

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет

Кафедра _____

До захисту

Допускається

Завідувач кафедри

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

За 2-м рівнем вищої освіти

**На тему: «Метод розведення та ефективність селекції декоративних видів
риб»**

Виконав: _____

Василенко Н.Р.

(Науковий) керівник: _____

Михалко О.Г.

Суми – 2024

ЗМІСТ

Анотація	3
Перелік умовних позначень	7
Вступ	8
РОЗДІЛ 1. Утримання риб в акваріумі	10
1.1. Систематичне положення акваріумних риб	10
1.2. Акваріуми для риб та їх види	18
тримання риб в акваріумі	20
РОЗДІЛ 3. Матеріал та методи дослідження	23
2.1. Місце та об'єкт досліджень	23
2.2 Підбір виробників популяції	24
2.3 Штучна стимуляція розведення риб	25
2.4 Ріст та розвиток ікри	26
2.5 Методика виконання роботи	29
РОЗДІЛ 3. Інтенсивність росту риб за використання різних методів розведення (експериментальна частина)	58
3.1. Показники інтенсивності росту риб	58
3.2. Економічна ефективність використання різних способів розведення риб	62
Висновки	63
Пропозиції виробництву	64
Список використаної літератури	65

АНОТАЦІЯ

на магістерську кваліфікаційну роботу Василенко Надії Романівни за темою: “Метод розведення та ефективність селекції декоративних видів риб”, спеціальність 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, Сумський національний аграрний університет, Суми, 2024.

Випускна робота магістра викладена на 70 сторінках, 4 таблицях, 35 рисунках та 51 бібліографічному джерелу. Мета роботи: Метою дипломної роботи є дослідження ефективності різних методів розведення риб, зокрема порівняння результатів чистопородного розведення звичайного карася та зворотнього схрещування звичайного та золотого карасів, на базі приватного риборозводного підприємства ФОП Василенко в місті Суми. Робота спрямована на оцінку інтенсивності росту, набору маси, збереженості риб та економічної ефективності різних методів розведення.

Об'єкт дослідження: Об'єктом дослідження є процеси розведення риб, зокрема звичайних і золотих карасів, а також інших промислових та акваріумних видів, таких як осетри, стерляді, язі червоні, японські карпи Кої, судак і щупак.

Предмет дослідження: Предметом дослідження є методи розведення риб, зокрема чистопородне розведення та зворотнє схрещування, їх вплив на інтенсивність росту, приріст маси, збереженість риб, а також економічні показники виробництва..

Дипломна робота присвячена дослідженню ефективності різних методів розведення риб, проведеному на базі приватного риборозводного підприємства ФОП Василенко в місті Суми. У рамках дослідження використано сучасне обладнання, зокрема акваріуми об'ємом від 3 до 2500 літрів, зовнішні та внутрішні фільтри, термометри, рН метр, обігрівачі, а також ультрафіолетові стерилізатори та компресори китайських виробників Atman і SanSan. Експеримент охоплював розведення як промислових, так і акваріумних видів риб, зокрема звичайного та золотого карасів, осетрів,

стерляді, язя червоного, різних порід японського карпа Кої, судака та щупака. Основна увага була зосереджена на порівнянні чистопородного розведення звичайного карася і зворотнього схрещування звичайного та золотого карасів. Дослідження показало, що метод зворотнього схрещування демонструє значну перевагу у плані інтенсивності росту, набору маси та збереженості риб. Так, середній ріст риб у групі зворотнього схрещування за 12 тижнів зріс від 3 см на 2-му тижні до 15,8 см на 12-му, у той час як у групі чистопородного розведення цей показник зростав з 2 см до 12,2 см. Щодо маси, то риби групи зворотнього схрещування мали масу 28 г на 12-му тижні, у порівнянні з 17 г у групі чистопородного розведення. Також було проведено дослідження рівня збереженості риб, яке показало, що у групі зворотнього схрещування відмічалася трохи вища збереженість протягом всього періоду дослідження, з показником 80% на 12-му тижні, порівняно з 77% у групі чистопородного розведення. Оцінка економічної ефективності розведення риб засвідчила, що метод зворотнього схрещування забезпечує більшу прибутковість завдяки більш швидкому росту та кращій виживаності риб, що сприяє зниженню витрат на корми та утримання. Використання зворотнього схрещування, у поєднанні з висококласним обладнанням та належними умовами утримання, показало потенціал для підвищення ефективності рибництва та стимулювання розвитку галузі. Таким чином, результати дослідження підтверджують перспективність зворотнього схрещування для прискорення росту, набору маси та збереженості риб у порівнянні з традиційними методами чистопородного розведення, що може мати значний вплив на подальший розвиток риборозведення та покращення економічних показників галузі.

Ключові слова: *методи розведення риб, селекція декоративних риб, зворотнє схрещування, інтенсивність росту риб, економічна ефективність, чистопородне розведення.*

ANOTATION

on the master's thesis by Nadiia Romanivna Vasylenko on the topic: "Breeding methods and efficiency of selection of ornamental fish species," specialty 204 Technology of production and processing of livestock products, Sumy National Agrarian University, Sumy, 2024.

The master's thesis is presented in 70 pages, 4 tables, 35 figures, and 51 bibliographic sources.

Objective of the work: The goal of this thesis is to study the effectiveness of different fish breeding methods, specifically comparing the results of purebred breeding of common carp and backcrossing common and gold carp, based on the private fish breeding enterprise FOP Vasylenko in Sumy. The work focuses on assessing the growth rate, weight gain, fish survival, and economic efficiency of different breeding methods.

Research object: The object of the research is the processes of fish breeding, specifically common and gold carp, as well as other commercial and aquarium fish species, such as sturgeon, sterlet, red-eye dace, Koi carp, pikeperch, and northern pike. **Research subject:** The subject of the research is fish breeding methods, specifically purebred breeding and backcrossing, their impact on growth rate, weight gain, fish survival, and economic production indicators.

The thesis is dedicated to the study of the effectiveness of different fish breeding methods conducted at the private fish breeding enterprise FOP Vasylenko in Sumy. Modern equipment was used in the study, including aquariums ranging from 3 to 2500 liters, external and internal filters, thermometers, pH meters, heaters, as well as ultraviolet sterilizers and compressors by Chinese manufacturers Atman and SanSan. The experiment included the breeding of both commercial and aquarium fish species, specifically common and gold carp, sturgeon, sterlet, red-eye dace, various varieties of Koi carp, pikeperch, and northern pike. The primary focus was on comparing purebred breeding of common carp and backcrossing common and gold carp. The research showed that the backcrossing method

demonstrated a significant advantage in terms of growth rate, weight gain, and fish survival. For instance, the average growth of fish in the backcrossing group over 12 weeks increased from 3 cm at week 2 to 15.8 cm at week 12, whereas in the purebred group, this indicator grew from 2 cm to 12.2 cm. Regarding weight, fish in the backcrossing group had a mass of 28 g at week 12, compared to 17 g in the purebred group. A study of fish survival showed that the backcrossing group had slightly higher survival throughout the study period, with a rate of 80% at week 12, compared to 77% in the purebred group. The evaluation of the economic efficiency of fish breeding confirmed that the backcrossing method provides higher profitability due to faster growth and better survival rates, which helps reduce feed and maintenance costs. The use of backcrossing, combined with high-quality equipment and appropriate maintenance conditions, showed potential for enhancing fish farming efficiency and stimulating industry development. Thus, the research results confirm the promising nature of backcrossing for accelerating growth, weight gain, and fish survival compared to traditional purebred breeding methods, which can have a significant impact on the further development of fish breeding and improving the economic indicators of the industry.

Keywords: fish breeding methods, ornamental fish selection, backcrossing, fish growth rate, economic efficiency, purebred breeding.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Млн – мільйони

Тис – тисячі

Екз – екземпляр

Л – літри

См – сантиметри

С – Цельсій

Год – години

М – метри

Кг кілограми

Мг – міліграми

Шт – штуки

Мм - міліметри

ВСТУП

Розведення риб є одним із напрямів аквакультури людства. Спрадавна, риба була важливим продуктом харчування навіть первісних людей, що забезпечувала організм великою кількістю корисних речовин (білок, макро-мікроелементи). Спроби рибоводства були описані ще давньоримськими письменниками. Відомо про Люциніуса Мурена, який утримував морських риб у рибних садках в Римі 27-79 рр. н. е. Найбільш інтенсивно розведенням риб займалися монастирі. Найбільшого розквіту рибництво досягло в період з 14 по 16 століття. Відпрацьовані ще в той час правила рибоводства частково застосовуються і в наш час

Акваріумне рибоводство є одним з найцікавіших напрямків риборозведення. Данний напрям дозволяє вирішувати велику кількість завдань, як практичних, так і естетичних. В умовах глобальної урбанізації правильно створений і об'єднаний акваріум з рибками дозволяє людині наблизитися до природи. Спостерігаючи за неспішним рухом рибок, людина може нормалізувати свій психо-емоційний стан, що корисно впливає на серцево-судинну, ендокринну, нервову системи організму.

З практичної точки зору акваріумне розведення надзвичайно корисне. Розведення риб в акваріумі дозволяє нам спостерігати за всіма біологічними процесами: життєвий цикл організмів, що забезпечують.

Розведення риб це один з напрямів аквакультури, феномен життєвого циклу організму, який забезпечує його існування та еволюцію. Розведення та розмноження є важливим біологічним процесом, завдяки цьому процесу забезпечується існування усього виду. При розведенні риб в акваріумних умовах можна робити велику кількість цікавих спостережень. При цьому слід визначити, що саме більшість особливостей у поведінці риб під час розмноженні найменшою мірою змінюються порівняно з тими, що відбуваються в природних умовах. У більшості видів акваріумних риб нерест відбувається у товщі води, ікра падає на ґрунт або на рослини. Велика

кількість риб нереститься у заростях, ікра у таких видів риб часто приклеюється до рослин.

Мета даної роботи полягає у вивченні процесу розведення та нересту різних видів риб за їх видами, типом розмноження та інших чинників.

РОЗДІЛ 1

НАУКОВІ ОСНОВИ УТРИМАННЯ РИБ В КАКВАРІУМІ

1.1. Систематичне положення акваріумних та інших видів риб

Під терміном риба мається за увазі водні хребетні тварини, які дихають зябрами та мають парні кінцівки у вигляді плавців. Їм властиві видовжене тіло, підтримуване міцним скелетом, що складається з безліч зчленованих кісток, голота та очі, рот з розвиненими щелепами та зубами. Одні з перших видів риб з'явилися на Землі понад 300 млн. років тому. Вони населяли більшість водоймів земного шару. Довгий еволюційний розвиток та освоєння до життя у дуже вибагливих умовах привело до через мірного різноманіття видів риб [1, 17, 43].

На сьогоднішній день відомо понад 22 тис. видів, об'єднаних у 62 підряди тобто 550 сімейств. До основи систематики закладені біоморфологічні та генетичні ознаки еволюції одиниці виду [4, 12].

До основи систематики закладені біоморфологічні та генетичні показники еволюційної одиниці – виду. Біологічний вид – це сукупність організмів, які не можуть бути схрещуваними з іншими по природі. Для їх позначення застосовують бінарну номенклатуру. Тож, подібні види утворюють рід, подібні роду – сімейства, сімейства – заgonи, заgonи – клас. Існують і проміжні систематичні одиниці: підродини, над родини, підряди, підкласи, а також зручні для внутрішніх практичних діяльностей позначені – розділи, секції, комплекси, групи та інше. В даний часу прісноводних та морських акваріумах утримують більше 3 тис.видів, та кількість зростає з кожним роком. Для того аби краще представляти механізм фізіологічних та поведінкових реакцій риб, треба ознайомитися з особливостями їх біології [13, 18, 51].

Біологія риб.

Покриви риб представлені чешуєю та шкірою, яка покрита слизом це забезпечує захист, мастило під час плавання та бактерицидну дію. Існує декілька видів шкіряного покривів це:

- Безчешуйний покрив – властивий таким видам як: *Sorubim lima* (Плоскоголовий сом), *Pangasius* (Один з видів акулєчих сомів) та інші види сомів; риби з таким видом покриву схильні до линяння (при зміні води та інших факторі);

- Плакоїдний покрив – це луска яка має зубчики властивий представникам класу хрящових риб: акулам, скатам, химерам;

- Ганоїдний покрив – це луска яка зовні покрита твердим блискучим шаром емалеподібної речовини властиві панцерним щукам;

- Циклоїдний покрив – це тонкі округлі напівпрозорі пластинки з гладким зовнім краєм. Властива кістковим риbam: лососєвим, сїльдеподібним, карпподібним та іншим.

- Ктеноеїдний покрив – це різновид кісткової луски кісткових риб, задній край якого гребінцем із зубців або шипиків. Властивий більшості видів риб нині існуючих [13, 28].

Особливим пристосуванням до життя в певних умовах являє собою форма тіла такі як:

- Веретеноподібна – властива більшості пелагічних риб;

- Торпедоподібна – властива риbam які пристосовані до швидкісному та дальньому плаванню (кефаль, макрель, тунєць та інші);

- Вугреподібна – характерна переважно для донних видів (каламліхта, хоботорилі та інші);

- Сплюснені у спинно-черевному напрямку - характерні для малорухомих скатів та різних видів сомів;

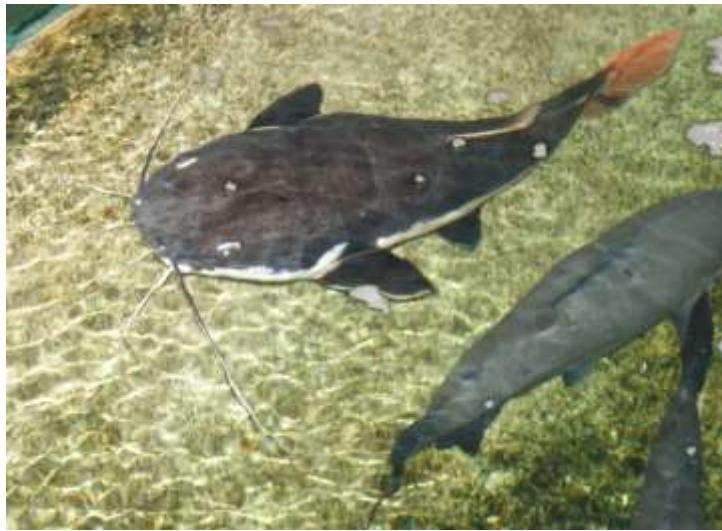


Рис. 1 Плоскомордий сом

- Симетрично сплющена по висоті тіла - характерна для метинісів, скалярій, дискусів, імператорських коралових риб та інші;



Рис. 2 Скалярія

- Стрілоподібна – характерна швидким хижакам – барракудам, панцерним щукам (один з найдавніших видів), срібним сарганам, шукоголовим та інші, які засягають здобич різким кидком із засідки.



Рис. 3 Аарапайма

- Парусободібна - представлена сильним розвиненим у довжину та висоту спинним плавцем, характерний для марліна, списоносця, парусника та іншим;

- Стрічкоподібна форма – представлена довгим тілом сплющеним з боків. Характерна для королівських оселедців, вомерів та мурен[11,37,38].

Акваріумістами було виведено близько 200 порід акваріумних риб (скалярії, золоті рибки, півники, живородні риби, барбуси, тощ). Нарідко дуже ефектне потомство отримують гібридизацією ікромечущих карпозубих, циклових, гамбузієвих, корошових. Врезультаті “негативного” інбридингу (постійне схрещування однопомітних мальків, отриманих від єдиної пари виробників), в 4-6 з’являється безліч:

- альбіносних (лабео, мечоносці, мінор, неон, пристелла, аріпіранський ноносом, пецілії, барбуси гамбійські, олігелепис, суматранус, крапчатих сомик, гуппі,псевдотрофеус зебра та інші);

- вуалеві (хасеманія, тернеція, кардинал, даніо, барбус вогненний, скалярії);

- хромистих форм (цихлазоми, барбус “мутант”, цизліда “папуга”, тиліпія аурея, лабео трофеуси та інші[2,27,45].

Лише деякі акваріумісти обмежуються колекціонуванням або утриманням риб в акваріумі. У більшості виникає цілком зрозуміле прагнення у розведенні. Знайомлячись з розмноженням риб можна переконатися у наявності певних закономірностей, які займають пристосувальний характер. Як правило, у риб, які проявляють менше турботи про нащадків, ікринок набагато більше. Воно і зрозуміло, дбайливі батьки зберігають ікру та личинок від шкідливих зовнішніх впливів та від знищення її хижаками. Уряду диб, що відкладають невелику кількість ікринок, останні відрізняються великими розмірами (рід коридорас, іскрометні карпозубі). З великих ікринок виводяться великі личинки, а мальки, що часто цілком сформувалися, здатні відразу ж рятуватися від хижаків та харчуватися. У представників роду коридорас ікринки кілька хвилин перебувають у совочці, що утворюється на

цей час черевними плавцями, а потім приклеюються на оброблене ротом місце. У оризіасів ікра тримається у вигляді виноградного грона у самки під черевцем протягом кількох днів. Самки хромісу бульті, самці та самки пельматохромісу Гунтера інкубують ікру, а потім декілька днів містять мальків у роті. У ряду каріозубих ікра розвивається всередині тіла самки і повністю розвинені мальки виходять з ікринок безпосередньо перед «родами» (яйцеживонародження). Самиця колюшки будує гніздо із рослин. Дискурси відкладають ікру на рослини, і личинки, що вивелися переміщуються на тіло батьків, де і відбувається їх подальший розвиток[4,19,32,40].

У риб одних видів не всі самці придатні для розмноження, тому їх доводиться відбирати. В інших видів, навпаки, слід підбирати самок. Часто результати парування залежить від віку виробників; у риб деяких видів необхідно брати молоду самку, тому що в результаті затримки ікрометання відбуваються незворотні зміни в ікрі і надалі нерест у риби припиняється, інші при цьому гинуть. Деякі риби можуть жити роками, не викинувши ікру, і не втрачати при цьому здатність до розмноження[12,22].

Дуже важливе значення при підготовці виробників до нересту має бути годування. Якщо в звичайних умовах у загальному або декоративному акваріумах риб достатньо годувати один раз на день, то в період підготовки до розмноження це необхідно робити двічі на день. Багатьом рибам небажано давати енхітреусів, оскільки це призводить до ожиріння. Умови утримання риб у цей час мають бути найбільш сприятливі для цього виду. Для більшості риб крім загальної готовності організму до розмноження необхідний цілий ряд зовнішніх умов успішного розведення. У різних видів вимоги у цьому відносно різні. Загалом можна сказати, що вони складаються з поєднань таких факторів як: присутність представників іншої статі, особини іншої статі склад (Ph, dH, EH), рух, підміна, рівень води, зміна температури, тривалість та інтенсивність освітлення, субстрат (ґрунт, рослинність тощо), склад мікроорганізмів усамітнення від інших риб. У багатьох видів риб розмноження немає, якщо вони постійно перебувають у необхідних цьому умов. Навпаки,

зміна умов часто є поштовхом, що стимулює дозрівання статевих продуктів і початок шлюбних ігор[7,15,49,51].

Потреба багатьох риб у невеликому шарі води в акваріумі, склалася тому що нерест у природній умовах відбувається біля берегів, де більша кількість рослин та куди проникає менше хижаків, та й вода прогрівається швидше. Порівняно великий шар води потрібний і для багатьох риб що відкладають ікру на нижню сторону листя[12,15].

Оптимальними виробники стають лише коли фізична зрілість поєднується у них зі зрілістю тіла (розмір половини не менш максимальної довжини, міцність конституції тощо). Самці зазвичай дозрівають раніше самок. При схрещуванні старих самців із молодими самками в потомстві переважають самці, при нересті юних самців із літніми самками зростає кількість самок. Великі самки та дрібні самці одного віку дають більше самців, зворотна комбінація – самок. У цілому перші нерести малопродуктивні. Відносна маса гонад збільшується у риб з віком. Мешканці водойм що пересихають із сімейства капрозубих досягають зрілості вже в 2-3 місяці, більшість акваріумних риб дозрівають в 8-18 місяців і зберігає цю здатність як мінімум ще на 2 роки[3,10,11].

Про готовність до розмноження судять за появою у риб шлюбного вбрання (яскравого забарвлення, пігментних плям у цихлід; перлинного виступу на голові і зябрових кришках у карпових; розростання шкіряного покриву у лорикарових сомів; зміна форми у далеосхідних лососів та інше), припухання анального отвору. Шлюбне вбрання служить для розпізнавання статей, стимуляції дозрівання та віддачі половых продуктів. Як правило ікра відкладається рибами ввечері або рано вранці. Тривалість ікрометання варіює від 30 хвилин до декількох годин і навіть днів з інтервалами спокою. Збільшення продуктивності може бути досягнуто при роздільному змісті та правильній годівлі виробників протягом 10-15 днів до нересту[6,29].

Відразу після нересту гинуть майже всі далекосхідна види: лососі, аюві, риба-локшина, деякі бички (головастики, каспіосомы, латрункулуси) і байкальські рогатки (голом'янка)[7].

Селекція * На плем'я відбирають добре вирощену, рівну за розміром (недорослів і переростків вибраквують), здорову молодь з бажаними ознаками (яскравість, чистота забарвлення, пропорції тіла і плавців, рухливість та інше), з якої в надалі формуються нерестові пари чи групи. Численні експерименти за статевим вибором показали, що самка при копуляції вибирає найбільш яскраво забарвленого самця. Таким чином, основний принцип при остаточному комплектуванні пар – це кращий з кращих екземпляр. Селекція риб базується головним чином на відборі за кількісними признаками, обумовленими як внутрішніми (генотип), так і зовнішніми (фенотип) факторами. Гібрид – це кінцевий продукт схрещування різних видів і родів, у той час як суміш є результатом злиття порід. У практичній діяльності застосовують такі форми схрещувань:

- Промислове (масове) – забезпечує зростання різноманітності, але не консолидує породу.

- Синтетичне – дозволяє поєднувати бажані ознаки вихідних порід і одночасно підвищує гетерогенність.

- Вступне – сприяє вдосконаленню породи шляхом посилення її на новому, покращуючому генетичному матеріалі.

- Поглиналине – після вихідного схрещування двох порід проводиться з'єднання помісей з особинами породи.

- Альтернативне – поперемінне спаровування помісей після першого схрещування з особинами обох вихідних порід[2,7,10,18].

У 4-5 му поколіннях замінюється відтворювальним схрещуванням, що стабілізує потрібні ознаки в результаті розведення в собі[7].

Більшість акваріумних риб здатні до розмноження протягом цілого року, оскільки вони жителі тропічних водойм, де протягом цілого року є умови для

розмноження. Лише північні за своїм походженням різні породи золотих рибок та деякі інші стають здатними до розмноження лише у весняно-літній період[11].

Однак у ряду риб в акваріумних умовах можна спостерігати дещо більшу схильність до розмноження у весняний період, що пояснюється зміною у складі їжі, яка в цей час стає повноцінною і містить більше вітамінів. Багато тропічних риб відкладають ікру невеликими порціями, але їх нерест слідує через невеликі проміжки часу[11,15].

В акваріумних умовах слід розводити риб лише в той час, коли в природних водоймах достатньо їжі для вирощування молоді або є можливість розвести достатню кількість корму штучним шляхом[11].

Найцікавішим феноменом життєвого циклі організму, що забезпечує його існування та еволюцію, є розмноження. Зважаючи на високу пристосовуваність риб до довкілля їх розмноження набуло різних форм. Гіногенез – активація але не запліднення яйцеклітини сперматозоїдом у потомстві переважають самки (срібний карась, піцилія формову та інші). Гермафродитизм – одна особина може бути і самцем і самкою (кам'яні морські окуні та інші). У групі відомий гермафродитизм і навіть самоспівтворення. Перетворення статі (півники, малазійські цихліди, живородки тощо). Копулятивні органи самців – видозмінені плавці, анальна папіла та урогенітальний сосочок служать для внутрішнього запліднення (пантопони, бички, напіврили, соми, гудієві та інші). При яйценодженні (бельдюги, голом'янки, гамбузієві) мальки частково розвиваються в організмі самки або вилупляються з ікри безпосередньо перед пологами[13,43,47].

Відмінною рисою більшості риб є зовнішнє запліднення та розвиток ікри. Через спеціальний отвір (мікропил) сперматозоїд (тільки у акул – поліспермія) швидко проникає в яйцеклітину. Після злиття ядер статевих клітин воно закривається (при розведенні у сильно мінералізованому середовищі). Так виставлення акваріумів на пряме сонячне світло стимулює забарвлення, зростання та розмноження самок[8,16,30].

У багатьох риб ініціатора торами шлюбних ігор є самки, які починають ганяти самця. Непоодинокі випадки вбивства недостатньо активних самців (лабіринтові, іскрометні карпозубі, цихліди). У більшості випадків через кілька годин або на другий день ролі змінюються, самець починає переслідувати самку, а потім починається і нерест[10,23].

Вже давно було помічено, що самки риб під впливом певних умов (середовища, гормональних препаратів тощо) перетворюються на самців. Жіночий статевий гормон (естрол) а чоловічий (метилтестостерон) при додаванні у воду або корм перевизначають стать. Таким чином японський генетик Ямамото перетворив самок золотих рибок на самців. За подальшого розведення все потомство виявилось жіночим. У групі самки з плавцями самців стерильні[1,35].

Однією з риб які змінюють стать є риба – губан, також носить назву Кабудан. Його довжина сягає до одного м., вага 15 кг., самець набагато більший за особин жіночої статі. Коли самець готовий до розмноження він намагається знайти собі партнершу серед безлічі самок. Але є самки які за розміром не поступаються самцю, їх вік при таких розмірах досягає 10-ти років. Самки такого віку не звертають уваги на самців. Річ у тім, коли тіло самки досягає максимального розміру, з ним відбувається дивовижна метаморфоза. Усього за декілька місяців певні інзими в її тілі перестають працювати, але починають виділятися чоловічі гормони. З часом лобова частина риби видається вперед, підборіддя витягується і вона перетворюється у ньогою. Такі зміни дозволяють отримати набагато більше партнерів для народження нового потомства[9,21,35].

1.2. Акваріуми для риб та їх види

Вибір акваріума у значній мірі справа смаку, але також треба брати до уваги місце та положення де буде знаходитись акваріум. Не треба забувати про найголовніше – кількість риб та видів які будуть в ньому. Для утримання

риб, краще за все підходять прямокутні, у яких ширина дорівнює висоті, а довжина перевищує ширину у два рази. Такі акваріуми можна назвати стандартними. Круглі або так називаємі шаровидні акваріуми, краще за все підходять для утримання золотих рибок. Такі акваріуми не практичні тому, що вони спотворюють форму риби а також не зручні у догляді[5,20,42].

Освітлення акваріума також має доволі важливе значення для забезпечення гарних умов для життя риби. Воно дає можливість рибам орієнтуватись у пространстві, знайти добич (корм), рятуватись від хижаків, знаходити представників свого виду у стаї, знаходити представників іншого полу, приуособлюватись до до навколишнього оточення, Світло дає вплив на обмін речовин та розвиток риб, особливо має великий вплив на розвиток статевих органів. Практика показала, що для утримання, розвитку та розведення не має великого значення чи то акваріум буде освітлений природнім шляхом чи то штучним[4,23].

Акваріуми поділяються між собою на два типи:

- Декоративний;
- Спеціалізований;

До декоративних акваріумів відносяться:

- Акваріуми початківців – це акваріум де мирно співіснують декілька видів систематичних груп та географічних зон;
- Колекційний – це акваріум який робиться по певним таксономічним ознакам та включають у собі максимальну кількість представників одного виду (харацинові, цихліди, піцилії та інші);
- Видовий – окремий випадок колекційного, в якому тримають лише один або декілька близьких видів;
- Голандський – акваріум в якому гармонійно поєднуються різноманітні види риб та рослин, де фауна відступає на другий план;
- Палюдаріуми – це комбінація підводної та поверхневої фауни, є своєрідним акваоранжерея;

До спеціалізованих акваріумів відносяться:

- Інкубаційні – це допоміжні ємності, необхідні для життєзабезпечення ікри та личинок які ще у процесі розвивання. Їх ємкість може коливатись від 5 до 25 л;
- Підросу вальні – розраховані на підрощення мальків. Розміри можуть бути різними: від 40 до 450 л;
- Нерестові – потрібні для розмноження риб які знаходяться у неволі. Головною умовою має бути стерильність;
- Карантинно – лікувальні – розраховані для перетримки та адаптації риб які прибули з інших умов утримання. Також для лікування риби яка захворіла через різні фактори. Головними умовами має бути просторість, стерильність, постійний контроль чистоти води[9,26,39].

1.3. Утримання риб в акваріумі

В акваріумі зазвичай можна утримувати декілька видів риб. При підборі риби для спільного утримання необхідно в першу чергу звертати увагу на те, аби співпадали потреби їх утримання та годівля. Чим вільша кількість видів в акваріумі, тим складніше створити умови, оптимальні для кожного виду риб. Однак риби багатьох видів живуть при досить широкому діапазоні умов, тим баче що вони можуть у значній мірі приуособлюватись до умов, які відрізняються від оптимальних для них. Так, наприклад, неонів можна утримувати у воді при температурі від 16 до 29 градусів С. В той час такі та багато інших видів риб втрачають можливість до нересту після утримання в таких умовах[7,33,47].

При вибої риби до акваріуму необхідно добре зважити свої можливості, а також ознайомитися з азами акваріумного рибоводства та біологією сподобавшихся вам риб. Завжди краще обирати стайку 6-10 есз. Від виду, міцних, шкивких мальків по осені, коли є впевненість що вони були вирощені на поживних літніх кормах. Не варто віддавати перевагу дорослим риbam (вони складніше звикають до нових умов), Не рідко дорослі особи можуть

бути яскравішими за молдь, таких теж не варто обирати, так як це може говорити про те що у риби було голодне “дитинство”. А в”ялих, худощавих, з неприродним рухом та дефектами екстер’єру взагалі потрібно обходити стороною. На тілі риб, Хворі риби малорухливі, плавають у неприродному положенні. Плавці, особливо спинний, у риби зазвичай прижатий[13,25,34].

На тілі риб не повинно бути плям, не своєрідні для забарвлення будь якого виду, а також рани та вражень, Якщо є хворі або хоча б підозрілі в цьому відношенні риби, то краще утриматися від придбання такої риби до акваріума. При виборі риби варто не робити швидких рішень. Краще спочатку гарно познайомитися з кращим представником данного виду. Тоді легше буде відлічити здорову рибу від хворої та придбати кращих представників[10].

У співвідношенні кількості риби в акваріумі важко сказати щось певне, все ж можна рекомендувати посадку риб у не аераційному акваріумі об’ємом 40-50 л у такій кількості, щоб на кожную рибину довжиною 5 см приходилось не менше 2 л води, довжиною 8-10 см – 3-4 л, якщо вище 12 см – 8-10 л води[8].

Для сумісного утримання риби можна групувати рибу за різноманітності біологічних типів, по географічному принципу та по декоративному. Іноді можна підбирати рибу за подібними потребами та певному виду кормів (рослинного або тваринного походження, її розмірам та інше), інколи по контрасту. До підбору для спільного утримання потрібно віднестись дуже обережно. У спільному акваріумі можна поєднувати риб, близьких по життєвим потребам, ареалу та інше. Наприклад цихлід не бажано поєднувати разом з хараціновими.

- Цихліди – ломбардо, апельсиновий лампролог, золоті маланохрома, леопардова циртокара, цитрокара Боадзулу, чоронполосий архоцентр, асатотеляпія Бертина, суточна акара, королева Ньяса, лобата цитроляпія – зебра, одно плямистий хемихром, золотий леопард;

•Харацинові – тетрогоноптелус золотий, неон блакитний, родостомус, моенкаузи интермрдіа, тернеція, пристелла рідлея, наностом Бекфора, сліпа мексиканська, екзодон, ліхтарик, орнатус, тетра склянна та інші[12,36,47].

Так, як перший вид риб доволі агресивний а другі не несуть загрози вони можуть вибити популяцію більш слакої рибки. А для того щоб цихліди не задирали менших по розмуру та силі своїх побратим, до акваріума обов'язково потрібно додавати укриття[12,44].

Основним завданням для любителів акваріумних риб є правильний підбір корму. У дикій природі у пошуку корму беруть участь бокова лінія, зір, вуса. По типу харчування риб поділяють на декілька видів: рослиноїдні, твариноїдні, всеїдні[11,24].

Мирні без шлункові риби (сазан, лящ, карась) харчуються майже безперервно так, як їжа у них не затримується у передньому відділі шлунка. У напівхижих зі слабо вираженим шлунком вторинний жор починається зазвичай через 14-15 год. А інтервали у хижаків можуть досягати до 2 діб через довгий процес перетравлення їжі у шлунку[41,46].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт досліджень

Дипломний проект реалізований на базі приватного підприємства по розведенню акваріумних риб «ФОП Василенко», Сумської області. «ФОП Василенко»- провідне господарство, що здійснює вирощування акваріумної риби. Є основним підприємством групи провідних акваріумістів (Рис. 25).



Рис. 4 Фото підприємства

Також підприємство знаходиться у Сумському районі, с. Нижня Сироватка, вул. Закрупець де знаходяться теплиці з басейнами куди рибу відправляємо підростати.



Рис. 5 Фото підприємства 2

2.2 Підбір виробників популяції

Дуже важливе значення при розведенні риб мають вибір та підготовка виробників. Природньо, що для розведення ми підбираємо здорових, міцних риб, без будь-яких ознак захворювання. Здебільшого для цієї мети не підходять так звані “затягнуті” риби. Тобто такі, у яких внаслідок несприятливих умов зростання та розвиток протікали надто повільно чи ненормально: це іноді стосується й таких, що відставали у зростанні від риб всього приплоду.

Також звертаємо увагу на красу риб. Так, у мечоносців стежимо за загальною структурністю тіла, забарвленням; у ляліусів – за рівністю смуг і відсутністю їх розривів; у півників – за розміром та формою плавників. Особливо вдалі результати виходять при селекції живо родючих карпозубих, півників. Таким шляхом з'явилося багато нових порід мечиноносців, молінезій, що відрізняється забарвленням тіла, величиною та формою плавників.

2.3.Штучна стимуляція розведення риб

Удосконалення біотехніки відтворення та вирощування промислових та рідкісних екзотичних риб призвело до впровадження в практику риборозведення інтенсивних методів заснованих на:

- Гормотерапії – штучної стимуляції дозрівання виробників гормональними та іншими препаратами подібної дії з подальшим одержанням від них повноцінних статевих продуктів;

- Заводському (масовому) методі інкубації заплідненої ікри у спеціальних апаратах;

- Підрощування молоді та вирощування товарної риби в аквасистемах різних масштабів та конструкцій із замкнутим циклом регенерації води;

Найбільшу актуальність на сучасному етапі набувають методи одержання зрілих продуктів від риб, які з тих чи інших причин (недостатня вивченість довкілля їхнього існування, фізіологічних порушень, стресів тощо) не дозрівають природнім шляхом. Методика додаткового гормонального впливу на таких незрілих виробників дозволяє це не просте завдання. Крім того, гормональна стимуляція значно полегшує проведення акліматизаційних та племінних робіт у промисловому виробництві, гібридизація риб допомагає зрозуміти механізм нересту маловивчених видів, визначити інкубаційний період розвитку, плодючість, отримати вичерпні відомості про ембріогенез, поведінку молоді тощо.

В організмі риб природний процес переходу в нерестовий стан здійснюється внаслідок впливу на статеві залози та статеві клітини гонадотропічного гормону, що виробляється в гіпофізі та частково в епіфізі. Власне статеві гормони виробляються інтерстеціальною тканиною гонад. Під впливом екологічних факторів довкілля (включаючи кліматичні, гідрохімічні, гідрологічні), які можна об'єднати терміном “нестатева обстановка”, в організмі риб відбувається ціла низка перетворень. У статевих залозах завершуються останні етапи дозрівання статевих клітин, а саме риба переходить у нерестовий стан і приступає до розмноження. Гонадотропний гормон гіпофіза діє на ооцити, а на фолікулярні клітини, спонукаючи останні до вироблення речовин, які стимулюють дозрівання і овуляцію ооцитів. Викликати описаний ланцюг реакцій у потрібні терміни названа гормонотерапія. Завдяки тому, що і в природних умовах, і за штучної стимуляції на дозрівання риб діє одна й та сама речовина, використання гіпофізарних ін'єкцій не викликає порушень у ході дозрівання статевих клітин у риб. Гонадотропний гормон гіпофіза, володіючи дуже вузькою зоною впливу, не викликає патологічних змін у монадах, які не досягли певної міри зрілості.

2.4 Ріст та розвиток ікри

У нас на підприємстві розвиток ікри відбувається в розвідних ємностях або в спеціальних акваріумах модифікацій апарату Вейса *. Для дезинфекції у воду ми додаємо метиленову синь (0,5-2 мг/л). При розвитку ікри ми розрізняємо 6 фаз:

- Мертва незапліднена ікра без ознак дроблення (швидше видалення після нересту);
- Ще не розвинена, але запліднена (у непрозорій ікри поділ йде на гострому кінці);
- Зародковий диск;

- Прозорий молодий ембріон;
- Пігментований ембріон;
- Ембріон з очима.

Перезрівання ікри не знижує її здатності до запліднення, але значно підвищує відсоток відходу при розвитку. Момент пігментації очей ембріона (стадія вічка) сигналізує про те, що критичні періоди розвитку залишилися позаду. У такому стані ми вже можемо ікру піддавати транспортуванню та іншим маніпуляціям без істотної шкоди для зародка (незначна загибель спостерігається й на ранніх стадіях, відразу після нересту).



Рис. 6 Приклад транспортування ікри

При спостереганні ми помітили що запліднена ікра розвивається по різному у різних видів риб. Іноді доба, найчастіше 2-3 дні, у багатьох 8-10 днів, у деяких 45 днів і навіть до шести місяців (ікрометучі карпозубі). Завдяки експериментам ми виявили, що формування ікри та ембріонів прискорюють температура, підвищений вміст кисню. Процес вилюпленья регулює спеціальний фермент хоріозину. Масовий викльов можна стимулювати додаванням води з акваріума, де щойно вивелися мальки або всізжозкинутих оболонки. Вільний ембріон має ялинковий мішок із запасом енергетичних речовин, що живлять його в перші дні життя. У цей час він веде

пасивне існування, лежить або підвішується до стінок акваріума за допомогою цементного ограну або клейких ниток. У більшості клейкий орган виникає за рахунок випинання стінки шлунка, у кісткових риб утворюється на верхній стороні рида або в мозковій частині голови. Зяброві кришки та псевдобранзії у личинок забезпечують киснем мозок і очі а капілярні мережі кровоносних судин, жовткового міхура, грудний, спинний, плавників та зовнішні зябра решта організму. Мальком личинка стає лише тоді, коли набуває лускатого покриву і будову дорослої риби.

Розсмоктування мішка сигналізував про негайне годування вже личиновому ембріон, що активно пересувається. Годівля мальків на перших стадіях їх розвитку представляла великі труднощі. Для вирощування мальків більшості риб придатний так званий “пил” тобто дрібний планктон, ретельно відсортований за допомогою сита. Який ми самі розводимо й невеликих єсмностях. До його складу входять інфузорії, коловратки, молодь гіллястовусих рачків та наупліуси веслоногих рачків.



Рис. 7 Фото коловратки

Далі після того як мальок поступово зростав ми переходили на інший більш калорійний корм науплі артемії, який ми також розводимо самі.



Рис. 8 Фото артемії

2.5 Методика виконання роботи

Дослідження проводили на базі приватної риборозводні акваріумних та промислових видів риб міста Суми ФОП Василенко. Для проведення експерименту використовували наступне обладнання:

- Акваріум зі скла об'ємом від 3 до 2500 л.
- Зовнішні та внутрішні фільтри
- Термометри, рН метр
- Обігрівачі для акваріумів
- УФ стерилізатори
- Компресори

Обладнання переважно китайських виробників Atman, SanSan. Вони переважно відповідають термінам заявленого користування та нашим потребам. Також в розведенні крупних видів такі як: осетри, стерлядь, язь

червоний, лин, різні породи японського карпа Кої, судак, щупак ми застосовуємо басейни від 12 до 30 тис. літрів. Нерест цих видів має сезонний характер, в верінній період коли температура нагрівається від 7 градусів для щупака, до 24 для лина.

У своїй історії діяльності ми розводили більше 300 видів риб. З них є такі унікальні види які не розводилися в Україні, такі як: амазонська риба лист, та наностомус мартентеллера. Нинішня наша спеціалізація, це розведення протягом календарного року більше 100 видів та цвітових варіацій декоративних та промислових видів риб. Чому протягом календарго року тому, що в середньому за місяць можна відносно спокійно віднерестити від 20 до 30 видів риб. Є деякі види риб які можуть самотійно нереститися це живородящі. ми лише створюємо певні умови: правильне годування, підміна води, відбір застарілих плідників.

Є такі види як малавійські цихліди які теж легкі у розведенні, за правильних умов годування, різних груп розташованих в озері Малаві. Тобто одним треба давати більше корму рослинного походження а іншим білкового. Нерест проходить в них самотійно, на 3-5 добу ми лише витрушуємо ікру зі рта самки та переносимо її до інкубатору по типу апарата Вейса, де вони знаходяться до того моменту поки не почнуть самотійно годуватись, це 1,5-2 тижні. Основна кількість видів риб не така легка у розведенні тому, що для початку потрібно правильно виростити плідника: правильне годування, регулярна підміна води, температурний режим, у деяких випадках утримання на м'якій воді для статевого дозрівання риби, а в нас вона жорстка. Але у той же час вони більш цікаві бо дають простір для експерименту, натхнення у роботі та задоволення в результаті праці.

Я б хотіла зупинитись на більш цікавих, з моєї точки зору видах та породах риб в нашому розведенні це:

- Гуппі- цвітові варіації.
- Молінезії сфенопс, латіпіна- цвітові варіації.
- Мечіносці – цвітові варіації.

- Пецілії макулятус і варіатус – цвітові варіації.
- Тернеція від природньої до Glo fish.
- Малавійські цихліди.
- Даніо реріо від природньої до Glo fish.
- Мексиканська сліпа риба.
- Папуга.

Декоративний карп кої.

- Породи та варіації золотих риб.
- Анциструс.
- Стуріусома.
- Гурами.
- Сом таракатум.
- Сом коридорас.

ГУППІ

Це не велика риба з сімейства піцилевих її походження південна Америка, була завезена до України на початку 20 століття., вона завоювала серця багатьох поколінь акваріумістів не лише України а й усього світу. Всесвітні виставки по породам гуппі проводяться декілька раз у рік по всьому світі. Починаючи з Бразилії, Сполучених Штатів Америки, Канади, європейських країн та закінчуючи східними країнами: Китай, Індонезія, Індія, Тайланд та інші. Практично у всіх країнах де розвинена культура розведення цих порід риб є брідери (це люди які працюють над виведенням або закріпленням однієї або декількох порід цих риб). У нашій країні в основному брідери закріплюють та намагаються удосконалити ті породи які були завезені з Європи та Азії. У Європейських країнах та країн Азії (Китай, Індонезія, Тайланд, В'єтнам) ці люди в основі працюють над виведенням нових порід, які виставляють на чемпіонатах а потім можуть продавати їх у невеликих кількостях. Ціни на пару таких риб можуть доходити від 300 до 1000\$.



Рис. 9 Tiger Glabessly



Рис. 10 Metal SnakeSkin Blue Gress

А в нас при наступному розведенні навіть дорогих видів ціна знижується до 500 грн за пару. Такі високі ціни виправдані тим, що для виведення однієї породи йде не мало часу, займає багато акваріумі по 30-40 літрів. Для того, щоб займатися селекцією потрібно кожний виводок виростити в окремій ємності, через місяць обов'язково відокремити самок від самців та вирощувати їх до 3 місяців, поки вони не наберуть яскравого забарвлення. Тля того щоб визначити фенотипи самців та самок, для подальшої роботи. Буває так, що виводок приходить ся продавати за копійки, бо працювати з таким матеріалом далі не доречно, і потрібно починати все з початку. Але є такі методи які дозволяють прискорити процес виділення фенотипів. Це гормонально обробка метилтестостероном мальків яким є вже місяць. Прокрашування відбувається доволі швидко 3-7 днів. Обробка гормоном не має перевищувати тижня тому, що є великий ризик стерилізації риби (самки можуть стати самцями). Місячна

обробка цим гормоном призводить до 100% самців у потомстві. Так, що враховуючи що для виведення однієї породи застосовують не менше 10 пар вихідного матеріалу а перспективні або ні: F1, F2, F3, з періодом нересту вже дорослої риби 25-35 днів. На виведення однієї породи може піти багато часу від 5 місяців до 5 років (бували й такі випадки).

Ми не займаємось виведенням нових порід але намагаємось не змішувати рибу різних порід а вести чистопородні лінії. Проблема полягає в тому, що чисто породні гуппі через 3-4 покоління слабшають в генетиці. Вони починають більше хворіти, починають народжуватись слабші мальки, стає частішим сколіоз млодняку, тому приходится брати другі лінії цих порід у різних брідерів. Іноді це не приводить до бажаного результату бо невідоме походження тієї чи іншої риби. Тобто риба могла перетинатись в генетиці до цього. Тому часто доводиться завозити рибу з Європи, щоб оновити генофонд.



Рис. 11 Tiger American pink white grass



Рис. 12 Blue mazayka



Рис. 13 Galaxy meduza tail



Рис. 14 Elephant ear

Це дуже гарні представники.

У нас у розведенні є такі породи:

- Чорна гвоздика.
- Мєрвона московська.
- Білохвоста Канадська.
- Червонохвоста Канадська.
- Зелений дракон Ендлера.

Найпростіший у розведенні це Зелений Дракон Ендлера. Генетика таких груп дозволяє спокійно розводити їх протягом 6-8 поколінь не відображаючись на якості мальку, але через це вони програють у цінovій політиці вони дешшевіші на 20-30% від інших більш вибагливих порід.

Червона московська порода це дуже стара порода яка була виведена московськими спеціалістами 80-их років того століття. Хоч ця порода і “стара” вона більш затребувана у всьому світі. Над нею працюють кращі фахівці, вже було виведено альбіносну породу і вона кожного року виставлена на світових виставках. У нас ця порода розводиться вже більше 10-ти років, тому наслідки імбридингу ми виправляємо це становище тим, що беремо їх з інших міст України, спарюванням з іншою породою “Червона Іспанська” потім вертали їх через F1 вибираючи кращого малька повертаючи їх першочергову породу. Маса тіла риби добре збільшилась майже у 2 рази, мальок став стійкішим до хвороб. Це було прогнозовано, єдиний недолік- у потомстві починають проявлятися мальки обох порід або варіативне забарвлення. Яких ми вибраковуємо та очищуємо породу. Через це росте комерційна ціна риби, бо вибраковка та розходи на вирощування віргідних самок та відбір самців займає багато часу, акваріумів.

Гуппі червона гвоздика.



Рис. 15 Червона гвоздика

Доволі цікава порода, відносно нова та перспективна. Вона почала з'являтися у незакріпленій формі 5-6 років тому. Породу до нині доволі сира, тобто йдуть проброси порід які приймали участь у виведенні цієї риби. Приходиться вибирати на продаж не більше 30% від виводку, все інше продавати як тіх. У мене така підозра, що ця порода ніколи не закріпиться, бо кожна 4-5 місяців вибираємо краще ремонтне поголів'я протягом останніх 3-х років, та проблеми з пробросом не зникають. Але доволі гарна ціна на

породних мальків та продаж решти малька по дешевшим цінам, роблять цю породу перспективною.

Червона та білохвоста Канадська.



Рис. 16 Червона Канадська

Доволі схожі у розведенні ліній, вони дуже стабільні по якості молодняку, плідників можна нерестити в одній крові до 3-х років, на них завжди середня ціна але попит на них завжди стабільний. Через 5-6 поколіть потрібно підмішувати нову кров та обов'язково вибирати кращих мальків для розведення (крупнокорпусних, гарні стандарти забарвлення).



Рис. 17 Білохвоста Канадська

Також можу додати що нерест гуппі може бути проведений на акваріумах від 3 до 10 літрів (висаджуються статевозрілі смаки, запліднені). За 3-4 дні до нересту виявити на око доволі не складно. Зранку поки риба не кормлена потрібно дивитись на черевену, вона повинна мати форму схожу на квадрат та біля анального отвору забарвлення живота стає темно-коричнєве. Самки та

самці схильні до канібалізму, єдиний фактор що затримує цей процес – це довгі хвости у самців, але це не заважає їм з'їсти малька при “пологах”, коли він випадає з полового отвору. Тому у індивідуальний акваріум викладається або захисна сітка або штучне укриття (штучні рослини, зв'язка з ниток), до нерестовика садять лише запліднену самку.

У такому випадку вихід мальку може дорівнювати 100%, крім тих що народились мертвими. Ми так нерестимо лише особливо цінних самок, бо на все не вистачає часу, решту ми тримаємо на великих акваріумах об'ємом 450 л. на спеціальних садках об'ємом 150 л. У садок садимо 50-60 самок та у 5 разі менше самців. На дно ставиться ємність для годування заплідників. Ми втрачаємо 20-25% мальку (ті що з'їдаються заплідниками) але виграємо багато часу на пересадки, розсадки, і нас це більше влаштовує.



Рис. 18 Умови утримання гуппі під час нересту

Також 1-2 рази на тиждень ми дістаємо садок та виловлюємо мальків, чистимо акваріум та ставимо садок на місце. При гарній генетиці та умовах утриманні, правильному раціоні мальків можна продавати через 2-2,5 місяці, розмір його становить 2,5-3 см. Але краще дорощувати до 5-6-ти місяців коли самці та самки набирають максимального кондиції та забарвлення. Їх можна

буде продати у 2 рази дорожче. Особливу увагу потрібно приділяти кормам, групі зазвичай полюбують живі корма. Бо у природі в їх раціон входять комахи, їх личинки, дафнія, циклопи. Тому кращий корм це живий корм. У зв'язку з подороженням живої їжі для риб доводиться заміняти їх на альтернативні збалансовані імпорتنі корми: Аллер Аква, Копенс. Обов'язковим не зважаючи на все є підкормка хоча б замороженим кормами. Мальок обов'язково перші 2 тижні годується наупліями артемії, для правильного формування шлунково-кишкового тракту, далі вже можна переводити на комбікорми.

Групі це дуже гарна, перспективна для бізнесу риба яка продавалась, продається та буде продаватись завжди. Ми самі хочемо повисити чисельність порід до 20-25, але потрібно брати їх за кордоном. Зараз виїзд проблематичний тому ми перенесемо ці плани на кращі часи.

Молінезія.

Це група живородок сімейства пецилієві. Дуже розповсюдженні серед усіх риб для акваріумів, не вибаглива у догляді та утриманні. До Європи ця рибка потрапила на початку 20 століття. Родом з південної Америки, також молінезія сфенопс була розповсюджена від Мексики до Колумбії. Але молінезія латіпіна, риба переважно південних штатів США (Вірджинія, Флорида, Техас). Також є ще один вид, молінезія веліфера.

Молінезія сфенопс. Доволі цікава риба, природне забарвлення майже ніколи не зустрічається, але це не означає що такий окрас генетично не проявляється. Найпоширенішими кольорами є: чорний, білий, жовтий, жовто-чорний а також багато інших варіації кольорів.



Рис. 19 Багатокольорова варіація молінезії сфенопс

Ці кольори були виведені штучним чином, таким методом схрещування можна отримати рибу забарвлення якого може варіюватись від однокольорових до особин з 5-ма кольорами. У природі вони мають сіре забарвлення, інколи з'являлись штучні екземпляри меланістів чорного забарвлення або сірих у чорний крап (мармурова).



Рис. 20 приклад мармурової молінезії

Експортери цих риб виловлювали їх та розмножували з кращими екземплярами отриманих від цих плідників, у результаті чого з'явилися чисто чорні варіації. Потім таким самим методом було виведено варіації жовто-чорних (десь у потомстві з'явилась жовта пляма і над нею працювали і далі, її усували з покоління у покоління відбираючи більш жовтих заплідників. Таким чином отримували жовто-чорних, мармурових, потім

виявили половину тіла жовту, половину чорну). Такими ж методами з'явилися риби в ліроподібними хвостами, вуалевими та інші. Тут є місце для творчості брідерів.



Рис. 21 Приклад ліроподібного хвоста молінезії

Відносно проста у розведенні та утриманні, ця риба зайняла серця акваріумістів. Малька у сфенопса доволі багато, порівнюючи з валіферою та латіпіною на початку нерестового дозрівання від 20-30 шт – перші виводки від однієї самки, з віком кількість мальку зростає від 100 до 150-ти штук від однієї самки. Вона витримує температуру від 12 до 33 градусів, вона не вибаглива до їжі (як і гуппі). Самки нерестяться з інтервалом 1 раз у місяць при температурі 24-25 градусів і може народжувати 2-3 роки без перерв. Тому на неї не велика ціна від 8 до 15 грн. Як об'єкт для вирощування у комерційних та не тільки дуже популярна. У нас в розведенні є три кольори, їх легко утримувати, навіть схрещуючи їх між собою. Жовті на чорних, звичайних хвостатих з лірохвостими, їх легко відновити у чисті кольори. Практично несхильні до імбридингу, риба завжди міцна та здорова. Єдине, що коли утримується на неякісній воді потрібно додавати 5-6% звичайної солі. Риба у солоній воді почуває себе краще і не реагує на підвищення аміаку, нітратів, фосфатів у воді. Усі види молінезії легко витримують підвищення солоності до 37% (океанічна солоність) бо часто живуть в естуарних зонах. Тайландці взагалі втрощують їх в чеках залитих морською водою. Також вони є кормовими об'єктами в морській акваріумістиці через хорошу переносимість морської води, коли потрібно годувати живою рибою дорогих морських хижаків (крилатки, групери, мурени).

Молінезія латіпіна.

Ця риба більш вибаглива в утриманні ніж сфенопс. Виростає до більших розмірів (самець 7-9 см, іноді 9-12 см при утриманні на живих кормах). Більш граціозна за рахунок високого верхнього плавця у самця, який при нерестових іграх вигинається у них дугою і заворює своєю красою.

У природі ця риба має сіре забарвлення як і сфенопс, але дякуючи відбору меланістів як і у сфенопса були виведені чисто чорні екземпляри та лірохвости які викликали фурор в акваріумному світі західної Європи у 60-тих роках минулого століття. Ціна на таку рибу, сягнула значних сум. З тога часу до сьогодні було виведено безліч варіацій кольорів. Золота (альбіно), коричнева, біло-чорна, мармурова, біла (сніжинка) та інші. Також було виведено короткотілі варіації (баллон) методом відбору особин зі скаліосомцею особливістю в культурі східних країн. Вони виглядають як круглий диск з хвостом. Є майже усі цвітові варіації цієї риби.



Рис. 22 молінезія латіпіна форма тіла балон

Особливе місце в генетиці латіпіни зараз займають блакитні варіації, з голубими зіницями. Це досить рідкісні риби у деяких Індонезійських та Таїландських брудерів. Ціна однієї такої рибки може досягати від 100 до 300\$. На нашому підприємстві у розведенні є такі варіації кольорів: біла (сніжинка), альбінос, чорна, біло-чорна, жовта лірохвоста та жовта балон. Статевої зрілості латіпіна досягає через 10-12 місяців після народження, залежить від температури та умов утримання. На одну дорослу рибу потрібно 10-20 літрів води. Давати малька вона може доволі довго, до 3 років. Молоді самки при

першому нересті можуть народити від 12 до 15 шт., з віком кількість мальку зростає і самка може народити до 80-ти шт. і це дуже гарний результат. Ціна малька латіпіни як правило вища за малька сфенопса на 50-70%, через це продаж мальку не дуже активний. Тому варто підрощувати рибу до 5-8 місяців, за цей час він набирає максимальної краси.



Рис. 23 Молінезія латіпіна чорна варіація

Процес нересту відбувається в акваріумах об'ємом 400 літрів на спеціалізованих садках. Кількість самок та самців на один такий садок не перевищує становить: 50 самок та 15 самців. Для розведення ми як правило завжди відбираємо кращих плідників. На один акваріум ми не садимо більше одного кольору, через те, що потім їх важче виділяти у чисті лінії. Бо саме чистолінійні цінуються серед акваріумістів. В окремих невеликих акваріумах ми тримаємо кращих екземплярів, які мають цікаву варіацію кольорів.

Молінезія валіфера. Доволі рідкісна але дуже бажана для невеликих груп акваріумістів. Відрізняється вона від інших кількістю лугових кісток у верхньому плавці (у літі піни кількість від 16 до 18, у валіфери від 20 до 22-ух), також відрізняється розміром (виростає до 18 сантиметрів). Вона дає гібридів маж латі піною. Її можна купити у Таїланді чи Індонезії практично гібридів. Є лише 1 брідер в США який виловлює їх у природі та продає але це в основному сірі (природне забарвлення, чорна трапляються дуже рідко). Валіфера не комерційна риба через вище перерахованих причин. Варіацій кольорів у неї практично немає, але все ж таки попит на неї є Серет любителів які іноді усе життя мріють про цю рибу.

Мечоносець.

Це ще одна легендарна живородяща риба. Є кілька видів, але в акваріумістиці найпоширенішими є хеллері та виведені з них породи. Найдорожчі це рубін флаговий та вилчатий var, альфа, (червоно чорні), флагові красноокі, берлінські, кубінські та інші.



Рис. 24 Красноокий мечоносець

Ціни на кращих представників цих порід сягають від 150 до 200\$. Середня ціна на малька (4-5 см) від 0,5 до 5\$. Мечоносці більш схильні до захворювань, при великій кількості мальку в акваріумі. На дорослу особину потрібно не менше 20-50-ти літрів води. Годувати потрібно живими кормами або замороженими кормами. Тримати цей вид краще в акваріумах з рослинами або з гарною біофільтрацією. Самки як правило дають малька не довго 6-7 разів, частіше за все кількість разів не перевищує 4 рази і частіше за все після цього риба не виживає. Самці живуть більше за самок але при наявності гарних умов.

Ми розводимо декілька порід молінеції це: альфа чорно-червона, флагові червоноокі рубіни, флагові кубінські, флагові та звичайні кубінські. Ми намагаємось виводити ті утримувати флагових різноманітних варіацій, але не все так легко. Як правило флагові самці меншого розміру ніж звичайні, у потомстві спостерігається значно менша кількість самок, іноді відсоток серед

усього отриманого потомства не перевищує і 15%. Для нересту ми завжди залишаємо усіх флагових самок, також додаємо звичайних. Але обов'язково садимо на флагових самців. Після нересту ми отримуємо потомство у якому є як звичайні так і флагові мальки. Підростивши молодь до 3-4 см, ми їх відсортовуємо (навіть якщо є досвід при сортуванні тільки 70% буде відповідати). Одним з нюансів у розведенні цих риб полягає у тому, що по генетиці мечоносців у потомстві є самки які швидко статеві дозрівають, а є ті що дозрівають пізніше. Перші дозрівають при розмірі від 3 до 5 см, при такому розмірі вони вже готові до запліднення. Саме з ними ми і працюємо. Потім вже дозрівають інші самки, вони бувають безплідними, у потомстві вони трапляються 50/50%. Та є самки які формуються дуже пізно у 6-10 місяців. Найприкріше що вирощуються вони на рівні найкращих самок (риба годується дорогими живими кормами, мають гарні умови для утримання). Якби ми одразу знали що самка безплідна, вона була б у списках на продаж. Також бували випадки коли таким сами чином підросли самці які з виду мали ідеальні генетичні ознаки (великі до 10-13 см, яскраві), але вони були не здатні до розмноження взагалі, бо ці самці були стерильними.

У цьому і є проблемі в розведенні мечоносців новачками, які не розуміють цього генетичного нюансу і залишають для нересту самих більших самців та самок, потім дивуються чому немає потомства. Також є нюанс з вилчатыми самцями, у яких довгі гоноподії, які теж не можуть запліднити самок. Існують статті в яких автори різних країн писали про те, що при обрізанні довгого гоноподія, самці стають нормальними та можуть запліднювати самок. Експерименти в Україні з цими чутками не привели до якихось результатів, кращі брідери нашої країни схильні до думок про те що це все фейк. Люди експериментували роками в результаті прийшли до висновку, що вилчаті варіації самок мечоносців треба схрещувати з флаговими самцями. Тоді у потомстві буде і флаговий і вилчатий мальок, але також буде невеликий відсоток звичайних форм. У процесі нересту альфи (чорночервона), ми помітили що мальки протягом поколінь все одно йде різного

забарвлення: червоні, кубінські, чорні. Справжня альфа буде не більше 25-30%.



Рис. 25 Мечоносець чорний

З іншими породами все легше, є закріплені генетично, в них до 100% малька точна копія плідників. Більша кількість нових порід ще “сира” і малькок гуляє по всій генетиці предків.

Мечоносці, риба доволі складна в утриманні і більш затратна (ця риба це біле жага до експериментів для свого задоволення, генетичної роботи). Іноді з’являються екземпляри не схожі на інших, ми їх вирощуємо та експериментуємо, це дуже гарний досвід.

Піцилія. У природі представлені двома представниками цього сімейства варіатус та мануметус. Між собою, так як і Полінезії вони створюють гібриди, які плідні. Крім того існує безліч порід, які які люди створили шляхом селекції (відбір по забарвленню та іншим ознакам: високий плавник та каплеподібний хвіст та інше). Дуже багато порід було виведено з варіатуса (варіативна): чорні, червоні, медвежі вушка, редиска та інші.



Рис. 26 Піцилія Platy Gold



Рис. 27 Піцилія блакитна та червона

У нас вони представлені такими породами як: блакитна, метелик (червоне тіло та чорна плавники, є також і флагові, жовті та червоні межвежі вушка), червона балон, червоно-блакитні, чорні. Деякі породи ми тримаємо окремо, через те що іноді буває що попит на окрему породу більший ніж на тіх порід. Деякі гарно продаються в асортименті, тоді ми садимо на нерест відразу декілька порід і у потомстві маємо майже всіх представників тих чи інших ліній. У деяких породах самці та самки мають різне забарвлення, наприклад якщо схрещувати червоно-блакитну з чорною, самки не будуть мати чорного забарвлення, він буде тільки у самців.

Ця риба доволі проста в утриманні, у порівнянні з мечоносцем вона не схильна до хвороб. Статевої зрілості самки досягають у 4-5 місяців, самці дозрівають швидше. Потомство дають майже до 2-ох років з інтервалом 25-35 діб у залежності від температури. Одна самка у свій перший нерест народжує 6-10 мальків, з нерестами кількість зростає 20-40 штук а доросла самка віком у 2 роки, може народити до 100 штук. Зазвичай на нерест ми садимо їх на садки у акваріум на 400 літрів води групами по 150-200 шт, на одного самця йде 5-6 самок як і в усіх живородок. Тому ціна на цю рибку не висока можна продавати у розмірі 2 см, через те що рибка швидко росте та не вибаглива, вона є цікавим об'єктом в акваріумістиці. Акваріумісти її люблять за її красу, невибагливість, великі кількості варіацій кольорів. Якщо брати до уваги світові тенденції по популяризації піцилій, проводяться виставки паралельно з

групі. Брідери працюють над виведенням нових порід які можуть коштувати доволі дорого.

Всі живородящі риби заслуговують в акваріумістиці особливого ставлення. Вони вносять культурний, інтелектуальний, комерційний внесок в життя у всьому світі. Економіка деяких країн збагачується за рахунок цих риб і приносить мільйони.

Тернеція. Це рибка з Амазонії, яка знайома акваріумістам як траурна тетра протягом сотні років. На неї завжди був середній попит але все одно були її прихильники навіть не зважаючи на її чорний колір, але багато хто її якраз через колір і не брав. Але згодом все почало змінюватись. Спочатку шляхом відбору почали з'являтися білі кольори (меланіст).



Рис. 28 Тернеція меланіст



Рис. 29 Тернеція траурна

Далі Тайці почали фарбувати її у різні кольори аніліновими барвниками (кожним рибкам робили ін'єкції “краси”). Цей процес займав багато часу, через це ціни на таку рибку були доволі високими і вона не так гарно продавалась. Але потім усе змінила одна корпорація з Тайваню під назвою “Тайконг”. Тайвань завжди робив прориви в генетиці та по розведенню риб. Спочатку 15-20 років назад вони вивели данію реріо з геном медузи рожевого, жовтого та червоних кольорів.



Рис. 30 Варіації кольорів тернеції

Але ті кольори не були такими насиченим. Згодом вони пішли ще далі і почали вводити ген коралів у технецію, таким чином їм вдалося вивести такі кольори як: червоний, рожевий, фіолетовий, синій, жовтий, помаранчевий, світло-зелений та темно-зелений. Це спричинило комерційну революцію в акваріумістиці, у тому сенсі що глофіш коли їх усі почали масово розводити їх ціна почала зменшуватись, спочатку була 20-50\$ за одну рибку а після комерційної революції ціна знизилась від 0,30-0,50\$ за одну. Вони вийшли на перши план та затьмарила ту рибу яка розводилась десятиліттями і користувалась високим попитом. Логіка середньостатистичного покупця, особливо дітей, працює на різноманіття забарвлень і тому риби які з'явилися в Україні 8 років назад, стали хітом продажів. Тому побачивши успіх в реалізації глофіш, ця корпорація не зупинилась на одній тернеції, і зробили всі вісім кольорів данію реріо, барбус суматранський жовтий, фіолетовий, червоний, зелений хоча фіолетовий та жовтий у них доволі довго не виходив.

Так само зробили і з лабео фрелатус альбінос, пристелла альбіносна форма, тому є усі кольорові варіації. Хочу ще додати, що не всі країни дозволяють продаж глофіш. Євросоюз ввів заборону на продаж, але деякі країни Польща, Болгарія розводять та продають їх. Решта світу, США у тому чисті майже з перших днів продають цих риб, навіть враховуючи що у теплих країнах ця риба може потрапити до природи та знереститись з природними формами.

Суматранський барбус – Тайланд, В'єтнам, Індонезія; Тернеція, пристелла – Бразилія, Перу; Даніо реріо – Індія, Тайланд. Півник також є варіацією глофіш, загрожують Індонезії, Таїланду. Є такі чутки що Таїланд заборонив продаж лише саме півника. Інші країни навпаки продають півника (бійцівські рибки) на мільйони доларів і це їх національна гордість.

Тепер перейдемо до особливості розведення гло фіш у нас. Внашій країні ні хто не заборонив розведення та продаж цих риб, бо вони не несуть загрози для екології, а несуть лише гарні емоції не тільки дітям а й дорослим. Не дуже розумію але у таких кольорах як : червоний, зелений, синій та помаранчевий є свої скелети. Червону самку можна віднерестити з червоним самцем, але запліднення буде 0,01% в кращому випадку. Це сама не проста в розведенні варіація, до якої ми довго шукали підхід. Червона самка гарно запліднюється з фіолетовим кольором, але колір змінюється та змішується від червоно-фіолетового до менш насиченого фіолетового. У такій комбінації не має того справжнього червоного кольору. Далі ми брали рожевих самців та нерестилищ з червоними самками, результат став кращим, в подальшому між F1 мальками 50/50%, білої відбраковки було не багато. Так як перший раз ми брали плідників з різних виводів, червоного кольору було на рівні 25-30%. Далі ми почали експериментувати з білими самцями і самкам з F1, що теж принесло не поганий результат. Білої, не потрібної в реалізації було не дужа багато 10-20% від загальної маси, а червони та рожевих було приблизно 50/50%. Мальок якій був отриманий з білих самок та червоних самців виходив стійкішим, не мав патологій. Зараз ми працюємо з рожевими, білими та червоними плідниками,

що дає свій гарний результат. За рахунок кількості ми спроможні робити достатньо червоної технеції, яка має стабільно високий попит.

Майже така сама ситуація і з темно зеленою. Вона дає потомство, зелена на зелену. Але мальки виходять слабші, багато ікри не запліднено, але до 30% ікра повноцінна. Також ми садимо на світло-зелених самок, темно-зелених самців. Результати праці були доволі добрими, ми отримали до 70-ти % запліднення і одночасно дві варіації кольорів. Мальок зеленої технеції завжди затримується у розвитку від світло-зеленої, що не дуже добре, доводиться перебирати малька. Також можна нерестити томно-зелену як і з світло-зеленою, так і з синьою. Розділення F2 дає приблизно по 30% кожного кольору враховуючи ще не велику кількість білої, вона іде брак. Але ми це робимо не часто, для того щоб посилити кров.

Жовтий та фіолетовий кольори най легші у розведенні. Мальок як правило кріпший, крупніший та без генетичних порушень. Ми їх розводимо: жовтий на жовту, фіолетовий на фіолетову. Помаранчевий теж розводиться гарно, але час від часу потрібно нерести ти на жовту, бо бувають генетично слабші мальки (потворність та поганий темп росту).

Це все що хотілося б сказати про тернецій, ще додаю те що ця риба ще багато років буде користуватися попитом.

Даніо реріо. Це риба має таку саму технологію розведення як і у технеції, по кольорам. Більш тяжкі у розведенні червоні та темно-зелені, всі інші не несуть будь яких складнощів у розведенні.

Малавійські цихліди. Африканські цихліди з великого Африканського озера Малаві. Озеро Малаві займає дуже велику територію і складається з декількох біотипних груп. Десь є скелясті береги, десь піщані також є зони прибережжя які мають зарослі. У зв'язку з цим різні групи біотипів відрізняються у живленні риб. Десь є більше зеленої їжі (обростання на камінні, водорості), десь більше слимаків і хіроломідів – личинка комара, десь рої комах. Багато виді малавійців можуть скрещуватись між собою, тому як і в природі так і в акваріумах можна побачити міжвидових гібридів. Як правило

вони плідні і дають повноцінне потомство. Але не завжди виділяються видатним забарвленням, тому схрещення не бажане. В акваріуми заводять більш яскравих та цікавих по малюнку особин.



Рис. 31 Малавійська цихліда Слоу

В утриманні малавійські цихліди доволі легкі. Головне при придбанні такої рибки обов'язково мати акваріум ві 200 літрів на групу риб, обов'язково мати біофільтрацію води. При температурі 26-28 градусів майже всі види розводяться в акваріумі. Краще утримання в горемі, тобто коли на одного самця йде до 15-ти самок, тоді всю агресію в нересті самець розносить на всю кількість самок. Якщо на одного самця буде лише 2-3 самки, то самці у деяких випадках можуть вбити самку якщо для них не буде достатньої кількості укриттів. Можна також утримувати лише одних домінантних самців без самок, різні види не агресивні один до одного і в різноманітті утримуються в одній ємності. Найменш агресивні вони до риб з інших біотипів.

З малавійськими цихлідами можна створювати дуже гарні демонстраційні акваріуми. Зараз вони не користуються такою популярністю як раніше. Лише невелика кількість любителів акваріумістики, завжди будуть віддавати свою перевагу саме цьому виду. У нас малазійські цихліди представлені такими видами як: блакитний дельфін, звичайний дельфін, демазоні, моенгамо, зебра черона, ауротус, грішакі, лівенгстоні, аки білохвостий, васильковий хапложомис.



Рис. 32 Малавійська цихліда Меланохроміс

Якихось особливостей в утриманні у наших риб майже не має, окрім трохи відрізняються у годуванні так, як риби по природі знаходились у різних частинах озера. Одним даємо більше зеленого корму, хтось його майже не їсть, деяким даємо вівсяні пластівці замість шпинату та водоростей, іншим даємо більше риби та хробаків.

Особливістю малавійців є те, що їм не потрібні особливі умови для розведення. Достатньо того, що в різні акваріуми висаджуються ті види, які між собою не схрещуються і не заважають в нересті. Або по одному виду на акваріум від 100 до 200 літрів. На такий акваріум можна посадити групу з 15-30 осіб. Далі кожний тиждень з рота самки, де вона виношує ікру, за допомогою невеликої пластикової палички витрушується ікра і переноситься до інкубаційного апарату, які були зроблені самостійно з пластикових пляшок за принципом апарата Вейса. Далі все банально, чекаємо дозрівання личинки до стадії повноцінного малька і тоді починаємо годувати. Риба дуже стійка до генетичних в гіршу сторону, немає по слабшання малька та мало браку. Рибу можна розводити роками від одних і тих самих заплідників і до F10 і F20, майже нічого не станеться. Гібридизувати немає сенсу, бо гібриди як я і казала виходять не такими гарними.

Папуга сапфіровий. Ця невеличка риба, є прикладом комерційного успіху генетиків. Виведення з початкової форми чорно смугастої цихлозومي до її білої форми (міланіст), яка майже не користувалась попитом через її

агресивність в акваріумі до інших представників риб. За рахунок супермутагенів з'явилась балонева форма початкової та білої рибки з маленьким ротом схожим на дзьоб папути. Ці рибки втратили свою супер агресивність, придбали цікавіше забарвлення і тепер її можна утримувати з мирними рибками, навіть з неонами. Після такого абгрейду продажі на них піднялися у тисячі разів. У зв'язку з чим отримала широку аудиторію акваріумістів. Сама рибка не вибаглива, в потомстві майже не має браку, легка у розведенні, але темп росту не такий інтенсивний як у природної форми.

Карась, золоті рибки. Робота над виведенням золотих рибок спочатку була почата для Китайських імператорів, а потім вже для звичайних людей дуже давно. Першим породам таким як сараса вакін вже понад 1000 років. Вакін з'явився у 1250-му році, порода формувалась протягом десятиліть, із звичайного білого китайського карася, який через час був по всій Європі та Азії.



Фото 33 Карась золотий

Саме цей вид ми отримали більше 10-ти років назад з великої акваріумної фірми Сінгапуру “Куан Ху Лінітед”. Сама рибка доволі проста в утриманні, виростає до 30-ти см, що доволі багато для двоххвостих риб. Вона є предком майже усіх двоххвостих риб: оранда, реукін, вуалехвости, телескопи та інші. Комета або так звана сараса та шубункін (ситцева форма), це однохвоста

рибка з вуалевими хвостом та плавниками. Вони відіграють велику роль в генетиці так як виростають до 45-ти см. Тому їх хзрещують з такими видами риб як: бувоголовка, рангу, оранда, реукін щоб додати у кров ген гарного росту. Завдяки цьому перелічені види почали виростати до 800 грам. Зрозуміло що з такого потомства дуже багато браку, яка іде до утилізації або продається як риба для ставок (є дуже дешевою). А кращі екземпляри можуть коштувати від 500 до 1000\$ інколи ціна досягає 5000\$. Така риба особливо цінується на Азіатських ринках. Найбільше цінується червоно-білі особини які мають правильне розташування червоних плям. Майже усі породи золотих риб мають різноманіття забарвлень. Основні кольори цих видів: червоний, чорний, червоно-чорно-білий (має відразу три кольори), коричневий та альбіносна форма з червоними очима. У світі існує мабуть більше 100 видів та кольорових варіаційних риб. Деякі мають високий попит, такі як : оранда червона, чорний телескоп, червоний капенех, реукін червоний. А є види які не користуються популярністю це: перлина, рангу та буйвоголов. Але все це може змінитись бо все залежить саме від забарвлення рибки.

У нас в розведенні є оранда червона та червоно-біла, червона шапочка, реукін червоний та червоно-білий, оранда сакура (червоно-біла варіація кольорів але рибка не має лусочок на тілі), реукін сакура, вакін, сараса, телескоп червоний та чорний. Усі породи окрім чорного телескопа легкі в розведенні, головне правильне харчування (повинно бути різноманіття кормів: каша з вівсяних пластівців, ряска, дафнія та гарні комбікорма). Як правило у зимовий час перед нерестом риби відпочивають 3-5 місяців, а з початку весни можна вже розпочинати нерест. Малька доволі багато, особливо у більш крупних порід тож корму та об'ємів води знадобиться не мало. Нерест відбувається при температурі 24-26 градусів на спеціальних садках, після нересту плідників відсаджують на окремий акваріум. По досягненню малька до 1,5 см йде сортування, відбираються рибки з рівними хвостами та гарною формою тіла. Далі малька бажано висаджувати на басейни або маленькі озера де він за 3-4 місяці при гарних умовах може вирости від 6 до 15-ти

сантиметрів. Маю сказати, що всі породи різні у кількості браку малька. На приклад оранда альбінос, яку ми випадково отримали із звичайних червоних оранд. Ми завжди нерестилищ їх групою 5 самців та 5 самок, а так сталось що ми висадили лише одну пару з яких потім і отримали альбіносів. Не помітивши цього відразу потім вже не змогли знову їх підібрати. Тому виростивши F1плідників за рік ми вже змогли отримати малька F2 які на 100% були альбіносами дуже гарної якості. Майже не було браку з хвостами, альбіноси доволі легко фарбуються у червоний колір астексатином і не треба довго чекати коли мальок як у звичайної оранди, з коричневого кольору стане червоним. Тож альбінос дав нам свої переваги.

Найскладнішим через брак та не чисті виводки є чорний телескоп батерфляй. Порода слабка генетично, дуже багато потворностей, криві хвости, тіло та погано ростуть. Потрібно дуже часто перебирати малька щоб не було розбігу в розмірах, через це до продажу доходить лише 30% від усього виводку. Зкрещення з чорним телескопом демекіним, дали свої результати, малько став кріпким але все одно додали більше браку з формою хвостів, тому не зрозуміло що краще бо все одно доводиться перебирати багато мальку, а це все не потрібні розходи.

Такі породи як: реукін, оранда та перлінка, більш стабільні у розведенні. Але до цього довелося 15 років назад перебирати дуже багато імпортних плідників, які також давали багато браку. Ми зрозуміли, що найгірша в генетичному плані риба – це саме Китайська риба, а найкраще – це Сінгапурська. Нехай плідник там і дорощий але у майбутньому він дає гарне потомство. В наших планах напрацювати видовий та кольоровий склад золотих рибок, практично до повного збору. З колекції світу в нас раніше було близько 50-ти видів та кольорових варіацій, але на разі деякі були втрачені , тому доведеться завозити їх знову та починати відновлення спочатку. Дуже цікава та гарна риба, особливо для нересту, виведеного для нових форм які з'являються час від часу.

Лагів карп кои, японський карп. Кои (породи) з'явилися в японії більше 100 років назад шляхом селекційного відбору від звичайного сазана. Спочатку були виведені червоні, білі або білі з крапками червоного кольорів. Перші кои з'явилися у гарському Японському селі Ямакамі. Як я і казала спочатку розводилась з Японського карпа в з 1904-го року була додана Європейського карпа, який відрізнявся . Завдяки селекційному відбору більш високотілих форм а також дзеркальний карп, якого не було в Японії. В 50-тих роках 19-го століття, ця риба вже була завезена до США, Європи та зайняла свої місця в декоративних басейнах багатьох заможних цінителів.



Фото 34 Карп Кої

На сьогоднішній день не маленькі колекції карпів кои стали престижнішими навіть ніж колекції картин, автомобілів, золота. Рекорд ціни на аукціоні доходила до 1,7 мільйонів\$ за одну особину. Риби живуть доволі довго, більше 100 років і досягають 120-ти сантиметрів. А такі види як ямабуші – жовтий, червоний кои виростають навіть до 1 метра та більше. Така риба теж затребувана, видатні екземпляри можуть коштувати 10 тисяч\$.



Фото 35 Приклад дорогих Карпів Кої

РОЗДІЛ 3. ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ РИБ ЗА ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ МЕТОДІВ РОЗВЕДЕННЯ (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА)

3.1. Показники інтенсивності росту риб

Дослідження інтенсивності росту риб за різних способів розведення показало різницю у середньому зрості риб у кожній групі протягом досліджуваних періодів. У чистопородному розведенні звичайних карасів ріст риб поступово збільшувався, починаючи з 2 см на 2-му тижні і досягаючи 12,2 см на 12-му тижні.

Таблиця 3.1

Інтенсивність росту риб за різних способів розведення, см, n=50

Показник	Чистопородне розведення: ♀Звичай карась X ♂Звичайний карась	Зворотнє схрещування: ♀Звичайний карась X ♂Золотий карась
2 тиждень	2	3
4 тиждень	3,5	5
6 тиждень	4,5	6,5
8 тиждень	5,5	9
10 тиждень	7	13,2
12 тиждень	12,2	15,8

У свою чергу, група зворотнього схрещування, де звичайний карась схрещувався із золотим карасом, показала значно вищі темпи росту - з 3 см на 2-му тижні до 15,8 см на 12-му тижні. Зміна середнього зросту за ці періоди засвідчує перевагу зворотнього схрещування, яке продемонструвало

більшу інтенсивність росту, порівняно з чистопородним розведенням, з різницею, що поступово збільшувалася від 1 см на 2-му тижні до 3,6 см на 12-му. Ці результати підкреслюють ефективність зворотнього схрещування у стимулюванні більш швидкого росту риб у процесі їх розведення.

Дослідження інтенсивності набору маси риб за різними методами розведення показало, що риби, вирощувані в умовах чистопородного розведення звичайного карася, мали повільніше зростання у порівнянні з групою, де проводилося зворотнє схрещування з використанням звичайного та золотого карасів. Початкові дані на 2-му тижні показали, що маса риб у першій групі становила 0,4 г, тоді як у другій групі ця цифра була значно більшою - 0,8 г. На 4-му тижні різниця стала помітнішою, з показниками 1,5 г у чистопородному розведенні та 6 г у групі зворотнього схрещування.

Таблиця 3.2

Інтенсивність набору маси риб за різних способів розведення, г? n=50

Показник	Чистопородне розведення: ♀Звичай карась X ♂Звичайний карась	Зворотнє схрещування: ♀Звичайний карась X ♂Золотий карась
2 тиждень	0,4	0,8
4 тиждень	1,5	6
6 тиждень	5	9
8 тиждень	7	12
10 тиждень	10	20
12 тиждень	17	28

Ситуація змінювалася і надалі: на 6-му тижні риби в чистопородному розведенні мали масу 5 г, тоді як у зворотньому схрещуванні - 9 г. На 8-му

тижні риби в чистопородному розведенні досягли маси 7 г, тоді як у групі зворотнього схрещування цей показник становив 12 г. На 10-му тижні маса риб у чистопородному розведенні становила 10 г, а у групі зворотнього схрещування - 20 г. На 12-му тижні різниця між групами була найбільшою: риби з чистопородного розведення мали масу 17 г, тоді як риби зворотнього схрещування - 28 г. Це свідчить про значну перевагу методу зворотнього схрещування у плані інтенсивності набору маси протягом досліджуваного періоду.

Дослідження збереженості риб, проведене за різними методами розведення, показало, що рівень виживаності у групах з чистопородного розведення звичайного карася та міжпородного схрещування звичайного карася і золотого карася змінювався протягом усього періоду спостереження. На 2-му тижні збереженість риб у першій групі становила 95%, тоді як у другій - 97%, що свідчить про незначну перевагу групи міжпородного схрещування. На 4-му тижні різниця між групами зросла, з показниками 90% у чистопородному розведенні та 94% у міжпородному. На 6-му тижні збереженість у першій групі знизилася до 87%, тоді як у другій залишилася на рівні 90%. На 8-му тижні рівень збереженості у першій групі досяг 85%, а у другій - 86%, показуючи незначну перевагу міжпородного схрещування. До 10-го тижня збереженість у чистопородному розведенні зменшилася до 80%, тоді як у групі міжпородного схрещування зберігалася на рівні 84%. На 12-му тижні рівень збереженості у першій групі знизився до 77%, а у другій - до 80%, що також свідчить про тенденцію до кращих показників у групі міжпородного схрещування протягом досліджуваного періоду.

Таблиця 3.3.

Збереженість риб за різних способів розведення, %? n=50

Показник	Чистопородне розведення: ♀Звичай карась X	Міжпородне схрещування: ♀Звичайний карась♀X
----------	--	--

	♂Звичайний карась	♂Золотий карась
2 тиждень	95	97
4 тиждень	90	94
6 тиждень	87	90
8 тиждень	85	86
10 тиждень	80	84
12 тиждень	77	80

Дослідження показали значні відмінності у результатах росту, набору маси та збереженості риб за різними методами розведення. У групі чистопородного розведення звичайного карася середній ріст риб та набір маси були повільнішими порівняно з групою, де проводилося зворотнє схрещування між звичайним і золотим карасями. Зокрема, інтенсивність росту у групі зворотнього схрещування перевищувала показники чистопородного розведення, починаючи з першого періоду і поступово збільшуючи різницю, досягши максимальної величини на 12-му тижні.

Дослідження збереженості риб також підтвердило перевагу зворотнього схрещування, хоча різниця між групами була менш вираженою. У перші тижні збереженість у групі міжпородного схрещування була трохи вищою, але на більш пізніх етапах показники залишалися стабільними з невеликою перевагою. Ці результати демонструють потенціал зворотнього схрещування для поліпшення темпів росту та збереженості риб у порівнянні з традиційним чистопородним розведенням.

3.2. Економічна ефективність використання різних способів розведення риб

Економічна ефективність вирощування риби за різними способами розведення визначається витратами на корми, витратні матеріали та витрати на утримання, а також результатами у вигляді приросту маси та збереженості. Порівняння цих показників дозволяє обрати найбільш вигідний метод, що забезпечує максимальний прибуток при мінімальних витратах.

Міжпородне схрещування має вищий дохід від реалізації риби (1.3 грн за 1 шт) порівняно з чистопородним розведенням (0.6 грн за 1 шт). Попри більшу собівартість (0.5 грн проти 0.3 грн), прибуток від міжпородного схрещування є суттєво вищим (0.8 грн проти 0.3 грн).

Таблиця 3.2.1

Економічна ефективність вирощування риби за різних способів її розведення

Показники	Чистопородне розведення: ♀Звичай карась X ♂Звичайний карась	Міжпородне схрещування: ♀Звичайний карась X ♂Золотий карась
Собівартість вирощування 1 шт, грн	0.3	0.5
Дохід від реалізації 1 шт, грн	0.6	1.3
Прибуток, грн	0.3	0.8

Економічна ефективність міжпородного схрещування забезпечується завдяки вищій ринковій ціні та більшому прибутку на одиницю продукції.

ВИСНОВКИ

1. Дослідження інтенсивності росту риб показало, що метод зворотнього схрещування між звичайним і золотим карасами значно перевершує чистопородне розведення звичайного карася за темпами росту. На 12-му тижні середній ріст риб у групі зворотнього схрещування досяг 15,8 см, порівняно з 12,2 см у групі чистопородного розведення. Це свідчить про більшу ефективність методу зворотнього схрещування у стимулюванні швидшого росту.

2. Результати набору маси риб показали значну перевагу зворотнього схрещування. В групі зворотнього схрещування на 12-му тижні маса риб досягла 28 г, тоді як у групі чистопородного розведення цей показник був лише 17 г. Це підтверджує вищу ефективність методу зворотнього схрещування у забезпеченні більшого приросту маси.

3. Аналіз збереженості риб показав незначну, але стабільну перевагу групи зворотнього схрещування у порівнянні з чистопородним розведенням. На 12-му тижні збереженість у групі зворотнього схрещування становила 80%, а в групі чистопородного розведення – 77%. Ці дані підтверджують, що зворотнє схрещування забезпечує трохи кращі результати збереженості риб протягом всього періоду.

4. Висока інтенсивність росту та набору маси у риб з групи зворотнього схрещування свідчить про економічну вигідність цього методу. Оскільки зворотнє схрещування забезпечує більшу швидкість росту і кращу збереженість, витрати на корми та утримання риб можуть бути знижені завдяки скороченню часу вирощування та підвищенню ефективності виробництва.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦВУ

1. Рекомендується впровадження методу зворотнього схрещування як основного способу розведення риб у виробництві для підвищення інтенсивності росту та набору маси. Це дозволить скоротити витрати на корми і утримання, забезпечивши більшу прибутковість.

2. Врахування отриманих даних та модернізація виробничого обладнання, а також поліпшення умов утримання риб, створить умови для оптимізації процесу розведення, забезпечуючи високі показники економічної ефективності та конкурентоспроможності продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В., Грициняк І.І. “Розведення та генетика риб” 1999. - 238 с.
2. Біляцева В.В. Мушит С. О., Сироватко К. М., “Основи акваріумістики” 2020. - 233 с.
3. Ільїн М. Н. “Акваріумне рибоводство” 1977. - 398 с.
4. Кочетов А. М. “Екзотичні риби” 1989. - 239 с.
5. Кочетов А. М. “Декоративне рибоводство” 1991 – 383 с.
6. Нікольський Г. В. “Приватна іхтіологія” 1950. – 436 с.
7. Спотт С. Н. “Зміст риби у замкнутих системах” 1983. – 191 с.
8. Фрей Г. “Твій акваріум” 1969. – 127 с.
9. Расса Т. С. “Життя тварин в 7 томах” Т. 4 Риби 1983. – 575 с.
10. Суворов Е. К. “Основи іхтіології” 1948. – 579 с.
11. Уитон Ф. “Технічне забезпечення аквакультури” 1985. – 528 с.
12. Кононенко Р. В., Кононенко І. С. Мушит С. О., “Технічні засоби в аквакультури” 2018. – 310 с.
13. Кононенко Р. В., Шевченко П. Г., Кондратюк В. М., Кононенко І. С., “Інтенсивні технології в аквакультури” 2016. – 410 с.
14. Aruho, C., Walakira, J.K., & Rutaisire, J. (2018). An overview of domestication potential of *Barbus altianalis* (Boulenger, 1900) in Uganda, *Aquaculture Reports*, 11, 31-37.
15. Aubin, J., Callier, M., Rey-Valette, H., Mathé, S., Wilfart, A., Legendre, M. Slembrouck, J., Caruso, D., Chia, E., Masson, G., Blancheton, J.P., Ediwarman, H.J., Prihadi, T.H., de Matos Casaca, J., Tamassia, S.T., Tocqueville, A., & Fontaine, P. (2019). Implementing ecological intensification in fish farming, definition and principles from contrasting experiences. *Reviews in Aquaculture*, 11, 149-167.

15. Bayrak, H., Koca, S., Diler, I., Dulluc, A., & Yigit, N. (2009). Effect of Different Feed Types on Growth and Feed Conversion Ratio of Angel Fish (*Pterophyllum scalare* Lichtenstein, 1823). *Journal of Applied Biological Sciences*, 3(2), 07-11.
16. Bhaskaram, P., Balakrishna, N., Radhakrishna, K.V., & Krishnaswamy, K. (2003). Validation of hemoglobin estimation using Hemocue. *Indian Journal of Pediatrics*, 70(1), 25-28.
17. Bohdan, K.N. (2005). *Pitanye akvaryumnykh ryb*[Feeding aquarium fish]. Donetsk. AST Stalker. <http://82.200.204.12/node/304674>Brune, D.E., Schwartz, G., Eversole, A.G., & Schwedler T.E. (2003). Intensification of pond aquaculture and high rate photosynthetic systems. *Aquacultural Engineering*, 28(1-2) 65-86.
18. Carosi, A., Ghetti, L., La Porta, G., & Lorenzoni, M. (2017). Ecological effects of the European barbell *Barbus barbus* (L., 1758) (Cyprinidae) invasion on native barbel populations in the Tiber River basin (Italy). *The European Zoological Journal*, 84(1), 420-435.
19. Corbet, P.S. (1961). The food of non-cichlid fishes in the Lake Victoria basin, with remarks on their evolution and adaptation to lacustrine conditions. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 136, 1-101.
20. Cottrell, R.S. (2022). Feeding fish with fumes. *Nature Sustainability*, 5, 9-10.
8. David, A.K., & Aaron M.W. (2022). Nutritional Performance of Juvenile Red Drum (*Sciaenops ocellatus*) Fed Various Fish, Shrimp, and Squid Diets. 2022, 4333227.<https://doi.org/10.1155/2022/4333227>Davidson, J., Good, C., Barrows, F.T., Welsh, C., Kenney, P.B., & Summerfelt, S.T. (2013). Comparing the effects of feeding a grain- or a fish meal-based diet on water quality, waste production, and rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* performance within low exchange water recirculating aquaculture systems. *Aquacultural Engineering*, 52, 45-57.

22. Haghbayan, S., & Mehrgan, M.S. (2015). The Effect of Replacing Fish Meal in the Diet with Enzyme-Treated Soybean Meal (HP310) on Growth and Body Composition of Rainbow Trout Fry. *Molecules*, 20, 21058-21066.
23. Hamre, K., Yúfera, M., Rønnestad, I., Boglione, C., Conceição, L.E.C., & Izquierdo, M. (2013). Fish larval nutrition and feed formulation, knowledge gaps and bottlenecks for advances in larval rearing. *Reviews in Aquaculture*, 5, 26-58.
24. Jagtap, H.S., & Kulkarni, S.S. (2013). Influence of Live and Dry Diets on Growth and Survival of Goldfish (*Carassius Auratus*). *International Journal of Scientific Research*, 2(7), 529-530.
25. James, F.M. (2013). Fish, feeds, and food security. *Animal Frontiers*, 3(1), 28-34.
26. Kamiński, R., Kamler, E., Wolnicki, J., Sikorska, J., & Wałowski, J. (2010). Condition, growth and food conversion in barbel, *Barbus barbus* (L.) juveniles under different temperature/diet combinations. *Journal of Thermal Biology*, 35, 422-427.
27. Kim, K.W., Moniruzzaman, M., & Kim, K.D. (2016). Effects of dietary protein levels on growth performance and body composition of juvenile parrot fish, *Oplegnathus fasciatus*. *International Aquatic Research*, 8, 239-245.
28. Kong, W., Huang, S., & Yang, Z. (2020). Fish Feed Quality Is a Key Factor in Impacting Aquaculture Water Environment, Evidence from Incubator Experiments. *Scientific Reports*, 10, 187.
29. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-57063-w>Krepych, S., Spivak, I., & Spivak, S. (2021). Model of functional suitability of the process of growing fish planting material in recirculating aquaculture systems based on methods of interval data analysis. 2021 IEEE 16th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT) 194-197.
30. <https://doi.org/10.1109/CSIT52700.2021.9648600>Lall, S.P., & Kaushik, S.J. (2021). Nutrition and Metabolism of Minerals in Fish. *Animals*, 11, 2711.
31. <https://doi.org/10.3390/ani11092711>Mwihia, E.W., Paul, G.M., Gunnar, S.E., James, K.G., Joyce, G.M., Stephen, M., Robert, M.W., Isaac, R.M., & Jan L.L.

(2018). Occurrence and Levels of Aflatoxins in Fish Feeds and Their Potential Effects on Fish in Nyeri, Kenya. *Toxins*, 10(12), 543.

32. <https://doi.org/10.3390/toxins10120543> Oliveira, M., & Vasconcelos, V. (2020). Occurrence of Mycotoxins in Fish Feed and Its Effects, A Review. *Toxins*, 12(3), 160.

33. <https://doi.org/10.3390/toxins12030160> Ondhoro, C.C., Masembe, C., Maes, G.E., Nkalubo, N.W., Walakira, J. K., Naluwairo, J., & Efitre J. and the fishery of *Barbus altianalis* (Boulenger 1900) in Lakes Victoria and Edward basins of Uganda.

34. *Environ. Journal of Fish Biology*, 1–12100(2), 99-110. <https://doi.org/10.1007/s10641-016-0540-7> Ortega-Salas, A.A., Cortés, G.I., & Reyes-Bustamante, H. (2009). Fecundity, growth, and survival of the angelfish *Pterophyllum scalare* (Perciformes, Cichlidae) under laboratory conditions. *Revista de Biología Tropical*, 57(3), 741-747.

35. Prabhu, A.J., Lock, E. J., Hemre, G.I., Hamre, K., Espe, M., Olsvik, P., Silva, J.M.G., Hansen, A.C., Johansen, S.J., Sissener, N., & Waagbø, R. (2019).

36. Recommendations for dietary level of micro-minerals and vitamin D3 to Atlantic salmon (*Salmo salar*) parr and post-smolt when fed low fish meal diets. *PeerJ Journals*, 7, e6996. <https://doi.org/10.7717/peerj.6996>.

37. Pradeepkiran, J.A. (2019). Aquaculture role in global food security with nutritional value, a review. *Translational Animal Science*, 3(2), 903-910.

38. Prusińska, M., Nowosad, J., Jarmołowicz, S., Mikiewicz, M., Duda, A., Wiszniewski, G., Sikora, M., Biegaj, M., Samselska, A., Arciuch-Rutkowska, M., Targońska, K., Otrocka-Domagala, I., & Kucharczyk, D. (2020). Effect of feeding barbel larvae (*Barbus barbus* (L, 1758)) *Artemia* sp. nauplii enriched with PUFAs on their growth and survival rate, blood composition, alimentary tract histological structure and body chemical composition. *Aquaculture Reports*, 18, 100492.

39. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100492>. Rutaisire, J., Levavi-Sivan, B., Aruho C., & Ondhoro C.C. (2015). Gonadal recrudescence and induced spawning in *Barbus altianalis*. *Aquaculture Research*, 46(3), 669-678.

40. Thandile, T.G., & Akewake, G. (2022). Dietary Strategies for Better Utilization of Aquafeeds in Tilapia Farming. *Aquaculture Nutrition*, 2022, 9463307.
41. <https://doi.org/10.1155/2022/9463307> Tselu, Z., & Klei, V.V. (2017). Intensification of farm power fishery according to the method of chinese fishermen. *Student Bulletin of NUVGP*, 2(8), 57-59.
42. Srivastava, S., & Choudhary, S.K. (2010). Effect of artificial photoperiod on the blood cell indices of the catfish, *Clarias batrachus*. *Journal of Stress Physiology and Biochemistry*, 6, 22-32.
43. Velasco-Santamaría, Y., & Corredor-Santamaría, W. (2011). Nutritional requirements of freshwater ornamental fish, a review. *Revista MVZ Córdoba*, 16(2), 2458-2469.
44. Verma, S.R., & Satyanarayan, S. (2016). Effect of Special Fish Feed Prepared Using Food Industrial Waste on *Labeo rohita*. In (Ed.), *Fisheries and Aquaculture in the Modern World*. IntechOpen. Virtanen, J.K., Mozaffarian, D., Chiuve, S.E., & Rimm, E.B. (2008).
45. Fish consumption and risk of major chronic disease in men. *The American journal of clinical nutrition*, 88(6), 1618-1625.
46. Vilain, C., Baran, E., Gallego, G., & Samadee, S. (2016).
47. Fish and the Nutrition of Rural Cambodians. *Asian Journal of Agriculture and Food Sciences*, 04(01), 26-34.
48. Viskushenko, D.A., & Maksimenko, Yu. V. (2021). Benefits of holding the sumatran glo barbus fish in the school corner of living nature. *Materiały III Międzynarodowej konferencji naukowo-praktycznej «Nauka i edukacja w warunkach zmian cywilizacyjnych» Warszawa*, 131-132.
49. Wang, K., Wang, E., Qin, Z., Zhou, Z., Geng, Y., & Chen, D. (2016). Effects of dietary vitamin E deficiency on systematic pathological changes and oxidative stress in fish. *Oncotarget*, 7(51), 83869-83879.
50. Witeska, M. (2013). Erythrocytes in teleost fishes, a review. *Zoology and Ecology* 23(4), 275-281.

51. Zhao, L.G., Sun, J.W., & Yang, Y. (2015). Fish consumption and all-cause mortality, a meta-analysis of cohort studies. *European Journal of Clinical Nutrition*, 70, 155-161.