

РГБ ОН

23 ЛІСТ 1996

УКРАЇНЬСЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
ІНСТИТУТ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА

УДК 639.371.5:639.31-97
На правах рукопису

ТРЕТЯК Олександр Михайлович

**БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РОЗВЕДЕННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ
ВЕЛИКОРОТОГО БУФАЛО НА БАЗІ ВОДОЙМ-
ОХОЛОДЖУВАЧІВ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК
(на прикладі водойми-охолоджувача Бурштинської ДРЕС)**

06.00.24 - іхтіологія та рибицтво

Автореферат

дисертації на здобуття вченого ступеня
кандидата сільськогосподарських наук



Київ - 1996

Дисертація є рукопис.

Робота виконана в Інституті рибного господарства УААН. м. Київ

Наукові керівники: кандидат біологічних наук, с.н.с.

П.Т. Галасун

кандидат біологічних наук, с.н.с.

А.І. Андрущенко

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор

Ю.О. Толоконніков

кандидат біологічних наук, с.н.с. В.М. Ерко

Провідна установа: Київський університет імені Тараса Шевченка.

Захист дисертації відбудеться "25" грудня 1996 року о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К.01.47.01 по захисту дисертацій на здобуття вченого ступеня кандидата сільськогосподарських наук при Інституті рибного господарства УААН (м. Київ-164 вул. Обухівська, 135).

Із дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту рибного господарства УААН

Автореферат розісланий "25" листопада 1996 р.

Відгуки у двох примірниках, затвержені установою, прохання надсилати за адресою: 252164, м. Київ, вул. Обухівська 135

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат біологічних наук

С.А. Кражан

С.А. Кражан

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕНЬ. Україна має значні ресурси скидного тепла енергетичних установок. Одним з найбільш ефективних шляхів використання цього потенційного джерела енергії є розвиток тепловодного рибництва. Важливість вирішення даної рибогосподарської проблеми зростає у економічній ситуації, що склалась у республіці, коли усі технології, що спрямовані на ресурсо- та енергозбереження, набувають першорядного значення.

Серед пріоритетних напрямків тепловодної аквакультури, в першу чергу, слід виділити випасне рибництво у водоймах-охолоджувачах електростанцій, як метод, що дозволяє збільшувати виробництво високоякісної рибпродукції з одночасною економією штучних кормів для риб.

Популяції промислово цінних аборигенних видів риб не забезпечують ефективне використання усього потенціалу природної кормової бази водойм-охолоджувачів. Тому формування іхтіоценозів водосховищ цього типу доцільно здійснювати шляхом введення у них швидкоростучих теплолюбних риб-інтродуцентів, здатних більш раціонально використовувати біологічні ресурси відповідних біотопів.

До таких об'єктів випасної полікультури належить завезений в Україну представник північноамериканських чукучанових риб (род. *Saetostomidae*) зоопланктофаг - великоротий буфало (*Ictiobus cyprinellus* Val.).

Великоротий буфало має високу потенцію росту. У водоймах природного ареалу (США) звичайно досягає маси 15 кг, в уловах іноді зустрічаються екземпляри до 45 кг. Він добре пристосований до життя у водосховищах. Це зграйна риба, що тримається у товщі води і тому легко виловлюється з неспускних водойм. Так само як і товстолобики, завдяки споживанню планктону і детриту, буфало позитивно впливають на формування якості води, чим сприяють нормальній роботі систем охолодження енергоагрегатів. (Виноградський, 1975, 1976, 1985; Грибанова, 1976).

Разом з тим, масштаби і темпи впровадження даного об'єкту стримує, головним чином, нестача плідників та посадкового матеріалу.

Зважаючи на те, що великоротий буфало є теплолюбною рибою і у сприятливих температурних умовах швидко росте та відносно рано досягає статевої зрілості, значний інтерес викликала можливість формування його ремонтно-маточних стад як безпосередньо у водоймах-охолоджувачах, так і у плавучих садках на теплій воді з наступною організацією штучного відтворення виду на тепловодних репродукційних комплексах. певні перспективи пов'язували також з вирощуванням посадкового матеріалу буфало у плавучих садках, розміщених у водоймах-охолоджувачах. Проте, до останнього часу не вистачало наукових даних, необхідних для створення надійної нормативно-технологічної бази рибогосподарського освоєння водойм-охолоджувачів за рахунок отримання товарної продукції та організації штучного відтворення цього виду риб.

Зазначені вище обставини стали передумовою для проведення спеціальних досліджень, що були покладені в основу даної дисертаційної роботи.

МЕТА І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ. Загальною метою роботи була розробка біологічних основ розведення та вирощування великоротого буфало на базі водойм-охолоджувачів енергетичних установок.

Для проведення науково-дослідних робіт обрано водойма-охолоджувач Бурштинської ДРЕС, де на момент початку досліджень існувала промислова популяція великоротого буфало, сформована у період з 1979 р.

Виходячи з цього, були визначені конкретні завдання, спрямовані на вирішення поставленої проблеми в цілому, а саме:

- зробити загальну оцінку умов середовища водойми-охолоджувача Бурштинської ДРЕС у зв'язку з вселенням у неї великоротого буфало;
- вивчити біологію інтродуцента у водоймі-охолоджувачі;
- розробити біологічні основи технології заводського одержання потомства від плідників великоротого буфало, вирощених у водоймі-охолоджувачі в умовах вільного нагулу та плавучих садків;

- з'ясувати доцільність вирощування посадкового матеріалу об'єкту (цьоголіток і дволіток) у плавучих садках на природній кормовій базі водойми-охолоджувача;
- розробити нормативи вселення великоротого буффало у водойми-охолоджувачі енергетичних установок.

НАУКОВА НОВИЗНА РОБОТИ. Одержані нові дані з біології різновікових груп великоротого буффало, вирощених у водойми-охолоджувачі електростанції у вільному нагулі та плавучих садках. Вперше на підставі комплексних досліджень розроблені біологічні основи вселення цього виду риб у водойми-охолоджувачі. Запропонована нова технологічна схема його штучного відтворення з використанням теплої скидної води ДРЕС.

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РОБОТИ. Результати досліджень мають важливе значення для організації високоефективного рибогосподарського освоєння водойм-охолоджувачів електростанцій. Матеріали дисертації використані при складанні "Технології розведення і вирощування великоротого буффало з використанням теплих вод" (1991), "Технології відтворення великоротого буффало для випасного рибництва на базі водойм-охолоджувачів" (1995), "Нормативів вселення великоротого буффало у водойми-охолоджувачі енергетичних установок" (1995), що впроваджуються рибогосподарськими підприємствами України.

АПРОБАЦІЯ РОБОТИ. Основні матеріали дисертаційної роботи були представлені на Вченій раді та звітних сесіях ІРГ УААН (1984-1994 р.р.), III Всесоюзній нараді з рибогосподарського використання теплих вод (Нарва, 1986), Всесоюзній нараді з нових об'єктів та нових технологій рибництва на теплих водах (Рибне, Московської обл., 1989), Всесоюзній науковій конференції молодих вчених і фахівців "Оцінка стану, охорона і раціональне використання біологічних ресурсів водних екосистем в умовах антропогенного впливу" (Ростов -на-Дону, 1990), І з'їзді гідроекологічного товариства України (Київ, 1993), науково-практичній конференції "Проблеми виробництва та переробки риби та інших гідробіонтів" (Київ, 1993), міжнародній науковій конференції "Прісноводна аквакультура в умовах антропогенного пресу" (Київ, 1994), міжнародній конференції "Проблеми раціонального використання біоресурсів водосховищ" (Київ,

1995), міжнародній конференції “Підвищення якості рибопродукції із внутрішніх водойм” (Київ, 1996), міжнародному симпозиумі “Ресурсозберігаючі технології в аквакультури” (Адлер, 1996) тощо.

ПУБЛІКАЦІЇ. За темою дисертації опубліковано 53 роботи

ОБСЯГ ТА СТРУКТУРА ДИСЕРТАЦІЇ. Дисертація викладена на 185 сторінках машиннописного тексту. Складається із вступу огляду літератури, опису матеріалу та методів досліджень, 4-х глав експериментальних досліджень, їх обговорення, висновків та рекомендацій. Список літератури містить 193 роботи. Робота ілюстрована 39 таблицями і 29 малюнками. Розроблена “Технологія відтворення великоротого буфало для випасного рибництва на базі водойм-охолоджувачів”, що включає нормативи вселення великоротого буфало у водойми-охолоджувачі, а також виробничі акти впровадження подані у додатку.

ДЕКЛАРАЦІЯ КОНКРЕТНОГО ОСОБИСТОГО ВНЕСКУ. Під час проведення науково-дослідних робіт автор дисертаційної роботи приймав безпосередню участь у вивченні умов середовища водойми-охолоджувача, ним особисто виконані дослідження біології великоротого буфало. Крім того, дисертант виконував роль відповідального виконавця під час проведення усіх рибоводних експериментів та складанні нормативно-технологічних документів за результатами досліджень.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Дослідження проводили у 1933-1994рр. на базі рибцеху “Бурштин” Івано-Франківського облрибкомбінату, розташованого на водоймі-охолоджувачі Бурштинської ДРЕС.

Для зариблення водосховища використовували дволіток великоротого буфало, вирощених у ставових господарствах республіки (1979-1986рр.), а також річняків (1987р) і дволіток (1991-1993рр.), вирощених у плавучих садках на теплій воді. Всього у водойму випущено близько 200 тис. екз. даного виду.

Просторовий розподіл буфало у водойми-охолоджувачі вивчали за результатами електротралових ловів та за даними гідроакустичних досліджень (ехолот "Skiper-607").

Необхідний для вивчення біології інтродуцента іхтіологічний матеріал відбирали у промислових уловах. Дослідження проводили за загальноприйнятими методами (Чугунова, 1959; Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях, 1961; Правдин, 1966 тощо). Повному біологічному аналізу піддано 597 екз. риб одно-семирічного віку. Статеві залози 52 екз. дво-чотирирічок досліджували гістологічними методами (Ромейс, 1954; Сакун, Буцкая, 1968; Меркулов, 1969).

У плавучих садках вирощування ремонтно-маточного матеріалу проводили на природній кормовій базі водойми-охолоджувача. Дво- та триліток вирощували у монокультурі із щільностями посадки відповідно 30-50 та 20-30 екз./м³. Статевозрілих буфало (з трирічного віку) цілорічно утримували окремо за статтю у моно- та полікультурі з рослиннідними рибами із загальною щільністю посадки 5-10 екз./м³.

У період формування ремонтно-маточного стада у садках гістологічними методами досліджені зразки гонад 90 екз. буфало на другому і третьому роках життя.

При вирощуванні у вільному нагулі з водойми-охолоджувача плідників відловлювали електротралами, закидними та ставними неводами.

У експериментах з штучного відтворення буфало використано 475 екз. три-восьмирічних плідників обох варіантів вирощування. При одержанні статевих продуктів застосовували метод гіпофізарних ін'єкцій (Гербилський, 1941). Осіменіння ікри проводили традиційним сухим способом. Знеклеювали запліднену ікру у водних суспензіях сухого знежиреного молока та іхтіосепту. Інкубували ікру у 100-літрових апаратах ВНИИПРХ.

Після вилуплення з ікри вільних ембріонів витримували до 2 діб у інкубаційних апаратах. Їх вихід визначали методом еталону під час пересаджування з апаратів у пластикові лотки, які використовувались для подальшого витримування риб при переході у личинковий період розвитку. Щільність посадки вільних ембріонів у лотках становила 150-300 тис.екз/м³.

Досліди з вирощування посадкового матеріалу буфало виконували у 1991-1993рр. У експериментах використовували потомство, одержане від плідників, вирощених у садках.

Личинок підросували у монокультури у садках, виготовлених з млинзого сита, №11-15 об'ємом 7.5м^3 ($2 \times 2.5 \times 1.5\text{м}$). Зариблення садків здійснювали витриманими у лотках три-восьмидобовим личинками. Годували личинок живими зоопланктонними організмами, виловленими з водойми-охолоджувача спеціальними планктонними сітками-уловлювачами. Облік личинок і мальків вівся методом еталону.

Цьоголіток і дволіток буфало вирощували у моно- та полікультури з одновіковими групами рослиноїдних риб (переважно з білим товстолобиком), з послідовною, у міру росту риб, заміною садків об'ємом 30м^3 ($3 \times 4 \times 2.5\text{м}$), виготовлених з делі з розміром вічка від 3 до 10 мм. Вирощування риб проводили на природній кормовій базі водойми-охолоджувача. Облік цьоголіток і дволіток здійснювали об'ємно-ваговим методом.

Схема дослідів з підросування личинок та вирощування цьоголіток і дволіток наведена при висвітленні результатів експериментів.

Під час підросування личинок кожен п'ятиденку у садках відбирали проби зоопланктону. У період вирощування цьоголіток і дволіток проби зоо-та фітопланктону у садках та біля них відбирали двічі на місяць. Щоденно термооксиметром Н-20-ИОА вимірювали температуру води та визначали вміст розчиненого у воді кисню.

Для вивчення росту виміряли та зважили 5825 екз. молоді буфало і товстолобиків. Швидкість росту риб вираховували за формулою І.І. Шмальгаузена (1935) у перетвореному Г.Г. Вінбергом вигляді (1956).

Живлення молоді буфало досліджували, керуючись загальновідомими посібниками (Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях, 1974 тощо). Всього дослідили вміст кишечників 620 екз. різновікової молоді.

Для аналізу можливої трофічної конкуренції буфало і рослиноїдних риб використовували літературні дані, що характеризують живлення товстолобиків у садках на теплій воді (Лупачева, Шевченко, 1984; Абдул Сахіб Рахим, 1986).

Температурний режим водойми-охолоджувача вивчали на ділянках, що характеризуються різним рівнем впливу теплої циркуляційної води.

Основні хімічні параметри води аналізували за даними, наданими нам хімлабораторією електростанції та за власними дослідженнями.

Збір і обробку матеріалів з гідробіології водойми-охолоджувача проводили за загальноприйнятими методами (Жадин, 1959; Киселев, 1956; Методика вивчення біоценозів внутрішніх водоемів, 1975). За весь період спостережень було зібрано і оброблено 392 проби зоопланктону, 57 - фітопланктону, 15 - зообентосу.

В основу розрахунків нормативів вселення великоротого буфало у водойми-охолоджувачі покладений рівень розвитку природної кормової бази водосховищ цього типу з урахуванням основних компонентів живлення інтродуцента (зоопланктон і детрит). Розрахунки здійснювали за схемою, що була запропонована для іншого зоопланктофага - строкатого товстолобика (Балтаджи, 1994).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОЙМИ-ОХОЛОДЖУВАЧА. Водойма-охолоджувач Бурштинської ДРЕС створена у 1964 році в результаті зарегулювання стоку річки Гнила Липа (ліва притока Дністра). Площа водосховища - 1260 га, об'єм - близько 48 млн.м³, середні глибини до 4 м. Схема водопостачання ДРЕС - оборотна. Водойма характеризується постійною точністю. Середньорічний стік води становить біля 3.5 м³/с.

Температурні параметри водойми-охолоджувача залежали від режиму роботи електростанції та погодних умов конкретного року. За весь період спостережень (1983-1994рр.) середньомісячна температура води у зимові місяці змінювалась від 2.0-9.9⁰С (у найпрохолоднішій зоні біля водозаборів ДРЕС) до 6.8-16.1⁰С (на ділянках із значним впливом підігрітої води). Влітку середньомісячна температура води на указаних ділянках акваторії коливалась у межах 19.5-27.0⁰С та 22.7-32.2⁰С. Загальна сума тепла за рік у зоні інтенсивного підігріву становила 5.9-8.2 тис. градусо-днів. Абсолютні

максимуми температури води фіксували у окремі дні найбільш теплих декад літніх місяців у скидному каналі електростанції (34-35⁰С).

Результати хімічних аналізів указують на те, що вода водойми-охолоджувача за основними показниками протягом всього періоду досліджень в цілому відповідала гідрохімічним нормам для риборозведення. Вміст розчиненого у воді кисню в середньому знаходився на рівні 6-7 мг/л. Величини рН води коливались у межах 7.9-8.4 одиниць. Вода характеризувалась середньою мінералізацією (422.3-635.6 мг/л), за іонним складом належала до гідрокарбонатного класу групи кальцію.

Вивчення природної кормової бази показало, що у період сумісного вирощування посадкового матеріалу буфало і рослиноїдних риб (1991-1993рр.), основу видового розмаїття фітопланктону водойми-охолоджувача визначали діатомові та зелені водорості. Основну роль у кількісному розвитку фітопланктону відігравали зелені, діатомові та синьозелені водорості. Середньосезонна біомаса планктонної альгофлори коливалась у межах 2.66-6.57 мг/л.

Зоопланктон водойми-охолоджувача у 1984-1993 рр. формувався в основному за рахунок коловертток, веслоногих та гіллястовусих ракоподібних. У якісному відношенні переважали коловертки (9 родин). Веслоногі рачки були представлені переважно різновіковими формами *Cyclops* sp. Гіллястовусі нараховували 6 родин. Найчастіше зустрічалась *Wosmina logirostris*. Провідну роль у кількісному розвитку зоопланктону відігравали веслоногі та гіллястовусі ракоподібні. Середньосезонна біомаса зоопланктону коливалась у межах 0.91-1.69 г/м³. Весною найвищі показники чисельності та біомаси зоопланктерів фіксували у місцях із значним впливом підігрітої води. Літній період характеризувався більш рівномірним розподілом зоопланктону по усій акваторії водосховища. Восени характер його розподілу був подібним до весняного.

Видовий склад донної фауни водойми-охолоджувача не відрізнявся різноманітністю. У м'якому зообентосі домінували личинки хірономід та с ігохеги. Середньосезонна біомаса організмів м'якого зообентосу становила 2.9 г/м².

Іхтіофауна водойми-охолоджувача була представлена 20 видами, що належать до 5 родин. Із загальної кількості виявлених промислом видів 10 (лящ, срібний карась, короп, білий амур, білий і строкатий товстолобики, великоротий і чорний буфало, каналний сом і судак) були вселені у водосховище після його створення. Хижі риби досягають у водоймі значних розмірів. В уловах переважали окунь і судак з середньою масою відповідно 0.8 і 1.7 кг.

У останнє десятиріччя основу промислу складали інтродуценти, в першу чергу білий і строкатий товстолобики (до 75.5 % у загальному вилові). В окремі роки значна частка в уловах належала лящу (до 32.9 %) та плітці (до 18.3 %). Другорядне промислове значення мали срібний карась, короп, великоротий буфало, каналний сом, судак і окунь (0.4-3.9 %). У період 1983-1989 рр. промислова рибопродуктивність в середньому становила 360 кг/га. У наступні роки намітилась тенденція до її зменшення. У 1994 р. з водосховища було виловлено 130.7 т риби (104 кг/га).

БІОЛОГІЯ ВЕЛИКОРОТОГО БУФАЛО, ВСЕЛЕНОГО У ВОДОЙМУ-ОХОЛОДЖУВАЧІ. У просторовому розподілі буфало у водойми-охолоджувачі виявлені певні закономірності. Взимку та навесні спостерігали значні його скупчення на ділянках з максимальним підігрівом води. Влітку концентрація зграй буфало на окремих ділянках водойми була характерною, що можна пов'язати з більш рівномірними показниками температури води та біомаси зоопланктону на усій площі водосховища. Восени, із зниженням температури води, буфало знов концентрувався на найбільш теплих ділянках водосховища, утворюючи пелагічні скупчення у горизонтах 2.5-4 м над глибинами до 5 м. В усі сезони буфало практично не зустрічався у прохолодній, відкритій частині водойми (20-30 % акваторії), що активно освоювалась товстолобиками.

Установлено, що інтенсивність живлення великоротого буфало змінювалась протягом вегетаційного сезону. Максимальні величини індексів наповнення кишечників у виловлених риб були зафіксовані навесні та влітку за температури води 21.5-29 °С (в середньому до 102.2 ‰₀₀₀). Восени із зменшенням температури води до 18-19 °С спостерігали спад трофічної активності інтродуцента. У цей період його нагодованість в середньому не

перевищувала 48,4 ‰. Вивчення вмісту кишечників показало, що основу живлення виду складала зоопланктон і детрит. Найбільшу кількість зоопланктону у його їжі виявляли на початку літа (у риб різного віку в середньому 62,4-76,6 % вмісту кишечників) під час максимального розвитку кормових організмів (до 3,3 г/м³). Частка детриту у раціоні обстежених риб у цей період в середньому дорівнювала 22,9-35,5 %. Восени, із зменшенням біомаси зоопланктону до 0,5 г/м³, буфало переходив на переважне живлення детритом (понад 50 % маси їжі). Серед різних груп зоопланктону основну роль у живленні інтродуцента відігравали представники гіллястовусих рачків (50,4-87,3 % від загальної маси зоопланктерів у харчових грудках). Важливе місце у живленні займали також веслоногі ракоподібні (11,7-46,2 %). Серед них переважали дорослі форми *Cyclops* sp. Кількість коловерток у кишечниках обстежених риб була незначною (0,3-2,2 %). Розрахунки вибіркової здатності великоротого буфало у споживанні різних груп зоопланктону показали, що індекси вибіркової здатності у відношенні до гіллястовусих та веслоногих рачків в середньому становили відповідно 1,1 та 0,9. По коловертках середні величини даного показника знаходились на рівні 0,1. Суттєвих відмінностей у живленні риб різного віку не виявлено.

Під час нагулу у водоймі-охолоджувачі середньорічні прирости великоротого буфало на другому-сьомому роках життя коливались у межах 0,84-1,13 кг. За середніми величинами довжини та маси тіла самці поступались самкам, причому ці відмінності збільшувались з віком. Середня маса семирічних самців наближалась до 4,1 кг, що складало біля 59 % середньої маси (7 кг) одновікови з ними сємок. Найбільшу мінливість розмірів риб спостерігали на перших двох роках життя. З віком показники коефіцієнту варіації їх довжини та маси поступово зменшувались. Інтенсивність лінійного та вагового росту риб зменшувалась після досягнення статеві зрілості. Тому більш раннє дозрівання самців значною мірою визначало статеві відмінності середньої довжини і мас у дорослих риб. Найвищий темп росту зареєстрований у риб на другому році життя у варіанті зариблення водойми річчяками. У цей період вони збільшували свою масу в середньому майже у 30 разів і від початкових 38,5 г досягали у дворічному віці понад 1,1 кг.

Вік досягнення великоротим буфало статевої зрілості залежав від якості посадкового матеріалу, що використовувався для зариблення водойми-охолоджувача. Гістологічні дослідження показали, що у період вселення у водойму ставових дволіток переважна більшість самок дозрівала у чотирирічному віці. Усі виловлені з водойми трирічні самці були статевозрілими. При використанні посадкового матеріалу, вирощеного у садках на теплій воді, спостерігали прискорення процесів формування статевої системи. Самки дозрівали на третьому році життя, самці - на другому. У впершедозрілих самок три- та чотирирічного віку, виловлених з водойми з IV стадією зрілості яєчників (весняні улови), середні показники коефіцієнту зрілості статевих залоз змінювались від 11.3 до 12.9 %. У п'яти-семирічок вони мали близькі значення і коливались у межах 19.8-21.3 %. У статевозрілих самців різного віку середні показники коефіцієнту зрілості гонад у весняний період становили 4.5-6.1 %. Абсолютна плодючість збільшувалась в середньому від 411.4-442.8 тис. ікринок у впершедозрілих самок, до 1221.8 тис. ікринок у риб семирічного віку. Основні біологічні показники різновікових груп великоротого буфало, виловлених з водойми у весняний період, наведені у табл. 1.

У період проведення досліджень нами зареєстровані випадки вилову з водойми-охолоджувача самок буфало з гонадами у V і VI стадіях зрілості, що указує на можливий нерест. Разом з тим, навесні та влітку ми не знаходили у водосховищі ікри і молоді даного виду риб, не відбувалось і природного збільшення чисельності промислової популяції об'єкту. Указані обставини не дозволяють стверджувально говорити про його натуралізацію у водоймі-охолоджувачі. Аналогічна ситуація, пов'язана з самовідтворенням популяції великоротого буфало, спостерігалась і на інших водоймах-охолоджувачах (Калмыкова и др., 1985; Калмыкова, 1991).

ОДЕРЖАННЯ ПОТОМСТВА ВІД ПЛІДНИКІВ ВЕЛИКОРОТОГО БУФАЛО, ВИРОЩЕНИХ НА ТЕПЛІЙ ВОДІ ВОДОЙМИ-ОХОЛОДЖУВАЧА. Гістологічними дослідженнями встановлено, що під час формування ремонтно-маточного стада буфало на теплій воді у плавучих садках, переважна більшість самок досягала статевої зрілості на третьому році життя. У листопаді яєчники 80 % тріліток перебували у IV стадії зрілості

Таблиця 1.

Біологічні показники великоротого буфало, вселеного у водойму-охолоджувач Бурштинської ДГЕС.

Вік риб	Стать	Показники, середні				
		Довжина тіла (I), см	Маса тіла, кг	Маса гонад, г	Коефіцієнт зрілості гонад, %	Абсолютна плодючість, тис. шт. ікринок
3	самки	47.9	2.7	359	12.9	411.4
	самці	42.9	1.8	94	5.2	-
4	самки	51.5	3.4	419	12.4	442.8
	самці	44.0	1.9	103	5.3	-
5	самки	57.0	4.6	934	20.2	910.0
	самці	49.0	2.6	161	6.1	-
6	самки	61.3	5.8	1237	21.3	1117.5
	самці	53.4	3.4	196	5.7	-
7	самки	65.4	7.0	1390	19.8	1221.8
	самці	56.7	4.1	211	5.1	-

Примітка. Трирічки - після зариблення водойми-охолоджувача річниками, вирощеними у плавучих садках на теплій воді. Риби інших вікових груп після зариблення водойми дволітками, вирощеними у ставах.

(коефіцієнт зрілості 7.7-10.7 %). Діаметр ооцитів старшої генерації становив 625-1018 мкм. Гонади інших тріліток до кінця року залишалися у II-III та III стадіях зрілості з коефіцієнтом зрілості 0.8-2.2 %. Завершення процесів статевого дозрівання у цих риb припадало на весінньо-літній період наступного року. Самці дозрівали на 1-1.5 роки раніше самок. Статевозрілі самці зберігали текучий стан гонад весь рік, крім кількох місяців (липень-вересень), коли у сім'яниках проходила резорбція невиметаних статевих продуктів та поширювалась нова хвиля сперматогенезу.

Як уже зазначалось, розробку біологічних основ заводського методу одержання потомства проводили з використанням плідників буфало, вирощених у водоймі-охолоджувачі у вільному нагулі та плавучих садках.

Довжина та маса тіла три-семирічних самок, виловлених з водойми-охолоджувача коливались в середньому від 46.6 до 64.3 см та від 2.5 до 6.8 кг. Рибоводно-біологічні показники одновікових з самками самців наведені

у табл. 1. З віком із зростанням маси самок збільшувалась маса одержаної від них ікри в середньому від 276 та 361 г у впершедозрілих три- та чотирирічок до 1135 г у семирічняків. У впершедозрілих риб зафіксовані також найнижчі середні величини коефіцієнту зрілості (за масою відібраної ікри), відповідно 11.0 та 11.4 %. У п'яти-семирічняків середні величини даного показника мали близькі значення і коливались у межах 16.8-17.9 %. Найнижчі показники робочої плодючості зафіксовані у самок трирічного віку (в середньому 330.6 тис. ікринок). До семирічного віку вони зростали в середньому до 893.8 тис. ікринок. Найвища відносна робоча плодючість була характерна для самок у п'ятирічному віці (156.7 тис. ікринок/кг). За розмірами тіла плідники буфало, вирощені в умовах садків, поступались одновіковим рибам, вирощеним у вільному нагулі. Їх довжина і маса у три-восьмирічному віці (шестирічок у експериментах не використовували) коливались в середньому від 32.5 до 50.2 см і від 0.9 до 3.7 кг у самок та від 29.1 до 47.1 см і від 0.6 до 2.7 кг у самців. Маса одержаної від цих плідників ікри збільшувалась в середньому від 90 г у впершедозрілих трирічок до більш ніж 600 г у восьмирічняків. Як видно з наведених даних, самки садкового способу вирощування віддавали менші порції ікри, ніж у тому ж віці риби, вирощені у вільному нагулі, що пояснюється суттєвими відмінностями розмірів одновікових плідників, вирощених у різних умовах. Разом з тим, одновікові самки обох варіантів вирощування мали близькі середні величини коефіцієнту зрілості та відносної робочої плодючості. Робоча плодючість у самок садкового способу вирощування збільшувалась в середньому від 106.0 тис. ікринок у трирічняків до 483.9 тис. ікринок у риб восьмирічного віку (табл. 2).

Експериментальні роботи з плідниками, вирощеними у вільному нагулі та плавучих садках вели за аналогічною технологічною схемою і розпочинали з моменту настання стійкої середньодобової температури води не нижче 19-20°C.

При вилові плідників з водойми перевагу віддавали невідному лову. Застосування електротралів часто викликало травмування риб.

Плідники великоротого буфало позитивно реагували на введення речовини ацетонованих гілофізів сазана, коропа, ляща та срібного карася.

Таблиця 2

Рибоводно-біологічні показники самок великоротого буфало, використаних з метою відтворення

Вік риб	Показники, середні					
	Довжина тіла (I), см	Маса тіла, кг	Маса одержаної ікри, г	Коефіцієнт зрілості за масою відібраної ікри, %	Робоча плодючість, тис. шт. Ікринок	Вихід вільних ембріонів у розрахунку на одну самку, тис. екз.
Плідники, вирощені у водоймі-охолоджувачі у вільному нагулі						
3*	46.6	2.5	276	11.0	330.6	145.5
4**	50.3	3.2	361	11.4	361.2	145.3
5**	56.2	4.6	826	17.9	720.5	394.4
6**	59.9	5.6	990	17.6	823.6	403.3
7**	64.3	6.8	1135	16.8	893.8	495.8
Плідники, вирощені у водоймі-охолоджувачі у плавучих садках						
3	32.5	0.9	90	9.7	106.0	42.5
4	38.4	1.5	202	13.4	230.7	118.5
5	40.7	1.8	251	14.3	257.1	159.9
7	47.3	3.1	544	17.7	470.6	292.5
8	50.2	3.7	631	17.1	483.9	282.3

* Плідники після зариблення водойми-охолоджувача річниками, вирощеними у плавучих садках на теплій воді.

** Плідники після зариблення водойми-охолоджувача дволітками, вирощеними у ставах.

Практикували дворазове ін'єктування самок. Ефективність використання дозувань гіпофізів (3-5 мг/кг) залежала від температури води. За температури води 19-20°C позитивні результати одержані при застосуванні максимальних доз (4.5-5 мг/кг), з підвищенням температури води до 26°C достатньою виявилась загальна доза 3 мг/кг. Співвідношення попередньої та вирішальної доз гіпофізів змінювалось від 1:5 до 1:8. Оптимальним виявилось співвідношення на рівні 1:7 - 1:8. Інтервал між першою і другою ін'єкціями коливався у межах 10-13 годин. Самці в усіх випадках позитивно реагували на одну гіпофізарну ін'єкцію з дозами 1.5-2 мг/кг. Тривалість дозрівання самок після вирішальної ін'єкції в залежності від температури води (17-28°C) коливалась у межах 7-18 годин. Підкреслене

дозрівання самок за найвищої температури води (27-28°C) з наступним скороченням тривалості інкубації ікри, що спостерігалось у діапазоні температур 28-31°C, викликало значне збільшення кількості вродливих форм серед вільних ембріонів (іноді понад 50%), тобто, це справляло ушкоджуючу дію на зародки буфало. Середню тривалість дозрівання самок (10-14 годин), яку за рибоводними результатами можна вважати оптимальною, фіксували за температури води 22-24°C.

Установлено, що після вилову з водойми тривале витримування самок буфало у лотках інкубаційного цеху (більше 3 діб), а також різке зниження температури води у період гіпофізації (добові коливання більше 2°C), негативно позначались на результатах рибоводних робіт (зменшення на 60-100% самок, що позитивно реагували на гормональну стимуляцію, зниження робочої плідності та проценту запліднення ікри).

У 1994 році на етапі знеклеювання заплідненої ікри буфало вперше поряд суспензією сухого молока застосовували нову знеклеюючу речовину - іхтіосепт. У цих експериментах одержані позитивні результати. Термін знеклеювання ікри у суспензії іхтіосепту становив 4-5 хв.

Тривалість інкубації ікри скорочувалась з підвищенням температури води від 120 годин (17-18°C) до 50 годин (27-28°C). Найвищі показники виживаності ембріонів відмічали при проведенні інкубації за температури 20-26°C, її тривалість у цих випадках коливалась у межах 60-100 годин.

Вживаність ембріонів у процесі інкубації в середньому перебувала у межах 53.1-71.1 % (ікра одержана від риб різного віку) і була найвищою у плідників п'яти-восьмирічного віку. Вихід нормальнорозвинених дводобових вільних ембріонів на одну самку, вирощену у вільному нагулі, становив в середньому близько 145 тис. екз. у впершедозрілих тричотирирічних риб, збільшуючись до 394.4-495.8 тис. екз. у п'яти-семирічок. У самок різного віку, вирощених у садках, середні величини даного показника змінювались у межах 42.5-292.5 тис. екз. (див. табл. 2).

ВИРОЩУВАННЯ ПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ ВЕЛИКОРОТОГО БУФАЛО У ПЛАВУЧИХ САДКАХ НА ТЕПЛІЙ ВОДІ. Садки для вирощування посадкового матеріалу установлювали на садковій лінії поблизу впадання у водойму-охолоджувач скидного каналу ДРЕС.

Швидкість течії у районі розміщення садків залежала від режиму роботи електростанції і змінювалась у межах 0.05-0.2 м/с. Садки розташовували на ділянках з середніми глибинами 3.5-5 м.

Для посадки у садки з метою підрощування використовували витриманих у лотках три-восьмидобових личинок буфало з середньою масою 1.3-2.3 мг.

Щороку підрощування личинок проходило за сприятливої для піддослідного виду температури води (22-26°C). Чисельність доступних для личинок кормових зоопланктерів підтримували у садках у межах 1.8-5.6 тис. екз/л (в середньому близько 3 тис. екз/л).

Основні результати підрощування личинок наведені у табл. 3. З таблиці видно, що за 18-21 добу молодь буфало, що підрощувалась з початковою щільністю посадки від 10 до 35 тис. екз/м³, досягла середньої маси від 55.7 до 238.0 мг при виході від 28.5 до 62.5 %. Найвищі результати за показниками маси мальків одержані у обох варіантах дослідів 1991 р. при мінімальних щільностях посадки риб. У 1992 році при початкових щільностях посадки 20 та 25 тис. екз/м³ були одержані дещо нижчі (у порівнянні з 1991 р.), але цілком задовільні результати. Вживаність риб в середньому становила близько 50%, кінцева середня маса перевищувала 100 мг, що було достатнім для пересаджування риб у дельві садки з розміром вічка 3-5 мм. У варіантах з максимальними щільностями посадки (1993 р.) спостерігали зменшення виходу мальків. Одночасно зростала мінливість показників кінцевої маси риб (C_v - до 49.9 %), що не дозволяло своєчасно провести їх пересаджування у дельві садки.

В усіх варіантах дослідів найвищі абсолютні прирости маси риб зафіксували протягом останньої п'ятиденки експериментів. Прискорення росту личинок на початковому етапі підрощування (перші п'ять діб) спостерігали у випадках зариблення садків 3-4-добовими личинками зразу ж після їх переходу на змішане живлення.

Аналіз живлення личинок показав, що у перші кілька днів після переходу на змішане живлення (3-5 доба після вилуплення з ікри), їжею для них були науплії *Cyclops* sp., дрібні коловетрки та яйця безхребетних. У міру росту риб розширювався їх спектр живлення. У 7-8-добових личинок у

Схема дослідів та основні рибоводні результати підрощування личинок великоротого буфало у садках

Роки	Варіанти дослідів	Номери садків	Період підрощування, діб	Щільність посадки, тис. екз/м ³	Середня маса підрощеної молоді, мг	Вихід, %
1991	I	1	20	10	207.0	62.5
		2	20	10	238.0	35.0
	II	3	20	15	165.8	32.2
		4	20	15	222.4	42.2
1992	I	1	21	20	130.6	38.5
		2	21	20	116.2	56.5
	II	3	21	25	110.4	46.0
		4	21	25	113.1	59.2
1993	I	1	20	30	91.6	52.0
		2	20	30	106.5	35.3
	II	3	18	35	92.9	32.4
		4	18	35	85.7	28.5

харчових грудках з'явилися молодші вікові групи босмін і дафній та копеподітні форми веслоногих рачків. У 12-17 добовому віці основу живлення риб (до 99 % маси їжі) складали різновікові форми нижчих ракоподіоних. На завершальному етапі підрощування (остання п'ятиденка) у вмісті кишечників молоді, крім зоопланктонних компонентів, з'являвся детрит (до 12 %) та одноклітинні водорості (менше 1 %), що указує на зміну характеру живлення риб, а саме, на перехід до фільтрації їжі. У цей період мальки споживали усі наявні форми зоопланктерів.

Подальше вирощування цьоголіток у делевих садках проходило за температури води 16-34.5°C. Середні за період вирощування показники біомаси зоо- та фітопланктону у районі розміщення садків у різних варіантах дослідів змінювались у межах відповідно 1.0-2.2 г/м³ та 2.8-6.4 мг/л.

На першому етапі в садках з розміром вічка 3-5 мм за 30-50 діб вирощування у монокультурі із щільностями посадки 300-1000 екз/м³ цьоголітки буфало досягали середньої маси 2.1-5.3 г при виході в це 90 %. Краші ри-

боводні результати за показниками маси риб одержані у варіанті із щільністю посадки 300 екз/м³.

На наступному етапі цьоголіток буфало вирощували у моно- та полікультурі із одновіковими білим і строкатим товстолобиками у садках з розміром вічка 6-8 мм.

Основні результати другого етапу вирощування цьоголіток наведені у табл. 4. З таблиці видно, що за 60-91 добу цьоголітки піддослідних видів у різних варіантах дослідів набирали середню масу від 7.7 до 41.4 г. Високим був їх вихід (93-99.8 %). Найвищих показників кінцевої маси риб удалося досягти у більш сприятливих умовах середовища 1991 року із використанням мінімальної загальної щільності посадки риб (240 екз/м³). Кращі рибоводні результати протягом обох років були одержані у варіантах з полікультурою буфало і білого товстолобика. Найефективнішим виявилось кількісне співвідношення буфало і товстолобиків - 1:2.

Установлено, що температура води нижче 20^oC була недостатньою для реалізації потенційних можливостей росту піддослідних видів. Температура води вища 32^oC також призводила до значного уповільнення росту цьоголіток буфало. Молодь товстолобиків проловжувала добре рості і за температури 32-34.5^oC.

Виявлена чітка залежність кінцевих рибоводних показників від рівня розвитку природної кормової бази водойми-охолоджувача та початкової маси посадженої на вирощування молоді.

Основу живлення цьоголіток буфало формували детрит та зоопланктон (відповідно 41.9-74.9 % та 25.2-58.0 % від загальної маси їжі). Причому частка детриту у їжі обстежених риб була найбільшою у кінці вегетаційного сезону в умовах зменшення інтенсивності розвитку зоопланктону. Із різних груп зоопланктерів основними об'єктами живлення буфало були домінуючі у водоймі дорослі форми гіллястовусих та веслоногих ракоподібних (в середньому понад 90 %). Частка коловерток не перевищувала 2.9 %. Найвищу трофічну активність риб відмічали за температури води 24-28^oC (середні індекси наповнення кишечників 104-133 ^o/₁₀₀₀). Ступінь подібності спектрів живлення цьоголіток великорогого буфало і білого товстолобика за зоопланктонними компонентами не перевищувала 5-10%.

Схема дослідів та основні результати вирощування цьоголіток (другий етап)
і дволіток у садках

Роки	Варіанти дослідів	Період вирощування, діб	Види риб	Щільність посадки, тис. екз/м ³	Початкова середня маса риб, г	Кінцева середня маса риб, г	Вихід, %
Вирощування цьоголіток							
1991	I	60	ВБ	120	5.3	38.9	99.6
			БТ	120	7.4	36.2	93.0
	II	60	ВБ	80	5.3	41.4	98.4
			БТ	160	7.4	37.6	99.1
	III	60	ВБ	80	5.3	37.6	99.1
			БТ	80	7.4	34.7	98.0
			СТ	80	6.6	35.6	99.8
	IV	60	ВБ	240	5.3	26.5	98.8
V	60	БТ	240	7.4	32.9	99.3	
VI	60	СТ	240	6.6	37.7	99.5	
1992	I	91	ВБ	210	2.1	9.6	83.6
			БТ	210	2.8	12.2	98.1
	II	91	ВБ	140	2.1	13.5	97.3
			БТ	280	2.8	11.3	96.4
	III	91	ВБ	420	2.1	7.7	95.9
	IV	91	ВБ	210	2.1	12.5	94.4
Вирощування дволіток							
1992	I	45	ВБ	100	48.3	111.4	99.2
			БТ	100	41.7	118.7	99.6
	II	45	ВБ	100	48.3	112.5	99.6
	III	45	ВБ	200	48.3	78.0	99.5
1993	I	72	ВБ	50	19.9	97.6	96.1
			БТ	150	23.4	119.6	98.9
	II	72	ВБ	200	19.9	69.8	98.3
	III	72	БТ	200	23.4	104.7	99.2

Примітка. У таблиці наведені дані одного з садків з кожного варіанта дослідів. ВБ - великоротий буфало; БТ - білий товстолобик; СТ - строкатий товстолобик.

Вирощування дволіток великоротого буфало продовжували у полікультурі з одновіковими білими товстолобиками та монокультурі

(контроль). Протягом обох років досліджень більше 2/3 терміну вирощування риб супроводжувались сприятливими для піддослідних видів температурами води (20-30⁰С). Близьким був і рівень розвитку природної кормової бази. Середня за період вирощування дволіток біомаса зоо- та фітопланктону у районі розміщення садків перебувала у межах відповідно 2.5-2.6 г/м³ та 6.2-6.8 мг/л.

У зазначених умовах за 45-72 доби дволітки піддослідних видів, що вирощувались із загальною щільністю посадки до 200 екз/м³ від початкових 19.9-48.3 г, набирали середню масу 69.8-119.6 г при виході 96.1-99.6 %. За аналогією з вирощуванням цьоголіток кращі результати одержані у варіантах з полікультурою. З урахуванням подібності умов середовища в усіх варіантах дослідів визначено, що термін досягнення рибами необхідної для зариблення водойми середньої маси (80-100 г) в першу чергу залежав від початкової маси річняків (див. табл. 4). З урахуванням підпорядкованої ролі великоротого буфало у випасній полікультурі, при сумісному вирощуванні дволіток буфало і білого товстолобика у садках доцільним співвідношенням видів слід вважати 1:3.

Характер живлення риб на другому році життя був подібним до живлення цьоголіток.

ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ. Проведені дослідження указують на значні перспективи вселення великоротого буфало у водойми-охолоджувачі енергетичних установок.

У водоймі-охолоджувачі Бурштинської ДРЕС тривалість періоду із сприятливими для буфало температурами води (20-30⁰С) становила 150-200 днів на рік, що у 1.5-2 рази більше, ніж у водоймах України з природним температурним режимом.

Внаслідок споживання великоротим буфало значної кількості детриту зменшується напруженість його конкуренції з іншими представниками тепловодних іхтіоценозів, і в першу чергу, із строкатим товстолобиком. Зменшення їх конкуренції виникає також в результаті левних відмінностей у просторовому розподілі.

Основними факторами впливу на просторовий розподіл великоротого буфало у водоймі-охолоджувачі були температура води та ступінь розвитку природного корму - зоопланктону.

Найвища ефективність промислу можлива у прохолодний період року (осінь-весна), коли ці риби утворюють пелагічні скупчення на найбільш теплих ділянках водойми.

Зважаючи на склад іхтіофауни (знання концентрація хижаків), зариблення водойм-охолоджувачів доцільно проводити посадковим матеріалом з середньою масою не менше 80-100 г. Розрахунки показують, що річна потреба у такому посадковому матеріалі великоротого буфало в масштабах України складає не менше 1.5 млн. екз.

Визначено, що в умовах вільного нагулу найвища швидкість росту буфало спостерігалась на другому році життя. Тому, зсув строків зариблення водойм дволітками на кінець вегетаційного сезону суттєво перешкоджає максимальному використанню потенційних можливостей росту даного виду риб. Оптимальним можна вважати вселення у водоймі-охолоджувачі вирощених у садках на теплій воді дволіток, які вже на початку літа досягають необхідної для зариблення маси. Для цього садкові тепловодні господарства повинні бути забезпечені річниками буфало, що вийшли з зимівлі з середньою масою близькою до 40 г.

Під час нагулу у водоймі-охолоджувачі середньорічні прирости великоротого буфало на 2-7 роках життя коливались у межах 0.84-1.13 кг. За даними А.І. Андрющенко та ін. (1987, 1995), у ставових господарствах України темп росту відповідних вікових груп буфало у 2-3 рази нижчий.

У водоймі-охолоджувачі під впливом підвищеної температури води самки буфало досягали статевої зрілості на 3-4 роках життя, що на 2-3 роки швидше, ніж у ставових господарствах республіки (Андрющенко та ін., 1995; Третяк, Андрющенко, 1995).

Значні переваги дає використання теплої скидної води електростанцій для вирощування плідників та організації штучного відтворення буфало. Крім прискорення статевого дозрівання риб, виникає можливість проведення рибоводних робіт у ранні строки в результаті чого продовжується вегетаційний сезон для вирощування якісного посадкового

матеріалу. Співставляючи результати наших досліджень з даними, наведеними у літературі (Андрюшенко та ін., 1987, 1995), відмітимо, що за більшістю рибоводно-біологічних показників плідники буфало, вирощені на теплій воді, переважали риб даного виду із ставових господарств України.

Проведені нами експерименти указують також на значні перспективи садкового методу вирощування посадкового матеріалу великоротого буфало. Дане технологічне рішення дозволяє організувати повний цикл вирощування риб необхідних вікових груп (від личинок до дволіток) на природних кормових ресурсах водойми-охолоджувача, що стає особливо актуальним в умовах дефіциту штучних кормосумішей для молоді риб.

Одним з вирішальних факторів є вірний вибір місць установа садків. У водосховищах, що мають подібний до водойми-охолоджувача Бурштинської ДРЕС температурний, гідрохімічний та гідробіологічний режими, це зона інтенсивного змішування підігрітої та більш прохолодної води поблизу впадання скидного каналу у водойму. На указаних ділянках водойм-охолоджувачів, як правило, поєднуються сприятливі для теплолюбних риб планктофагів температурний і газовий режими води з постійною проточністю, що дозволяє навіть за умов відносно невисоких показників розвитку природної кормової бази (середньосезонна біомаса зоопланктону відповідно 1.5-2 г/м³ та 3-4 мг/л) повністю задовольняти потреби риб у природній їжі. При цьому весь період вирощування молоді з середньою масою 80-100 г (з урахуванням зимівлі) триває 12-14 місяців. Вихід дволіток від личинок становить у підсумку не менше 30-40 %.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Проведені дослідження та аналіз одержаних матеріалів дозволяють зробити такі узагальнюючі висновки:

1. На прикладі водойми-охолоджувача Бурштинської ДРЕС, що за температурним, гідрохімічним та гідробіологічним режимами відповідала біологічним вимогам великоротого буфало, доведена доцільність його вселення у водосховища цього типу.

2. Установлено, що у водоймах-охолоджувачах у разі недостатньої забезпеченості зоопланктоном великоротий буфало переходить на споживання значної кількості детриту. У водоймі-охолоджувачі Бурштинської ДРЕС, де середньосезонна біомаса зоопланктону наближалась до 1.5 г/м^3 , зоопланктон і детрит у його живленні складали відповідно 43.4-79.9% та 19.2-54.0% вмісту кишечника.

3. Під час нагулу у водоймі-охолоджувачі середньорічні прирости великоротого буфало на 2-7 роках життя коливались у межах 0.84-1.13 кг, що у 2-3 рази вище, ніж у ставових господарствах України. Найвищу швидкість росту відмічали у нестатевозрілих риб на 2-4 роках життя.

4. Самки великоротого буфало у водоймі-охолоджувачі досягали статевої зрілості на 3-4 роках життя, самці - на 1-1.5 роки раніше, що на 2-3 роки швидше у порівнянні із ставовими господарствами республіки.

5. Розроблена технологія заводського одержання потомства від плідників великоротого буфало, вирощених у водоймі-охолоджувачі у вільному нагулі та плавучих садках.

6. Доведена доцільність вирощування посадкового матеріалу великоротого буфало у плавучих садках з використанням природних кормових ресурсів водойми-охолоджувача. На етапах вирощування цьоголіток і дволіток кращі результати одержані у дослідах з полікультурою буфало і білого товстолобика.

7. Розрахунки показують, що в результаті вселення великоротого буфало, промислова рибопродуктивність більшості водойм-охолоджувачів республіки може бути збільшена в середньому на 60-70 кг/га, загальний об'єм товарної продукції становитиме до 700-800 т. на рік.

За результатами досліджень можна дати такі рекомендації:

1. Зариблення водойм-охолоджувачів проводять посадковим матеріалом з середньою масою не менше 80-100 г. Оптимальним слід вважати вселення вирощених у садках на теплій воді дволіток, які не пізніше початку червня досягають необхідної для зариблення маси.

2. Норми посадки дволіток великоротого буфало у водойми-охолоджувачі розраховують, виходячи з рівня розвитку зоопланктону з

поправкою на споживання рибами детриту. Для водойми-охолоджувача Бурштинської ДРЕС річна норма посадки становить не менше 50 екз/га.

3. Виловлюють буфало з водойм-охолоджувачів після завершення процесів формування відтворювальної системи (не раніше чотирилітнього віку) при середній масі товарної риби 2.5-3 кг. Основний промисел здійснюють у прохолодний період року, коли ці риби утворюють пелагічні зкупчення на найбільш теплих ділянках водойм.

4. Потомство буфало одержують в заводських умовах від плідників, вирощених у водоймі-охолоджувачі у вільному нагулі та плавучих садках. Садковий метод вирощування плідників має ряд суттєвих переваг, зокрема, виникає можливість ведення селекційно-плеємної роботи.

З водойми-охолоджувача плідників виловлюють за допомогою закидних та ставних неводів. Використовують відібраних для відтворення риб протягом 2-3 днів після доставки у інкубаційний цех.

Найвищий ефект дає використання з метою відтворення 5-8 - річних плідників.

Роботи виконують за температури води 20-26⁰С (оптимум 22-24⁰С). Під час їх проведення недопустимі різкі зміни температури води (добові коливання не більше 2⁰С). Для гормональної стимуляції дозрівання яйцеклітин використовують ацетоновані гіпофізи сазана, коропа, ляща і карася з дозами, що в залежності від температури води змінюються від 4.5мг/кг (20⁰С) до 3 мг/кг (26⁰С). Гіпофізацію самок проводять двічі з інтервалом 12 годин (співвідношення попередньої і вирішальної доз - 1:7 - 1:8). Самцям роблять одну гіпофізарну ін'єкцію з дозою 1.5-2 мг/кг. Вживаність ембріонів після інкубації - не менше 50-60%.

5. Посадковий матеріал великоротого буфало вирощують у плавучих адках, які установлюють у водоймі-охолоджувачі на ділянках, прилеглих до гирла скидного каналу електростанції у зоні інтенсивної циркуляції води (швидкість течії 0.1-0.2 м/с). Вирощування даного виду риб на природній кормовій базі можливе у випадках, коли біомаса зоопланктону у районі розміщення садків перевищує 1.5-2 г/м³. Температура води під час вирощування молоді буфало може змінюватись у межах 20-32⁰С (оптимум 24-28⁰С).

Вміст розчиненого у воді кисню не повинен опускатись нижче 3.5 мг/л.

Личинок підрощують у монокультурі в садках, виготовлених з млинцевого сита №15-17 (перші 10 діб підрощування) і №10-13 (весь наступний період). Початкова щільність посадки 3-4-добових личинок не повинна перевищувати 25 тис. екз/м³. Годують риб виловленими з водойми-охолоджувача живими зоопланктонними організмами. Їх розмірність коригують у міру росту риб. Чисельність доступних для личинок і мальків зоопланктерів підтримують у садках на рівні не менше 2-3 тис. екз/л. Підрощування молоді до середньої маси 100-120 мг триває близько 20 діб при виході від посадки 40-60%.

Цьогеліток вирощують у два етапи в садках, виготовлених з делі. Спочатку підрощену молодь буфало пересаджують у садки з розміром вічка 3-5 мм, де вирощують у монокультурі із щільністю посадки 300 екз/м³. Вирощування риб до середньої маси 3-5 г триває не менше 30 діб при виході від посадки понад 90 %. На другому етапі цьогеліток буфало доцільно вирощувати у полікультурі з одновіковими білими товстолобиками у садках з розміром вічка 6-10 мм із загальною щільністю посадки риб обох видів 240 екз/м³ з кількісним співвідношенням буфало і товстолобиків 1:2. Вирощування риб до середньої маси 30-40 г триває не менше 60 діб при виході від посадки понад 90 %.

За аналогією з вирощуванням цьогеліток на другому етапі, вирощування дволіток буфало доцільно проводити у полікультурі з одновіковими білими товстолобиками. З цією метою використовують садки з розміром вічка 8-15 мм. Загальна щільність посадки річняків обох видів складає 200 екз/м³, кількісне співвідношення буфало і товстолобиків - 1:3. Вирощування риб до середньої маси 80-100 г триває не менше 45 діб при виході від посадки понад 90 %.

СПИСОК ОСНОВНИХ РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Андриющенко А.И., Третьак А.М. Некоторые вопросы технологии разведения и выращивания большеротого буффало в водоёме-охладителе Бурштынской ГРЭС.// Рыб.хоз-во.-К.: Урожай,1989.-Вып.43.-С. 9-12.

2. Андриющенко А.И., Третьак А.М., Грищенко Н.Ф. Выращивание рыбопосадочного материала большеротого быффало в плавучих садках для водоёмов-охладителей энергетических объектов// Рыб.хоз-во.-К.: Урожай. 1990.-Вып. 44. - С. 28-31.

3. Андриющенко А.И., Третьак А.М. Технология разведения и выращивания большеротого буффало с использованием теплых вод (Методические рекомендации)// Львов.-1991.- 20 с.

4. Андриющенко А.І., Третьак О.М. До питання одержання потомства від плідників великоротого буффало, вирощених у садках на теплій воді ДРЕС.// Риб. гос-во.К.: Урожай, 1993.-Вип.47.-С. 25-28.

5. Андриющенко А.І., Третьак О.М. Підрощування личинок великоротого буффало на теплій воді ДРЕС.// Риб. гос-во.К.: Урожай, 1993.-Вип.47.-С.22-24.

6. Третьак А.М. Получение потомства большеротого буффало от производителей, выращенных в водоёме-охладителе ГРЭС.// Перечень (395) рац. предл. и прогрес. технол. решений, рекомендованных для внедр. в сельхоз. произ. (Южное отделение ВАСХНИЛ), К., 1985.-С. 9.

7. Третьак А.М., Фрич И.В., Фицык Д.А. О возможности выращивания большеротого буффало в водоёме-охладителе Бурштынской ГРЭС.//Сб. науч. тр. ГосНИИОРХ.-Л., 1988.-Вып. 288.-С. 28-30.

8. Третьак А.М. Получение потомства большеротого буффало.// Рыб. хоз-во.М., 1993. №2.-С. 29.

9. Третьак О.М. Живлення личинок та мальків великоротого буффало при підрощуванні на теплій воді ДРЕС.// Риб. гос-во, К.: Урожай, 1994. - Вип. 48.-С. 44-45.

10.Третьяк А.М. Водоём-охладитель ТЭС - источник получения живого корма для подращивания молоди ценных видов рыб.// Тез. докл. междунар. науч. конф. - "Пресноводная аквакультура в условиях антропогенного пресса". 23-25 ноября 1994 г. - Киев: К., 1994. - С. 201-202.

11.Третьяк А.М., Рудь Н.П. Буффало и белый толстолобик.// Рыбоводство и рыболовство, М., 1994, №1. - С. 18.

12.Третьяк О.М., Рудь М.П., Голуб І.С. Особливості просторового розподілу великоротого буффало у водоймі-охолоджувачі Бурштинської ДРЕС.// Риб. гос-во, К.: Урожай, 1994. - Вип. 48.-С. 49-52.

13.Третьяк О.М., Рудь М.П., Голуб І.С. Шляхи розвитку тепловодного рибництва // Тваринництво України, 1994, №3. - С.11.

14.Расчет норм вселения большеротого буффало в водоемы-охладители энергетических объектов // Тез. докл. междунар. конф. - "Проблемы рационального использования биоресурсов водохранилищ", 6-8 сентября, 1995 г - Киев: К., 1995. - С.105-106.

15.Третьяк А.М., Зинченко А.Н. Питання сеголеток большеротого буффало при вирощуванні в садках на водоеме-охладителі Бурштинської ГРЭС // Тез. докл. междунар. конф. - "Проблемы рационального использования биоресурсов водохранилищ", 6-8 сентября, 1995 г - Киев: К., 1995. - С.110-111.

16.Третьяк А.М. Рост большеротого буффало в водоеме-охладителе ТЭС // Материалы междунар. науч. конф. - "Повышение качества рыбной продукции внутренних водоемов." 8-9 октября, 1996 г. - Киев: К., 1996. - С. 64.

17.Третьяк А.М. Питання большеротого буффало в водоеме-охладителі ТЭС. // Материалы междунар. науч. конф. - "Повышение качества рыбной продукции внутренних водоемов." 8-9 октября, 1996 г. - Киев: К., 1996. - С. 65-66.

18.Третьяк А.М. Развитие половой системы большеротого буффало в условиях пастбищного выращивания в водоеме-охладителе ТЭС // Материалы междунар. науч. конф. - "Повышение качества рыбной продукции внутренних водоемов." 8-9 октября, 1996 г. - Киев: К., 1996. - С. 67-68.

19. Фрич И.В., Третьяк А.М., Романюк В.В. Большеротый буффало на теплых водах // Рыб. хоз-во, - М., 1989- №8 - С.65.

АНОТАЦІЯ

Третьяк А.М. Биологические основы разведения и выращивания большеротого буффало на базе водоемов-охладителей энергетических установок (на примере водоема-охладителя Бурштынской ГРЭС).

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.00.24 - иктиология и рыбоводство.

Институт рыбного хозяйства УААН, Киев, 1996.

Защищается 53 научных работы, которые содержат теоритические и экспериментальные данные о возможности разведения и выращивания большеротого буффало (*Ictiobus cyprinellus*) на базе водоемов-охладителей электростанций.

Проведенные исследования включают: 1) изучение биологии большеротого буффало, вселенного в водоем-охладитель тепловой электростанции, 2) разработку биологических основ искусственного получения потомства от производителей, выращенных в водоеме-охладителе, 3) разработку биологических основ выращивания посадочного материала в садках, установленных в водоеме-охладителе.

• Tretyak A.M. Biological foundations of breeding and rearing of big,mouth buffalo on the base of cooling ponds of power stations (cooling pond of Burshtinskay thermal power station was used as example).

The dissertation for a scientific degree of candidate of agricultural science, speciality 06.00.24 - Ichthyology and Fishery.

The Ukrainian Fishery Research Institute, UAAN, Kyiv, 1996.

The results of 53 scientific works are defended. They include the theoretical and experimental researches connected with possibilities of breeding and rearing of bigmouth buffalo (*Ictiobus cyprinellus*) on the base of cooling ponds of power stations.

Conducted researches include: 1) the study of biology of bigmouth buffalo which was stocked to the cooling pond of thermal power station; 2) the development of biological foundations in artificial obtaining, of the offspring from breeders wich have been grown up in cooling pond; 3) the development of biological foundations in rearing of fingerlings in cages which are located in cooling pond.

Ключові слова: водойма-охолоджувач, інтродукція, штучне відтворення, різнозікові групи великоротого буффало.