

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра біоресурсів, аквакультури
та природничих наук

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Недзельський Павло Русланович

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача вищої освіти)

УДК 615.56/568

(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Сучасні технології утримання представників роду *Puntius*

В ШТУЧНИХ УМОВАХ

(тема роботи)

207 “Водні біоресурси та аквакультура”

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Науково-професійна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник
Матковська Світлана Іванівна
(прізвище, ім'я, по батькові)
К.С.-Г.Н., ДОЦЕНТ
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2023

АНОТАЦІЯ

Недзельський Павло Русланович — Сучасні технології утримання представників роду *Puntius* в штучних умовах. Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 207 – Водні біоресурси та аквакультура – Поліський національний університет, Житомир, 2023 рік.

В роботі надано опис сучасних технологій утримання та одомашнення видів роду Барбус (*Puntius*) в акваріумах та описано етологічні та екологічні особливості видів дослідного роду.

Наукова новизна одержаних результатів: вперше проведено порівняльну характеристику видів селекційних ліній і форм роду Барбус (*Puntius*) за етологічними та екологічними особливостями та вивчено сучасні технології утримання видів та селекційних ліній і форм в умовах акваріумів.

Практичне значення одержаних результатів: надано рекомендації щодо сумісності видів, селекційних ліній та форм роду Барбус (*Puntius*) за умов утримання у відповідних технологічних умовах акваріумів з іншими видами іхтіофауни – мешканців акваріумів.

Обсяг роботи – кваліфікаційна робота написана на 30 сторінках машинописного тексту, містить 3 таблиці 12 фотосвітлин підтверджень експериментів. Дипломна робота складається з 3 розділів, 5 загальних висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел із 40 найменувань., додатки на 6 сторінках.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Барбус (*Puntius*), рід, вид, селекційна лінія, селекційна форма, технології.

SUMMARY

Pavlo Ruslanovych Nedzelskyi — Modern technologies of keeping representatives of the genus *Puntius* in artificial conditions. Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in specialty 207 - Water bioresources and aquaculture - Polish National University, Zhytomyr, 2023.

The paper provides a description of modern technologies for keeping and domesticating species of the genus *Barbus* (*Puntius*) in aquariums and describes the ethological and ecological features of the species of the experimental genus.

The scientific novelty of the obtained results: for the first time, a comparative characterization of species of selection lines and forms of the genus *Barbus* (*Puntius*) was carried out according to ethological and ecological features, and modern technologies of keeping species and selection lines and forms in aquarium conditions were studied.

The practical significance of the obtained results: recommendations are provided regarding the compatibility of species, selection lines and forms of the genus *Barbus* (*Puntius*) under the conditions of keeping in appropriate technological conditions of aquariums with other species of ichthyofauna - inhabitants of aquariums.

The scope of the work - the qualification work is written on 30 pages of typewritten text, contains 3 tables and 12 photographs of confirmation of experiments. The thesis consists of 3 chapters, 5 general conclusions, recommendations for production, a list of used literary sources with 40 titles, appendices on 6 pages.

KEY WORDS: *Barbus* (*Puntius*), genus, species, selection line, selection form, technologies.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
------------	---

РОЗДІЛ I АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ	7
1.1 Декоративні акваріуми-місце утримання екзотичних ри.....	7
1.2. 1.2. Технології утримання екзотичних риб в акваріумах.....	8
РОЗДІЛ II ОБ'ЄКТИ, ЗАВДАННЯ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	11
2.1. Програма досліджень	11
2.2. Загальна екологічна та біологічна характеристика видів роду Барбус (Puntius)	12
РОЗДІЛ 3 Удосконалення технологій утримання представників роду Puntius в штучних умовах.....	15
3.1. Види та селекційні лінії роду Барбус (Puntius).....	15
3.2. Сучасні технології утримання видів роду Барбус (Puntius).....	23
ВИСНОВКИ.....	26
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	27
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	28
ДОДАТКИ.....	31

ВСТУП

Успішне утримання будь-яких диких видів фауни в штучних умовах залежить від дотримання технологій з урахуванням етологічних та екологічних особливостей виду що піддається одомашненню та селекції.

Для видів декоративної іхтіофауни це особливо актуально, адже порушення технологій призводить до масової загибелі видів що утримуються у відносно невеликих за об'ємами ємкостях: акваріумах, басейнах, садках.

Вивченню технологічних прийомів з утримання декоративних видів аквакультури присвячено багато робіт водночас такі досліджень потребують повсякчасного вдосконалення, саме тому актуальність роботи з вивчення технологій утримання представників роду Барбус (*Puntius*) в штучних умовах своєчасна та безперечна.

Мета роботи — вивчити етологічні екологічні особливості та сучасні технології утримання видів роду Барбус (*Puntius*) за умов утримання в акваріумах.

Об'єкт дослідження — сучасні технології утримання та одомашнення видів роду Барбус (*Puntius*) в акваріумах.

Предмет дослідження – етологічні та екологічні особливості видів та селекційних ліній роду Барбус (*Puntius*) поведінкові реакції на умови існування.

Методи дослідження: етологічні, екологічні, технологічні методи досліджень використовувались при вивченні видів та ліній роду Барбус (*Puntius*).

Наукова новизна одержаних результатів: вперше проведено порівняльну характеристику видів селекційних ліній і форм роду Барбус (*Puntius*) за етологічними та екологічними особливостями та вивчено сучасні технології утримання видів та селекційних ліній і форм в умовах акваріумів.

Практичне значення одержаних результатів: надано рекомендації щодо сумісності видів, селекційних ліній та форм роду Барбус (*Puntius*) за умов утримання у відповідних технологічних умовах акваріумів з іншими видами іхтіофауни – мешканців акваріумів.

Апробація результатів досліджень: за темою бакалаврських досліджень було опубліковано 2 тези на науково-практичних конференціях:

1. Недзельський П.Р. Екологічні особливості представників роду Барбуси П.Р. Недзельський - Екологія. Наука. Практика 18 Всеукр. наук.-практ. конф. : зб.наук. Праць — Житомир 2022- С. 55-56.

2. Недзельський П. Р. Види та типи сучасних акваріумів П.Р. Недзельський IV Всеукр. наук.-практ. конф. «Водні та наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття»: зб. наук праць. – Житомир – 2022 С. 77-78.

Основні положення що виносяться на захист: технологічні прийоми утримання видів, селекційних ліній та форм роду Барбус (*Puntius*) і їх сумісність за умови співіснування в акваріумах.

Ключові слова: Барбус (*Puntius*), рід, вид, селекційна лінія, селекційна форма, технології.

РОЗДІЛ І

АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Декоративні акваріуми — місце утримання екзотичних риб

Одним із найбільш поширених хобі є утримання домашніх декоративних тварин, декоративна акваріумістика посідає чільне місце серед напрямків утримання екзотичних тварин. Утриманні та розведення об'єктів декоративної аквакультури потребує досліджень особливостей кожного виду декоративного рибництва, існує потреба у систематизуванні знань отриманих при дослідженні етології риб в умовах декоративних закритих систем на кшталт акваріумів, басейнів, фонтанів [12, 26].

Перші дослідження в цій царині належать єгиптянам які займались розведенням риб що водились в природних водах річки Ніл, та жителям стародавнього Межиріччя та Вавілоу які створювали декоративні водойми ще у дев'ятому сторіччі до нашої ери жителі цих стародавніх царств першими створили штучні системи підведення води до великих ємностей що за будовою нагадували басейни, однак приручення тварин в ті часи відбувалось переважно за продовольчою потребою: забезпечити населення харчами у посушливі періоду року [2, 18].

Забарвлення естетичного задоволення утримання екзотичних риб набуло у стародавньому Римі, коли в басейнах Римських патрисіїв утримували з рибами які використовували для споживання і декоративні види — мешканці Середземного моря, на жаль інформації про дослідження жителів Південної Америки відсутні, водночас велика кількість декоративних мешканців сучасних акваріумів мають походження з південної Америки [1, 7].

Спостереженнями за декоративними мешканцями водойм проводили китайські та японські середньовічні вчені. Сучасні дослідження свідчать що саме у країнах сходу відбувались перші спроби відбору рибок за декоративними якостями, та проводились такі експерименти по відбору риб на декоративність при яких у водоймах що відгороджувались від русла річки, або у великих ємних

посудинах вироблених з глини.

Утримування риб безпосередньо в закритих ємкостях в приміщенні було винайдено англійськими та французькими вченими при розробці прототипу зоопарку створеного для Людовіга XVI в Парижі, однак умови були недосконалі тому риби та інші мешканці гинули від нестачі кисню та забруднення води [20, 29]. Перші акваріуми з екзотичними рибами з'явилися в 1850 році у зоопарку Лондона, після цього пішов розвиток декоративного рибництва, в середині двадцятого сторіччя, зокрема історія утримання барбусів в акваріумах сягає початку минулого сторіччя, що пов'язано із удосконаленням технологій утримання декоративних риб в акваріумах.

1.2. Технології утримання екзотичних риб в акваріумах

Дизайн та технологічний устрій декоративних акваріумів відрізняються від прототипу дизайном, структурою та інструментальним забезпеченням. В сучасних акваріумах враховуються особливості та потреби риб що утримуються в них [15, 36].

Промислове виробництво акваріумів поділяється їх на литі та корпусні (каркасні), литі акваріуми являють собою суцільний виріб із скла, недоліком таких акваріумів є висока ймовірність розбиття, корпусні (каркасні) акваріуми складаються з кількох частин які кріпляться між собою такі акваріуми потребують ремонту у разі розклеювання частин, перевагами каркасних акваріумів є можливість заміни пошкоджених частин, зручність при проведенні прибирання. Сучасні технології передбачають створення комфортних умов для мешканців акваріума, до таких технологій відноситься освітлення, температурний режим (обігрів), аерація та фільтрація води, та прилади обеззаражування води [9, 17].

Переважає більшість мешканців, представників тваринного царства, акваріумів не потребує додаткового освітлення, однак додаткового освітлення потребують водорості, світло необхідне представникам флори для інтенсивнішого протіканні процесів фотосинтезу формування нуклеїнових кислот, утворення зерен целюлози та крохмалю [4, 22].

Для обеззаражування води використовують ультрафіолетові лампи різного спектру дії та з різною довжиною хвиль світла, за допомогою ультрафіолетових ламп запобігають багатьом бактеріальним та грибковим захворюванням риб.

Контроль температури води та обігрів акваріумів забезпечують за допомогою терморегуляторів що мають функцію фіксації температури води в певних діапазонах, такі технології повсяк час удосконалюються, класичними є терморегулятори в яких використовується принцип спіралі розжарювання, інші типи терморегуляторів температури принцип дії яких базується на використанні електролітів із-за частих поломок та незручностей у використанні широкої популярності серед акваріумістів не набули [18, 32].

Важливим засобом для забезпечення комфортних умов існування риб в акваріумах є фільтри та аератори. Аератори використовуються для забезпечення риб розчиненим киснем, для переважної більшості риб показник розчиненого кисню у воді повинен бути більше 10, аерація води в акваріумі здійснюється за використання електричних повітряних мінікомпресорів, що розпилюють кисень у воді різний за формою та розміром, розпилювання аводи в акваріумі забезпечує також рух водневих горизонтів та перемішування шарів води, сучасні аератори виготовляються із різних матеріалів та поділяються за місцем розташування в акваріумі [4, 17,34].

Забезпечення комфортних умов для існування риб виконується також за допомогою фільтрів, фільтри бувають різної дії та призначення, в основному вони призначенні для очищення води від залишків кормів та фекалій, патогенних мікроорганізмів та бактерій а також адсорбування небажаних для риб хімічних елементів нахталт азоту, та його похідних. Акваріумісти використовують механічні та хімічні фільтри, різних типів та призначення, фільтри мають багато класифікацій, у акваріумах розташовують на дні, на внутрішніх стінках, навіть можуть кріпитись до кришки акваріуму, також існують фільтри що розташовуються за межами акваріуму, доволі часто такі фільтри мають додаткову функцію аерації повітря акваріума [23, 40]. Акваріумісти використовують переважно фільтри механічної та біологічної очистки.

До сучасних технологічних засобів облаштування декоративних акваріумів можна віднести різноманітні системи облаштування штучних мініводоспадів, що кріпляться на стінках акваріумів або під кришкою, такі технічні засоби слугують для створення руху води в декоративних басейнах для певних видів мешканців, зокрема до таких видів відносяться барбуси, які у природному ареалі свого існування, країни Південно-Східної Азії, доволі часто мешкають у вдоймах з невеликими водоспадами, завдячуючи цьому барбуси добре маневрують у потоках води [31, 33].

Забезпечення комфортних умов для утримання та розведення барбусів потребує дотримання певних вимог, які можливо досягнути використовуючи певні технічні засоби.

Висновки до РОЗДІЛУ I розведенням, утриманням екзотичних тварин в штучних умовах людство розпочало ще задовго до нашої ери, зокрема люди намагались утримувати екзотичних риб, в стародавні часи це були представники місцевої фауни. З часом люди зацікавились утриманням екзотичних риб з різних континентів, водночас виникла необхідність забезпечення комфортних умов існування для екзотичних риб, задля подовження їх життя та розмноження їх в умовах неволі. Вивчення потреб до умов існування кожного виду екзотичних риб потребує тривалих досліджень, вивчення потреб барбусів відбувається вже понад сто років, за цей час учені отримали певний обсяг даних, водночас забезпечення комфортних умов барбусам із використанням сучасних технологій потребує удосконалення.

РОЗДІЛ II

ОБ'ЄКТИ, ЗАВДАННЯ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Програма досліджень

Об'єкт досліджень - технології утримання представників роду *Puntius* (Барбус) в декоративних акваріумах.

Об'єкт досліджень було обрано згідно літературних досліджень, при опрацюванні наукової літератури було визначено завдання до теми досліджень:

1. Вивчити інформаційні джерела, зробити детальний аналіз природних умов існування представників роду Барбус (*Puntius*) обрати методики досліджень, що вивчають етологічні реакції досліджуваного роду на зміну абіотичних факторів середовища існування.

2. Охарактеризувати досліджувані види за етологічною та біологічною характеристиками представників роду Барбус (*Puntius*), що дозволить ширше розуміти міру впливу тих чи інших чинників на поведінкові реакції представників роду Барбус (*Puntius*) в умовах закритих декоративних акваріумів.

3. Вивчити оптимальні технології, що включають умови освітлення, температурний режим, насичення киснем та створення руху води при утриманні представників роду Барбус (*Puntius*) різних підвидів та селекційних ліній в декоративних акваріумах.

4. Визначити перспективні технології утримання представників роду Барбус (*Puntius*) в декоративних акваріумах враховуючи етологічні особливості представників роду.

Вивчення поведінкових реакцій на різні технології утримання представників роду Барбус в декоративних акваріумах згідно теми бакалаврської роботи відбувались у лабораторії Аквакультури, декоративного рибництва та аквадизайну Поліського національного університету роботи здійснювались відповідно до календарного плану дослідних робіт з жовтня 2021 по квітень 2023 року.

2.2. Загальна екологічна та біологічна характеристика видів роду

Барбус (Puntius)

Рід Барбуси (Puntius) представники родини Коропові, досліджується останні 100 років. В природніх ареалах представники роду поширені на островних територіях країн Південно-східної Азії: суматра, Борнео, понад сторіччя тому рід був ендеміком цього регіону, на сьогодні рід розповсюджений, водоймах Австралії, Колумбії та інших країн що пов'язано із нерегульованими перевезеннями і випусканням в навколишнє середовище Барбусів людиною (неконтрольований антропогенний чинник) [18, 34].

В природньому середовищі Барбуси люблять мешкати в лісових джерелах з проточною водою, гірських річках з високим вмістом кисню, та піщаним дном, кормовою базою для Барбусів слугують водорості водойми, також водорості є місцем захисту та розмноження для представників цього роду, потребують температури водойми вище 20 °С.

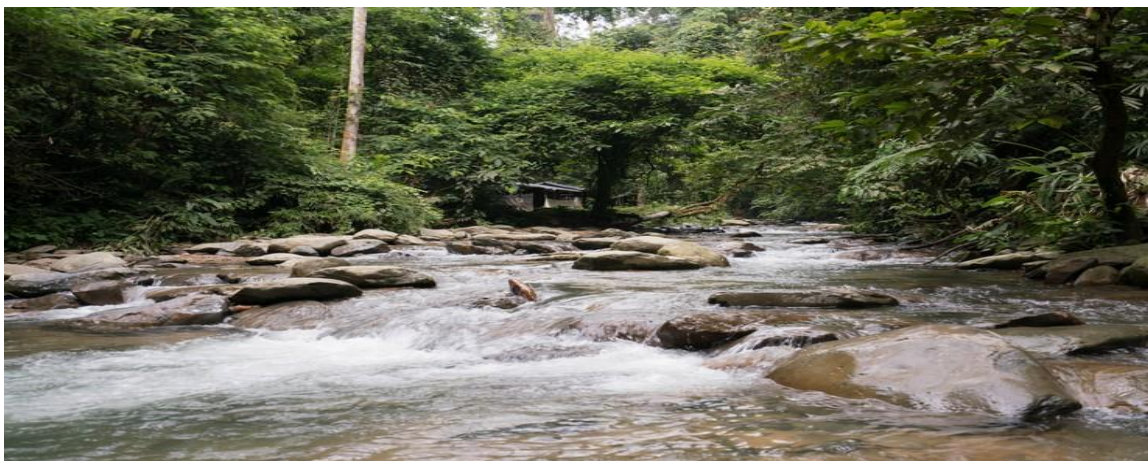


Рис. 2.1 Природній ареал – біотоп існування Барбусів

Барбуси мають високе тіло, закругленої форми, всім видам притаманна загострена голова, з гострим рилом, плавці відносно тулубу прижаті, верхні та нижні плавці пропорційні, хвостовий плавець невеликий, доволі часто забарвлений в колір тулубу.

Висота тіла барбусів 3-5 см, товщина тіла барбусів 5-8см, рибки мають привабливі екстер'єрні ознаки. При утриманні в штучних умовах було виведено понад 20 видів та селекційних ліній опис яких наведено нижче.

Етологія роду Барбус свідчить про наявність складних поведінкових реакцій, представники цього роду потребують зграйного утримання, формують пари на період нересту, статевий диморфізм розвинений в період нересту самці набувають яскравого забарвлення особливо яскравими стають плавці та мордочка, що дозволяє бути більш помітним в зграї для протилежної статі, однак самки мають менш яскраве забарвлення, що дозволяє переховуватись у водоростях та придонному камінні під час нересту[10, 26].

Барбусам не притамано доглядати та піклуватись про нащадків, самка Барбуса супроводжує нащадків лише перші дні після вилуплювання з ікринок.

Самка за декілька годин виметує ікру, яку самець відразу запліднює, в середньому самка виметує 400-600 ікринок, інкубація ікри триває 2-3 доби, після вилуплювання мальки можуть самостійно харчуватись лише на 3-4 добу, після того як ротовий отвір розів'ється.

В період нересту Барбусів в акваріумі необхідно дотримуватись санітарних нормативів, до води акваріума додають антибактеріальні та антигрибкові препарати.

Період статевого дозрівання триває 6-8 місяців, середній біологічний вік Барбусів в природному середовищі складає 3-5 років, в умовах акваріумів ці риби можуть жити до 6 років.

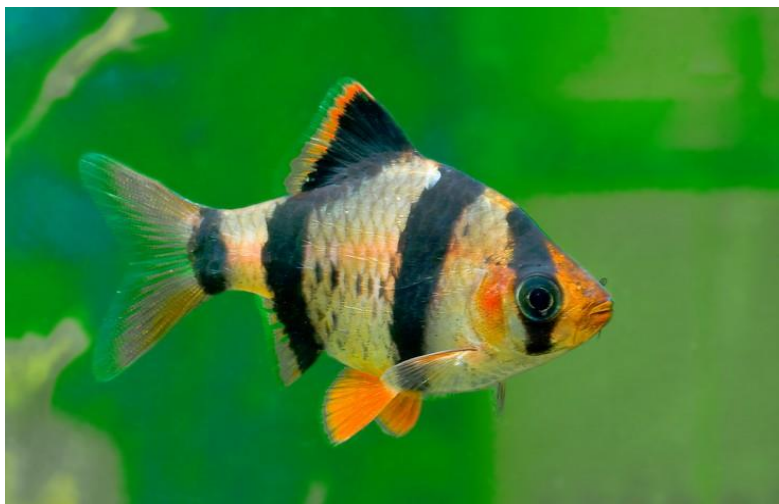


Рис. 2.2. Барбус вигляд дикої особини в природних умовах

Поведінка Барбусів доволі активна в зграї почуваються впевнено, граються, доволі часто при високій руховій активності випригують із води, при тривалому утриманні в зграї формуються стабільні пари, у разі поодинокого утриманні стають агресивними б'ють сусідів по акваріуму, або набувають апатичних рис, відмовляються від харчування та гинуть [13, 28,36].

Водночас Барбуси невибагливі при утриманні, добре засвоюють рослинні харчі, мають високий рівень швидких пристосувальних реакцій на зміни навколишнього середовища.

При проведенні досліджень використовувались стандартні методики дослідження етологій та адаптивних реакцій на коротко тривалі зміни умов утримання.

Висновки до РОЗДІЛУ II: виконання робіт за темою відбувались відповідно до визначених завдань, об'єктів та методик, проводилось всебічне вичення представників роду Барбус (*Puntius*) в умовах акваріумів. Всі роботи було виконано вчасно, отримані результати зафіксовано та представлено в розділі 3 та висновках і рекомендаціях виробництву.

РОЗДІЛ III

Удосконалення технологій утримання представників роду *Puntius* в штучних умовах

3.1. Види та селекційні лінії роду Барбус (*Puntius*)

Барбус суматранський (*Puntius Puntigrus tetrazona*) представник роду Барбусів що був одомашнений та утримується в акваріумах до сьогодні, є прабатьком для переважної більшості селекційних ліній декоративних барбусів. [2]

Не вибагливий в утриманні Барбус суматранський потребує 20 літрів води для однієї особини, оскільки вид живе у зграї щонайменше з 6 особин рекомендуємо облаштовувати акваріум від 150 літрів, розподіл за статевим показником 50:50%, зважаючи на особливості харчування, риби потребують великої кількості рослинної їжі рекомендуємо дно створювати з водоростей закріплених крупною галькою (рис.3.1).



Рис. 3.1. Загальний вигляд Барбус суматранський.

Під час нересту у разі порушення спокою пари самець проявляє агресивну поведінку, ікру розміщують на листях рослин, при цьому у разі білкового голодування поїдати ікру можуть особини зі зграї, оскільки у Барбусів батьківський інстинкт не розвинений можливе також проявлення канібалізму при вилуплюванні личинок. [3]

Барбус моховидний або барбус мутант (*Puntius tetrazona*) селекційна форма суматранського барбуса тому мешкає лише у штучних умовах, особливістю лінії є злиття поперечних смужок в єдине ціле з подальшим утворенням цілісного малюнку забарвлення тулуба рибки (рис.3.2).



Рис. 3.2. Загальний вигляд селекційної лінії барбус -мутант

Барбуси мутанти виведені методом інбридінгу, тому екологічно та етологічно спадкують особливості Барбуса суматранського, тобто потребують зграйного утримання та створення умов що нагадують природні умови чснування Барбусів суматранських.

Барбус вогняний (*Pethia conchonius*) походить селекційна лінія з водойм північно-східної Індії, в умовах акваріуму може сягати 8 см, в природних умовах виростає до 15 см (рис.3.3).



Рис. 3.3. Загальний вигляд Барбус вогняний в акваріумі

Барбус вишневий (*Puntius titteya*) походить з Шрі-Ланки на відміну від інших барбусів має видовжений тулуб та поздовжню лінію по тулубу від голови до хвоста, інтенсивність забарвлення тулуба у вишневий колір залежить від раціону, найбільш яскраво забарвлені самці під час нересту (рис.3.4).



Рис. 3.4. Барбус вишневий селекційна форма - стандартна

Виведено декілька селекційних ліній Барбусів вишневих вуалевидної форми та барбуси альбіноси, для цього виду характерна наявність невеликих вусів розташованих на нижній щелепі, риби використовують їх як ехолокаційний орган. [2] Оскільки в природних умовах цей вид барбусів мав високу декоративність то популяція була майже вся виловлена та розміщена в штучні умови, на разі вид знаходиться під охороною у Шри-Ланці.

Технічні умови при утриманні Барбусів вишневих дещо відрізняються від умов утримання інших видів та селекційних ліній Барбусів.

Барбус Денісоні (*Puntius Denisonii*) є ендеміком Південної Індії, це особливий вид Барбусів, має незвичну для роду етологію та відрізняється забарвленням, Барбуси Денісоні дещо крупніші за своїх рідніх, можуть сягати у довжину до 15 см, для цього виду характерні червоні, жовті та чорні смужки вздовж тулуба, спина має золотисте забарвлення, живіт сріблясто, що надає риби додаткової декоративності, статевий диморфізм не виражений, мають високий рівень реакцій на шум, потребують утримання в групах від 7-8 особин.

На відміну від інших видів барбусів положкотливі, потребують створення спокійних умов з великою кількістю місць для перепочинку та схованок не конфліктні (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Барбус Денісоні вигляд статевозрілого самця

В штучних умовах розмножуються дуже складно, оскільки при відловлюванні в природному ареалі залишилось менше 10% від початкової кількості популяції в природному середовищі вид занесений до міжнародної Червоної книги та потребує захисту.

Барбус Одеський (*Pethia padamya*) селекційна лінія виведена у м. Одеса випадковим схрещуванням двох видів барбусів у 1971 році, в результаті було отримано лінію самці якої мають характерне синє забарвлення основи голови, червону поздовжню лінію та коричневу спину (рис. 3.6).



Рис.3.6. Самець селекційної лінії Барбус Одеський

Барбус Одеський невибагливий в утриманні, на відміну від інших барбусів не конфліктний, для цієї селекційної лінії характерний виражений статевий диморфізм, самці в період нересту яскраво забарвлені, самки мають сіре непомітне забарвлення тулубу. [2]

Барбус Шуберта (*Puntius semifasciolatus*) рідкісна селекційна форма виведена американцем Томом Шубертом є формою дикого зеленого Барбуса, має поздовжні темно-зелені смуги вздовж тулуба та золотисте забарвлення лусок спини і животики, та велику чорну пляму біля основи хвоста (рис.3.7.).



Рис. 3.7. Барбус Шуберта

У представників цієї селекційної лінії відсутній статевий диморфізм, в умовах акваріуму виростають до 6 см., в комфортних умовах рибка може жити до 5 років.

Барбус Кольті (*Puntius Kolyti*) серед роду барбусів ця селекційна лінія найбільше наближена до альбіноснової форми. [2] Селекційна лінія була виведена методом добору особин за кольором тулуба (рис. 3.8).



Рис. 3.8. Загальний вигляд Барбус Кольті

Для селекційної лінії характерний статевий диморфізм самці мають червоне забарвлення носових пазух, губ та брюшинних плавців, подовжений хвіст, самкам непритамані вищеперелічені ознаки, вони мають більш опуклі форми живота та голови. [3] Етологія Барбусів Кольті лягає в загальні закономірності властиві барбусам, тримаються зграєю, активні періодично проявляють агресивну поведінку.

Барбус Філаментоза (*Barbus filamentosus*) один з найбільш крупних представників роду барбусів походить з Шрі-Ланки та південно-західної Індії, єдиний вид барбусів у котрого самки більші за самців, характерною особливістю виду є відсутність вусиків на рилі, та тигрові вушка-плями на хвості, надзвичайно активні рибки, їм властиві ширяння на високих швидкостях та випригування над водою (рис. 3.9).



Рис. 3.9. Загальний вигляд Барбус Філаментоза

Барбуси Філаментоза сягають до 15 см завдовжки тому потребують акваріумів великих розмірів, перебуваючи у зграї проявляють помірковану неагресивну поведінку, у разі поодинокого утримання агресивні та швидко помирають. [4]

Барбус ромбовий (*Puntius rhomboocellatus*) ендемік острова Борнео невластивий для інших видів природний ареал існування, а саме торф'яні болота та інші водойми з стоячими та забрудненими водами є оптимальним місцем існування для рибок виду Барбус ромбовий.

Забарвлення самців та самок а також малюнок на боках Барбусів ромбових підсилюється під час нерестування, це невеликі за розмірами рибки до 6 см, потребують великої кількості водоростей та м'який ґрунт при утриманні в акваріумі (рис 3.10).



Рис. 3.10. Барбус ромбовий самці під час нересту

Барбуси ромбові люблять застійні води, поведуться спокійно, не агресивні, під час нересту ховаються, хоча батьківські інстинкти відсутні, цей вид на відміну від інших барбусів не проявляє ознак канібалізму.

Барбус Глофіш (*Puntius tetrazona GloFish*) сучасна селекційна лінія барбусів виведена у 2010-2020 роках за допомогою генетичних модифікацій Барбуса суматранського та генів морських кишковопорожніх що мають ген флюорисцентного білку (рис 3.11) та надають рибкам сяйва.



Рис. 3.11. Барбус Глофіш червоного забарвлення

Забарвлення рибок цієї селекційної лінії відрізняється різнобарв'ям, вживлений ген дозволяє шкірі і лусочкам барбусів випромінювати фотони світла – світитись. Рибки селекційної лінії Глофіш мають забарвлення фіолетового, голубого, помаранчевого, лимоного, жовтого, синього, червоного, та інших яскравих кольорів та відтінків (рис. 3.12).



Рис. 3.12 Різноманітність забарвлення Барбусів Глофіш.

Барбуси Глофіш придатні до розмноження, при створенні пар забарвлення партнера для представників цієї селекційної лінії значення не має тому нащадки набувають нових відтінків відмінних від батьків.



Рис. 3.13 Вуалевидна форма Барбус Глофіш (*Puntius tetrazona GloFish*)

Барбуси Глофіш також мають вуалевидну форму, найбільш розповсюдженими є зелені та червоні форми цієї селекційної лінії.

Існують також інші види Барбусів які не утримуються в акваріумах, наприклад Акулячий Барбус.

3.2. Сучасні технології утримання видів роду Барбус (Puntius)

Розглянувши етологічні, екологічні особливості видів, селекційних ліній та форм Барбусів ми дійшли висновків що утримання рибок цього роду в акваріумах полягає у забезпеченні технологічних умов таких як насиченість киснем води, ґрунт що задовольняє вимоги виду, швидкість руху води в акваріумі, наявність рослин, та вміст азотистих та фосфорних речовин у воді, твердість води, кислотність середовища існування Барбусів. Задля визначення оптимальних умов ми розробили таблицю з основними показниками для кожного виду (табл 3.1).

Таблиця 3.1.

Умови утримання Барбусів (Puntius)

Вид, селекційна форма	Технічні умови				
	t	pH	твердість води	насиченість киснем	Ґрунт
Барбус суматранський	24-26	6,5-7	10-15	15-20	галька
Барбус моховидний або барбус мутант	20-24	6,5-7	10-20	10-20	галька, пісок
Барбус вогняний	20-26	6,5-7,5	15-20	5-20	пісок
Барбус вишневий	22-28	6,5-7,0	10-20	10-15	галька, пісок
Барбус Денісоні	24-28	5,5-7,0	10-15	10-20	галька
Барбус Одеський	20-25	6,5-7,0	15-20	15-20	галька, пісок
Барбус Шуберта	22-30	6,5-7,0	15-20	15-20	галька, пісок
Барбус Кольті	20-28	6,5-7,0	15-20	15-20	галька, пісок
Барбус Філаментоза	22-28	6,0-7,0	15-20	15-20	галька, пісок
Барбус ромбовий	24-32	6,5-7,0	15-20	15-20	торф'яний ґрунт
Барбус Глофіш	20-26	6,0-7,0	15-20	15-20	галька,

					пісок
--	--	--	--	--	-------

Для різних видів Барбусів технічні умови дещо відрізняються водночас можливо створювати комбінації з різних видів враховуючи показники із вище наведеної таблиці. Для проведення успішного нересту та отримання життєздатного потомства необхідно створити комфортні умови для створення пар та відкладання ікри, технічні умови для нерестування Барбусів в акваріумах наводимо в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Технічні умови для нересту барбусів
у декоративних акваріумах

Вид, селекційна форма	Технічні умови при нерестуванні		
	t	насиченість киснем	рослини
Барбус суматранський	26-30	15-20	Широколистяні, вузьколисті
Барбус моховидний або барбус мутант	22-24	15-20	Широколистяні у великій кількості
Барбус вогняний	24-26	15-20	Широколистяні, вузьколисті
Барбус вишневий	24-28	15-20	Широколистяні, вузьколисті
Барбус Одеський	22-25	15-20	Широколистяні, вузьколисті
Барбус Шуберта	26-30	15-20	Широколистяні, вузьколисті
Барбус Кольті	24-28	15-20	Вузьколисті
Барбус Філаментоза	25-28	15-20	Широколистяні
Барбус ромбовий	26-32	15-20	Широколистяні у великій кількості
Барбус Глофиш	22-26	15-20	Вузьколисті

Наявність рослин в акваріумі необхідна, адже Барбуси використовують їх не лише як прихисток, доволі часто Барбуси використовують рослини в якості живого корму. При утриманні в акваріумі, оскільки Барбуси можуть проявляти

агресивну поведінку та об'їдати плавці інших мешканців акваріума, доволі часто виникає потреба у вивченні сумісності Барбусів з іншими видами.

24

В акваріумі Барбуси переважно проявляють нейтральну поведінку якщо знаходяться в зграї, сумісність видів роду Барбус представлено в табл 3.3.

Табл. 3.3

Сумісність барбусів з іншими видами риб в акваріумах

Вид, селекційна форма	Сумісні	Несумісні
Барбус суматранський	молінезії, пецілії	коропові вуалевидні
Барбус моховидний або барбус мутант	райдужниці, сомики	гурамі, ляліуси
Барбус вогняний	молінезії, сомики	гурамі, коропові вуалевидні
Барбус вишневий	молінезії, даніо	ляліуси, півники
Барбус Денісоні	молінезії, сомики	гурамі, півники
Барбус Одеський	даніо, райдужниці,	ляліуси, півники
Барбус Шуберта	пецілії, даніо,	коропові вуалевидні
Барбус Кольті	даніо, райдужниці	гурамі, півники
Барбус Філаментоза	пецілії, райдужниці, сомики	гурамі, коропові вуалевидні
Барбус ромбовий	даніо, сомики	гурамі
Барбус Глофіш	сомики	гурамі, ляліуси, півники, коропові вуалевидні

Згідно отриманих даних найбільш уразливими є Барбуси Глофіш, зважаючи на їх походження їм необхідно створювати найбільш комфортне середовище з чіткими параметрами регулювання середовища, водночас найбільш стійкими є види що не проходили селекційний відбір а були лише одомашненні такі як Барбус ромбовий та Барбус Суматранський.

Висновки до розділу III. В процесі одомашнення Барбусів було виведено понад 20 селекційних ліній та форм із чотирьох базових видів, при цьому кожен

вид має певні потреби до технічного забезпечення умов при утриманні в штучних умовах.

ВИСНОВКИ

1. Сучасні технології утримання видів роду Барбус (*Puntius*) полягають в створенні комфортних умов існування за утримання в акваріумах, комфортність умов полягає в можливості виду рости, розвиватись, розмножуватись та проявляти поведінкові реакції на зовнішні впливи.

2. За понад 100 річну історію одомашнення видів роду Барбус (*Puntius*) селекційні лінії було виведено понад 20 селекційних ліній та сформовано понад 30 селекційних форм. Переважна більшість селекційних ліній чітко передають закріплені ознаки потомству, при утриманні в сприятливих умовах живуть понад 4 роки, за несприятливих умов швидко гинуть.

3. Сучасні технічні умови утримання видів роду Барбус (*Puntius*) повинні відповідати наступним параметрам: об'єм води на 1 особину не менше 20 літрів, насиченість киснем більше 100 л/год, забезпечення руху верхніх шарів води, температура води для всіх видів та селекційних ліній повинна бути вище 20°C, обов'язкова наявність живих рослин, ґрунт підбирається залежно від утриманого виду, переважно облаштовують не крупною галькою та піском.

4. Для успішного проведення процесу нересту технічні параметри утримання видів роду Барбус (*Puntius*) повинні відповідати наступним показникам температура води вище 22-24 °C, високий рівень забезпечення киснем, понад 150л/год, наявність захищених місць та рослин, рівень санації води 15-25% щотижнево.

5. При вивченні видової та формової різноманітності було окреслено етологічні характеристики властиві всім видам, селекційним лініям та формам роду Барбус (*Puntius*), так це зграйні риби, які при поодиначному утриманні проявляють ознаки агресії та швидко гинуть, рухливі та активні, у згаї необхідно утримувати більше 6 особин. Зважаючи на сучасні особливості селекційних робіт виділено ступінь стійкості селекційних ліній та форм, на сучасному етапі найбільш нестійкою лінією визначено Барбус Глофіш (*Puntius tetrazona* GloFish) отриману шляхом генної інженерії, при утриманні цієї селекційної лінії необхідно чітко дотримуватись технічних вимог.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Сучасні техніки розведення, виведення селекційних ліній та форм видів роду Барбус (*Puntius*) вимагають дотримання чітких санітарно-гігієнічних параметрів середовища існування Барбусів, рекомендуємо утримувати риб для проведення селекційних робіт з видами роду Барбус у високих прямокутних ємкостях з можливістю жорсткого контролювання параметрів водного середовища, проводити профілактику бактеріальних, грибкових та вірусних хвороб не рідше ніж у 2 місяці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білявцева В. В., Мушит С. О., Сироватко К. М. Основи акваріумістики : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Вінниця, 2020. 233 с. <http://repository.vsau.org/getfile.php/25462.pdf>
2. Мовчан Ю. В. Риби України. Київ: Золоті ворота, 2011. 444 с.
3. Писанець Є.М. Земноводні Східної Європи. Київ: Зоол. музей ННПМ НАН України, 2012. Ч.1. Ряд Хвостаті. 207 с.
4. Писанець Є.М. Земноводні Східної Європи. Київ: Зоол. музей ННПМ НАН України, 2012. Ч.2. Ряд Безхвості. 191 с.
5. Agassiz L. De l'espèce et de la classification en zoologie. Paris : G. Baillière, 1869. 400 p. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/61651#page/322/mode/1up>
6. <https://en.aqua-fish.net/fish/bala-shark> [електронний ресурс]
7. <https://en.aqua-fish.net/fish/tiger-barb> [електронний ресурс]
8. Eschmeyer's Catalog: Genera, Species, References. / Fricke R., Eschmeyer W.N., Van der Laan R. Eds. 2019. URL: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp> [електронний ресурс]
9. F. Wang, X.G. Wang, C. Liu, O.Q. Chang, Y.Y. Feng, L. Jiang, K.B. Li Transparent Tiger barb *Puntius tetrazona*, a fish model for in vivo analysis of nocardial infection *Veterinary Microbiology* November 2017 (<https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2017.10.003>)
10. <https://aquasea.com.ua/yaki-vydy-ryb-vybyrayut-ukrayinczi-dlya-svoyeyi-oseli/> [електронний ресурс]
11. <https://fishbase.mnhn.fr/summary/Puntigrus-tetrazona> [електронний ресурс]
12. <https://en.aqua-fish.net/fish/congo-barb> [електронний ресурс]
13. <https://en.aqua-fish.net/fish/blue-barred-barb> [електронний ресурс]
14. <https://top-fish.com.ua/product/barbus-sumatranskiy-barbus-tetrazona> [електронний ресурс]
15. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Barbus_peloponnesius_pet%C3%Anyi.JPG [електронний ресурс]

16. Kottelat, M., 2013. The fishes of the inland waters of Southeast Asia: a catalogue and core bibliography of the fishes known to occur in freshwaters, mangroves and estuaries. *The Raffles Bulletin of Zoology* 2013 (Suppl. 27):1-663. (Ref. [94476](#))
17. Kumari A, Kumar S, Kumar A (2017) Study of life compatibility and growth of selected ornamental fishes under aquarium in Sanjay Gandhi Biological Park. *Int J Curr Microbiol app Sci* 6(12):3166–3172. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.612.370>
18. Machordom A., Doadrio I. Evolutionary history and speciation modes in the cyprinid genus *Barbus* // *Proc. R. Soc. London.* — 2001. — 268. — P. 1297–1306.
19. Maceda-Velga A, Domínguez-Domínguez O, Escribano-Alacid J et al (2014) The aquarium hobby: can sinners become saints in freshwater fish conservation? *Fish fish* 17:860–874. <https://doi.org/10.1111/faf.12097>
20. Norman J.R., Greenwood P.H. *History of Fishes*. 3rd Ed. London : Ernest Benn, 1975. 496 p.
21. Nelson J.S. *Fishes of the World*. New York : John W & Sons, 1976 – 416 p.
- Nelson J.S. *Fishes of the World*. 2nd Ed. New York : John W & Sons, 1984 – 523 p.
22. Nelson J.S. *Fishes of the World*. 3rd Ed. New York: John W & Sons, 1994 – 600 p.
23. Nelson J.S. *Fishes of the World*. 4 th Ed. New York: John W & Sons, 2006 – 601 p.
24. Nelson J.S., Grande T.C., Wilson M.V.H. *Fishes of the World*. 5 th Ed. New York: John Wiley & Sons, 2016 – 707 p
25. Regan C.T. A classification of the selachian fishes. *Proceedings of the Zoological Society of London*. 1906. P. 722–758. URL: <http://www.archive.org/download/proceedingsofzoo19064631052zool/proceedingsofzoo19064631052zool.pdf>
26. Regan C.T. XII.—The classification of Teleostean fishes. *Annals and Magazine of Natural History*. 1909. Vol.3 №13. P. 75–86. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/71838#page/9/mode/1up>
27. Regan C.T. *Fishes*. *Encyclopedia Britannica*. 14th Ed. 1929. Vol.IX. P. 305–328. URL: <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.264127>
28. Rolik H. *Studia nad gatunkami rodzaju Barbus Cuvier, 1817 dorzecza Sanu i Wisloki (Pisces, Cyprinidae)* // *Ann. zool.* — 1971. — 23, N 18. — P. 257–330.

29. Tamaru CS, Cole B, Bailey R, et al (1997) Manual for commercial production of the Tiger Barb, *Capoeta tetrazona*, a temporary paired tank spawner. Center for Tropical and Subtropical Aquaculture (129), USA
30. Tolon MT (2017) Determination of hobbyist preferences for livebearer ornamental fish attributes by conjoint analysis. Turk J Fish Aquat Sci 18:119–126. https://doi.org/10.4194/1303-2712-v18_1_13
31. Tsigenopoulos C.S., Berrebi P. Molecular phylogeny of north mediterranean freshwater barbs (genus *Barbus*: Cyprinidae) inferred from cytochrome b sequences: biogeographic and systematic Implications // Mol. Phylogenet. Evol. — 2000. — 14. — P. 165–179.
32. Tsigenopoulos C.S., Karakousis Y., Berrebi P. The north mediterranean *Barbus* lineage: Phylogenetic hypotheses and taxonomic implications based on allozyme data // J. Fish biol. — 1999. — 54. — P. 267–286.
- 33 <https://www.npblog.com.ua/index.php/2010-04-08-16-37-38/2010-04-08-16-37-51/akvariumni-ribki.html> [електронний ресурс]
34. <https://vkazivka.com/svoimi-rukami/doglyad-za-tvarinami/barbusi-doglyad-ta-utrimannya-v-domashnix-umovax-vidi-i-sumisnist-z-inshimi-akvariumnoi-ribki.html> [електронний ресурс]
35. <https://what.com.ua/ribki-barbysi-ytrimannia-ta-d/> [електронний ресурс]
36. <https://jak.koshachek.com/articles/jak-rozrizniti-barbusiv.html> [електронний ресурс]
37. <https://u.animalefans.com/akvarium/366-jak-dogljadati-za-barbusami-v-akvariumi-zagal%D1%8Cni.html> [електронний ресурс]
- 38 <https://www-aqua-svit.com/iaki-ie-vydy-akvariumnykh-rybok/> [електронний ресурс]
- 39 <https://zooalf.com.ua/ua/p1388050646-barbus-glofish-glofish.html> [електронний ресурс]
- 40 .Pethiyagoda, R., M. Meegaskumbura, and K. Maduwage, A synopsis of the South Asian fishes referred to *Puntius* (Pisces: Cyprinidae).2012 - Ichthyological Exploration of Freshwaters 23(1): 69-95

ДОДАТКИ