

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

07.07 – КР. 1976 «С» 2023.10.31. 09 ПЗ

РІЗНИКА ВЛАДИСЛАВА ВАЛЕРІЙОВИЧА

2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІЛРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ФАКУЛЬТЕТ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ
КАФЕДРА АКВАКУЛЬТУРИ**

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри аквакультури

Бех В.В.

_____ (підпис)

_____ (ПІБ)

“ _____ ” _____ 2024 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему “ТЕХНОЛОГІЇ ВІДТВОРЕННЯ ВИДІВ РИБ,
ІНТРОДУКОВАНИХ У ВОДОЙМИ УКРАЇНИ”**

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»
(код і назва)

Гарант освітньої програми

К.С.-Г.Н., ДОЦЕНТ

(науковий ступінь та вчене звання)

Хижняк М.І.

_____ (підпис)

_____ (ПІБ)

Керівник бакалаврської роботи

К.С.-Г.Н., ДОЦЕНТ

(науковий ступінь та вчене звання)

_____ (підпис)

Кононенко І.С.

_____ (П.І.Б.)

Виконав

_____ (підпис)

Різнюк В.В.

_____ (П.І.Б.)

Київ 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІЛРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри аквакультури,

Д.С.-Г.Н., професор Бех В.В.

(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)

“ ” 2023 року

ЗАВДАННЯ

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

Різнику Владиславу Валерійовичу

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

(код і назва)

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи : «Технології відтворення видів риб, інтродукованих у водойм України»; затверджена наказом ректора НУБіП України від «31» жовтня 2023 року № 1976 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру «15» травня 2024 року

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: визначення та основні принципи проведення інтродукції та акліматизації, біологічні характеристики інтродукованих об'єктів у водойми України, технології відтворення чорного амура, буфало великоротого, малоротого та чорного, тіляпії, веслоноса, карася срібного та золотого, піленгаса.

Перелік питань які потрібно розробити: проаналізувати доступні джерела інформації щодо питань інтродукції та акліматизації, проаналізувати особливості інтродукованих видів, дослідити технології відтворення промислово-перспективних видів риб: піленгаса, тіляпії, веслоноса, карася сріблястого, золотого, буфало великоротого, малоротого та чорного.

Перелік графічних документів: рисунки, таблиці.

Дата видачі завдання: « 06 » листопада 2023 року

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

(підпис)

Кононенко І.С.

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Різник В.В.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. Огляд літератури	10
1.1. Поняття та суть інтродукції	10
1.2. Біологічні особливості інтродукованих промислових видів риб	16
1.2.1. Амур чорний (<i>Mylopharyngodon piceus</i>).....	16
1.2.2. Буфало великоротий (<i>Ictiobus cyprinellus</i>).....	18
1.2.3. Буфало малоротий та чорний (<i>Ictiobus bubalus</i>)(<i>Ictiobus niger</i>).....	19
1.2.4. Тіляпія(<i>Tilapia</i>).....	21
1.2.5. Сом каналний(<i>Ictalurus punctatus</i>).....	22
1.2.6. Веслоніс(<i>Polyodon spathula</i>).....	24
1.2.7. Карась золотий(<i>Carassius carassius</i>).....	27
1.2.8. Карась срібний(<i>Carassius gibelio</i>).....	28
1.2.9. Піленгас(<i>Planiliza haematocheilus</i>).....	30
1.3. Висновки з огляду літератури.....	31
РОЗДІЛ 2. Матеріали та методи дослідження	33
РОЗДІЛ 3.Результати власних досліджень	35
3.1. Технологія культивування промислово перспективних акліматизованих видів риб.....	35

3.1.1	Технологія культивування чорного амура	35
3.1.2	Технологія культивування буфало великоротого.....	38
3.1.3	Технологія культивування буфало малоротого та чорного	42
3.1.4	Технологія культивування тіляпії.....	44
3.1.5	Технологія культивування золотого та срібного карася	48
3.1.6	Технологія культивування товарного веслоноса.....	50
3.1.7	Технологія культивування канального сома	54
3.1.8	Технологія культивування піленгаса.....	60
	Висновки	63
	Література	66

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна бакалаврська робота на тему «Технології відтворення видів риби, інтродукованих у водойми України» присвячена вивченню актуального питання збільшення рибопродуктивності водойм шляхом вирощування додаткових видів, зокрема інтродукованих у водойми України.

Робота виконана на 69 сторінок та налічує 16 рисунків та 5 таблиць. Список використаної літератури налічує 35 джерел та інтернет-ресурсів.

Актуальність теми. Актуальність дослідження інтродукованих та акліматизованих видів риби полягає в необхідності пошуку інформації для якісного проведення робіт з акліматизації та підвищення її ефективності необхідний поглиблений аналіз отриманих результатів та постійне їх коригування, засноване на науковому підході. На фоні всього вищесказаного, актуальним являється аналіз технології вирощування та відтворення видів, потенційно цінних з точки зору підвищення рибопродуктивності або виробничої потужності..

Мета досліджень: опис інтродукованих, акліматизованих видів гідробіонтів які не мають великого поширення і значного промислового значення як Білий Амур, Строкатий і Білий товстолоби. І при цьому мають перспективи стати одним із основних істочників промислового збуту рибної продукції.

Об'єктом досліджень були акліматизовані види риби: чорний амур (*Mylopharyngodon piceus*), буфало (малоротий (*Ictiobus bubalus*), великоротий (*Ictiobus cyprinellus*), чорний (*Ictiobus niger*), тільпія (*Tilapia*), піленгас (*Planiliza haematocheilus*), сом каналний (*Ictalurus punctatus*), веслоніс (*Polyodon spathula*) та карась золотий та срібний (*Carassius carassius*, *Carassius gibelio*).

Для реалізації поставленої мети потрібно було вирішити наступні завдання:

- проаналізувати доступні джерела інформації щодо питань

інтродукції та акліматизації;

- проаналізувати особливості інтродукованих видів;
- дослідити особливості технології відтворення промислово-перспективних видів риб: піленгаса, тіляпії, веслоноса, карася сріблястого, золотого, буфало великоротого, малоротого та чорного;
- зробити висновки про доцільність та перспективність використання акліматизантів в аквакультурі основних видів в Україні.

Для реалізації поставлених завдань використовувалися загально-наукові методи:

- аналіз літературних джерел та доступної інформації жодо питання класифікаційної бакалаврської роботи;
- опис результатів проведеного аналізу та обґрунтування причин виявлених тенденцій;
- порівняння результатів, отриманих із різних джерел та виведення єдиного висновку.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що детальний аналіз технологій відтворення акліматизованих об'єктів, представлений в даній роботі, дозволить привернути увагу до них, як до додаткових перспективних видів, вирощування яких підвищить показники рибопродуктивності водойм, дозволить повноцінно реалізовувати природну кормову базу водойм, а також збільшить асортимент видів вітчизняного виробництва на рибних ринках.

Ключові слова: *інтродукція, акліматизація, технології культивування, веслоніс, чорний амур, піленгас, карась, буфало.*

ВСТУП

Одним із найактуальніших завдань сучасної аквакультури на сьогодні є підвищення рибопродуктивності водойм та виробничої потужності господарств різних напрямів. Виконання цього завдання можливе при здійсненні великого комплексу заходів, серед яких перспективним є спрямоване формування промислової та кормової фауни шляхом відтворення цінних аборигенів та вселення нових видів. Під впливом господарської діяльності людини умови існування в багатьох водоймах зазнали та продовжують зазнавати корінних змін. Саме тому, на фоні даної ситуації, особливого значення набуває питання акліматизації риб і кормових організмів до нових, не притаманних для цих видів, умов існування. Бурхливий розвиток будівництва промислових підприємств на узбережжях водойм, зарегулювання русла річок, вилучення частини річкового стоку на іригацію та інші господарські потреби, забруднення водойм промисловими та побутовими стоками тощо, неминуче призводять до погіршення гідрологічного, гідрохімічного та гідробіологічного режимів. Це, в свою чергу, викликає скорочення видового складу іхтіофауни та пригнічення кормової бази водойми. Враховуючи все вищевикладене, виникає необхідність термінового та активного втручання в ці процеси з тим, щоб в одних випадках призупинити або сповільнити їх, а в інших – докорінно поліпшити стан водойми.

На фоні умов, що склалися, видовий склад іхтіофауни не дозволяє повною мірою використовувати високу потенційну продуктивність багатьох водойм, тому важливу роль у її покращенні безпосередньо мають відіграти акліматизаційні заходи. Цілеспрямоване вселення риб і безхребетних стимулюватиме прискорене формування поліпшеного складу промислової та кормової фауни водойм різних типів, навіть за умов зміненого гідрологічного режиму. Також це актуально для водойм із непостійним гідрологічним і гідрохімічним режимами.

Зарегулювання стоку річок погіршують умови існування багатьох аборигенних промислових цінних видів риб. Тому, дуже важливо, поряд з підтриманням відтворення цінних аборигенів, вселяти (акліматизувати) в ці водойми нові види або об'єкти, що здатні більш успішно розвиватися в нових умовах і з більшою ефективністю використовувати кормові запаси водойми. Вдалий вибір об'єктів акліматизації може дати великий господарський ефект при мінімумі витрат. Однак, для отримання позитивного результату від акліматизаційних заходів необхідні узгоджені зусилля наукових і виробничих організацій, синхронний розвиток теоретичних та практичних робіт, своєчасний та постійний облік здійснених заходів, а також аналіз їх результатів.

Так, акліматизація широко увійшла до практики рибного господарства України, і, як правило, проводиться за планом на основі біологічної та господарської доцільності, однак не всі заходи дають позитивний або очікуваний ефект.

Практика і теорія акліматизації на сьогодні містить значну кількість інформації про проведену тотальну роботу. Зокрема, шляхом спроб та помилок дослідникам вдалося відкрити значну кількість методів з відтворення адвентивних видів. Завдяки цьому отримано чималу кількість теоретичних знань і вдосконалено методика і біотехніку переселення видів та процедуру організації даного процесу.

Однак, в даний час висуваються вищі вимоги до біологічних обґрунтувань акліматизації цінних видів риб і безхребетних, до розробки основ реконструкції фауни окремих найважливіших рибогосподарських водойм, морів, водосховищ та озер. Методики переселення риб та безхребетних досі знаходяться в активній роботі з удосконалення, що дозволяє значно покращувати організацію підготовки та проведення інтродукції водних організмів.

І все ж таки, за весь цей період можна відзначити як великі досягнення, так і серйозні помилки та невдачі. Зокрема, відомі випадки завезення та

випуску у водойми з посадковим матеріалом об'єктів або видів, не передбачених для вселення.

Саме тому, для якісного проведення робіт з акліматизації та підвищення її ефективності необхідний поглиблений аналіз отриманих результатів та постійне їх коригування, засноване на науковому підході. На фоні всього вищесказаного, актуальним являється аналіз технології вирощування та відтворення видів, потенційно цінних з точки зору підвищення рибопродуктивності або виробничої потужності.

РОЗДІЛ 1.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1.1. Поняття та суть інтродукції та акліматизації. Виходячи з інформації, наведеної у доступних літературних джерелах, *інтродукція* – це процес переселення виду із одного середовища в інше, з метою його акліматизації та в подальшому – потенційної здатності до відтворення. Дані маніпуляції проводять з метою збільшення чисельності цінних видів риби, що сприяє покращенню рибопродуктивності та умов риборозведення застійних або виснажених водойм. Прикладами вдалої інтродукції є вирощування білого та строкатого товстолобів, білого амура, поструга райдужного та інших видів, що стали звичними для наших водойм.^{[1][9][10][15][17][27]}

Зазвичай, для інтродукування у нові водойми використовують види, які мають високий ступінь виживання і пристосування. Такі види називаються еврибіотними. Як наслідок, після адаптації і відтворення популяції такі види можуть стати інтервентними, тобто втручатися в екосистему водойми і витіснити інші види. Таким прикладом є карась сріблястий, бичок кругляк, краснопірка та інші.

Крім того, практика аквакультури стикається з такими видами, які опинилися в іншому ареалі існування випадково або природньо, та здатні до відтворення. Це так звані *інвазивні види* – це об'єкти, які під час інтродукції, рибницьких заходів чи несанкціонованого розселення потрапили в природні водойми випадково разом з інтродукованими видами і не мають цінності для рибного господарства. Це, зокрема, бичок ротан, чорноморська та пухлощока голки, чебачок амурський та ін. Також відомо не мало випадків коли інтродуковані види займали лідерську нішу в екосистемі водойми і навіть витісняли аборигенів, що призводило до вагомих змін в екосистемі річок.^{[9][10][17][21][31]}

Загалом, практика аквакультури застосовує різні види інтродукції, зокрема:

- *цілеспрямована інтродукція* – процес, що передбачає відбір об'єктів людиною та їх переміщення в інші умови життя за безпосереднього подання людини;

- *непередбачувана інтродукція* – процес, що передбачає штучне зселення небажаних алохтонних видів в інші ареали існування за помилки людини або природнього процесу, спричиненого міграцією видів чи іншими природними явищами.^{[9][17][21][27]}

Напрямок цілеспрямованої інтродукції передбачає попередній аналіз та пошук водойми зі схожими до природніх або близькими до таких умовами існування, оскільки в кінцевому результаті потрібно отримати пристосований, життєстійкий вид в пріоритеті зі здатністю до відтворення або ж активної участі в екосистемі водойми. Прикладом цілеспрямованої інтродукції є білий амур і товстолюб, які споживають фітопланктон та іншу водяну рослинність, та є перспективними об'єктами для вселення у водойми з надмірною рослинністю.

Непередбачувана інтродукція супроводжується розповсюдженням популяції на нові території по причині кліматичних, екологічних чи антропогенних змін. В результаті цього явища спостерігається вплив на екосистему водного середовища, що може стати причиною негативних змін у водоймі. Алохтонні види в нових для них водоймах починають з'ясовувати своє місце в ієрархії екосистеми, і у випадку, якщо такі види стають хижими чи конкурентоздібними, то тим самим вони починають витіснити і пригнічувати аборигенні види. У рідкі випадки адвентивні види можуть бути переносчиками нових збудників захворювань. Все це не лише може змінити видовий склад іхтіофауни яка складалася історично, а також принести економічні втрати при витісненні цінних видів риб.

Водночас, варто чіткіше розібратися в понятті «*акліматизація*». Перш за все акліматизація – це не адаптація; під акліматизацією розуміють процес пристосування організму до змін в навколишньому середовищі, а саме до нового клімату і температури, при цьому не зазнавши змін у своїй біології і

поведінці, в той час як адаптація супроводжується змінами в організмі, які дозволяють збільшити шанси на виживання. Акліматизація проходить в межах життя одного організму, вона може бути раптовою або складовою періодичного циклу розвитку певного виду.^{[1][7][17][21][31]}

В аквакультурі акліматизація – це невід’ємна частина тих чи інших заходів, завдання яких збільшити чи відновити чисельність цінних видів риб, кількість рибної продукції, видовий склад іхтіофауни тощо. Це процес, що існує давно та веде за собою рух і розвиток популяції на нових територіях. Залежно від початкової рушійної сили, розрізняють поняття ауто-акліматизації, що передбачає самовільне розселення популяції як за участі людини, так і без неї. Досить часто це може статися через необачність рибоводів, які по мірі тих чи інших обставин випускають у природну водойму малоцінні або загрозливі види, завдаючи шкоди як природі та господарствам, так і зменшують значення цілеспрямованої акліматизації.

Прикладом такої діяльності є інтродукція білого амура та білого товстолоба, разом з якими у 50-тих роках до України були завезені головешка, ротан і чебачок амурський, які мають такий же раціон, що і цінні промислові риби. В результаті, ці види створили додатковий тиск на кормову базу, вступили в просторову конкуренцію з аборигенними видами та зайнялися хижацтвом.

Окрім саморозселення або інтервенції видів риб, яка властива більше 15 представникам понто-каспійської іхтіофауни, інша частина стосується масштабної акліматизації. Протягом кількох десятків років систематично у великих об’ємах проводились роботи з акліматизації нових видів риб у водоймах України. Одні з них завозились з інших регіонів країни, частина – з ряду інших континентів. Головними об’єктами акліматизації були осетрові (бестер, осетер сибірський, веслоніс), лососеві (форель райдужна), сигові (пелядь, сиг волховський, сиг чудський, сиг лудога, сиг чир), коропові (кутум, карась сріблястий, сазан амурський, амур білий, амур чорний, товстолоб білий, товстолоб строкатий), інкалуrowі (сом каналний, сом кларієвий), амеіурові

(сомик карликовий), чукучанові (буффало великоротий, буффало малоротий, буффало чорний), кефалеві (піленгас, лобан) та багато ін. Варто наголосити на тому, що наслідки вселення ряду зазначених видів не виявились ефективними і лише окремі з них стали об'єктами аквакультури і дали значний економічний ефект.^{[10][15][21][27]}

Однак, частина риб-акліматизантів зупинились на стадії вселення та інтродукції, внаслідок недостатніх умов для їх природнього розмноження. Тому популяція таких цінних видів риб підтримується людиною за заводського відтворення. Можливо, дані об'єкти промислу з плином часу адаптуються до умов наших водойм. Однак, в цьому випадку буде доцільним їх утримання в замкнених водоймах і недопущення їхнього розповсюдження у відкриті водойми, оскільки це може призвести до неочікуваних і небажаних наслідків, а ми не знаємо чи здатна наша аборигенна іхтіофауна витримати нових конкурентів.

Проте, серед випадково акліматизованих риб є багато цінних об'єктів: карась сріблястий, сом каналний, сиг чудський, піленгас та деякі інші, які потрапили до наших водойм різними шляхами: вселенню одних сприяли акваріумісти, інших – рибоводи-акліматизатори, які випадково завезли їх разом із зарибком цінних видів.^[5]

Однак, не завжди випадкова акліматизація дає позитивний ефект. Так, присутність випадково інтродукованого інвазійного виду може призвести і до катастрофічних наслідків. Зокрема, у річки Австралії та Нової Зеландії було випущено не менше 9 видів риб-чужинців, які в окремих місцях настільки порушили біологічну рівновагу, що тепер шукають шлях їх ліквідації. Зокерма, розглядається можливість вселення у річки хижих видів, однак поки-що ніхто не може передбачити наслідків таких дій.

Проте, навіть спрямована акліматизація нових видів у кращому випадку приносить тільки тимчасову користь. Про це свідчить, зокрема, приклад вселення судака звичайного у оз. Балхаш. Він, знищивши окуня балхашського, для чого і вселявся, став вироджуватись внаслідок відсутності достатньої

кількості кормових об'єктів, переважно риб, а також поширенню захворювань. Таким чином, підвищення рибопродуктивності озера за рахунок судака звичайного було тимчасовим.

Отже, можна зробити висновок про те, що за певних обставин новий вид здатен порушити рівновагу і структуру нових екосистем, розхитати та змінити зв'язки з аборигенними видами.

Саме тому, досвід проведення інтродукції риб стимулював появу окремих застереження і правил, встановлених світовим співтовариством, через потенційні загрози та небезпеки, які можуть становити чужорідні види-вселенці для аборигенної іхтіофауни (в першу чергу, витіснення алохтонними видами аборигенів). Таким чином, було сформовано і затверджено ряд угод, головна мета яких – збереження і відтворення біорізноманіття; до них відносяться: Конвенція ООН про біорізноманіття, Пан-Європейська Стратегія охорони біорізноманіття, «Порядок Денний XXI сторіччя», засади якого повною мірою відображені в книзі 2004 р. «Caring for the Earth». Крім того, Радою Європи схвалено Європейську Стратегію відносно інвазійних чужорідних видів. Всі вищеперелічені документи вимагають від країн, що підписали даний міжнародний договір (конвенцію) «Попереджати заходи з інтродукції адвентивних видів, поява яких негативно вплине на екосистему та іхтіофауну водойм, та ліквідувати їх».^{[15][27][32]}

Дані обставини обмежують можливості розширення промислового видового складу іхтіофауни, та стримують інтродукцію тих видів, які б в потенціалі могли б підвищити рибопродуктивність водойм із специфічною екосистемою, квазіприродні водойми, водосховища тощо. Водночас, порушення даної конвенції на міжнародному рівні несе за собою відповідальність, тому для регулювання даної діяльності було сформовано базові принципи вибору виду-інтродуцента, опираючись на які можна реально оцінити наслідки надходження чужорідних видів риб в певну акваторію.

1. Види, що ведуть свою життєдіяльність на суміжній території, є екологічно безпечними для ділянки акліматизації, оскільки остання знаходиться

в зоні їх екологічного песимуму. Прикладом таких видів є сигові – сиг чудський, пелядь, рипус (ряпушка), для яких внутрішні водойми України мають інший температурний режим, що знаходиться за межами температурного оптимуму. Саме тому, попри складності акліматизації, сигові є перспективним видом для вирощування, особливо в межах глибоководних господарств, оскільки не будуть конкурувати з видами тепловодного комплексу, та можуть істотно поліпшити структуру промислових стад.

2. Вид, умови існування якого географічно далекі від території акліматизації, та може нести загрозу за таких умов. Якщо даному виду властива силова позитивна стратегія, яка полягає в тому, що він розширює свої території і закріплюється на них шляхом пригнічення і витіснення вже неконкурентноспроможного виду в силу своєї високої здатності до пристосування і відтворення, зайняття ніші хижаків і вищої трофічної активності. При цьому, умови існування екологічно оптимальні для виду акліматизанта.^{[21][27][31][32]}

Однак якщо вид-вселенець не має агресивної життєвої стратегії, то він не становить загрози, оскільки не почне активно розвиватися і витіснити слабші популяції. Наприклад, товстолоб чи амур у природних водах України не здатні зайняти лідерські позиції і пригнічувати інші види в силу того, що наші умови далекі від зони їх екологічного оптимуму, а тому даний вид знаходиться в зоні екологічного песимуму. Однак, в США нижній ділянці нативної водойми – р. Місісіпі, температурні і гідрологічні умови знаходяться в зоні екологічного оптимуму, за яких популяція цих видів вимагає контролю, оскільки за цих умов білий амур здатний істотно підірвати кормову базу манат – рідкісних північно-американських сирен, а чорний амур – знищити популяції багатьох ендемічних видів молосків. Саме тому, інтродукція білого амура заборонена у 35 штатах США.^{[3][5][11][14]}

На сьогодні, у період інтенсивного використання природних ресурсів, всі процеси та заходи з інтродукції та акліматизації повинні чітко аналізуватись з урахуванням вимог охорони природи. Ця вимога закріплена в Україні на

законодавчому рівні та прописана в Законі України «Про охорону і використання тваринного світу», яким обмежується проведення акліматизаційних робіт і надання дозволу на їх реалізацію державними органами з охорони та регулювання використання тваринного світу при наявності позитивного висновку наукових установ.

1.2. Біологічні особливості інтродукованих промислових видів риб.

1.2.1. Чорний амур. Чорний амур (*Mylopharyngodon piceus*) (рис. 1.2.1) є представником далекосхідної іхтіофауни сімейства корошових, який був завезений до України у кінці ХХ ст., успішно пройшовши акліматизацію, проте без можливості до самостійного розмноження. Здатний жити в солонуватій воді (при тому що є прісноводною рибою), естенофаг, основа його раціону молюски, яких легко споживає завдяки жорстким і міцним глотковим зубам; за їх відсутності здатний споживати інших безхребетних, рачків, личинок комах, та детрит (доросла особина може соживати до 1,5 кг молюсків за день). Водночас, це чудовий санітар водойм, оскільки споживає проміжних носіїв (молюсків) інвазійних хвороб. Влітку віддає перевагу ділянкам річок з повільною течією та теплою водою, зимує на глибині, практично як карась та карась, тільки не занурюється в мул, а обираючи для цього ями, виділяючи велику кількість тілесного слизу, що обволікує тіло.^{[4][14][19][20][26]}



Рис.1.2.1. Чорний амур (*Mylopharyngodon piceus*)

Це швидкозростаюча риба, що може сягати до 1,0 м довжини та маси до 35 кг, за рік може прибавити до 10 см, загальна тривалість життя – 13 років. Має видовжене тіло, крупну луску, забарвлення тіла, як слідує із назви, чорне або близьке до чорного відтінка. Статевозрілим стає у віці 6–7 років (але все залежить від клімату: в Азії у 3–4 роки, в тропіках – 2,0–2,5). Нерест проходить у травні-червні при температурі води вище 20,0°C.^{[14][22][24][25][27]} Ікра пелагічна, відкладається на течії, у воді вона набухає та розвиваючись, пливе вниз по течії. Ікринкам потрібна постійна циркуляції води, у стоячій воді ембріони гинуть. В ранньому віці молодь харчується зоопланктоном, пізніше – личинками хіромід. Чорпний амур є єдиною великою амурською рибою, що харчується бентосом. Приблизно з другого року життя в харчуванні чорного амура переважають молюски, чисельність і маса яких і визначають темп його росту у данній водоймі.

Загалом, цінна промислова риба, є популярним об'єктом штучного розведення, особливо у країнах Азії (зокрема у Китаї) внаслідок високих смакових і харчових властивостей та здатності до швидкого росту.

Порівняльна характеристика чорного та білого амурів. Головною відмінною особливістю є забарвлення: білий амур має світло-срібне забарвлення, чорний – чітко чорний окрас або його відтінки. Наступна відмінність – вузько спеціалізоване харчування: білий амур – рослиноїдна риба, яка споживає свіжу водяну рослинність (ряска, елодея, кушир, очерет та інша берегова рослинність), чорний амур завжди віддає перевагу молюскам або ракоподібним. У зв'язку з цим органи травлення цих двох видів теж зазнали змін: якщо у білого амура глоткові зуби пиловидні для споживання водяної рослинності, у чорного амура глоткові зуби настільки сильно розвинені, що здатні роздавлювати і споживати молюсків. Саме тому чорний амур росте швидше та раніше досягає статевої зрілості, однак все залежить від умов. Водночас, обидва види віддають перевагу клімату від теплого до спекотного, оптимальна температура становить +25-30°C. Нерест в обох видів відбувається в період червень-липень, у межах температур +22-28°C: у чорного амура в

межах +22-26°C, у білого – +23-28°C. Хоча різниця і не велика, але може відігравати свою роль. В Україні нерест проводиться виключно за заводських умов, оскільки в наших водоймах недостатньо умо в(температурних) для забезпечення природнього нересту.^{[3][22]}

При цьому, варто звернути увагу на те, що обидва види є прекрасними санітарами водойм: білий амур добре очищає її від надлишкової рослинності, а чорний – від молюсків, які часто є проміжними носіями інвазійних хвороб, зокрема збудника церкаріозу.

1.2.2. Великоротий буфало (*Ictiobus cyprinellus*). Даний вид є яскравим представником родини чукучанових. Природний ареал поширення буфало простягається від Канади (провінція Саскачеван) до Мексики. Цей аборигенний вид в басейнах річок Міссісіпі й Міссурі та великих озерах, завезений до України у 70-х ХХ ст.^{[2][13][33]} як перспективний об'єкт риборозведення. За зовнішнім виглядом дещо схожий на корошових, однак із деякими відмінностями: у них досить сино розвинені м'ясисті губи, велика кількість глоткових зубів, які розміщені в один ряд, та відсутні вусики, також присутні певні відмінності у будові черепа (рис. 1.2.2).



Рис.1.2.2. Буфало великоротий (*Ictiobus cyprinellus*)

Буфало живе у неглибоких ділянках водойм з повільною течією або стоячею водою, любить затоки мілководдя і заплави річок. Зазвичай влітку тримається у зраї в товщі води, у спекотні дні – в заростях, в тіні рослин та дерев. Нереститься в залежності від кліматичних умов з кінця березня по

червень за температури від +16–17 до 26–27°C. Нерест зграйний, бурхливий, одноразовий: з однією самицею у нересті приймають участь 2–3 самці. Ікра клейка. Успішний нерестовий період вимагає постійного руху води, який активізує нерест у господарствах. Інкубація триває протягом 5 днів при температурі +19–20°C.^{[2][13][16][24][25]} Після викльову передличинки одразу починають плавати, оскільки не мають стадії спокою та прикріплення, що властива для багатьох корошових риб.

Основа харчування – зоопланктон, розмір та форма яких змінюється з віком. Великоротий буфало – швидкозростаюча риба, за темпом росту переважає коропа. Крім того, на думку окремих поціновувачів, м'ясо коропа поступається цінністю м'ясу великоротого буфало.

До України було завезено три види чукучанових буфало великоротий, буфало малоротий і буфало чорний. Із трьох названих видів найперспективнішим об'єктом вважається буфало великороткий. В силу недостатньої кількості інформації, побутує думка, що великоротий буфало здатний створювати самовідтворювальні стада, однак це не підтверджено, оскільки у водосховищах Дніпра, куди він був вселений, зростання чи стабільності в популяції не спостерігалось. Можливо, це обумовлено невеликими масштабами вселення або умовами існування, які не роблять це можливим.^{[27][33]}

Великоротий буфало є конкурентом у живленні з строкатим товстолобом. Інші представники родини – буфало малоротий та буфало чорний – конкурують за кормові організми з коропом.

1.2.3. Буфало малоротий та чорний. Буфало малоротий (рис. 1.2.3а) має характерну рису – це високий і вузький тулуб з горбатою спинкою, забарвлення сірувато-синє. Висота його тіла може становити 25–30% від довжини. Мешкає переважно в неглибоких струмках, ставках та озерах, є донною рибою, що харчується переважно детритом, водоростями, зоопланктоном, личинками комах та дрібними ракоподібними. Відмінність від великоротого буфало

полягає у тому, що малоротий має невеликий горизонтальний нижній рот, що дає змогу споживати бентосу більше ніж планктону.



а



б

Рис. 1.2.3. а – Буфало малоротий (*Ictiobus bufalus* (Raf.)); б – буфало чорний (*Ictiobus niger*)

Нерест проходить в ті самі строки, що і у великоротого буфало, однак статевозрілим він стає на 1–2 роки пізніше. Для малоротого буфало характерний відносно швидкий ріст, вже на 4-у році життя він досягає маси 1,7–2,6 кг.^{[2][9][16]}

Буфало чорний за тілобудовою схожий з великоротим, досягає довжини до 65 см та маси до 7,0–8,0 кг. Має чорно-синій або темно-глиняний відтінок. Має невеликий нижній рот. Цікаво що тичинковий апарат вже статевозрілого і дорослого буфало краще пристосований до відціджування зоопланктону, ніж у коропа. Нерест проходить в травні за температури води +19,5°C.^{[2][27][29][30]} Ікра клейка, тому ікриметання відбувається на на ґрунті, виступах дамб і на рослинності.

Живлення молоді всіх буфало схоже: на ранніх стадіях всі споживають переважно планктонних безхребетних, але за дорослої стадії чорний буфало споживає донних організмів бентосу більше, ніж великоротий, на 43–78%, також заковтує детрит.

1.2.4. Тіляпія (*Tilapia*) є основним об'єктом рибництва у країнах Близького Сходу і Африки (рис. 1.2.4). Тіляпія культивується не лише як аборигенний вид, а також як інтродукований у країнах з відповідним помірним кліматом у ставках, садках, басейнах, на теплих водах промислових об'єктів, в рециркуляційних системах і на геотермальних водах.



Рис. 1.2.4. Тіляпія (*Tilapia*)

Ареал поширення тиліпії – це водойми Африки і Близького Сходу, де вона є аборигенним і промислово-цінним видом. Вирощування тиліпії набуло широкого поширення через ряд переваг: відносно проста технологія культивування, невибагливість до їжі, швидкий темп росту, стійкість до хвороб, проживання в умовах водойм з різним ступенем солоності та низьким вмістом кисню. Так, тиліпія теплолюбива риба (+25–32°C), проте має широкий діапазон температурних умов (+11–12°C, +42°C). Може проживати у водоймах з низьким вмістом кисню; наприклад, якщо для коропа оптимальне значення даного показника становить 4,0–5,0 мг/л, а зменшення до 2,0 мг/л є критичним, то для тиліпії мозамбіка критичний вміст O₂ при +25°C становить 0,58–0,64 мг/л. Крім того, тиліпії здатні дихати у поверхневих шарах води, що допомагає їм виживати у водоймах з мінімальним об'ємом води або ж високим вмістом органіки.^{[2][9][10][14][22][23]}

Практично всі види тиліпії всеїдні, основу їхнього раціону становлять фітопланктон, перифітон, водні рослини, дрібні безхребетні, організми бентосу, детрит. В умовах інтенсивного вирощування тиліпії споживають як природні так і штучні корми.

Статева зрілість настає рано, однак періоди статевої зрілості можуть відрізняти для одного й того ж виду, що проживає у різних водоймах, оскільки ключовим моментом в даному випадку є температура води. Так, у тиліпії мозамбіка статева зрілість настає у віці 3–6 міс., а у нільської– 9–12 міс. за маси 150–300 г.

Тіляпії легко розмножуються і за сприятливого температурного режиму, ставши статевозрілими, можуть нереститися через 3–6 тижнів, відкладаючи ікру до 16 разів/рік. Плодючість самиці залежить від її виду, тривалості життя та розміру.^{[2][16][23][34]}

Загалом, тіляпія є цінним промисловим видом, що особливо цінується за делікатесне біле м'ясо без міжм'язових кісточок та високий вміст повноцінного білка і низького вмісту жиру. М'ясо смачне і без специфічного «рибного» запаху. За смаком приготовлене м'ясо нагадує курку, саме тому тіляпію називають «водяне курча». Харчова цінність м'яса тіляпії (на 100 г): 98 ккал, 2,4 г жиру, 18,5 г білку та 50 мг кальцію.

1.2.5. Сом канальний (*Ictalurus punctatus* (Raf.)). Сом канальний (рис. 1.4.5) мешкає у прісних водах Пн. Америк. в басейнах річок Міссурі й Міссісіпі. До України був завезений у 1972–1973 рр. Він успішно акліматизувався і пристосувався до умов наших природних та штучних водойм.^{[8][16]}



Рис. 1.2.5. Сом канальний (*Ictalurus punctatus*)

Тіло не вкрите лускою, однак це не робить його вразливим до хижаків, оскільки він має свій захисний механізм, представлений трьома колючими променнями, намертво закріпленими та з'єднаними між собою кістками пояса грудних плавців, голови й краніальних частин хребта, що і робить його практично невразливим для хижаків. Може досягати довжини до 25–80 см, маса від 300 г до 2,5 (4,8) кг. Трапляються особини з масою до 13 кг. За типом живлення – типовий хижак, харчується моллюсками, ракоподібними, безхребетними та рибами, але за критичних умов може споживати рослинність.

Статевої зрілості досягає у віці 3–5 років, нерест парний, гніздовий, проходить на проточних ділянках річок в травні-червні при температурі +22–30°C. Самцям властива турбота за гніздом, самицю він проганяє і охороняє кладку ікри: працюючи плавцями, він створює біля кладки проточність і гарний кисневий режим.^{[8][24][25][27][28]} Також періодично за допомогою черевного й анального плавців струшує або перемішує кладку ікру, попереджаючи її залежування. При цьому мертві ікринки лопають й відносяться потоком води із кладки. Ембріональний періоду розвитку ікринок триває 5–8 діб при температурі +25–30°C.

Канальний сом – це цінна промислова риба та важливий об'єкт тепловодного рибництва. М'ясо сома щільне, смачне, за якістю не поступається м'ясу форелі.

1.2.6. Веслоніс. Веслоніс північно-американський (*Polyodon spathula*) (рис. 1.2.6) вважається одним із найперспективніший видів, запропонованим для акліматизації, в першу чергу, через схожість умов в ареалі їх поширення та умов акліматизації. Ареал існування – басейни рік Міссісіпі та Міссурі.^{[24][25]}



Рис. 1.2.6. Північно-американський веслоніс (*Polyodon spathula*)

Веслоніс – єдиний представник осетроподібних. Має швидкий темп росту та досягає довжини до 2,0 метрів та маси понад 70 кг. Веслоніс ціниться високими смаковими якостями м'яса, яке походить на м'ясо білуги, та ікрою, яка практично є осетровою, що робить його економічно вигідним і промислово-цінним видом.

Веслоніс – планктофаг і харчується зоопланктоном, фітопланктоном та детритом. Під час споживання їжі кормові організми відфільтровуються з води зябровими тичинками, розміщеними на хрящових пластинах зябрових дуг. Ділянку, яку охоплює фільтраційний апарат у веслоноса вдвічі більша, ніж у строкатого товстолоба при їх однаковій масі тіла. Кормові організми чи продукти, що доступні для вживання, залежать від розмірів міжтичинкових проміжків, що у веслоноса можуть мати як малі, так і великі межі. Це дає змогу відціджувати як мікроскопічні водорості, так і великі форми зоопланктону. Наявність в живленні мальків інших видів риби відмічається лише в окремих випадках і до активного хижацтва не відноситься. Фільтраційний апарат формується протягом першого року життя. Можна стверджувати що в цей період у них поєднується фільтраційний спосіб живлення із захопленням кормових організмів.^{[12][16][27]}

Звісно також слід враховувати і конкуренцію, так при вирощуванні веслоноса в полікультурі із строкатим товстолобом, при біомасі зоопланктону $2,0 \text{ г/м}^3$, веслоніс може набрати $1,5\text{--}2,0 \text{ кг}$ за сезон, а за відсутності конкурента при такому ж рівні біомаси зоопланктону можна отримати приріст маси до $3,0 \text{ кг}$ за сезон. Зафіксований випадок, в умовах відсутності конкуренції та високого рівню розвитку кормової бази при біомасі, зоопланктону $6,3 \text{ г/м}^3$, приріст маси за сезон склав $6,8 \text{ кг}$.

Веслоніс є перспективним об'єктом для ставових господарств, водосховищ, озер, річок. Розмноження веслоноса в наших умовах неможливе, тому використовують заводський метод відтворення з подальшими періодичним зарибленням водойм. Є позитивні сторони акліматизації веслоноса, оскільки він витримує підвищений вміст солей у воді до $4,0\text{--}6,0 \text{ г/л}$, що дозволяє його використання для зариблення солонуватоводних водойм півдня країни.

Тіло у веслоноса подовжене, прогонисте і звужується до хвоста. Головна відмінність від осетрових – це відсутність кісткових пластин, лише маленькі ромбоподібні лусочки, що покривають частину спини і плавно переходять на верхню лопать хвостового плавника. Забарвлення темно-сіре в області спини, черевце і боки світлі, проте трапляються особини з чорним забарвленням. Хвостовий плавець зі збільшеною верхньою лопаттю, в яку продовжується хвостовий відділ хвоста, що характерно для багатьох видів осетрових. Рострум подовжений, передніздряний відділ у веслоноса довгий і складає $1/3$ загальної довжини тіла; він слугує як тактильний орган, і при ушкодженні у веслоноса порушується орієнтація у просторі, також ростум зменшує супротив водному потоку, тобто робить тіло веслоноса більш обтічним (рис. 1.2.7).

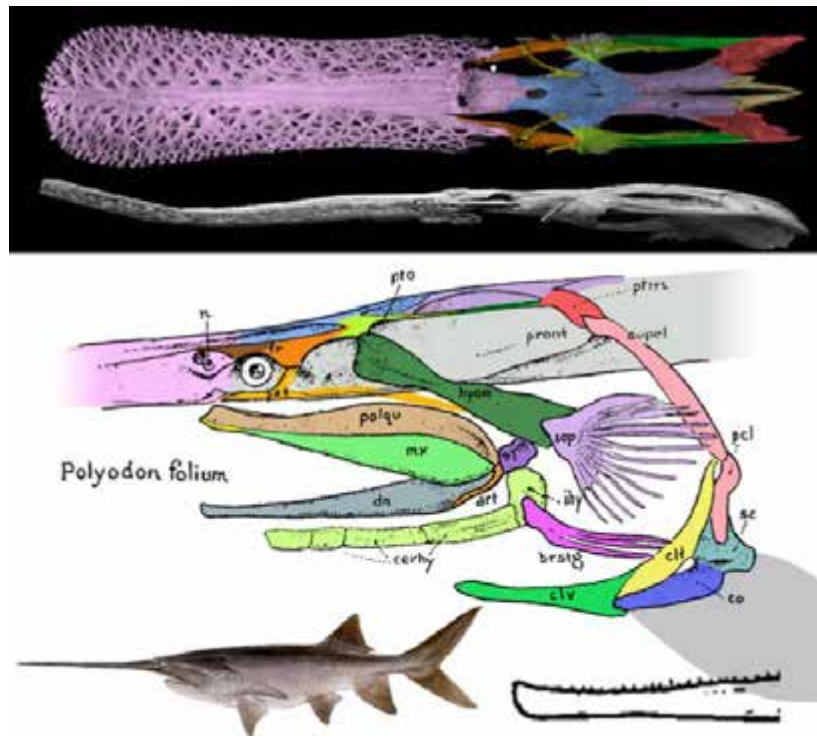


Рис. 1.2.7. Будова ростру та фільтраційного апарату веслоноса

Має великий ріт, перед яким два вусики на ростумі, цікаво те що у дорослої форми зуби відсутні, а у молодій форми дуже багато дрібних зубів, звідки і піходить родова назва *Polyodon* – багатозуб.^{[12][14][16]}

Помітити статевий диморфізм у веслоноса на ранніх етапах дуже важко, оскільки він чітко проявляється лише у переднерестовий період, самиці на 20–30% більші за самців. У самців з'являється шорсткий висип на голові та ростумі. Частина самців буває текучими. У самиць область генітального отвору гладенька та ущільнена, в той час як у самців генітальний отвір оточений дрібними припіднятими сосочками округлої форми.

Веслоніст в рідному ареалі життя для розмноження здійснює нерестові міграції вгору за течією. В інші періоди життя мігрує з річок в озера або навпаки за підйому чи спаду рівня води.

Самиці веслоноса стають статевозрілим у віці від 7 до 14 років, самці – від 4 до 7 років. Самиці веслоноса відкладають ікру один раз за нерест, однак самці можуть брати участь в нересті неодноразово по причині асинхронного розвитку статевих клітин, але в стислих часових межах не більше 2–3 днів.

Дихальна система веслоноса за принципом роботи схожа на акулину, а саме здійснюється шляхом напірної вентиляції. Веслоніс, як і акула, повинен рухатись щоб жити, це викликає певні труднощі при їх транспортуванні, які зникають якщо дати йому простір для руху. Живлення веслоноса тісно пов'язане з процесом дихання тому, що здійснюється шляхом пасивної фільтрації корму через довгі зяброві тичинки. [12][14][16]

1.2.7. Карась золотий. Карась звичайний (*Carassius carassius*) або карась золотий – риба родини коропових (рис. 1.2.8). Цей вид занесений до Списку рідкісних риб Європи та до Червоної книги МСОП. Може бути завдовжки в 30 см і маси 1,2–2,0 кг. Форма тіла карася золотого залежить від умов існування, наприклад: особини що мешкають в озерах або болотах біля річок мають стиснуте високе тіло і товсту спину, якщо ж риба проживає в ставках чи водосховищах або місцях подалі від річок – особини мають тіло витягнутої форми. Забарвлення варіює в залежності від місця проживання від жовто-золотистого до темно-бронзового.



Рис. 1.2.8. Карась золотий (*Carassius carassius*)

Статевої зрілості самці досягають в 2–3 роки при довжині тіла 13,0–14,0 см, самиці дещо пізніше – на 3–4-му році. Нерест триває з квітня до липня за оптимальна температура води 17–19°C і вище. Ікрометання порційне – 3–4 рази, ікра клейка і відкладається на водяну рослинність на глибині 0,5 м. У

місцях з суворим кліматом карась може впадати у зимову сплячку, при цьому витримує повне промерзання водойми до дна (якщо не промерзнуть тканинні рідини їх тіла).^{[19][20][35]}

Карась харчується тим, чим і короп: дрібними безхребетними, зоопланктоном, зообентосом, детритом, рослинністю. Саме тому є сильним конкурентом коропа і в коропових господарствах його присутність загрозна. Населяє різні за площею та походженням озера, торфові кар'єри, занедбані стави та інші непроточні та слабопроточні прісноводні водойми. Тримається місць з розвинутою водяною рослинністю, з мулистим або піщано-мулистим ґрунтом.

1.2.8. Карась сріблястий (*Carassius gibelio*) (рис. 1.2.9). В народі його вважають аборигенним видом водойм України, проте він інтродукований, природний ареал якого – це річки Китай (звідки його і завезли), Японія, о-ви Тайвань і Хайнань. Завдяки своїм високим акліматизаційним здібностям він поширився в багатьох країнах, якщо не в усьому світі. Не має водойми в Україні в якій би не мешкав срібний карась, у заболочених слабо-проточних водоймах низини та передгір'їв та на ділянках водосховищ з глибинами до 13,0 м і швидкою течією, річках, ставках, водосховищах, гідротехнічних каналах, залишених річищах. Карась сріблястий набув такого поширення, зокрема, через висока пристосованість, всеїдність здатність розмножуватись, навіть за невисоких показників вмісту кисню у воді 5,0–7,0 мл/л.



Рис. 1.2.9. Карась сріблястий (*Carassius gibelio*)

Тіло карася сріблястого за стандартом сягає в довжину близько 18 см і маси 128 г. На відміну від інших інтродукованих видів риб, карась срібний росте дуже повільно. Лише дорослі особини, які дожили до восьми років досягають маси 1,0–2,0 кг і довжини 30–35 см. Тривалість життя 10–12 років, статевої зрілості досягає у віці 2–3 років. Нерест порційний, ікрометання відбувається в травні, дуже рідко у червні. Плодючість риби залежить від віку і розмірів самиці, при масі 120–150 г відкладає від 30 до 400 тис. ікринок діаметром до 1,0 мм. Оптимальна температура води для дозрівання ікринок становить 16–18°C. Розвиток ікри триває 10–12 діб, а через 2–4 дні личинки переходять в стадію малька. ^{[19][20][30][35]}

Карась від коропа відрізняється своїм високим стиснутим тілом, однак головна ознака – це відсутність вусиків по боках рота. Також у карася наявна темна черевна оболонка і великі зубчики на останніх нерозгалужених променях спинного і анального плавців, які не доходять до основи плавця.

В літку у природніх водоймах карась харчується виключно нитчастими водоростями, заривається в них і пасеться, завдяки цьому обмін речовин стає інтенсивним, що дає приріст маси. Карасем срібним в їжу споживаються, безхребетні, черв'яки, комахи, личинки, донні організми, водяні рослини, планктон, детрит, водорості. ^{[30][35]} Природних ворогів і конкурентів у карася

вистачає, серед них є щука, сом, судак, окунь, йорж. Ікру можуть поїдати черепахи та жаби, на карасів полюють чаплі, качки, дикі гуси та видри.

Також є інформація, що срібні карасі нерідко осіменяють ікру інших корошових, і навіть – результативно. В результаті такого спарювання самиці карася здатні розмножуватися без самців.

1.2.9. Піленгас (білінгас) (*Planiliza haematocheilus*) – далекосхідна кефаль, ареал поширення біля берегів Японії та Китаю у Японському морі від лиману Амура до Південної Кореї (рис. 1.2.10). До України був звезений у другій половині ХХ сторіччя та успішно акліматизований в Азово-Чорноморському басейні із здатністю утворювати самовідтворювальні стада.

Має витягнуту будову тіла, на спині 2 короткі спинні плавники, широку сплющену голову. Забарвлення спии темно-сіре з чорним відтінком, боки і черевце біло-сріблясті. В довжину може виростати до 1,0 м, може мати масу до 16 кг, при вилові трапляються особини завдовжки до 40 см і 3,0 кг. При промислі під час осінніх обловів піленгас складає до 50% всього улову. За промислових умов розведення піленгаси у віці 3–4-х років досягають маси більше 1,5 кг.^{[16][24][25]}



Рис. 1.4.10. Піленгас (*Planiliza haematocheilus*)

Статевої зрілості досягає у віці 2–3 років. Зграйна риба. Харчується перифітоном та детритом, частково зообентосом, здатний вживати добавки, комбікорми. Може живиться на донних частинах водойм з невеликими та

середніми глибинами з різним ступенем замулення дна. Піленгас в період постембріонального розвитку може жити у воді з високим діапазоном солоності та температури. Азовський піленгас росте швидше і досягає більших розмірів, порівняно з далекосхідни. Дорослі особини ведуть активний спосіб життя протягом усього року, однак при зниженні за температури води до 5,0–8,0°C активність припиняється. З приходом весни частина піленгасів мігрує з Азовського у Чорне море.^{[16][24][25]} На далекому сході з наближенням зими піленгас заходить у річки, долаючи до 100 км вгору проти течії, щоб залягти в ями для зимівлі на глибині 6–10 м. У вересні-жовтні піленгас підходить на мілководдя до берега на відгодівлю.

У порівнянні з чорноморської кефаллю, піленгас має ряд переваг: він має більші фізичні данні, ніж його побратими, переносить різькі коливання температури від 2,0 до 29,0°C, невибагливий в харчуванні, чудово розмножується. На початку 90-х років піленгас був затверджений, як цінний «промисловий вид». На сьогоднішній день, за даними іхтіологів, піленгас із Чорного і Азовського моря почав розповсюджуватись у водах Середземномор'я. Піленгас на сьогодні є однією з основних промислових риб Чорного моря, при тому що спочатку, вважався «кефаллю другого сорту», проте зараз він посідає гідне місце на рибних ринках України.

1.5. Висновки з огляду літератури. Таким чином, проведений детальний аналіз доступної літератури та інтернет-ресурсів стосовно питання інтродукції та акліматизації індів риб, перспективних для аквакультури України показав перспективність введення таких видів до складу іхтіофауни, та їх вирощування як в монокультурі, так і в полікультурі.

Однак, більшість таких видів носить додатковий характер, який дозволяє викрошувати цих об'єктів з метою підвищення рибопродуктивності ставів або виробничої потужності господарств. Крім того, окремі види, зокрема чорний амур, виконує роль біологічного меліоратора та дозволяє знизити моллюсків, що є переносчика небезпечних їхвороб для інших видів.

Водночас, вирощування інтродукованих видів можливе виключно з використанням штучного відтворення чи в заводських умовах, чи в умовах природних водойм, оскільки навіть максимальна їх адаптація не дозволила здійснювати їх відтворення.

Проте, для кожного із описаних видів розроблена технологія штучного відтворення, що дозволяє реалізувати вирощування даних видів за будь-яких сформованих умов господарювання.

РОЗДІЛ 2.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Темою бакалаврської кваліфікаційної роботи є «Технології відтворення видів риб, інтродукованих у водойми України». Робота носить аналітичний характер та присвячена вирішенню актуального для аквакультури України питання галузі аквакультури.

Метою роботи було вивчити акліматизаційні особливості видів риб, інтродукованих у водні об'єкти України та проаналізувати технологічні аспекти їх культивування в умовах наших водойм.

Об'єктом досліджень були акліматизовані види риб: чорний амур (*Mylopharyngodon piceus*), буфало (малоротий (*Ictiobus bubalus*), великоротий (*Ictiobus cyprinellus*), чорний (*Ictiobus niger*), тіляпія (*Tilapia*), піленгас (*Planiliza haematocheilus*), сом каналний (*Ictalurus punctatus*), веслоніс (*Polyodon spathula*) та карась золотий та срібний (*Carassius carassius*, *Carassius gibelio*).

Для реалізації поставлено мети потрібно було вирішити наступні завдання:

- проаналізувати доступні джерела інформації щодо питань інтродукції та акліматизації;
- проаналізувати особливості інтродукованих видів;
- дослідити особливості технології відтворення промислово-перспективних видів риб: піленгаса, тіляпії, веслоноса, карася сріблястого, золотого, буфало великоротого, малоротого та чорного;
- зробити висновки про доцільність та перспективність використання акліматизантів в аквакультурі основних видів в Україні.

Для реалізації поставлених завдань використовувалися загально-наукові методи:

- аналіз літературних джерел та доступної інформації щодо питання

кваліфікаційної бакалаврської роботи;

- опис результатів проведеного аналізу та обґрунтування причин виявлених тенденцій;
- порівняння результатів, отриманих із різних джерел та виведення єдиного висновку.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що детальний аналіз технологій відтворення акліматизованих об'єктів, представлений в даній роботі, дозволить привернути увагу до них, як до додаткових перспективних видів, вирощування яких підвищить показники рибопродуктивності водойм, дозволить повноцінно реалізовувати природну кормову базу водойм, а також збільшить асортимент видів вітчизняного виробництва на рибних ринках.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Технології культивування промислово перспективних акліматизованих видів риб.

3.1.1. Технологія культивування чорного амура. Як вже зазначалося вище, вирощування чорного амура в полікультурі проводиться з меліоративною метою, оскільки дозволяє зменшити ризик захворювань інвазійними хворобами, проміжними носіями яких є молюски (таблиця 3.1.1). У водоймах, багатих на молюски, за два роки чорний амур може досягнути маси від 700 г до 1,0 кг. Проте, при вирощуванні чорного амура у ставах-охолоджувачах ТЕС/АЕС за умови інтенсивного чи надмірного розвитку кормової бази (молюсків-дрейсена) чорний амур за 2 роки може досягнути маси в межах 1,8–2,5 кг, а за три роки – 5,0-6,0 кг, чотири роки – 7,0–9,5 кг.^{[4][16]}

Таблиця 3.1.1

Нормативи зариблення ставів чорним амуром для боротьби з хворобами, екз/га

Середня маса чорного амура, г	Водойми		
	спускні	Напівспускні та руслові	Лимани та водосховища
10–15	30–50	70–100	100–150
250–750	15–25	20–40	45–50
750–1500	10–20	15–30	35–40
1500–2500	10–15	15–20	25–30

Технологія вирощування чорного амура передбачає заводське відтворення (рис.3.1.1), оскільки умови наших водойм не дають їм змоги повноцінно утворювати самовідтворювальні стада, та вирощування в полікультурі, як додаткового об'єкта. Щільність посадки плідників чорного амура близько 15 екз/га при утриманні з коропом, білим та строкатим товстолобиками та білим амуром.

Відбір плідників на нерестове стадо здійснюють восени або рано навесні. Робота з чорним амуром розпочинається на прикінці червня в середині липня, між білим і строкатим товстолобом. У самців перші ознаки статевої зрілості проявляються через появу шорховатості на покритвах тіла, у самиць – черевце збільшується, а анальний отвір набрякає. Після наявних ознак статевої зрілості і готовності до нересту, починають роботи введення гіпофізарних ін'єкцій плідникам. Проводять цей процес аналогічно рослиноїдним риbam. Гіпофізарні ін'єкції проводяться самицям у 2 прийоми, самцям – в 1. Доза гіпофізу для самиць становить 3,0–6,0 мг/кг (залежно від температури води), самцям вводять половину від загальної дози самиць. Перша ін'єкція для самиць становить 1/8–1/10 частину від загальної дози. Через 12–24 год проводять другий прийом ін'єкції, вводиться решта дози гормонального препарату самицям та повна доза – самцям. Для ін'єктування чорного амура використовують гіпофізи ляща, сазана, карася, також можливо використовувувати синтетичні аналоги препаратів.

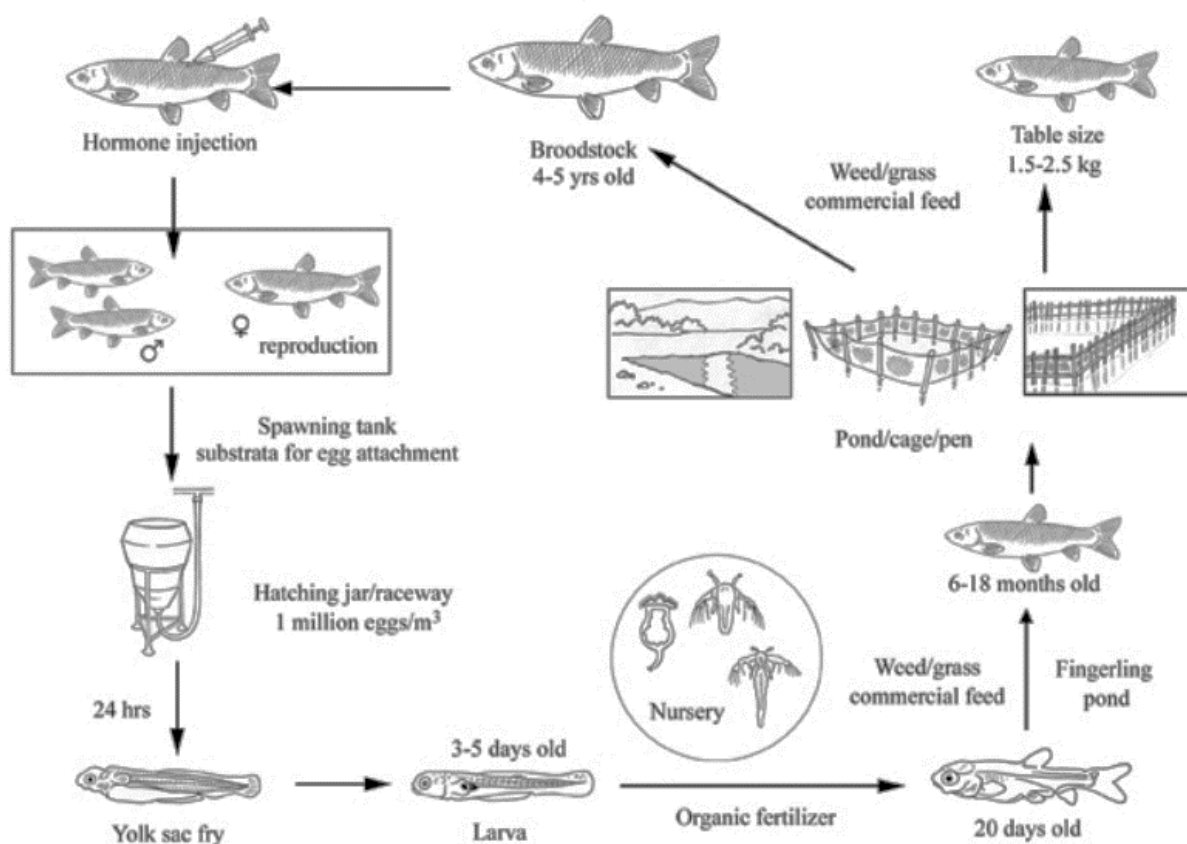


Рис. 3.1.1. Технологічна схема робіт з чорним амуром

Щоб зменшити ризик загибелі відмінних плідників, гіпофізарні ін'єкції краще комбінувати з ін'єкціями антибіотиків, а у випадках із сильними і великими представниками – використовувати антистресові та анестизуючі препарати, що важливо для благополуччя плідників. Подальші процедури не мають різниці з понад інших процесів, які проводять з рослиноїдними рибами, однак важливо виконувати все обережно і дбайливо.

Плодючість самиць чорного амура становить 120–180 тис. ікринок. Оптимальною для інкубації ікри є температура 22,0–26,0°C, мінімальне значення 20,0°C, максимальне – 28,0°C. В діаметрі щойно овульована ікра становить 1,24–1,44 мм, за кольором – золотисто-оранжева. Після контакту з водою ікра набухає і вже через 6 год стає в 3–4 рази більше – 4,44–5,21 мм, передличинки, що виклюнулися, досягають 5,7–5,8 мм^{[14][16][18]}

Личинок, що перейшли на активне харчування, у віці від 3 до 5 днів, пересаджують у малькові ставки, при щільності до 1 млн екз/га в монокультурі, на термін від 3 тижнів до 1 місяця. За цей час мальки досягають маси 300–500 мг, а вихід – 50–70%. Підраховують мальків об'ємним методом. Годують мальків природними кормами з поступовим переходом на стартові комбікормами з розрахунку на 100 тис екземплярів – 2,0 кг/добу. На першому році життя молодь чорного амура харчується зоопланктоном та личинками хрономід. На другому році життя чорний амур починає споживати головну складову свого раціону – моллюски. Штучні комбікорми не є основне раціону чорного амура і використовувати їх нераціонально (однак, він добре їх споживає), оскільки зниження темпів приросту та збільшення запасів жиру.

Цьоголіток чорного амура, середньою масою 10–15 г, вирощують в полікультурі з рослиноїдними рибами та коропом при щільності посадки 50 тис. екз/га. Дволіток чорного амура та старші вікові групи краще вирощувати в нагульних ставах в полікультурі за щільності посадки 15 екз/га. Рибопродуктивність ставів за цьоголітками чорного амура може становити 250–400 кг/га.

Орієнтовні нормативи вирощування чорного амура наведені у таблиці 3.1.2.

Таблиця 3.1.2

Приблизні нормативи вирощування чорного амура

Норматив	Його значення
Робоча плодючість самиць, масою 10–12 кг	140–240 тис ікр
Кількість ікринок в 1,0 г не заплідненої ікри,	400–600 тис екз
Тривалість інкубації (год) за температури:	
22–23°C	28
24°C	24
26–28°C	20
Вихід одноденних личинок від заплідненої ікри, %	50–60
Вихід личинок що перейшли на активне живлення, %	60–80
Щільність посадки при підрощуванні в мальвових ставах, млн. екз/га	1,0
Середня маса цьоголіток, г	10–15
Вихід цьоголіток від підрощуваних мальків, %	60–70
Рибопродуктивність цьоголіток чорного амура, кг/га	250–400
Вихід однорічок після зимівлі, %	70–80

3.1.2. Технологія культивування буфало великоротого. Великоротий бувало – перспективний об’єкт вирощування у внутрішніх водоймах нашої країни. За фізичним показникам схожий із коропом; за поживною та смаковою цінністю м’яса знаходиться також на рівні коропа.

Вирощування плідників у нагульний період та їх зимівля. Щільність посадки плідників в монокультурі становить 200–250 екз/га. Утримують їх у ставах, призначених для рослиноїдних видів риб та коропа, це нагульні, літні і маточні стави. Щільність посадки плідників буфало в полікультурі з коропом в загалом має становити близько 200 екз/га, а співвідношення видів 1:3 (на одного буфало – три коропа).^{[2]16} Годівлю буфало і коропа здійснюють одним комбікормом, зазвичай короповим, що робить таке вирощування жосить

перспективним; добова норма внесення корму становить близько 3–10% від маси риби, однак при цьому враховується рівень розвитку природної кормової бази ставу/водойми. Встановлено, що для забезпечення оптимальних показників приросту маси обох видів біомаса зоопланктону повинна бути в межах 10–20 г/м², якщо ж показник менше 10 г/м² для обох видів це критично.

Залежно від умов життя, риби можуть досягати статевої зрілості як раніше та і пізніше. Однак, зазвичай самицю стають зрілими в 4–5 років, а самці – 3 роки. Нерест відбувається з березня і до кінця літа за температури 14,5–16,8°C. Ікра буфало клейка і дрібна. Викльовуються передличинки за температури 17,0°C на 9–10 добу.^{[13][16]}

Зимівля плідників здійснюють при зниженні температури води до 6,0–8,0°C, плідників пересаджають до зимувальних ставів, в яких вони перезимують при щільності 5,0–6,0 т/га. Після зимівлі навесні при підвищенні температури води до 8,0–10,0°C плідників пересаджають до переднерестових ставів та утримують різностатево.

Бонітування плідників здійснюють після зимівлі, самиць розділяють на дві групи. В першій групі самиці з яскраво вираженими ознаками готовності до нересту – це повне, округле черевце із набряком в зоні геніталій; в другій групі – самиці із слабо вираженим або невираженими ознаками зрілості, з ними проводяться роботи після першої групи. Перевірка самців на зрілість і готовність віднереститися проводиться легким натисненням на черевце до геніталій, за цих дій у самця повинні потекти молоки.

Одержання потомства буфало у нерестових ставах. Плідників розміщують у переднерестових ставах роздільностатево за 15–20 діб до початку роботи з прогнозованого отримання потомства. Щільність посадки зазвичай становить 1000–1100 екз/га, годівлю здійснюють короповими комбікормами 2–3 рази/добу з розрахунку 2,0–3,0% від маси тіла. Підготовку ставів до проведення робіт здійснюють згідно з вимогами до коропових нерестових ставів. Після нерестового періоду, став вапнується і висушується, влітку за ними доглядають, ремонтують за потреби, прибирають зайву рослинність, щоб

розвивалась переважно м'яка лучна рослинність, що використовується як субстрат для ікри. Після зимівлі став очищають від мертвої рослинності. Після досягнення нерестових температур став заповнюють водою, обов'язково через фільтри, щоб попередити попадання хижої риби, сміття.^[16]

Нерестові температури великоротого буфало становлять 18,0–20,0°C, оптимальні 20,0–24,0°C. У нерестові стави розміщують 1–2 гнізда на площі 0,1 га співвідношення самців і самиць 1:2 співвідношення самців і самок 1:2-1:1.1:1. Самиця відкладає ікру на м'яку рослинність, де її осіменяє самець. Нерест триває 2–4 год, після 10–12 годин плідників виловлюють із ставу і переселяють у літньо-маточні стави, після чого запезпечують відповідні умови для розвитку заплідненої ікри.

Тривалість розвитку ембріонів буфало залежить від температури води і зазвичай триває у межах 3–5 діб при температурі води 20,0–25,0°C. Облов личинок нерестових ставів здійснюють на 4–5 добу після викльову. Облік личинок аналогічний даному процесу у коропових.

Одержання потомства буфало у заводських умовах. Для того, щоб отримати статеві продукти плідників великоротого буфало у заводських умовах, проводять гормональну стимуляцію плідників. Процес відбувається за температури 20,0–25,0°C, однак варто мати на увазі, що різкі зміни в температурі можуть порушити терморегуляцію тіла і завдати шкоди плідникам. Для гормональної стимуляції проводяться гіпофізарні ін'єкції на основі гіпофіза коропа, ляща або карася, що досить вигідно з економічно точки зору. Доза гіпофізарної ін'єкції залежить від температури води і зазвичай становить 2,5–3,0 мг/кг при температурі 25,0°C, та 4,0–5,0 мг/кг при 20,0°C. Ін'єктування проводять два рази, перша ін'єкція становить 1:7–1:10 від вирішальної. Другу проводять після 12 год одночасно із самцями, для яких доза гормонального препарату складає 1,5–2,0 мг/кг.^{[13][16]}

Цілком зрозуміло, що тривалість дозрівання самиць залежить від температури води, однак за оптимальних її показників знаходиться в межах 8–14 год.

Процес осіменіння ікри відбувається за “сухого” методу. Перед цим ікру знеклеюють у суспензії тальку або сухого знежиреного молока. Процес знеклеювання триває 45–50 хв в інкубаційних апаратах або з використанням ємності та довгого пташиного пір’я, яким людина акуратно та ретельно перемішує ікру і розчин. Ікрі буфало властиве набухання, тому важливо на кожні 1,0–1,5 кг ікри використовувати до 100 л. Важливим є також оптимальний водообмін при інкубуванні ікри, тому витрати води на один апарат (100 л) повинні бути не менше 4,0–5,0 л/хв.

Важливо вчасно проводити профілактичну обробку ікри, тому вже на наступний день після її завантаження здійснюють профілактичну обробку барниками. При температурі води 18,0–20,0°C тривалість інкубації становить 90–100 год, при 25,0–26,0°C даний період скорочується до 50–60 год. За оптимальних умов розвитку вихід чотиридобових личинок від однієї самиці в середньому складає 100–150 тис.екз.

Після викльову вільних ембріонів переміщують до лотків або басейнів з круговим потоком води. У 3–4-добовому віці в період переходу передличинок на змішане живлення, їх можна пересаджувати у вирощувальні стави.

Вирощування цьоголіток буфало. Вирощувати цьоголіток буфало можливо як в полікультурі, так і в монокультурі. Щільність посадки 3–4-добових личинок у вирощувальні стави становить: Поліська зона – 80 тис.екз/га, лісостепова – 100 тис.екз/га та північна частина Степу – 120 тис.екз/га. При зарибленні ставів підрощеною молоддю стартова щільність посадки зменшується на 20 тис.екз/га в усіх випадках. В процесі вирощування цьоголіток буфало, температура знаходиться в порогах 20,0–30,0 °C, оптимальна температура становить 22,0–28,0°C. Перші тижні вирощування молодь споживає стартові комбікорми за добової норми 50% від їх маси.^[6] Коли мальки досягають маси 0,3–0,5 г, з цього моменту можна починати давати подріблені коропові комбікорми у кількості 8,0–15,% від загальної маси. Коли мальки привикнуть до комбікорму можна поступово збільшувати об’єм порцій. Водночас, потрібно контролювати стан розвитку природної кормової бази,

зокрема біомаса зоопланктону у вирощувальних ставах повинна бути вищою 6,0–10,0 г/м³.^{[16][33]}

Облов ставів здійснюють при показниках температури води вище 10,0 °С. Середня маса цьоголіток в той період приблизно рівна біомасі цьоголіток коропа і становить близько 15,0–30,0 г, у випадку зариблення ставів непідросченими личинками. Однак, якщо зариблення проводили попередньо підросченими личинками, середня маса буфіло може становити 20,0–40,0 г, а інколи і трохи більше. Загалом, вихід цьоголіток від 3-4-добових личинок становить не менше 30%, а вихід підросченої молоді може перевищувати 50%. Загалом, рибопродуктивність вирощувального ставу може сягати 0,5–1,0 т/га. Проте, наведені вище показники значною мірою залежать від умов вирощування буфало, зокрема від годівлі, рівня розвитку природної кормової бази та сезону вирощування. Щільність посадки цьоголіток буфало у зимові стави становить 300–400 тис. екз./га. Вихід однорічок після зимівлі зазвичай тримається на рівні 70–80%.

Вирощування дволіток буфало. Вирощують дволіток буфало переважно в полікультурі з одновіковими коропом та рослиноїдними рибами, що значною мірою підвищує рибопродуктивність ставу. Так, великоротий буфало має у полікультурі значення додаткового об'єкту. Щільність посадки становить: для Полісся – 0,6 тис. ека/га, для лісостепу – 0,8 та 1,0 тис. екз/га для північної частини сСтепу. Дволітки буфало охоче споживають зоопланктон, детрит та комбікорми. Годівля штучними комбікормами становить 3–15% від маси риби.

Середня маса дволіток становить 250– 350 г при виході 70 %. Рибопродуктивність ставів за рахунок буфало має перевищувати 200–250 кг/га.

3.1.3. Технології культивування буффало чорного та малоротого.

Після буфало великоротого, наступним перспективним представником північно-американських чукучанових риб є чорний буффало, який в основному харчується зообентосом, також вживає в раціон зоопланктон та детрит. Не

вибагливий до зовнішніх умов, добре переносить абіотичні фактори середовища та екологію водойми. Перспективним є вселення чорного буфало у охолоджувальні стави АЕС, ТЕС. Саме в ті замулені водойми на півдні України з низьким рівнем мінералізації води, де багато м'якого зообентосу. Так, при вселенні чорного буффало у водойму-охолоджувач Бурштинської ДРЕС (Прикарпаття) середня маса восьмирічних риб перевищувала 10,0 кг. Тому побутує думка, що максимально потенційні можливості вирощування буффало реалізуються саме за випасного вирощування у водоймах-охолоджувачах.^{[4][16][18]}

Чорний буффало бентофаг, має швидкий ріст, статевозрілим стає в 4–5 років. Цьоголітки чорного буффало досягають маси 50–70 г, дволітки 0,7–1,2 кг, трирічки 2,2–3,0 кг, чотирилітки – 2,8–5,3 кг. Чорний буффало в нерест збивається в зграї, перед пониженням температури води восени до 15,0–13,0°C, тримається дна. Позитивно відкликається на комбікорми.

Малоротий буффало за харчовою цінністю перевершує великоротого, але має повільний темп росту. Дволітки буффало малоротого мають масу 0,5–1,1 кг, трирічки досягають маси – 1,0–2,0 кг, чотирьохлітки 1,7–2,6 кг. Стає статевозрілим в 3–4 роки. У віці цьоголітки малоротий буффало починає споживати зообентос, при масі 60–70 г він складає 50% раціону, у дволіток 60 % раціону складається із личинок хірономід та донних організмів. Малоротий буффало добре харчується комбікормами.

Потомство від всіх видів буффало отримують за технологічною схемою, прийнятою в коропівництві, що значною мірою полегшує роботи з цим видом.

Загальна інформація про особливості приросту маси буффало в ставових умовах при товарному вирощування великоротого, малоротого та чорного наведена у таблиці 3.1.3.

Приріст маси буфало в ставових умовах, кг

Вид	Вік, років						
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+
Великоротий	0,2–0,5	0,8–1,5	2,0–2,5	3,5	4,5	5,5	6,6
Чорний	0,21	0,7–1,2	2,2–3,0	2,8–5,3	6,5	7,5	8,8
Малоротий	0,19	0,7–1,2	1,0–2,0	1,7–2,6	3,5	4,0	4,7

Таким чином, наведені дані вказують на перспективність ставового вирощування будь-якого із вищеперерахованих представників буфало, як основного, так і додаткового об'єкта аквакультури.

3.1.4. Технологія культивування тіляпії. Структура технологічного циклу заводського відтворення тіляпії передбачає наступні ланки: переднерестове витримування плідників, проведення нересту, інкубація ікри та витримування ембріонів. Під час сортування плідників для нересту приділяється увага ступеню вираженості вторинних статевих ознак і нагулу особин. Плідники тіляпії добре нерестяться до 2,0–2,5 років. Для годівлі рлідників доцільно використовувати повноцінні комбікормами, в яких протеїн складає 25–30%. Важливо також під час нерестової кампанії вводити в раціон компоненти, багаті на вітаміни – це дріжджі, ряска, водяна рослинність тощо.

Утримання плідників і ремонтного молодняку. Тіляпії стають статевозрілими вже в перший рік життя. Час за який тіляпія набуде зрілості залежить, насамперед, від умов існування, температурного режиму і годівлі риб. Так, при температурі у межах 27,0–29,0°C самиця тіляпії мозамбіка стає статевозрілою вже у віці 3–4 місяців, а самці навіть раніше. Цілком зрозуміло, що за низьких температур період статевого дозрівання розтягується і настає пізніше. Прикладом може слугувати ситуація на охолоджувальних водоймах придніпровської ТЕС, в умовах якої тіляпія мозамбіка дозрівала у віці 4–5

місяців. Однак, для деяких видів властиве пізніше статеве дозрівання, зокрема тіляпія ауреа і нілотика дозрівають на 1–2 місяці пізніше, десь у віці 5–6 міс.^{[2][14][16]}

Не зважаючи на те, що тіляпія не вибаглива до умов утримання та досить витривалий вид, для отримання позитивних результатів варто дотримувати рекомендацій зі щільності посадки. Так, щільність посадки плідників 1–2 тис.екз/га за ставових умов утримання. Проте, в Україні тіляпію вирощують переважно з використанням індустріальних методів. Щільність посадки плідників у садках або басейнах зазвичай становить 20–30 екз/м².

При роботі з тіляпією вагомою є племінна робота. Основний шлях селекції тіляпії – це масовий відбір, тобто відбір особин з найкращим фенотипом, яких відбирають серед молодих. Завданням селекції тіляпії – це прискорення росту, доцільне використання корму, набуття стійкості до низьких температур, сповільнення статевого дозрівання. Оцінку плідників, як і прийнято в селекції, дають за якістю потомства.

Під час масового відбору у стадо переважно увага звертається на статевий диморфізм. У кожного виду диморфізм має свою ступінь вираженості. Найсильніше він виражений у тіляпії роду *Oreochromis*, тоді як у тіляпії роду *Sarotheradon* він слабовиражений. Самці тіляпій роду *Oreochromis* за масою набагато більші за самиць, що обов'язково враховується при відборі крупних особин, оскільки може статися диспропорція у співвідношенні статей. Оптимальні співвідношення самців і самиць тіляпій, які належать до різних родів, істотно відрізняються. Це необхідно враховують при формуванні маточних стад. Так, у тіляпій роду *Oreochromis* оптимальне співвідношення самців і самиць становить 1:5–1:7. У тіляпій роду *Sarotheradon* до однієї самиці підсаджують 1–2 самців. У тіляпій, які відкладають ікру на субстрат, співвідношення статі 1:2.^{[2][14][16]} Вважається, що розмір самиці є показником її плодючості: залежно від маси та умов переднерестового утримування тіляпія мозамбіка може відкласти ві 100 до 2500 ікринок.

При відтворенні тиляпії у заводських умовах потрібно враховувати особливості розмноження кожного виду, оскільки є істотні відмінності. Наприклад, тиляпія роду *Oreochromis* за умов оптимальної температури при достатній кількості харчових ресурсів можуть відкладати ікру через 25–35 діб, а приривання процесу інкубації ікри в ротовій порожнині у самиць на 1–5 діб після нересту зменшує час наступного ікрометання самиці.

Загалом, розвиток ікри, яка інкубується в ротовій порожнині, триває 3–10 діб залежно від виду риби та температури води. Самиця протягом цього періоду навіть не їсть. У тиляпії мозамбіка та ауреа за температури води 27,0–28,0°C викльов ембріонів відбувається на 4–5 добу, у «червоної» тиляпії (гібридна форма: 90, *mossambicus* x *O. niloticus*) – на 5 добу. За активного живлення молодь, яка перейшла вже на стадію личинки, покидає ротову порожнину самиці. Так, терміни виношування ікри і личинок за температури 27,0–28,0°C коливаються в межах 4–9 діб. ^{[14][16]}

Після переходу личинок на активне живлення, що зазвичай відбувається на 11–13 добу після нересту, у самиць починають активно рости ооцити нової генерації, які будуть виметані нею вже при наступному нересті. Крім того, було відмічено, що риби, які виношують потомство у ротовій порожнині, мають високу пластичність репродуктивної функції. Як вже згадувалося вище, якщо прервати або попередити процес виношування ікри на 2–3 добу після нересту, то наступне ікрометання за сукупності всіх оптимальних факторів настане через 18–20 діб. Періодичність ікрометання збільшується у зимовий період, що пов'язано з тривалістю світлового дня, температурами та годівлею.

При природній інкубації вихід личинок становить 90–97%. При заводському методі відтворення інкубацію ікри проводять в апаратах Вейса (8,0 л) або у невеликих скляних ємностях, об'ємом 3,0–5,0 л із примусовою подачою повітря. Є також хороші показники інкубації ікри та утримання ембріонів у розчині кухонної солі до 8,0% з профілактичною метою. За такої інкубації вихід ембріонів становить 80–95%.

Загалом, відтворювальні характеристики різних видів тіляпії наведено у таблиці 3.1.4.

Таблиця 3.1.4

Відтворювальна характеристика тіляпії

Вид тіляпії	Маса риби г	Плодючість, ікринок		Розміри ікри	
		абсолют на	робоча	діаметр, мм	маса, мг
Мозамбіка	25–1200	500–4000	100–2500	1,8–2,5	2,3–6,4
Ауреа	70–850	340–3600	250–2200	2,0–2,6	2,5–6,9
Червона	90–420	510–2100	380–1400	2,1–2,6	2,1–6,5
Макроцефала	80–350	310–950	200–600	2,5–3,0	6,0–7,5
Марія	90–1500	400–4500	300–3000	2,1–2,7	2,8–6,6
<i>Розміри передличинок</i>					
		<i>Викльов</i>		<i>Перехід на активне живлення</i>	
	Довжина, мм	Маса, мг	Довжина, мм	Маса, мг	
Мозамбіка	4,0–6,0	6,0–7,0	7,3–8,9	10,9–12,2	
Ауреа	4,2–6,1	6,1–7,1	7,5–9,1	9,6–12,1	
Червона	4,0–6,0	5,8–6,8	6,5–7,4	7,9–8,9	
Макроцефала	4,0–6,0	5,8–6,8	6,5–7,4	7,9–8,9	
Марія	4,2–6,2	6,1–7,2	7,5–9,2	10,5–12,5	

Таким чином, враховуючи біологічні характеристики тіляпії та відносну простоту технології її відтворення можна говорити про перспективність її вирощування як основного об'єкта індустріальної аквакультури, так і додаткового об'єкта ставової аквакультури.

Крім того, тіляпія є тим видом, що використовується в системі біофлор (рис. 3.1.2).

Обробка Biofloc (BFT) є однією з найновіших екологічно чистих систем аквакультури, які були розроблені. Ця технологія розпочалася як система мінімізації або нульового обміну води та була адаптована протягом останніх трьох десятиліть декількома дослідниками для покращення стимуляції росту бактерій та утворення суспендованих частинок біофлору.

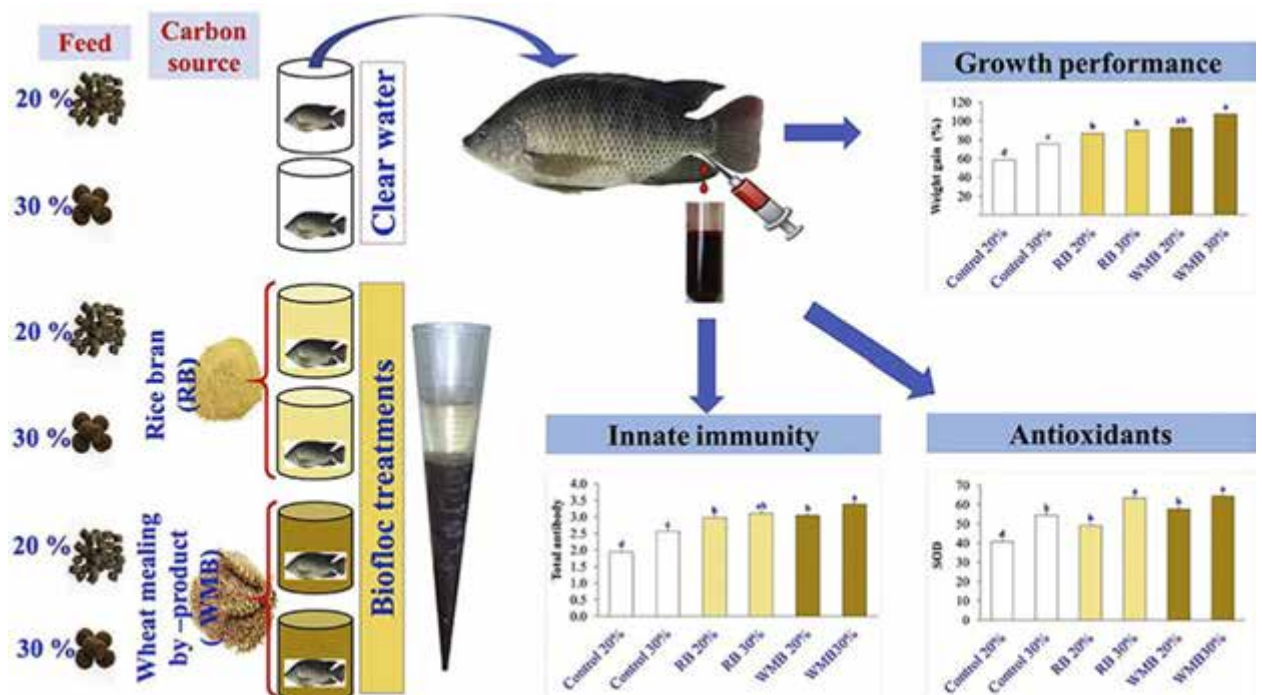


Рис. 3.1.2. Функціонування системи біофлок з тільпією

Регулюючи співвідношення вуглецю до азоту (C:N) у воді для аквакультури за допомогою вуглеводних добавок, здатність деяких гетеротрофних бактерій засвоювати неорганічний азот може сприяти покращенню якості води та більшому виробленню мікробіологічному білку. Посилений ріст бактерій та інших мікробних організмів у системах ВФТ призводить до коагуляції зважених частинок біофлоку у воді, і вони можуть бути легко з'їдені всеїдними тваринами та рибами-фільтраторами. У цьому сенсі ВФТ представляє інтегровану систему біофільтрів у системах аквакультури риби для очищення води ферми шляхом видалення різних сполук азоту та розщеплення органічної речовини без використання хімічних агентів.

3.1.5. Технології культивування золотого та срібного карасів. Для відтворення карася в заводських умовах доцільно використовувати самиць від 3 до 6 років. Нерест золотого карася відбувається з інтервалами 10–12 днів. Загальна плодючість в межах 250–350 тис ікринок. Досить часто даний об'єкт називають малоцінним або сміттєвим, однак зважаючи на смакові якості та

популярність на рибному ринку ми категорично не погоджуємося на дане ствердження.

Перевагою вирощування карася є те, що він не вимагає особливих умов для свого нересту та нерестового субстрату. Якщо немає донної рослинності можна зробити штучні нерестові гнізда, нерест проходить за температури води 14,0°C, хоча межі оптимальної становлять 17,0–19,0°C і вище. Інкубація ікри проходить швидко та триває в межах 3–5 діб, в залежності від температури води.^{[16][35]}

На першому році життя золотий карась досягає маси 10,0–15,0 г, на другому 50,0–100,0 г, на третьому 110,0–180,0 г, на четвертому 200,0–250,0 г. За сприятливих умов існування в оптимальної температури, де немає або мало інших бонтосоїдних риб, карась займе вищу ланку у водоймі і, будучи у віці дволітки, матиме масу 200–250 г і більше, також добре споживає комбікорми.

За умов перенаселення ставу/водойми карась може вироджуватись і утворювати менші/карликові особини, тому щоб це попередити можна влаштувати активний вилов або запускати до водойми хижаків таких як щука і сом.

При схрещуванні золотого карася з коропом одержують карасево-коропові гібриди. Вони ростуть швидше за карася, але повільніше, ніж короп, мають дуже смачне м'ясо, однак не здатні для подальшого розмноження.

Нерест сріблястого карася відбувається за температури води 14,0–20,0°C і вище, за рік може віднереститись від 1 до 3 разів. Плодючість самиць в межах 160–400 тис. Дволітки мають масу 150–200 г, а якщо вирощувати у ставах за високого рівня природної кормової бази, і при цьому підгодовувати комбікормами, маса може сягати 300–400. Нажаль, навіть за таких показників у ставовому рибництві, який робить наголос на вирощування коропа та рослиноїдних риб, сріблястого карася вважають малоцінною рибою. У тім якщо є обширна водойма але з поганим кисневим режимом перший вид на заселення і вирощування – це срібний та золотий карасі. Також немає кращого живого

корму для щуки і хижих видів риби як карась, за таких умов карась вирощується як додатковий об'єкт. ^{[16][35]}

Ще одною із сильних сторін сріблястого карася є його сильний імунітет до захворювань, які часто є згубними для інших видів риби, яких розводять у ставах.

До таких небезпечних хвороб як краснуха та інфекційне захворювання бронхіомікоз, які можуть загубити всю популяцію. У карасів до цих хвороб вироблений найсильніший імунітет. Дорослі особини можуть бути чудовим матеріалом для заготівлі гіпофізів, необхідних для заводського методу відтворення риби.

3.1.6. Технологія вирощування товарної продукції веслоноса. Для переднерестового утримання плідників веслоноса використовують невеликі стави, що легко обловлюються (площа – 0,1– 0,2 га, глибина 1,5–2,0 м). При цьому обов'язковою умовою є належний кисневий режим такої водойми: зниження вмісту розчиненого у воді кисню за межі 5,0 мг/л неприпустиме. Щільність посадки плідників до 500 екз/га.

Для стимулювання дозрівання статевих продуктів плідників використовують гормональне стимулювання, що викликано нездатністю даного виду самостійно відтворюватися, навіть в природних водоймах.

Зважаючи на особливу цінність плідників веслоноса переважно застосовують прижиттєвий спосіб відбору ікри – відціджування або хірургічний надріз. Самицю обтирають чистою тканиною (або рушником) і розпочинають відбір ікри. Зціджування ікри порційне, проводиться у 2–3 підходи, однак значна кількість ікри все ж залишається і в порожнині тіла. ^{[12][16]}

Технологія відбору статевих продуктів у веслоноса не відрізняється від інших осетрових видів риби. Варто наголосити, що найкращі результати одержують за прижиттєвого відбору ікри шляхом підрізування яйцепроводів у самиць веслоноса. За такого способу одержують лише ікру в стані повної овуляції, що позитивно позначається на її якості. В перспективі цей метод

відбору ікри, очевидно, може стати основним при штучному розведенні веслоноса.

Молоки самців згіджують за класичною, добревідомою технологією. Середній об'єм еякуляту у самців веслоноса складає близько 70 мл. Запліднююча здатність сперматозоїдів за температури 14,0°C зберігається протягом 5–8 хв, що дозволяє використовувати сперму для інших самиць, а за умови зберігання в холодильнику (4,0°C) – навіть через добу після отримання.

Осіменяють ікру напівсухим способом сумішшю сперми від трьох самців (залежно від її якості від 4 до 10 мл сперми на 1 л води). Ікру веслоноса потребує знеклеювання. Для знеклеювання ікри використовують суспензію тальку (100 г тальку, 9,5 г кухонної солі на 10 л води), заливаючи нею ікру і безперервно перемішуючи та періодично додаючи суспензію.

Ікру веслоноса інкубують у тих самих апаратах, що й ікру осетрових риб (апарат «Вейса», «Осетер»). В один лоток апарата «Осетер» завантажують до 1,5 кг ікри 150–180 тис. ікринок. В апараті «Вейса» інкубують не більше 40 тис. ікринок. Слід запобігати потраплянню на ікру прямого сонячного проміння. Вміст розчиненого у воді кисню під час інкубації ікри веслоноса не повинен опускатись нижче 5,0–6,0 мг/л.^{[14][16]}

Після викльову вільних ембріонів пересаджують на подальше вирощування у проточні лотки, ванни або басейни. Щільність посадки їх під час витримування 20–30 екз/л. Довжина вільних ембріонів веслоноса після вилуплення з ікри становить 6,7–7,4 мм. Після переходу на екзогенне живлення довжина личинок збільшується більше, ніж у два рази і досягає 16,5–17,5 мм, а маса тіла близько 20 мг.

Вирощування посадкового матеріалу в декілька етапів. Перший етап. Витримування, перехід на змішане живлення, підрощування до маси 0,8 і 10,0 г в установках напівзамкнутого водозабезпечення.

Другий етап. Вирощування цьоголіток в монокультурі в ставах.

Залежно від виробничої бази також можливе вирощування посадкового веслоноса матеріалу в три етапи.

Перший етап. Витримування, перехід на змішане живлення, підрощування до маси 200–300 мг, що проводиться в басейнах, лотках, апаратах «Амур» і т.д.; установках замкнутого водозабезпечення

Другий етап. Вирощування молоді до маси 1,0–3,0 г в басейнах, садках, ставах площею 0,5–1,0 га, при цьому передбачається захист, в першу чергу, від рибоїдних птахів (чайки, чаплі і т. п.).

Третій етап. Вирощування посадкового матеріалу веслоноса в полікультурі з іншими видами риб (короп, буффало, білий товстолоб, осетрові та ін.) до маси не менше 100 г. Личинок після викльову транспортують в господарства-отримувачі або підрощують на місці. Після транспортування личинок проводять їх адаптацію. Не рекомендується висаджувати на підрощування у стави непідрощених личинок веслоноса, оскільки результати такого підрощування бувають досить нестабільні (вихід підрощеної молоді варіює у значних межах від 0 до 42,5% і у більшості випадків не перевищує 10%).^[16]

Вирощування товарного веслоноса. При товарному вирощуванні веслоноса найважливіший фактор, що приймають до уваги, це стан природної кормової бази ставів. При цьому щільність посадки різних за масою однорічок і дволіток веслоноса (залежно від циклу ведення господарства) в полікультурі з іншими видами риб може змінюватись у межах 150–300 екз/га. За дефіциту посадкового матеріалу та необхідності максимального використання значних потенційних можливостей росту веслоноса виправданими можуть бути й значно менші щільності посадки цих риб в полікультурі (50-60 екз/га). Позитивні результати можуть бути одержані при вирощуванні веслоноса у полікультурі з білим товстолобом, коропом і білим амуром.

Певний інтерес, як показує практика, становить також можливість товарного вирощування веслоноса у полікультурі з іншими представниками осетроподібних. Так, вирощування тріліток веслоноса у полікультурі з різновіковими групами стерляді та ленського осетра показало позитивні результати. Щільність посадки дворічок веслоноса становила від 200 до 300

екз/га за загальної щільності посадки риб у полікультурі 750–1200 екз/га. Приріст тріліток веслоноса за період вирощування становив у середньому 916 г або 102%. Середня маса тріліток становила 1950 г (800-2900 г). Рибопродуктивність за веслоносом усереднено становила близько 440 кг/га.

Поряд з цим, були проведені експерименти з вирощування товарних дволіток веслоноса у полікультурі з одновіковими групами гібрида шипа і стерляді. Для зариблення ставів використовували однорічок веслоноса середньою масою понад 0,5 кг. Вирощували рибу на природній кормовій базі. Щільність посадки однорічок веслоноса становила 280 екз/га, однорічок гібрида осетрових масою 20–40 г – 2000 екз/га. Найвищий темп росту дволіток веслоноса спостерігався при біомасі зоопланктону ставів на рівні 20–30 г/м³, у періоди її зниження за межі 10,0 г/м³ ріст їх уповільнювався. Період вирощування риби тривав з другої декади квітня до закінчення жовтня. Наприкінці вирощування дволітки веслоноса досягали середньої маси 2,5 кг, а гібрида 140 г, що узгоджується з нормативними показниками вирощування дволіток стерляді. Завдяки веслоносу додатково одержано 575 кг/га товарної продукції, близько 200 кг/га посадкового матеріалу гібрида осетрових. Вживання веслоноса і гібрида осетрових становило відповідно 82 і 70%.^{[14][16]}

Таким чином, підсумовуючи наведений вище матеріал, можна однозначно зробити висновок про те, що виробництво товарного веслоноса порівняно з іншими традиційними напрямками товарного осетрівництва має ряд істотних переваг, зокрема, відпадає необхідність годівлі риб штучними кормами, а на розвиток природної кормової бази веслоноса досить легко впливати внесенням добрив. Як уже зазначалося, порівняно з традиційними об'єктами товарного осетрівництва веслоніс менш вибагливий до умов навколишнього середовища, тому для його вирощування придатні звичайні коропові водойми.

Веслоніс становить інтерес не тільки як об'єкт ставової аквакультури, але на перспективу і як об'єкт вселення у деякі водойми- охолоджувачі, різні за площею водосховища, озера, лимани тощо. Високий рівень евригалінності

веслоноса створює, зокрема, унікальні можливості для зариблення ним солонуватоводних водойм на півдні нашої країни.

3.1.7. Технології культивування сома каналного. Цінність каналного сома як об'єкту аквакультури визначається його відмінними смаковими якостями, швидким ростом, здатністю пристосовуватися до різних умов вирощування, у тому числі до високої щільності посадки. До недоліків ставового вирощування відносяться складність контролю і повна залежність від умов зовнішнього середовища. При нестійкій погоді нерест каналного сома вкрай розтягнутий. З пізніх личинок практично неможливо виростити повноцінних цьоголіток. Слід пам'ятати, що каналний сом має гострі колючі грудні і спинний плавці, які є отруйними.

Вирощування ремонтного матеріалу і витримування плідників. При вирощуванні каналного сома використовують один з трьох способів: акваріумний, садково-басейновий або ставовий. Частіше використовується саме ставове розведення, оскільки це найпростіший та економічно-вигідний метод, що не потребує закупівель дорогого устаткування, а роботи при цьому мінімальні.

Схема загального процесу робіт із каналним сомом зображена на рисунку 3.1.3.

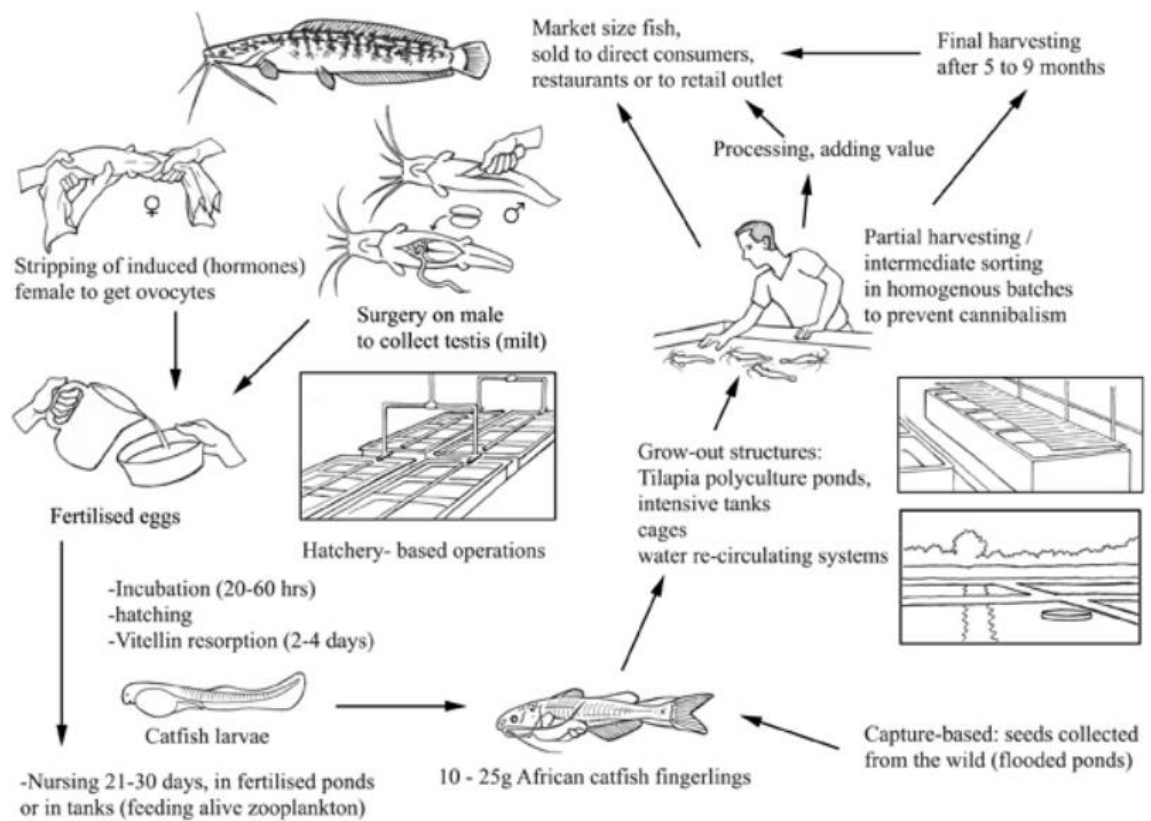


Рис. 3.1.3. Схема робіт із отримання потомства канального сома

При вирощуванні племінного матеріалу канального сома в ставах рекомендується наступна маса: цьоголітки 30–50 г, дволітки 400–500, трилітки 1000–1200, чотирьохлітки 1500–2000 г. Ремонтний матеріал і плідників можна вирощувати в полікультурі разом з племінним матеріалом товстолобів і буфало. Щільність посадки личинок при вирощуванні племінних цьоголіток не повинна перевищувати 20 тис. екз/га, одноліток – не більше 1000 екз/га, риб старших вікових груп – 500–700 екз/га.^{[8][16]}

Плідників в маточному стаді використовують до найбільш продуктивного віку 11–12 років. Співвідношення самців та самиць становить 1:1. Оскільки з канальним сомом дуже важко працювати, для відтворення використовують особин масою не більше 5,0–6,0 кг.

При визначенні розміру маточного града необхідно враховувати, що частина самиць може виявитися не готовою до нересту або дати ікру поганої якості. Тому слід мати резерв самиць не менше 50%. Через травматизацію в

період нерестової кампанії відхід плідників може складати близько 10–15 %. Цей показник і визначає величину щорічного поповнення маточного стада.

До початку нерестової кампанії плідників каналного сома витримують в зимувальних ставах, можуть разом із іншими видами риби. Годівля – найважливіший процес в розведенні каналного сома, оскільки він впливає на терміни нересту, кількість і розміри ікри, агресивність самців, загальний стан плідників та їх статевих продуктів. При низьких температурах плідників годують лише в теплі дні. Як тільки температура підніметься вище 13,0°C, корм дають з розрахунку 2,0–3,0 % загальної маси риби. Оскільки каналний сом хижак, потрібно, щоб основну частину раціону складали корми тваринного походження. [8][16][29]

Весною плідників пересаджують із зимувальних ставів в стави для переднерестового витримування, або висаджують в нерестові стави. При цьому проводять відбір за статевою ознакою і ступінню готовності до нересту. Для переднерестового витримування придатні ставки площею 0,1–0,2 га, глибиною 1,5–2,0 м. Самців і самиць розсаджують по окремих ставах при щільності посадки не більше 1000 екз/га.

Нерест каналного сома. Як писалося вище, відомо 3 методи: ставовий, садковий і акваріумний.

Найпростіший ставовий метод. У невеликих за площею і відносно глибоких ставах (середня глибина 1,5–1,8 м) встановлюють штучні нерестові гнізда (молочні бідони, дерев'яні або металеві бочки, каністри тощо), які за допомогою дерев'яних колів прикріплюють горизонтально на відстані 5,0–7,0 м від берега отвором до центру ставу на глибині 50–70 см. У ставок висаджують самців і самиць за співвідношення 1:1 (до 100 пар на 1 га). Під час нересту самиця відкладає декілька шарів клейкої ікри, а самець запліднює кожний шар окремо. Весь процес може тривати до 12 год. Після закінчення нересту самець відганяє самицю і піклується про потомство. В обов'язки самця входить не лише захист кладки ікри, але і періодичне її струшування, яке він здійснює своїми плавниками, створюючи доступ свіжої води до кладки ікри. Після

викльову вільних ембріонів забирають з гнізд і поміщають в проточні лотки або ванни, де їх витримують до переходу на активне живлення. Для вилучення ембріонів бідон виносять на берег і вміст переливають у відра.^{[8][16]}

Ставовий метод, не дивлячись на певну простоту, має ряд недоліків, основним з яких є залежність від погодних умов. Складний також і контроль за проходженням нересту.

Садковий метод передбачає використання садків або відгороджених ділянок ставу. Розміри садків можуть бути від 1,2×2,4 до 1,8×3,6 м, глибина до 1,0 м. Садки обладнують нерестовими гніздами і в кожне гніздо висаджують пару плідників.^{[8][16]} Цей метод спрощує контроль за ходом нересту, дозволяє використовувати спеціально підібрані пари та швидко відсадити рибу, що віднерестилися.

Акваріумний, або басейновий метод вважається найбільш досконалим, оскільки при його проведенні забезпечується максимальний контроль за всіма етапами нересту, що дозволяє підтримувати оптимальні температурний і гідрохімічний режими. Для проведення нересту використовують акваріуми, об'ємом 200 л, звичайні ванни або басейни. У них підтримують температуру 25,0–30,0°C і забезпечують вміст кисню не менше 5,0 мг/л. В басейнах встановлюють водообмін із розрахунку 10–14 л/хв^[8].

При нересті в акваріумах та басейнах застосовується гормональна стимуляція для дозрівання плідників, що дозволяє прискорити початок нересту приблизно на два тижні. Для стимуляції плідників використовують гіпофізи сазана, ляща, рослиноїдних риб, звичайного сома, а також хоріогонічний гонадотропін.

Самицям роблять дробні (триразові) ін'єкції. Інтервали між першою і другою ін'єкціями 12–24 год, між другою і третьою – не більше 12 год. Самцям роблять одну ін'єкцію одночасно з третьою самицям. Найбільш результативним є введення наростаючої кількості гормону. При роботі з самицями масою 1,5–4,0 кг ефективні такі дозування гіпофізу: 1-а ін'єкція 1,5–3,0 мг на особину; 2-а

ін'єкція 3,0–6,0 мг на особину; третя ін'єкція – 10,0 мг/кг маси плідника. Для самців цілком достатньо ввести 5,0–10,0 мг гіпофізу на особину.

Для зниження інтенсивності запальних процесів, пов'язаних з травматизацією, при кожній ін'єкції вводять по 100 тис. М.О. пеніциліну, розведеного у фізіологічному розчині, на якому готується суспензія гіпофізу або розчин хоріогонічного гонадотропіну.

Після третьої ін'єкції роблять підбір пар, риб поміщають у ванни або акваріуми, які необхідно закривати добре закріпленок під час нересту каналний сом поводить себе неспокійно і може вистрибувати. Нерест починається зазвичай через 16–20 год після третьої ін'єкції і триває кілька годин. Після закінчення нересту самиць відловлюють і висаджують на річний нагул, самці залишаються в ваннах і охороняють ікру. При використанні добре підготовлених до нересту плідників, ікру відкладають не менше 80% пар.^[16]

Тривалість ембріонального розвитку каналного сома в залежності від температури коливається від 5 (при 28,0–30,0°C) до 10 діб (при 21,0–24,0°C). Після завершення викльову ембріонів самців відловлюють з ванн і висаджують у стави на літній нагул або ж залишають для повторного нересту з іншими самицями.

Витримування вільних ембріонів. Вільних ембріонів поміщають в лотки або басейни при щільності посадки 50–70 тис.екз/м³. Перехід на зовнішнє живлення відбувається при сприятливій температурі на 3–4-у добу після викльову, що співпадає з наповненням плавального міхура повітрям. Мальки каналного сома ростуть досить швидко і активно набирають масу. Вихід личинок після витримування в лотках – до 90%.

Допускається витримувати личинок в рибоводних місткостях місткістю 0,2 м³ при витраті води 0,16–0,23 л/с. Щільність посадки личинок на витримування становить 150 тис. екз/м³. Підрощування личинок каналного сома також доцільно проводити в контрольованих умовах в лотках, об'ємом 1,5 м³ (4,55x0,75x0,57 м).^[8]

При досягненні личинками маси 100 мг щільність посадки знижують до 5,0 тис.екз/м³ і продовжують підрощувати до маси 1,0 г. Тривалість вирощування молоді від маси 100 мг до 1 г становить 40-45 діб, виживаність на даному етапі становить близько 90%.

Вирощування молоді. Цьоголіток канального сома вирощують в невеликих за площею ставах, куди вносять органічні добрива з розрахунку до 10 т/га. Стави наповнюють водою за 5–7 діб до посадки личинок. Щільність посадки складає 50–75 тис/га. Середня маса цьоголіток 15,0–20,0г. Рибопродуктивність становить до 750 кг/га.^{[6][16]}

Цьоголіток канального сома можуть вирощувати в монокультурі полікультурі, де допускається їх вирощування з цьоголітками білого товстолобика.

При вирощуванні молоді канального сома особливу увагу слід приділяти питанню годівлі риби. Зазвичай використовують корми, що застосовуються при вирощуванні цьоголіток форелі. У перший період корми задають за поїданням, потім з розрахунку не більше 5,0–6,0% маси риби.

Зимівлю цьоголіток можна здійснювати в садках і басейнах. Рекомендована площа басейнів 20–200 м². Оптимальна площа садків для зимового утримання 12,0 м². Швидкість течії в місці встановлення садків повинна бути не більше 0,5 м/с, а оптимальна глибина занурення садків у воду 2,0 м.

Температура, сприятлива для годівлі риб у зимовий період 8,0°С і вище. Щільність посадки цьоголіток на зимівлю 1,0 тис. екз/м². При цьому виживаність однорічок становитиме близько 90%. Тривалість зимового утримання складе 4-6 місяців, а приріст за зимівлю становитиме до 15–20%.

Вирощування дволіток. Для їх вирощування використовують стави площею до 10 га з добре спланованим ложем. Основним методом інтенсифікації на даному етапі є годівля штучним кормом. Природна кормова база має другорядне значення. Щільність посадки одноліток складає до 5,0 тис.

екз/га. Рибопродуктивність при цьому досягає 1,5–2,0 т/га, середня маса вирощених дволіток за оптимальних умов становить 400–500 г.

Для годівлі дволіток використовують продукційний форелевий комбікорм. Разом з сухими кормами застосовують і пастоподібні (селезінка, фарш зі свіжої і мороженої риби з додаванням 1,0% преміксу) В кількості 10–20% раціону. Годують рибу 2 рази/день. Раціон складає 4,0–5,0% від маси риби.

При вирощуванні в басейнах слід використовувати рибоводні ємності площею до 200 м², рівень води має становити 1,0 м, щільність посадки однорічок – 250–300 екз/м², витрати води 0,02–0,04 л/с на 1,0 кг маси. Вживаність дволіток від однорічок становить 85%. Маса дволіток в кінці вегетаційного сезону становить 450–600 г^[6].

Товарних дволіток і триліток можна вирощувати в полікультурі з білим і строкатим товстолобиками і з великоротим буфало, що дозволить збільшити рибопродуктивність до 4,0 т/га.

3.1.8. Технологія культивування піленгаса. Як показали дослідження, для забезпечення стабільних результатів з отримання зрілих статевих продуктів від плідників піленгаса необхідно істотно удосконалити методику гормонального стимулювання риб. Використання ацетонованих гіпофізів корошових та кефалевих риб дає позитивний результат, ефективність ін'єкцій не завжди буває високою, в середньому на рівні 30–40%, але переднерестове утримання плідників здійснюється в садках або бетонних басейнах з постійним водообміном або аерацією.

Щільність посадки плідників піленгаса на один лоток складає 6–7 екземпляр. Гіпофізарну стимуляцію дозрівання піленгаса проводять за аналогією з іншими видами риб. Оптимальна доза ацетонованого гіпофізу для самиць варіює від 2,0 до 5,0 мг сухої речовини на 1,0 кг маси і залежить від готовності риб до відтворення. Інтервал між першою і другою ін'єкцією – 24 год. Дозріла ікра легко витікає зі статевого отвору. Робоча плодючість від 0,7 до 2,4 млн ікринок. Молоки відціджують в окремі ємності або безпосередньо на

ікру. Для однієї самиці використовують 3–4 самців. Осіменяють ікру напівсухим методом, доливаючи трохи води до сперми, після чого розведену водою сперму використовують для запліднення.^{[16][27]}

Залежно від температурного режиму тривалість ембріогенезу змінюється від 36 до 60 годин. Масовий викльов вільних ембріонів або передличинок триває протягом 1–3 годин, в окремих випадках процес може розтягнутися на триваліший термін. Через певний час вільні ембріони стають активними, піднімаються у верхні шари води. Оптимальна температура води в цей період повинна становити 20,0°C. На другу добу її підвищують до 21–22°C, на третю до 23–24°C. Оптимальні умови ембріогенезу кефалевих риб забезпечує розсіяне світло інтенсивністю 1,0–1,3 тис. лк.

В цей період, на другу-третю добу після викльову, в басейн задають корми. При цьому необхідно постійно подавати в басейни воду з лиманів або моря, аеруючи її. Після досягнення завершеної личинкової стадії молодь підрощують до життестійких стадій згідно з вимогами подальшого цільового призначення.

Життестійку молодь піленгаса сересаджують на подальше вирощування у солонуваті стави або берегові басейни з додатковою годівлею штучними комбікормами. Підрощують молодь у спускних або неспускних ставах з глибинами 30–40 см та площею 0,1–0,5 га, багатих на детрит та мул. Перед випуском у стави молодь попередньо адаптують до умов ставу та вирощують у ньому до осені, коли температура води знижується до 13,0°C. Для зимівлі молоді можуть використовувати зимувальні стави або штучні ємності із температурою води на рівні 5,0–10,0°C, в якості кормів для них використовують рибний фарш, рибне або сосве борошно, комбікорми, зернове борошно.^{[16][27]}

Щільність посадки однорічок піленгаса для товарного вирощування залежно від категорії водойм, набору видів риб у полікультурі та технологічної схеми вирощування може змінюватись в межах 0,4–1,0 тис. екз/га. У полікультурі підвищує рибопродуктивність в межах 0,3 т/га, при цьому

забезпечивши повну полікультуру та використання всіх кормових ресурсів водойми. Дволітки піленгаса досягають маси від 200 до 450 г, при цьому приріст маси тіла складає на другому році життя 110–400 г, третьому – 570–730 г, четвертому 690–1100 г. Найбільш інтенсивний ріст піленгаса відмічається в ставах з чистою, прозорою і більш мінералізованою водою. Позитивно впливає на ріст риби наявність в ставах мулу та детриту з підвищеним вмістом в них гумусу.

Після зимівлі однорічок можуть використовувати для вирощування в полікультурі з коропом і рослиноїдними видами риб в нагульних ставах, площею 0,5–1,0 га. Основним кормом для них на даному етапі розвитку буде детрит. Також можна використовувати комбікорми для корошових з розрахунку 2,0–5,0 % від маси тіла. При зниженні температури води до 6,0–7,0°C проводять вилов. Останніми роками Інститутом рибного запропоновано новий метод напівкерованого відтворення ленгаса ставах з високим рівнем мінералізації води, що після певних удосконалень може дати значний ефект. господарства

Кефаль-піленгас є дуже невибагливим об'єктом, що відрізняється високою екологічною пластичністю виду і через це часто виграє в конкурентній боротьбі за ареал проживання з аборигенними видами кефалей.

ВИСНОВКИ

Таким чином, на основі проведеної роботи можна зробити наступні висновки:

1. Інтродукція та акліматизація – це два взаємопов'язані процеси, які забезпечують розширення ареалу існування певного виду. Даний процес не завжди носять цілеспрямований характер та можуть мати негативні наслідки для водойми. Проте, в переважній більшості такі роботи дозволяють вирощувати в умовах аквакультури ті види та об'єкти, які класчно не мали потенціалу до існування на даній акваторії.

2. Аналіз біологічних особливостей та технологічних аспектів вирощування інтродукованих видів показує те, що дані види знайшли місце в водоймах-редуцентах, що максимально наближені до їхніх природних умов існування. Однак, навіть при максимальній наближеності нових та природних умов власне відтворення акліматизантів можливе виключно штучним відтворенням.

3. Ретельний аналіз технологій відтворення перспективних, на нашу думку, акліматизантів, показав доступність цих технологій для рибоводів нашої держави. Крім того, в процесі аналізу виявлені певні технологічні особливості, висвітлені в ході викладення матеріалу в основному тексті роботи, зокрема пов'язані з біологією видів, що роблять їх перспективними для вирощування.

4. Вказані у роботі біологічні об'єкти є перспективними для вирощування як в монокультурі, так і полікультурі водойм України та в штучних ємностях. Зокрема, їх вирощування в полікультурі дозволяє не лише збільшувати рибопродуктивність ставів, але і повноцінно реалізувати потенціал природної кормової бази водойми. Водночас, вирощування додаткових видів дозволяє розширити асортимент рибної продукції власного виробництва та рибному ринку України, підтримуючи вітчизняного виробника та економіку держави.

5. Варто звернути увагу на той факт, що окремі види вирощуються з біомеліоративною метою. Так, чорний амур, основним харчовий об'єктом якого є молюски, поїдаючи їх знищує потенційних переносчиків небезпечних хвороб для риб.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

На основі проведено аналізу доступної інформації варто рекомендувати ставових господарствах вводити до переліку вирощуваних об'єктів, які в аквакультурі України носять назву «основні об'єкти аквакультури», акліматизовані види, як додаткові. Це дозволить збільшити рибпродуктивність ставів, покращити їх санітарний стан та збільшити прибуток від реалізації продукції з мінімальними витратами, враховуючи харчові вподобання цих видів та відносну легкість технології їх вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Акліматизація гідробіонтів: методичні вказівки. О.А. Хом'як, Н.Є. Гриневич, Н.М. Присяжнюк, А.О. Слюсаренко, А.М. Трофимчук, О.Р. Михальський, В.С. Жарчинська. Біла Церква, 2021. 10 с.
2. Андрющенко А.І., Алимов С.І. Ставове рибництво. НАУ. Київ. 2008. 631 с.
3. Балтаджи Р.А. Технологія відтворення рослиноїдних риб у внутрішніх водоймах України. К. 1996. 84 с.
4. Вовк Н.І., Андрющенко А.І., Коваленко В.О. Біологія продуктивності об'єктів індустріальної аквакультури ФОП Ямчинський. О.В. ТОВ «ЦП»КОМПРИНТ». Київ. 2021. 442 с.
5. Гринжевський М.В., Андрющенко А.І., Третяк О.М., Озінковська С.П., Борбат М.О. Наукове обґрунтування вселення цінних об'єктів аквакультури у внутрішні водойми України для підвищення їх рибопродуктивності. Рибне господарство. Київ., 1999.
6. Демченко І.Т., Андрющенко А.І., Третяк О.М., Олексієнко О.О. Рекомендація по вирощуванню рибопосадкового матеріалу різних видів риб разом з дволітками для зариблення дніпровських водосховищ. К., 1997.
7. Євтушенко М.Ю., Дудник С.В., Глєбова Ю.А. Акліматизація гідробіонтів. Київ. «Аграрна освіта». 2011. 227 с.
8. Інтернет-ресурс: FS How to Farm Channel Catfish. Режим доступу: <https://thefishsite.com/articles/cultured-aquatic-species-channel-catfish>
9. Інтернет-ресурс: BioOne DIGITAL LIBRARY Alien fish species in the Czech Republic and their impact on the native fish fauna Режим доступу: <https://bioone.org/journals/folia-zoologica/volume-59/issue-1/fozo.v59.i1.a9.2010/Alien-fish-species-in-the-Czech-Republic-and-their-impact/10.25225/fozo.v59.i1.a9.2010.full>

10. Інтернет-ресурс: Canadian Science Publishing. Introduction pathways and establishment rates of invasive aquatic species in Europe. Режим доступу: <https://cdnsiencepub.com/doi/abs/10.1139/f05-017>
11. Інтернет-ресурс: Ecological Impact of Grass Carp: A Review of the Available Data. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/237370504_Ecological_Impact_of_Grass_Carp_A_Review_of_the_Available_Data
12. Інтернет-ресурс: FS. An ancient fish with a bright future. Режим доступу: <https://thefishsite.com/articles/an-ancient-fish-with-a-bright-future-paddlefish>
13. Інтернет-ресурс: Wikipedia Bigmouth buffalo. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Bigmouth_buffalo
14. Інтернет-ресурс: Сучасна аквакультура від теорії до практики. Режим доступу: https://darg.gov.ua/files/6/11_07_suchasna_akvakultura.pdf
15. Інтернет-ресурс: Canadian Science Publishing Ecological and Genetic Effects of Fish Introductions: Synthesis and Recommendations. Режим доступу: <https://cdnsiencepub.com/doi/abs/10.1139/f91-318>
16. Кононенко І.С., Бех В.В., Кононенко Р.В., Кондратюк В.М., Макаренко А.А. Технологія культивування додаткових об'єктів ставової аквакультури. ТОВ «ЦП»КОМПРИНТ» Київ, 2022. 381 с.
17. Лановенко О. Г., Остапішина О. О. Словник-довідник з екології: навч.-метод. посіб. Херсон, ПП Вишемирський В. С. 2013.
18. Марценюк В.П. Марценюк Н.О. Розведення і селекція риб. Навчальний посібник. «ЦП»КОМПРИНТ».Київ. 2021. 440 с.
19. Мовчан Ю.В. До характеристики різномайття іхтіофауни прісноводних водойм України. Збірник праць Зоологічного музею. 2005.
20. Мовчан Ю.В. До характеристики різномайття іхтіофауни прісноводних водойм України. Збірник праць Зоологічного музею. 2005.
21. Мовчан Ю.В. Риби України (визначник-довідник). Київ. 2011.

22. Товстик В.Ф., Бевзнюк А.П. Розведення та вирощування риби, «Еспада» Харків. 2003.
23. Шарило Ю.Є, Федоренко М.О., Вдовенко Н.М. та ін. Практичні рекомендації щодо виробництва тіляпії в умовах конкурентного середовища та продовольчих викликів, Посібник . Списовський Київ. 2020.
24. Шевченко П.Г., Пилипенко Ю.В., Рудик-Леуська Н.Я., Халтурин М.Б., Макаренко А.А., Климковецький А.А., Чередніченко І.С. Іхтіологія. НУБіП. Київ. 2022.
25. Шевченко П.Г., Пилипенко Ю.В., Халтурин М.Б., Макаренко А.А., Климковецький А.А., Чередніченко І.С. Іхтіологія. НУБіП. Київ. 2020.
26. Шевченко П.Г., Пилипенко Ю.В. Костисті та лопатопері риби: Навчальний посібник. ОЛДІ-ПЛЮС. Херсон, 2016.
27. Шевченко П.Г., Щербуха А.Я., Пилипенко Ю.В., Халтурин М.Б., Марценюк Н.О., Чередніченко І.С. Визначник риб ,Континентальних водойм і водотоків України. Херсон: ОЛДІ-плюс, 2019.
28. Шевченко П.Г., Щербуха А.Я., Пилипенко Ю.В., Халтурин М.Б., Марценюк Н.О. Іхтіофауна водойм України. «ЦП»КОМПРИНТ». Київ 2021.
29. Шерман І.М. Євтушенко М.Ю. Теоретичні основи рибництва Фітосоціоцентр. Київ. 2021.
30. Щербуха А.Я. Риби України. Вид-во Раєвського. Київ, 2013.
31. Вœuf G. Acclimatization of aquatic organisms in culture. Fisheries and aquaculture. Vol. 4. 2009.
32. Hellou J. Behavioural ecotoxicology, an “early warning” signal to assess environmental quality. *Environmental Science and Pollution Research*. 2011. <https://doi.org/10.1007/s11356-010-0367-2>.
33. Lackmann A., Stuart, A. Black, Ewelina S. Bielak-Lackmann, Jeffrey A. Lackmann. Centenarian lifespans of three freshwater fish species in Arizona reveal

the exceptional longevity of the buffalofishes (*Ictiobus*). *Scientific Reports*. V. 13. 2023.

34. Mansour A. T., Esteban M. A. Effects of carbon sources and plant protein levels in a biofloc system on growth performance, and the immune and antioxidant status of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Fish & Shellfish Immunology*. V. 64. 2017. P. 202–209.

35. Olsen Hakan K., Bonow M. Crucian carp (*Carassius carassius* (L.)), an anonymous fish with great skills. *Ichthyological Research*. V.70. 2023. P.313–331.