коропа проходить при температурі:

а – 18-24 °С

б -16-18 °С

в -24-30 °С

25. Для фізіологічної стимуляції дозрівання статевих продуктів застосовують:

а – інтенсивну годівлю

б – гіпофізарні ін'єкції

в – створення нерестового субстрату

26. При дворічному обороті коропа досягає маси:

а – 50-60 гр;

б- 250-300 гр;

в- 450-500 гр.

27. Площа нерестових ставів коливається в межах:

а – 5-6 га;

б - 1-2 га;

в - 0,1-1 га.

28. Біологічне обґрунтування використання коропа та рослиноїдних риб полягає:

а – однаковому живленні

б – різних спектрах живлення

в – різних об'єктах живлення

29. У тепловодних ставових господарствах розводять:

а – коропа, рослиноїдних риб;

б – коропа, лососевих;

в – коропа, осетрових.

30. Меліорація ставів поділяється на :

а – агротехнічну, біологічну та фізіологічну

б – екологічну, біологічну та механізовану

в - агротехнічну, біологічну та екологічну

31. Для повносистемного ставового господарства характерно:

а - вирощування рибопосадкового матеріалу;

б – вирощування товарної риби;

в- вирощування риби посадкового матеріалу та товарної риби.

32. Полікультура це:

а – сумісне вирощування видів риб

б – вирощування риби та водоплавних птахів

в – вирощування різновікових груп риб

33. Площа нерестових ставів коливається в межах:

а – 5-6 га;

б - 1-2 га;

в - 0,1-1 га.

34. В нагульних ставах проводять вирощування:

а - рибопосадкового матеріалу;

б - товарної риби;

в - рибопосадкового матеріалу та товарної риби.

35. Природна рибопродуктивність це:

а – кількість риби у господарстві

б – к-ість риби одержаної з одного гектара

в – маса всієї одержаної риби

36.Для повносистемного ставового господарства характерно:

а - вирощування рибопосадкового матеріалу;

б – вирощування товарної риби;

в- вирощування риби посадкового матеріалу та товарної риби.

37. Удобрення та вапнування ставів проводять:

а – протягом вегетаційного сезону

б – навесні та восени

в – зимою

38. У тепловодних ставових господарствах розводять:

а – коропа, рослиноїдних риб;

б –коропа, лососевих;

в – коропа, осетрових.

39.При дворічному обороті короп досягає маси:

а – 50-60 гр;

- б- 250-300 гр;
- в- 450-500 гр.

40. Годівлю риб доцільно проводити:

- а – кожного дня
- б – один раз на 3-4 дні
- в – двічі на тиждень

41. Площа нерестових ставів коливається в межах:

- а – 5-6 га;
- б - 1-2 га;
- в - 0,1-1 га.

42. Біологічне обґрунтування використання коропа та рослиноїдних риб полягає:

- а – однаковому живленні
- б – різних спектрах живлення
- в – різних об'єктах живлення

43. Нерест коропа проходить при температурі:

- а – 18-24 °С
- б -16-18 °С
- в -24-30 °С

44. Для фізіологічної стимуляції дозрівання статевих продуктів застосовують:

- а – інтенсивну годівлю
- б – гіпофізарні ін'єкції
- в – створення нерестового субстрату

45. Годівлю риб доцільно проводити:

- а – кожного дня
 - б – один раз на 3-4 дні
 - в – двічі на тиждень
- б. Удобрення та вапнування ставів проводять:
- а – протягом вегетаційного сезону
 - б – навесні та восени
 - в – зимою

46. Меліорація ставів поділяється на :

- а – агротехнічну, біологічну та фізіологічну
- б – екологічну, біологічну та механізовану
- в - агротехнічну, біологічну та екологічну

47. Швидкість течії в районі установки садків, при вирощуванні ремонтного поголів'я і утримання плідників коропа, м/с

- а - 0,1- 0,2
- б - 10 - 20
- в – 100 - 200

48. Площа садків, при вирощуванні ремонтного поголів'я і утриманні плідників коропа, м²

- а – 1-2
- б - 12-24
- в – 120-240

49. Глибина садків, при вирощуванні ремонтного поголів'я і утриманні плідників коропа, м

- а - 2
- б – 10
- в - 15

50. Глибина занурення садків у воду, при вирощуванні ремонтного поголів'я і утриманні плідників коропа, м

- а – 0,5
- б - 1,5
- в – 5,5

51. Щільність посадки ремонту кг/м³

- а - 50-75
- б – 120-150
- в – 30-50

52. Щільність посадки плідників кг/м³

- а – 130-120
- б - 15-30
- в – 35-55

53. Швидкість течії в районі установки садків, при вирощуванні молоді коропа, м/с

- а - 0,02-0,3
- б - 10-20
- в - 100-200

54. Глибина водойми у місцях установки садків, при вирощуванні молоді коропа, м

- а - не менше 1
- б - не менше 10
- в - не менше 2

55. Глибина занурення садків у воду, при вирощуванні молоді коропа, м

- а - 0,8- 1
- б - 1,5 - 2
- в - 5,5 -6,5

56. Температура води в місцях установки садків, при вирощуванні молоді коропа, °С

- а - 10-15
- б - 27-29
- в - 5-10

57. Щільність посадки, при вирощуванні молоді коропа, від 1 до 50 г тис. шт./м³:

- а - 5
- б - 1
- в - 8

58. Вживаність, при вирощуванні молоді коропа, від 1 до 50 г %:

- а - 20
- б - 50
- в - 95

59. Частота годівлі при вирощуванні молоді коропа

- а - не менше 12 раз на добу
- б - не менше 2 раз на добу
- в - не менше 6 раз на добу

60. Швидкість течії в районі установки садків, при вирощуванні товарного коропа, м/с

- а - 0,1-0,3

б - 10-20

в – 100-200

61. Площа садків, при вирощуванні товарного коропа, м²

а – 3 – 20

б – 12 - 24

в – 120 - 240

62. Глибина водойми у місцях становки садків, при вирощуванні товарного коропа, м

а – не менше 1

б – не менше 10

в - не менше 2,5

63. Глибина занурення садків у воду, при вирощуванні товарного коропа, м

а – 0,5

б - 1,0

в – 5,5

64. Щільність посадки річняків коропа шт./м²

а - 50

б – 250

в – 30

65. Вихід, при вирощуванні товарного коропа, %

а - 50

б – 90

в - 70

66. Кінцева середня маса при вирощуванні товарного коропа, кг

а - 0,5

б – 1, 5

в – 0,2

67. Рибопродуктивність в садках при вирощуванні товарного коропа кг\м²

а - 10

б – 50

в - 112

68. Площа басейну при вирощуванні ремонтного поголів'я і утримання плідників, м²

а - 10-20

б - 1 - 2

в - 20- 30

69. Глибина шару води у басейнах при вирощуванні ремонтного поголів'я і утримання плідників, м

а - 8

б - 1

в - 10

70. Умови утримання самців і самок у басейнах

а - роздільне

б - разом

71. Оптимальна температура води у басейнах , при вирощуванні ремонтного поголів'я і утримання плідників коропа °С:

а -16

б - 12

в - 25

72. Середня маса ремонтного поголів'я трирічки у басейнах, кг:

а - 2,5

б - 1

в - 5

73. Середня маса плідників у басейнах, кг

а - 1 -2

б - 8- 10

в - 3 - 5

74. Тривалість вирощування до статевої зрілості у басейнах , років

а - 3-4

б - 1-2

в - 5-6

75. Тривалість використання плідників у басейнах, років

а - 2

б - 10

в - 4

76. Запас п'їдникїв при вирощуваннї у басейнах , %

а – 10

б – 100

в - 50

77. Спїввїдношеннє самок ї самцїв при вирощуваннї у басейнах:

а - 1: 3

б – 1: 2

в – 1: 5

78. Площа басейну при вирощуваннї товарних дволїток, м²

а – 1-2

б – 10-200

в – 50 -60

79. Рївень води в басейнї при вирощуваннї товарних дволїток, м

а – не менше 1

б – не менше 5

в не менше 8

80. Час повної замїни води при вирощуваннї товарних дволїток, хв

а – 50 -60

б – 15-20

в - 5-6

81. Оптимальна температура води у басейнах при вирощуваннї товарних дволїток °С:

а – 25-28

б – 5-10

в – 12-18

82. Щїльнїсть посадки рїчнякїв у басейнах, шт./м²

а – 20-50

б -100-200

в – 250-300

83. Кїнцева середня маса дволїток при вирощуваннї у басейнах, кг

а – 1-2

б- 0,8-1

в – 0,5

84. Рибопродукція дволіток при вирощуванні у басейнах, кг/м²

а – 112-135

б – 50-60

в – 10-15

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Алимов С.І. Рибне господарство України: стан і перспективи. – К., 2003. 336 с.
2. Абросимова Н. А., Гамыгин Е. А., Белов Е. Г., Сафонова М. В. Инструкция по бассейновому выращиванию молоди осетровых на предприятиях Азово-Донского района с использованием стартового комбикорма Ст-4Аз. – Ростов-на-Дону: АзНИРХ, 1989, - 24 с.
3. Андрищенко А.І., Алимов С.І., Захаренко М.О., Вовк Н.І. Технології виробництва об'єктів аквакультури. – К., 2006. – 336 с.
4. Балтаджи Р.А. Технологія відтворення рослиноїдних риб у водоймах України. К. 1996. 96 с
5. Виноградов В.К., Кривцов В. Ф., Кушников В. И., Кушнирова Е.А., Купинский С.Б., Мельченков Е. А., Петрова Т. Г. Технология формирования и эксплуатации маточных стад сибирского осетра в условиях промышленных тепловодных хозяйств. М.: Изд. ВНИРО, 2001, с. 185-197.
6. Захаренко М.О., Андрищенко А.І., Алимов С.І., Шевченко П.Г., Євтушенко М.Ю., Єрко В.М. Українсько-російський словник-довідник із прісноводної аквакультури та екології водного середовища. – К.: Арістей, 2005. – 684 с.
7. Інтенсивне рибництво (Збірник інструктивно-технологічної документації). – К.: Аграрна наука, 1995. – 186 с.
8. Козлов В.И. Справочник фермера-рыбовода. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998. – 427 с.
9. Козлов В.И., Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л. Аквакультура. – М. 2004. – 433 с.
10. Михеев В.П. Садковое выращивание товарной рыбы. М.. Легк. и пищ. пр-ть, 1982.- 215с.
11. Пономарев С.В., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. Индустриальное рыбоводство. Учебник. М. Колос. 2006. 312 с.