

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Болобан Володимир Анатолійович

(ПІБ здобувача вищої освіти)

УДК 33:502/504/(075.8)

(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Вивчення специфіки утримання дискусів

(Symphysodon sp.) в штучних умовах

(тема роботи)

207 “Водні біоресурси та аквакультура”

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

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 – 2024

АНОТАЦІЯ

Болобан В.А. – Утримання та розведення дискусів роду (*Symphysodon*). Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 207 – Водні біоресурси та аквакультура – Поліський національний університет, Житомир, 2022 рік.

В роботі надано біологічний опис видів дискусів, описано сучасні підходи утримання та розведення дискусів роду (*Symphysodon*), надано рекомендації з особливостей годівлі дискусів при утриманні в акваріумах.

Наукова новизна одержаних результатів: вперше обґрунтовано використання пробіотиків для поліпшення імунної системи дискусів при утриманні в акваріумах.

Практичне значення одержаних результатів: надано рекомендації для широкого загалу акваріумістів щодо утримання та розведення селекційних ліній дискусів (*Symphysodon*).

Обсяг роботи – дипломна робота написана на 35 сторінках машинописного тексту, містить 3 таблиці, 2 схеми та 7 фотосвітлини підтверджень проведення досліджень. Дипломна робота складається з 3 розділів, 5 загальних висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел із 42 найменувань., додатки на 16 сторінках.

Ключові слова: утримання, годування, розмноження, розведення, дискуси (*Symphysodon*), селекційні лінії.

ABSTRACT

Boloban V.A. - Maintenance and breeding of discus of the genus (*Symphysodon*). Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 207 - Water bioresources and aquaculture - Polish National University, Zhytomyr, 2022.

The work provides a biological description of species of discus, describes modern approaches to keeping and breeding discus of the genus (*Symphysodon*), provides recommendations on the peculiarities of feeding discus when kept in aquariums.

The scientific novelty of the obtained results: for the first time, the use of probiotics to improve the immune system of discus when kept in aquariums is substantiated.

Practical significance of the obtained results: recommendations are given for the general public of aquarists regarding the maintenance and breeding of selection lines of discussion (*Symphysodon*).

Scope of the work – the thesis is written on 35 pages of typewritten text, contains 3 tables, 2 diagrams and 7 photographs of confirmation of research. The thesis consists of 3 chapters, 5 general conclusions, recommendations for production, a list of used literary sources from 42 items, appendices on 16 pages.

Key words: maintenance, feeding, reproduction, breeding, discus (*Symphysodon*), selection lines.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ I ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1 Історія розвитку акваріумного рибиництва.....	7
1.2. Екзотичні риби в акваріумному рибистві.....	9
РОЗДІЛ II ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	13
2.1. Методики вивчення екзотичних риб.....	13
2.2. Програма досліджень	18
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
3.1. Біологічна характеристика роду <i>Symphysodon</i>	19
3.2. Утримання та розведення дискусів <i>Symphysodon</i>	24
ВИСНОВКИ.....	30
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	32
ДОДАТКИ.....	35

ВСТУП

Екзотичні риби посіли одне із чільних місць в системі захоплень сучасної людини, прогрес в питаннях утримання екзотичних мешканців в акваріумах призвів до популяризації видів з інших континентів, одними з таких екзотичних видів є дискуси (Symphysodon) вони вважаються одними з найкрасивіших тропічних видів. Дискуси стали культовими мешканцями прісноводних акваріумів країн Європи, із-за своєї високої популярності серед акваріумістів дискуси зазнали збіднення популяцій у приподному середовищі – притоках Амазонки та потрапили під охорону Всесвітніх зооохисних організацій, тому питання розведення дискусів є надзвичайно актуальним.

Мета роботи — дослідити особливості утримання, годування та розмноження дискусів (Symphysodon) залежно від видової приналежності в штучних умовах.

Об'єкт дослідження — дискуси (Symphysodon) види та селекційні лінії отримані штучно в акваріумах.

Предмет дослідження – технологічні процеси утримання та розведення дискусів в акваріумах із використанням сучасних технологій.

Методи дослідження: використовувались загальноприйняті біологічні методи вивчення популяцій, біометричні методи видової мінливості, морфометричні методи, екологічні методи використовувались короткотривалі та довготривалі, етологічні методи.

Наукова новизна одержаних результатів: вперше обґрунтовано використання пробіотиків для поліпшення імунної системи дискусів при утриманні в акваріумах.

Практичне значення одержаних результатів: надано рекомендації для широкого загалу акваріумістів щодо утримання та розведення селекційних ліній дискусів (Symphysodon).

Апробація результатів досліджень: за темою магістерських досліджень було опубліковано 3 тези на науково-практичних конференціях:

1. Болобан В.А. Хвороби гідробіонтів в закритих просторах // Future

of science: innovations and perspectives. Proceedings of the 1st International scientific and practical conference. SSPG Publish. Stockholm, Sweden. 2024. Pp. 25-28. URL: <https://sci-conf.com.ua/i-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-future-ofscience-innovations-and-perspectives-25-27-11-2024-stokgolm-shvetsiya-arhiv/>

2. Болобан В.А. Декоративна аквакультура України. *Студ. наук.-практ. конф.* «Технології. Наука. Практика»: збірка наук праць. тези доп. 28.11.2024р., /Житомир –С. 24-28.

3. Болобан В.А. Екзотичні рибки в акваріумному рибництві *Студ. наук.-практ. конф.* «Технології. Наука. Практика»: збірка наук праць. тези доп. 28.11.2024р., /Житомир –С. 80-82

Основні положення що виносяться на захист: рекомендації з утримання та розмноження екзотичних риб – дискусів (Symphysodon) та їх селекційних ліній отриманих в акваріумах .

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел. Робота викладена на 35 сторінках, містить 3 таблиць 2 схеми і 7 рисунків. Список літератури становить 42 найменувань, з них 17 іноземні

Ключові слова: утримання, годування, розмноження, розведення, дискуси (Symphysodon), селекційні лінії.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Історія розвитку акваріумного рибництва

Утримання незвичайних за кольором, поведінкою або формою тулуба риб було хобі багатих людей ще в Стародавньому Єгипті за півтисячі років до нашої ери, єгиптяни утримували також крокодилів яких використовували для жертвоприношення, в біблійі згадується утримання водних тварин в Помпеї до виверження вулкану[2].

Стародавні вчені усвоїх наукових працях залишили інформацію про штучні споруди для утримання риб та інших водних тварин, так Арістотель, Теофраст та Цицерон описували басейни у Греків та Римлян, Арістотель вперше описав понад 100 видів риб, враховуючи військові походи до Індії древньоримські вчені, а саме Теофраст, надав опис понад 30 видів риб Індійських водойм які утримувались у палаці Магараджі[17].

Окрім опису видів Арістотелем було надано опис особливостей утримання морен і барабульок у внутрішньому басейні Римлян, так він указував на частоту заміни води та обов'язкового затінення басейнів, також Арістотель прописував необхідність чистки басейнів задля запобіганню розмноженню шкідливих бактерій та синьо-зелених та буро-зелених водоростей, також ним було занотовано перші описи поведінки риб в угрупованнях, та прояви агресивної поведінки певних видів риб до інших. Згідно записів Іспанських завойовників корінні мешканці Південно-Американського континенту також утримували яскравих риб в чашах у палаці ацтеків, на жаль види які утримувались в палаці Монтезума не визначені та не описані технології утримання риб в культурі індіанців[23,36].

Культурний прорив в галузі утримання екзотичних риб відбувся в четвертому столітті до нашої ери в стародавньому Китаї Тайланді (Сіамі) та Японії саме тут відбувались перші в світі роботи з domestифікації та спрямованому відборі екзотичних риб, а саме карася сріблястого який є пращуром золотої рибки та коропів кої (парцевих коропів) [11].

Захоплення екзотичними рибами в Китаї та Японії призвело до появи їх зображень на гербах заможних родин та широкому запровадженні їх в культурі, при правлінні династії Мін золоті рибки червоного забарвлення отримали статус св'ячених тварин, їх розводили у храмах та для імператорських водойм, центри селекції золотих рибок розташовувались в Пекіні, Шанхаї. Китайські імператори утримували золотих рибок у порцелянових чашах щоденно оновлюючи їм воду [1,8].

З Китаю золоті рибки потрапила до Японії де відбувся новий виток селекційних робіт, з 1500 року було виведено понад 130 порід цієї екзотичної риби, на сьогодні існує культ золотої риби в Японії. Незважаючи на відкритість Японії для світової економіки багато видів залишаються закритими для вивозу з країни, символ Японії короп Кої – перлина, риба з білим тулубом та червоним п'ятном на потилиці, що зовні нагадує прапор Японії до сьогодні заборонений для експорту та є національним надбанням Японських селекціонерів[9,14].

Народи які проживали у більш холодних умовах також намагались вивчати водний світ, відомі факти утримання ракоподібних в дерев'яних бочках та видів прісноводних водойм таких як лин та щука, линів утримували для спостережень та проведення прогнозів зі зміни погоди[13,22].

Утримання риб в штучних умовах отримало наукову основу у 1797 році завдячуючи німецькому вченому Й. Бехштейну який вперше описав труднощі в утриманні рибок та висунув методи поліпшення умов утримання золотих рибок та в'юнів. Подальші роботи європейських та Китайських вчених впродовж вісімнадцятого та дев'ятнадцятого сторіччя дозволили усунути проблеми із нестачою кисню, хворобами що викликаються мікроорганізмами та розвинути вчення про облаштування акваріумів та створення умов для мешканців акваріумів[6,27].

Наприкінці дев'ятнадцятого століття винайшли акваріум та вперше презентували на виставці у Лондонському зоопарку, де англієць Госсе Ф. обґрунтував використання винаходу як найкращої бази для проведення очних

спостережень та проведення наукових експериментів з водними організмами, оскільки в акваріумі вони можуть знаходитись в умовах максимально наближених до природних. Ученні дев'ятнадцятого сторіччя вважали акваріум винаходом що дозволить розповсюджувати інформацію про водний світ серед населення, винаходом зацікавились не лише ученні але і персичні люди, акваріумістика отримала значний поштовх до масового впровадження[11, 24].

Широкого запровадження акваріумна справа в Україні отримала у XX сторіччі перший великий акваріум з'явився в Київському зоопарку, акваріумна справа набула популярності серед персичного населення, центрами акваріумістики в Україні вважаються Київ, Одеса, Харків, Львів. Працюють великі риборозводні, Одеса є портовим центром через який попадає багато акваріумних риб з Європи та Східних країн, Харків, Ужгород та Луцьк є містами запровадження дизайнерської аквакультури та акваскейпінгу, Київ будучи столицею України об'єднує всі потоки та направлення акваріумної справи.

1.2. Екзотичні рибки в акваріумному рибництві

Об'єктами акваріумного рибництва перш за все є риби що утримуються безпосередньо в акваріумах, дискуси вважаються одним із найпривабливіших видів для утримання в акваріумі з цими розповсюдженими рибками утримуються іі інші види оскільки їх вимоги до середовища існування співпадають з об'єктом наших досліджень, до них відноситься кілька біологічних груп: неони, тетри, апістограми, боції розглянемо деякі з них що дозволить нам розширити уявлення про вимоги дискусів при утриманні їх в акваріумах. Неони представники родини харацинтових, дрібні рибки за розміром, статевозрілі особини досягають 4 см, їм притаманний статевий диморфізм самки мають округлі форми та розмірами вони більші за самців, характерною особливістю неонів є бокова поздовжня смуга вздовж голови, всього тулуба та хвоста яка має люмінісцентні властивості, відбиває світло що поропляє на лусочки лінії та відсвічує неоновим відблиском, та створює картинку загального світіння[2, 14,22].

Неони є полохливими та миролюбними рибками тому добре уживаються з крупними за розмірами дискусами які слугують захистом та не створюють конкуренцію в харчовому відношенні.

Тетри представляють різні види сімейства харацинових, що мають яскраве забарвлення та ведуть активний образ життя при утриманні в зграї, залишившись на самоті стають апатичними пагано їдять що призводить до загибелі, саме тому утримання тетр з крупними дискусами є позитивно [16, 27] для тетр не властивий статевий диморфізм для тетр як правило не властивий, самки мають округле черевце, у стресових ситуаціях тетри стають блідними та намагаються заховатись у водоростях, або біля крупної риби із спокійним темпераментом.

Апістограми представляють сімейство цихлід, вони є променеперими рибами, мають невеликі розміри тулуба до 7 см, яскраве забарвлення тіла та незвичну форму бічної лінії яка може бути нерівномірною, преривчастою та у вигляді візерунків.

Апістограми мають статевий диморфізм під час нерестування та активну, подекуди агресивну поведінку що має на меті відлякувати інших мешканців акваріума від кладки яєць та вилуплених личинок. Апістограми хижаки в їх раціон входять планктон, детрит та комахи, в акваріумах їх кормлять живими кормами та сухими білковим [2, 18, 29].

Боції представники родини в'юнів що ведуть нічний образ життя, переважно знаходяться у нижніх шарах акваріума та безпосередньо на ґрунті, має яскраво виражений інстинкт захисту території тому не уживається з сомиками будь-яких сімейств.

Боції мають яскраве забарвлення та підочний шип що викидається як лезо ножа у випадку небезпеки, рот розташований знизу та має декілька пар вусиків, у боцій на черевці наявні присоски якими риби закріплюються за коряги при з'їданні водоростей. Боції та дискуси займають різні рівні у водному середовищі акваріума та не пересікаються під час активного часу доби, тому вони є оптимальними співмешканцями [2, 4, 31].

Всі вище описані види риб є екзотичними об'єктами акваріумного рибництва і потребують специфічного облаштування акваріума при утриманні дискусів, неонів, тетр, апістограм повинно являти екологічну систему яка запеспече необхідні параметри для проживання та взаємозв'язку великої кількості біологічних об'єктів різних рівнів: бактерії, водорослі, равлики та рибки, водорості та молюски. Створення штучного біоценозу для співіснування всіх екологічних ланок потребує дотримання біотичних та абіотичних параметрів[2, 20, 33]. Абіотичними параметрами акваріума є температура, освітлення, забезпечення O_2 , фільтрування води від органічних і неорганічних забруднювачів субстрат – основа ґрунту акваріума, декоративні форми неживого походження: каміння, гроти, коряги, та безпосередньо вода що повинна відповідати параметрам видів що утримуються за показниками жорсткості, кислотності, насиченості органічними та неорганічними речовинами. Форма та параметри акваріума також повинні відповідати вимогам для певного виду риб що утримуються. Для утримання крупних екзотичних риб таких як дискуси використовують акваріуми витягнутої прямокутної форми, що дозволяє риbam вільно рухатись у заданому напрямку, акваріум має бути високим понад 50 см оскільки дискуси мають вільно маневрувати у водному середовищі. Акваріум для утримання крупних екзотичних риб має бути великих об'ємів від 500 літрів, та повністю бути обладнаний системами забезпечення життєдіяльності утриманців[2, 19,37]. Також при утриманні екзотичних риб в лабораторіях та на промисловості, окрім колекційного акваріума який є постійним місцем проживання рибок, облаштовують спеціальні акваріуми:

нерестові акваріуми застосовуються для спаровування та відкладення ікри рибами що утримують в акваріумах;

інкубатори-акваріуми об'ємом 25-100 літрів для безпечного розвитку та дозрівання ікри і личинок;

підросувальні акваріуми об'ємом 50-200 застосовують для швидкого вирощування великої кількості личинок та мальків;

культиваторні акваріуми слугують для вирощування живих кормів при утриманні хижих екзотичних риб;

карантинно-лікувальні акваріуми слугують для утримання хворих риб на період карантину та для проведення лікувальних заходів під час хвороби екзотів;

При утриманні екзотичних рибок в домашніх умовах як правило використовують два акваріуми: постійний (експозиційний) та допоміжний який використовується для всіх інших потреб[2].

Висновки до розділу 1: акваріумне рибництво галузь народного господарства що налічує тисячі років існування, розвивається та удосконалюється відповідно до вимог часу та потреб користувачів. Екзотичні рибки є головними об'єктами акваріумного рибництва, питання створення умов для утримання та розведення екзотичних риб є актуальними для сучасних дослідників.

РОЗДІЛ 2

Методики та програма досліджень

2.1. Методики вивчення екзотичних риб

При проведенні вивчення екзотичних риб використовуються загальноприйняті методи, перш за все біологічні методи вивчення угруповань та популяцій, біометричні методи вивчення видової та внутрішньовидової мінливості, морфометричні методи що полягають у вимірюванні великої кількості меристичних та пластичних ознак які надають уявлення про мінливість міжвидову та популяційну[26].

До пластичних ознак відносяться онтогенетичні що мають часову динаміку та змінюються під впливом зовнішніх чинників, до меристичних ознак відносяться сталі ознаки властиві лише певному виду, при проведенні вивчення меристичних ознак підраховують кількість лусочок бічної лінії, променів у плавцях, кількості хребців та інших анатомо-морфометричних характеристик виду. Онтогенетичні дослідження спрямовані на вивчення життєвих циклів риб: ембріонального, личинкового, нестатевозрілого та статевозрілого організмів, старіння, відмирання[26].

При довготривалих спостереженнях вивчають особливості росту та розвитку екзотичних риб до них відносяться показники приросту маси та довжини тіла риб, статеве дозрівання, особливості розмноження та темпи старіння.

Темп росту поділяється на високий, повільний, знижений та депресивний, з показниками інтенсивності росту пов'язана динаміка жирності та вгодованості при цьому використовується Правило Фультона згідно якого маса риби співвідноситься з довжиною її тулуба, чим більше цей показник тим вгодованішою вважають особину.

Використання правила Фультона дозволяє вивчати сезонну, статеву, вікову динаміку вгодованості екзотичних риб[31]. Визначення віку екзотичних риб проводять за методами Петерсена та Ейнара Леа, перший метод використовується при груповому відборі, інший підходить для індивідуального

визначення віку певної особини екзотичного виду, при використанні риба залишається живою, цей метод є гуманним та більше розповсюдженішим, полягає він в наступному: лусочки відбирають у першій боковій лінії від основи голови вище бічної лінії, по ній визначають річні кільця, існує пряма залежність

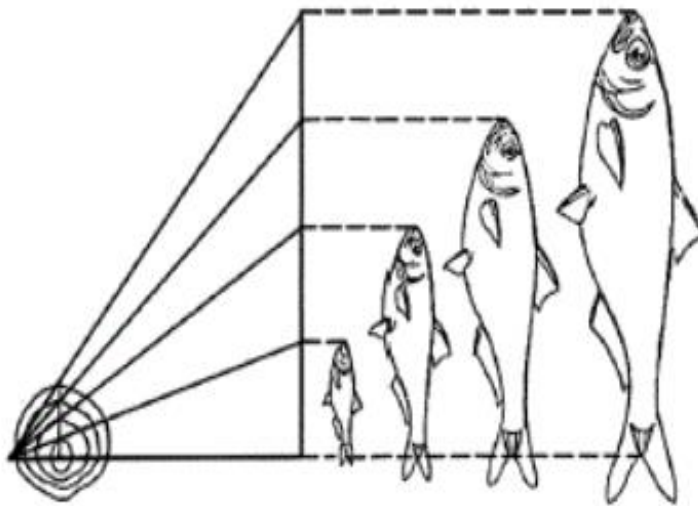


Рис.2.1. Відношення швидкості росту риби та її лусок (метод Ейнара Леа) між швидкістю росту риби та її луски, визначивши довжину приросту луски за рік і визначивши загальну довжину рибини можливо визначити приріст рибини за рік (рис2.1). Масу риби визначають на вагах з рекомендованою точністю до 1 гр, для лічинок та мальків рекомендована точність до 0,1 гр., для екзотичних риб бажана точність до 0,1 гр.

Наступною групою методик вивчення екзотичних риб є методики визначення статі риб та розподілу за статевими показниками популяцій, для більшості популяцій цей показник становить 1:1, проте в різні періоди розвитку популяції ці показники можуть змінюватись формуючи певні закономірності для певних екзотичних видів. Для екзотичних видів риб для визначення рівню статевої зрілості використовують схему зрілості гонад. Статевонезрілі особини мають нерозвинені ганади які розташовуються біля стінок черева та плавальним міхуром, вони не наповнені тому визначити стать екзотичної риби неможливо.

Статевозрілі особини мають розвинені гонади наповнені в період нересту та опустошені у міжнерестовий період, за станом гонад можливо визначити стать, у самок в гонадах знаходяться ікринки на різних стадіях розвитку забарвлення ікри може бути безбарвне та різного кольору, жовтого, помаранчевого, червоного, сірого, синюватого, чорного, у самців в сімєнниках наявні молока що мають різні стадії дозрівання на початкових стадіях молока тверді переважно сіруватого або жовтуватого кольорів, на стадії дозрівання молока стають рідкими переважно білого кольору, визначення статі найлегше проводити у переднерестовий період.

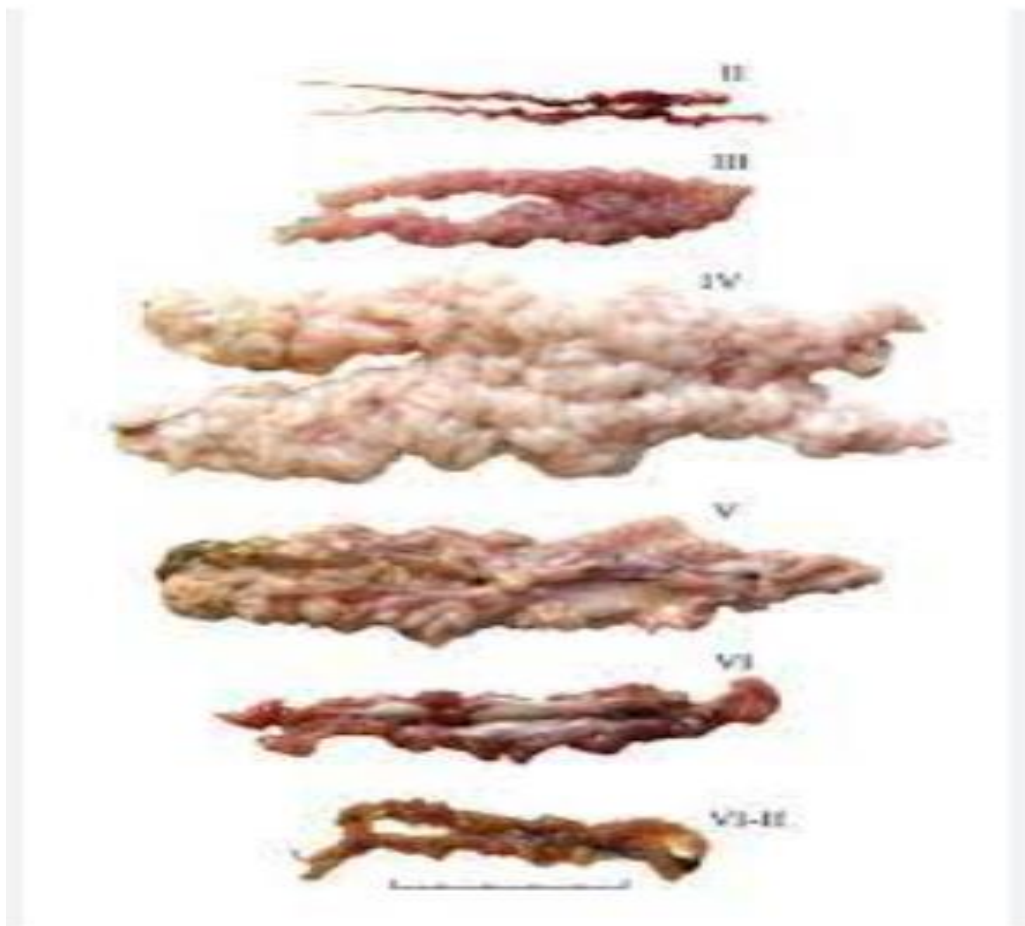


Рис 2.2. Стадії дозрівання гонад самців риб

I- статевонезрілі гонади; II гонади у період спокою ;III- початкова стадія розвитку гонад; IV – гонади дозрілі (переднерестовий період); V – гонади у післянерестовий період; VI-II гонади у період спокою (міжнерестовий період);

Визначення статі також проводиться окомірним методом при цьому враховуються особливості статевого диморфізму для певного конкретного виду екзотичних риб, статі можуть різнитись за формою тулуба, обрисами голови, формою та забарвленням плавців і лусочок, забарвленням очей та особливостями структури рила, для більшості видів риб приманний статевий диморфізм що дозволяє визначати стать риби на ранніх етапах розвитку.

Методика визначення плодючості риб полягає у визначенні кількості ікринок які продукує риба жіночої статі, при проведенні наукових досліджень плодючість поділяють на індивідуальну та популяційну (видову). Індивідуальна плодючість визначається для окремо взятої самки певного виду і полягає у перерахунку кількості ікринок виметаних самкою під час проходження одного нересту, також перераховують онтогенетичну плодючість яка являє собою кількість ікринок виметаних впродовж життя конкретно визначеної особини жіночої статі екзотичних риб. Під час вивчення індивідуальної плодючості досліджують стан ікри, визначають кількість недорозвиненої ікри, та фаутної ікри, вивчають структуру та форму ікринок, вагу ікринок, розміри жовтку та інші параметри[14].

Методики досліджень етології (способу життя) риб подлягають у вивченні індивідуальних та групових сомато-вегетативних реакцій спрямованих на збереження популяції або окремого індивіду та обумовлені середовищем існування та змінами що відбуваються у ньому.

Етологічні методики спрямовані на вивчення фізіологічних реакцій риб залежно від впливу тих чи інших зовнішніх факторів, вивчаються реакції на біотичні та абіотичні показники середовища, живлення та харчові взаємовідносини, біотичні взаємовідносини між різними видами екзотичних риб, добова та сезонна поведінка екзотичних риб, особливості міграційних процесів в природному середовищі існування екзотичних риб. Вивчення поведінки риб охоплює багато аспектів для екзотичних видів риб особливу увагу приділяють локомоціям та мімікруванню, а також сумісності з іншими видами іхтіофауни[17].

Локомоції представляють собою рухи у водному просторі викликані певними діями: годування – підпливання до корму, робота компресора нагнітання кисню – заковтування пухирців кисню із кисневого струменю, відпливання від місця загрози життю рибки.

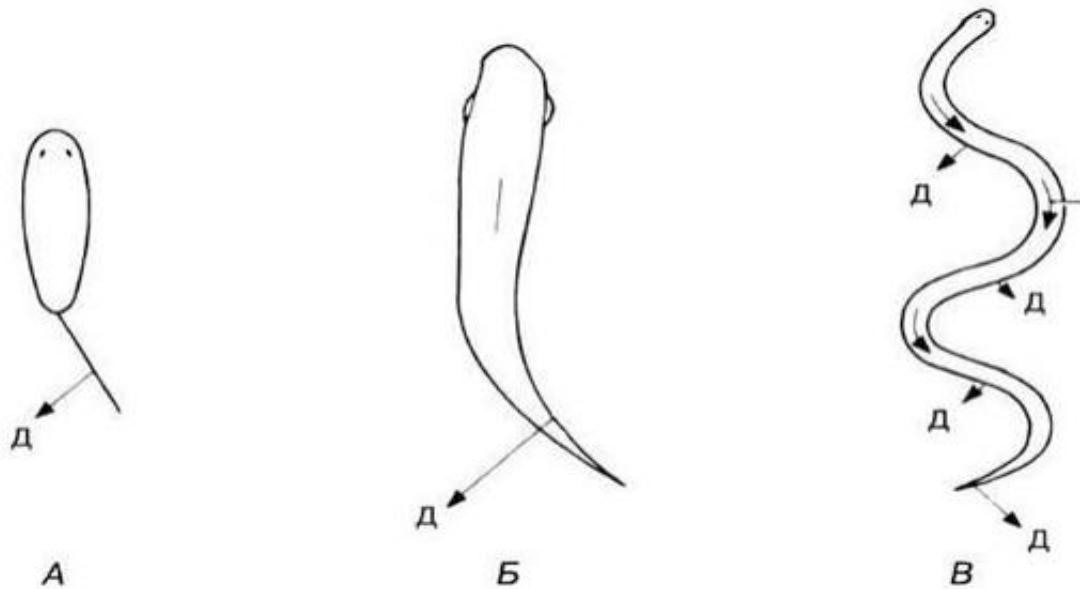


Рис.2.3. Типи локомоції риб.

А)кузовкового

Б)скумбровидного

В)вугревидного

Локомоційні рухи регулюються переважно хвостовим плавцем та бічною лінією, хвостовий плавець визначає напрям руху, боковою лінією риба відчуває тиск води та ступінь дії того чи іншого чинника.

Для переважної більшості екзотичних видів риб властиве часткове мімікрування що полягає у візуальному розбиття тулуба на сектора, відбитті світла (відблискування нахшталт камінців на дні водойми), зміна забарвлення тулуба та голови і плавців відповідно до пори року, періоду розвитку рибу, загроз та інших чинників.

Отримані результати обробляють методами математичної статистики: дисперсійний аналіз, визначення середніх параметрів та відхилень від середнього, широко застосовують варіаційний та кореляційний аналіз та інші.

2.2. Програма досліджень

Програмою робіт передбачалось виконання наукових досліджень згідно мети, об'єкту, предмету та завдань досліджень.

Програма досліджень:

1. Провести аналітичний аналіз наукової літери згідно теми досліджень;
2. Визначити методики проведення досліджень, провести опис методик досліджень за обраною темою.
3. Надати біологічний опис дослідного виду.
4. Викласти результати досліджень, окреслити висновки, надати рекомендації виробництву.

Всі роботи проводились згідно календарного плану у 2022 - 2023 роках на базі лабораторії аквакультури кафедри БАтаПН Поліського національного університету.

Висновки до розділу 2: вивчення морфометричних, біологічних, фізіологічних, екологічних та етологічних показників екзотичних риб проводиться відповідно до методик в умовах лабораторій, отримані результати обробляються в камеральних умовах за допомогою аналітичних та статистичних методів.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Біологічна характеристика роду *Symphysodon*

Дискуси є представниками роду *Symphysodon* родини Цихлові, що відносяться до ряду Окунеподібні, класу Променепері, тіло нагадує диск ззавишки 15-20 см, ззавдовжки 15-20 см, щільно стиснутий з боків, вздовж спини та черева від основи голови до хвостового плавця (рис.3.1).

Дискуси були вперше були описані у 1840 році німецьким вченим Хекелем, з того часу розпочалась роботи з селекціонування дискусів в умовах акваріумів, доволі довгий час вчені не могли розводити дискусів, понад 90 років Дискуси поставлялись для акваріумів з природних умов існування.

Лише у 1935 році американський дослідник-іхтіолог зумів розмножити дискусів в умовах неволі. Постачання дискусів до країн Європи розпочалось з 1956 року та набуло популярності у північноєвропейських шанувальників акваріумної справи, зокрема одну із перших селекційних ліній дискусів вивів в умовах неволі є доволі складним питанням тому розведенням цих риб займаються в спеціалізованих лабораторіях діяльність яких спрямована на селекційні роботи з екзотичними рибами.

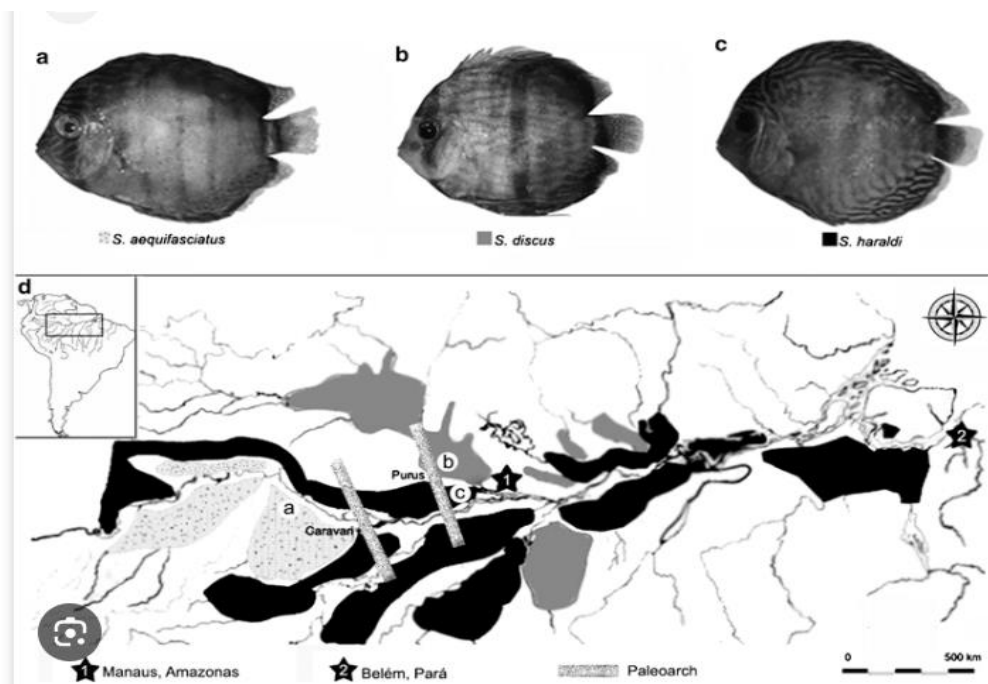


Рис. 3.1.Карта-схема ареалу існування дискусів в дикій природі

Symphysodon discus Heckel вид описаний у 1840 році загальна назва Дискус червоний або Дискус Хекеля в природі існує у Південній Америці середньому та нижньому руслі Ріо-Негро та її притоках.



Рис.3.2. Дискус Хекеля відловлений у природному ареалі існування

Виду притаманне коричневе або червоне забарвлення тулуба з блакитними поздовжніми лініями блакитного та синього забарвлення (рис.3.2), вид складно піддається акліматизації та розведенню, в природному ареалі знаходиться під загрозою вимирання що пов'язано з великими об'ємами промислових виловів у минулому сторіччі;

Symphysodon aequifasciatus Pellegrin дискус блакитний вперше згадки про вид у науковій літературі з'явилися у 1904 році місцем існування є водойми Південної Америки східної частини річки Амазонка, риби цього виду полохливі, оскільки вживають багато кормів тваринного походження доволі часто являються переносчиками хвороб (рис 3.3.).

Symphysodon tarzoo Lyons 1959 описано американськими вченими в 1959 р. характерною відмінністю від інших видів є червоні плями на черевному та анальному плавцях та чорне напівколо на спинному, хвостовому та нальному плавцях (рис.3.4).



Рис.3.3. *Symphysodon aequifasciatus* Pellegrin дискус блакитний

Підтвердження видових відмінностей було отримано у 2006 році при проведенні порівняльних аналізів ДНК різних видів Дискусів, вид є окремою одиницею в природі не існує гібридів зеленого дискаса з іншими видами цієї родини (рис.3.4).

Ареалом існування Дискаса зеленого є західний басейн Амазонки переважно регіон Тефе річка Нанай, вид є доволі збідненим внаслідок масових виловів для досліджень та продажу у колекції зоопарків та лабораторій.



Рис.3.4. Дискус Зелений статевозріла доместифікована особина

Symphysodon haraldi Schultz дискус коричневий або *Symphysodon aequifasciata axelrodi* визначено як окремий вид в 1960 році, після проведення молекулярних досліджень у 2004 році остаточно визначений як окремий вид.

Особини дискусів коричневих мають найширший кольоровий діапазон тулуба, плавців та видових ліній серед всіх відомих видів дискусів, що пов'язано з високим рівнем пристосувальних реакцій до середовища існування цього виду.

Дискус коричневий не має чітко визначеної кількості поперечних полос їх може бути і 8 і 10 і більше, інколи їх кількість сягає 15 (ця особливість властива лише коричневим дискусам), інколи зустрічаються екземпляри що мають більше 15 ліній, як правило це тонкі лінії, кількість ліній та характер їх пролягання залежить від того в яких умовах росте та розвивається дискус коричневий (рис.3.5).

Існує індивідуальна мінливість за цими показниками поперечні смуги можуть бути різної товщини, у переважної більшості коричневих дискусів центральна полоса товща за інші.



Рис.3.5. Дискус коричневий в природньому середовищі існування

Для коричневих дискусів є обов'язковою наявність полоси на голові, для інших видів така полоса може бути відсутня, також для виду характерна наявність горизонтальних блакитних ліній які мають неправильну хвиляподібну форму.

Всі види дискусів не зважаючи на спорідненість мають внутрішньовидові особливості при утриманні та розмноженні, селекційні роботи з дискусами проводяться за декількома напрямками, на фото 3.6. представлені основні напрямки проведення робіт з селекції Дискусів.

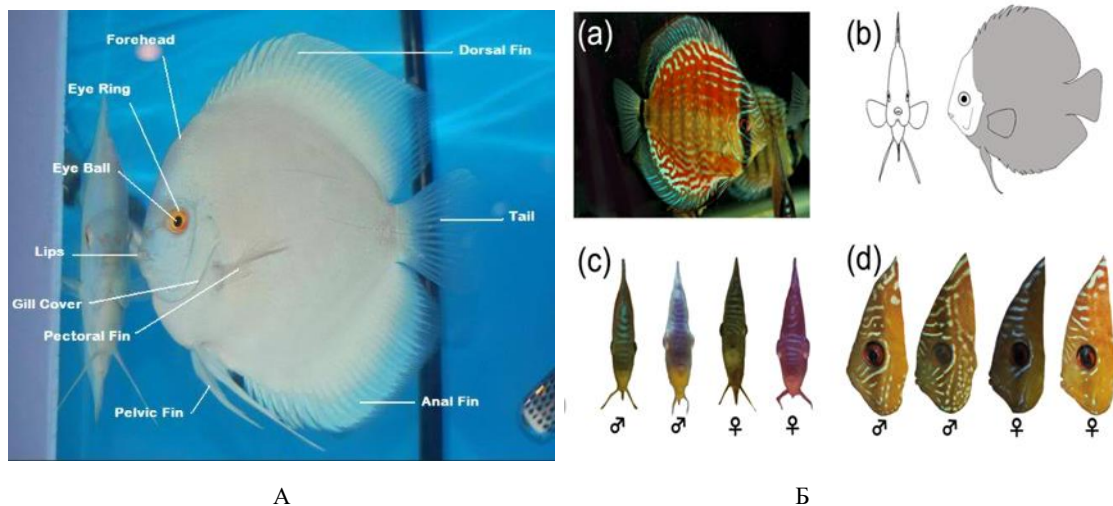


Рис.3.6. Напрямки селекційної роботи з дискусами

А) Дискус селекційної форми Дискус білий діамант

Б) напрямки селекційної роботи за формою тулуба та забарвленням Дискусів

Переважно селекційні роботи з дискусами спрямовані на виведення ліній з певним формами тулуба, очей, губ, забарвлення тулуба та плавців, виведено форми без поперекових ліній білого, блакитного, червоного, жовтого, зеленого кольорів (рис.3.6).

Селекційна лінія Дискус червоний (*Discus Pigeon Red scorpion*) виведена тайландським селекціонером Кітті Панітті набула великої популярності серед акваріумістів, для особин цієї селекційної лінії властиве яскраве однотонне червоне забарвлення, чистою лінією вважається відсутність вкраплень інших колорів та відтінків, червоні дискурси утримують зграями по 6-8 особин з рівномірною кількістю обох статей.

Селекційна лінія Дискус білий діамант (*Discus White Diamond*) при утриманні потребує спеціального раціону та догляду.

Утримання та розмноження природних видів та селекційних ліній істотно відрізняються між собою, тому нами було проведено вивчення та порівняльний аналіз умов утримання та розведення різних видів дискусів та селекційних форм.

3.2. Утримання та розведення дискусів *Symphysodon*

Дискуси є тропічними екзотичними рибами які потребують створення особливих умов утримання, так вони відрізняються від інших видів екзотичних риб потребою у підвищеній температурі, якщо температура води падає на 1-2°C дискусам стає дискомфортно, вони починають активно рухатись, порушується локомоція, при зниженні температури $\geq 3^{\circ}\text{C}$ у всіх видів дискусів та штучно виведених секційних форм починається обмерзання плавців, вони втрачають яскравість, забарвлення тіла стає бляклим втрачається вираженість візерунку. При утриманні дискусів необхідно слідкувати за вмістом нітратів оскільки при підвищеному вмісті азотистих речовин всі види та селекційні форми отримують отруєння та швидко вмирають, вміст кисню для цих риб можливо утримувати на середньому рівні 8-15 мг/л водного середовища. Дискуси, дорослі особини, є доволі витривалими у відношенні до показників твердості та можуть перебувати з середовищі з високим вмістом кальцію (табл.3.1) , однак ця ситуація змінюється під час нересту та дозріванні личинок і мальків.

Таблиця 3.1.

Абіотичні показники водного середовища при утриманні дискусів

Вид/селекційна лінія	Температура, °C	Кислотність, pH	Твердість, GH	Рівень O ₂ , мг/л	Вміст, NO ₃ , мг/л
Дискус Хекеля <i>S. discus</i> Heckel	28-32	5,5-6,0	1-12	≥ 8	≤ 15
Дискус блакитний <i>S. aequifasciatus</i> Pellegrin	28-32	5,5-6,5	1-15	≥ 10	≤ 15
Дискс зелений <i>S. tarzoo</i> Lyons	27-33	5,0-6,0	1-15	≥ 8	≤ 15
Дискус коричневий <i>S. haraldi</i> Schultz	26-29	5,5-6,5	1-10	≥ 8	≤ 15
Дискус червоний <i>S. Discus Pigeon Red</i> scorpion	26-30	5,5-6,5	1-10	≥ 10	≤ 25
Дискус білий діамант <i>S. Discus White Diamond</i>	26-30	5,5-6,5	1-10	≥ 10	≤ 25

Дискуси люблять мешкати у підкисленому середовищі тому кислотність наступних параметрах: pH 5,0-6,5, при підвищенні pH середовища до нейтрального вони почуваються у межах фізіологічної норми.

На відміну від інших видів екзотичних риб дискуси мають потребу в освітленні обов'язковою є умовна зміна ночі і дня з періодичністю 12 годин, при тривалому утриманні в затемненому приміщенні у дискусів знижується рухова активність та втрачається апетит, середня інтенсивність акваріума складає 100 Лк для дорослих особин, в період нерестування розвитку ікри та личинок цей показник має сягати 200 Лк.

Акваріум в якому утримуються дискуси має бути високий від 70 см ззавишки та широкий для вільного маневрування риби та можливості розвитку локомоційних рухів, об'єм води на одну дорослу статевозрілу особину дискусів має бути більше 100 літрів, для утримання невеликої зграї дискусів об'єм акваріуму має бути більше 400 літрів.

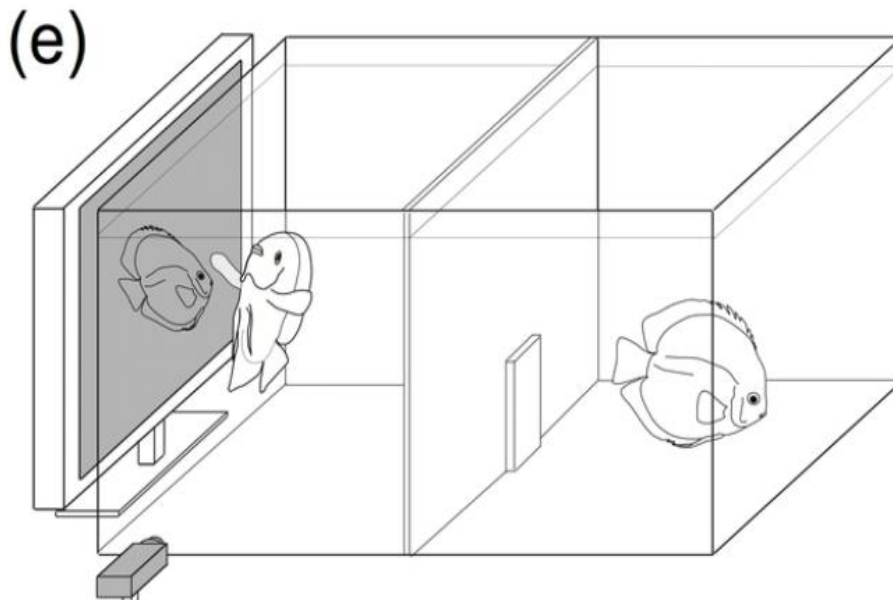


Рис. 3.7. Схема - параметри акваріума для утримання Дискусів

При неможливості утримувати велику кількість дискусів утримують пару в акваріумі об'ємом до 200 літрів при цьому облаштовують дзеркальний екран у якому пара дискусів спостерігаючи за своїми рухами почувається у зграї та отримує ефект захисту. Утримуючись у зграї дискусам у великих акваріумах властиво займати певний кут в якому вони почуваються у безпеці, контакти з іншими видами екзотичних риб у дискусів доволі обмежені. Дискуси не витримують високого шумового навантаження, тому акваріуми не рекомендовано розташовувати у шумних місцях.

Оформлення акваріумів для утримування дискусів іде за двома підходами: перший підхід включає багатий ґрунт та густі зарості рослин, другий підхід базується на принципах мінімізації в таких акваріумах відсутні ґрунт, рослини та декорації. Принцип мінімалізму оправдовується фізіологічними особливостями дискусів, при відсутності рослин зменшується швидкість утворення нітритів та нітратів у воді, при використанні цього принципу в акваріумі облаштовують глиняний конус або декоративний глиняний глечик для того щоб під час нересту дискусам було зручно відкладати та закріплювати ікру.

Таблиця 3.2

Підбір оформлення акваріуму для дискусів (класична схема)

	ґрунт	рослини	декорації	дзеркало
Дискус Хекеля <i>S. discus Heckel</i>	глинистий	Ехінодоруси: <i>E. amazonicus</i> , <i>E. major</i> , Анубіаси(бартері) Крітокоруни	Великі коряги Глиняні конуси	+
Дискус блакитний <i>S. aequifasciatus Pellegrin</i>	глинистий	Ехінодоруси: <i>E. amazonicus</i> , Амманії	Крупне 1-2 пласке каміння	+
Дискус зелений <i>S. tarzoo Lyons</i>	глинистий	Ехінодоруси: <i>E. amazonicus</i> , Крітокоруни	Великі коряги	++
Дискус коричневий <i>S. haraldi Schultz</i>	глинистий	Ехінодоруси: <i>E. Ozelot</i> Анубіаси Нана Амманії	Крупне 1-2 пласке каміння	+
Дискус червоний <i>S. Discus Pigeon Red scorpion</i>	дрібнодисперсний	Ехінодоруси Анубіаси(бартері) Крітокоруни	Глиняні конуси	++
Дискус білий діамант <i>S. Discus White Diamond</i>	дрібнодисперсний	Ехінодоруси Амманії <i>E. cordifolius</i>	Глиняні конуси	++

Ґрунтова підстилка рекомендується м'яка з дрібнодисперсних фракції що надійно утримує кореневу систему рослин. Рослини що рекомендуються для акваріумів до родини ехінодорусів що в заплавах та рукавах Амазонки. Інші види рослин не підходять для акваріумів з дискусами оскільки зростають у більш прохолодному середовищі і при потраплянні у теплі умови або гинуть або швидко розростаються створюючи зарості в яких дискуси не можуть вільно пересуватись та ранять плавці.

Необхідно враховувати високу потребу дискусів у забезпеченні киснем тому рекомендується обладнати акваріум 2-3 точками аерації, та забезпечити високий рівень фільтрування води від органічних решток і сполук що утворюються у разі гниття органіки (рекомендуємо біологічні фільтри глибокої очистки).

Умовами успішного проведення розмноження дискусів є збільшення світлої частини доби з 12 до 15 годин (запускання біологічного годинника для шлюбного періоду), постійна підтримка температури водного середовища на рівні 30-32 °C

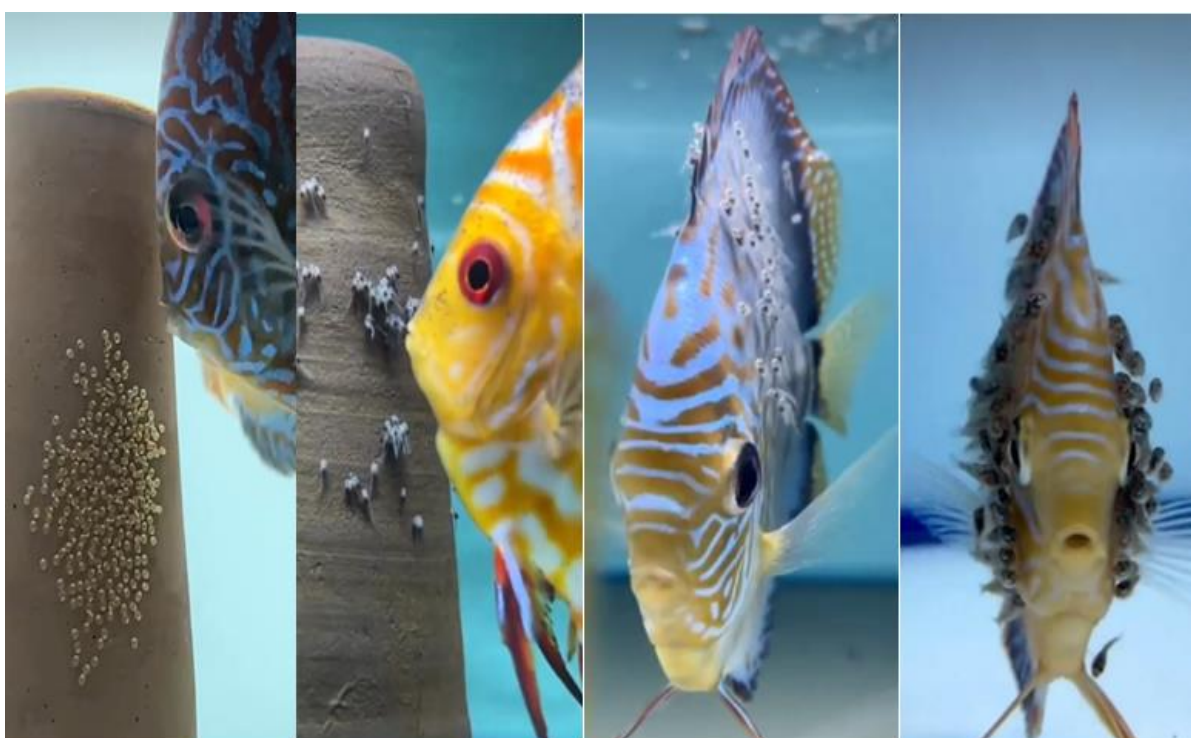


Рис.3.8. Етапи догляду Дискусів за потомством

Необхідно враховувати моногамність дискусів у разі загибелі партнера інша особина із пари гине від стресу, тому при першому розмноженні дискуси обирають партнера на все життя, у дискусів як у дикій природі так і у одомашнених та штучно виведених статева зрілість настає у віці 1,5 року, статевий диморфізм не виражений, на початку спаровування дискуси обирають затишний закуток та очищують його поверхню, самка відкладає ікру в середньому це 100-200 ікринок самець запліднює ікру поливаючи її молочком. Догляд за потомством здійснюється обома батьками впродовж 3 діб, до

вилуплення личинок, годуються личинки перші дні виділеннями з тіла дискусів – слизом, коли слиз у самки закінчуються личинки перебираються на тіло батька, і навпаки. Самостійно харчуватись дискуси починають через 15-20 діб після вилуплення, годувати мальських дискусів необхідно 3-5 разів на добу, дорослих дискусів потрібно годувати 2-3 рази на добу, тобто їх не можна залишати понад дві доби без догляду оскільки вони помруть від голоду.

Таблиця 3.3

Типи кормів для годування дискусів

Вид/тип корму	Живі тваринні корми	Тваринний фарш з вітамінами	Комбіновані корми	Сухі корми
Дискус Хекеля <i>S. discus Heckel</i>	+	+++	+	+
Дискус блакитний <i>S. aequifasciatus Pellegrin</i>	+	++	+	-
Дискус зелений <i>S. tarzoo Lyons</i>	+	++	+	-
Дискус коричневий <i>S. haraldi Schultz</i>	+	++	++	+
Дискус червоний <i>S. Discus Pigeon Red scorpion</i>	++	+++	++	+
Дискус білий діамант <i>S. Discus White Diamond</i>	++	+++	++	+

Годування дискусів в акваріумах базується на дотриманні індивідуального внутрішньовидового підходу, так багато живих кормів не рекомендується згодовувати дискусам оскільки це позначається на репродуктивній функції негативно, також живі корми властиві території України : мотиль та трубочник є переносчиками інфекцій від яких гинуть дискуси, ці екзотичні риби також пагано вприймають сухі рослинні корми та сухі тваринні корми, при вигодовуванні сухими кормами дискуси втрачають імунітет, тому рекомендуємо вгодувати дискусів фаршем з телятини 70% з додаванням фаршу креветок або кальмарів 30%.

Для підтримки роботи кишечника та в цілому імунної системи до кормів необхідно добавляти пробіотики типу Субтіліс, Ноквіт, та вітамінні комплекси що збалансовують обмін речовин в організмах дискусів.

Висновки до розділу 3: на основі 4 диких видів (*Symphysodon*) виведено 16 селекційних ліній дискусів, існує пряма залежність між типом харчування та репродуктивною функцією дискусів коефіцієнт кореляції складає 0,63, так при вживанні живих тваринних кормів статеві функції пригнічуються у всіх видів та селекційних ліній дискусів. Розмноження дискусів проводиться у контрольованому середовищі з підвищеним температурним режимом та створенням подовженого світлового дня до 15 годин, після вилуплювання личинок проводити санацію води допустимо після 4 доби розвитку мальків.

ВИСНОВКИ

1. Дискуси – екзотичний об'єкт аквакультури визначений як окрема таксономічна одиниця у 1840 році, та одомашнений у 1924 році, перший позитивний результат розмноження дискусів в умовах неволі було отримано у 1936 році.
2. В дикій природі дискуси поширені в притоках та заплавах Амазонки вони представлені 4 видами, на сьогодні всі види доместифіковані та вивчені за біологічними, фізіологічними, екологічними та етологічними показниками.
3. Дискуси при утриманні в умовах акваріума потребують жорсткого контролювання водного середовища, особлива увага приділяється абіотичним чинникам підвищеною температурою 28-32°C, м'якою водою GH, підкисленою водою pH 5,0-6,5, необхідно підтримувати вміст кисню ≥ 10 мг/л, регулювати мінімальний вміст NO₃ ≤ 15 мг/л.
4. Режим годування дискусів відрізняється від режимів годування інших екзотичних риб, дискуси не можуть бути голодними більше доби, годувати необхідно фаршем з наступним складом 70% яловичини 30% креветок, кальмарів та з додаванням пробіотиків. Існує залежність між типом харчування та репродуктивною функцією дискусів коефіцієнт кореляції складає 0,63, так при вживанні живих рослинних кормів статеві функції самців дискусів пригнічуються.
5. Вважається що дискуси можуть вільно схещуватись між собою, однак це можливо лише при створенні певних умов заздалегідь, оскільки вони є моногамними тваринами та не змінюють партнера впродовж життя, тому для проведення селекційних робіт формування стада необхідно проводити з малькового періоду росту дискусів.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Рекомендуємо розмноження дискусів проводити в акваріумах об'ємом від 200 літрів з установленим глиняним конусом для відкладення ікри, технічне забезпечення акваріуму складати з 2-3 потужних біологічних фільтрів, терморегулятором, лампою освітлення, аератором з потужністю 150-200літрів повітря за годину. Годувати дискусів під час нерестування рекомендується фаршем з додаванням пробіотиків Субтиліс.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Альба Г. Дискуси – королі акваріумів та басейнів / Г. Альба. – Тернопіль : Підруч. і посіб., 2005. – 48 с.
2. Болобан В.А. Екзотичні рибки в акваріумному рибництві *Студ. наук.-практ. конф. «Технології. Наука. Практика»*: збірка наук праць. тези доп. 28.11.2024р., /Житомир –С. 92-94
3. Бух І. Доместифікація риб : у 2 кн. / І. Д. Бех. – К. : Либідь, 2003. – Кн. 1: Міжн. науково-практична конференція: теоретико-технологічні засади. – 280 с.
4. Вербицький В. Історія, проблеми, перспективи одомашнення екзотичних риб/ В. В. Вербицький. – К. : СМП «Аверс», 2003. – 304 с.
5. Верзилін М. Загальна методика викладання іхтіології : підруч. для студ. біол. ф-тів пед. ін-тів : пер. з рос. / М. М. Верзилін, В. М. Корсунська. – К. : Вища шк., 1980. – 352 с.
6. Грицай Н. Методика досліджень екзотичних риб курс лекцій / Н. Б. Грицай. – Рівне : Міжнар. економіко-гуманітарний ун-т ім. академіка Степана Дем'янчука, 2005. – 108 с.
7. Грицай Н. Методика позакласної роботи з іхтіології : прогр. курсу / Н. Б. Грицай. – Рівне : МЕНУ, 2005. – 23 с.
8. Грицай Н. Організація роботи іхтіологічних гуртків у загальноосвітній школі Н. Б. Грицай // Наукові записки. Серія : Педагогіка і психологія. – Вип. 16. – Вінниця : ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського, 2006. – С. 64–69.
9. Душечкіна Н. Ю. Доместифікація та селекція цихлових/ Н. Ю. Душечкіна // Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. – Серія : Педагогіка. – Мелітополь : Мелітопольський держ. пед. ун-т ім. Богдана Хмельницького, 2014. – Вип. 1. – С. 256–260.
10. Душечкіна Н. Ю. Підготовка майбутніх іхтіологівв аспекті формування екологічного світогляду / Н. Ю. Душечкіна // Вісник Черкаського університету. – Серія : Педагогічні науки. – Черкаси : Вид-во Черкас. нац. ун-ту ім. Богдана Хмельницького, 2015. – Вип. 28. – С. 16–21.

11. Душечкіна Н. Ю. Структура світогляду акваріуміста/ Н. Ю. Душечкіна // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – Умань : ФОП Жовтий О. О., 2014. – Ч. 1. –
12. Задорожна О. М. Актуальність проблеми природоохоронної діяльності в іхтіологічних дослідженнях / О. М. Задорожна // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи : зб. наук. пр. Уманського держ. пед. ун-ту ім. Павла Тичини / [ред. кол. : Н. С. Побірченко (голов.ред.) та ін.]. – Умань : ПП Жовтий О. О., 2013. – Вип. 46. – С. 20–25.
13. Задорожна О. М. Формування екологічних переконань у студентів педагогічних університетів засобами природоохоронної роботи / О. М. Задорожна // Проблеми підготовки сучасного вчителя : зб. наук. пр. Уманського держ. пед. ун-ту імені Павла Тичини / [ред. кол. : Н. С. Побірченко (голов. ред.) та ін.]. – Умань :ПП Жовтий О. О., 2012. – Вип. 5, ч. 1. – С. 159–165.
14. Пустовіт Г Акваріумістика для учнів 1–9 класів у позашкільних навчальних закладах : монографія / Г. П. Пустовіт. – Кн. 1. –Вид. друге, доповн. і виправл. – Миколаїв : Вид-во МДУ ім. В. О. Сухомлинського, 2010. – 379 с.
15. Пустовіт Г. Позашкільна освіта і виховання: дидактичні основи методів навчально-виховної роботи з акваріумістики: монографія / Г. П. Пустовіт. – Кн. 2. – Суми : Університет. кн., 2008. – 272 с.
16. Рудь М. Акваріум школяра / М. П. Рудь – К. : Рад. шк., 1990. – 64 с. – (Сер. «Коли зроблено уроки»).
17. Тагліна О. Метод проектів з аквадизайну/ О. В. Тагліна. – Х. : Вид-во «Ранок», 2011. – 160 с.
18. Шейкіна К. Рибки – екзотика підводного світу / К. О. Шейкіна. – Х. : Вид-во «Ранок», 2012. – 112 с. : ілюстр.
19. Шереметьєв І. Загадки розведення дискусів / І. Шереметьєв. – Львов : Скиф, 2013. – 384 с.
20. Шереметьєв І. Акваріумні риби / І. Шереметьєв – К.: Рад. шк., 1988. – 115 с.

21. Школьник Ю. Підводний світ. Мешканці морів і океанів / Ю. К. Школьник. – Х. : Вид-во «Книжковий клуб “Клуб сімейного дозвілля”», 2015. – 64 с.
22. Dushechkina N. Maturity of the axiological component inside the individual environmental outlook / S. Sovgira, N. Dushechkina // The advanced science journal. – 2014. – № 5. – P. 21–24.
- 23 Kolosok A. M. A mechanism of improvement of environmental tax administration in Ukraine / A. M. Kolosok, I. A. Trachuk // Actual Problems of Economics. – 2014. – № 1 (151) – P. 323–329.
24. Kolosok A. M. Becoming of ecological responsibility to business in Ukraine / A. M. Kolosok, O. M. Strichenez // Actual Problems of Economics. – 2016. – № 5 (179). – P. 131–139.
- 25 <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81#%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%8F>
- 26 <https://blog.tetra.net/uk-ua/dyskusy-koroli-akvariumnoho-svitu>
- 27 <https://blog.tetra.net/uk-ua/dyskusy-dohliad-i-utrymannia>
- 28 <https://akva-service.com.ua/uk/product/diskusi/>
- 29 <https://zoosvit.info/ribki/koroli-akvariuma-diskusi.html>
- 30 <https://faunamarket.com/ua/diskusy>
- 31 <https://zooera.com.ua/uk/blog/articles/fish/soderzhanie-diskusov>
- 32 <https://moyaribka.com.ua/katalog/dyskusy-symphysodon-sp/>
- 33 <https://labeo.com.ua/akvariumnye-rybki/diskusy/>
- 34 <https://zav-club.com/dyskusy-utrymannia-ta-dohliad/>
- 35 <https://fishmarket.org.ua/product/diskus-turkis-1164>
- 36 <https://tropfish.org.ua/Catalog/discus/Diskus-belyj-3425/>
- 37 <https://bluebarbus.com/uk/akvarium-z-diskusami/>
- 38 <https://e-zoo.com.ua/ua/korm-i-vitaminy-dlya-rybok-i-krevetok/f/12546-diskusy>
- 39 <https://gazeta.ua/articles/animals/ diskusi-koroli-akvariumiv-vibirayut-lishe-odnu-samku-z-desyati/487609>
- 40 <https://babyrest.com.ua/diskusi-utrimannja-ta-dogljad-vazhlyvi-pravila/>
- 41 <https://jak.koshachek.com/articles/diskusi-utrimannja-ta-dogljad.html>
- 42 <https://www.wikidata.uk-ua.nina.az/>

ДОДАТКИ