

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

КУШИМ Юрій Петрович

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

УДК 33:502/504/(075.8)

(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Особливості утримання та розмноження

представників родини панцирні соми

(тема роботи)

207 “Водні біоресурси та аквакультура”

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

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

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник
Матковська Світлана Іванівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

К.С.-Г.Н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2023

АНОТАЦІЯ

Кушим Ю.П. –. Особливості утримання та розмноження представників родини панцирні соми. Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

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

В роботі надано рекомендації з утримання та розведення Панцирних сомиків в акваріумах. Розглянуто рівень сумісності в закритих умовах з іншими видами декоративної аквакультури.

Наукова новизна одержаних результатів: вперше було проведено порівняльну характеристику декоративних видів та селекційних ліній Панцирних сомиків за показниками утримання та розведення в умовах акваріумів.

Практичне значення одержаних результатів: розроблено рекомендації любителям акваріумістам та розвідникам Панцирних сомиків щодо утримання декоративних видів та селекційних ліній Панцирних сомиків в акваріумах.

Обсяг роботи – дипломна робота написана на 36 сторінок машинописного тексту, містить 6 таблиць 1 діаграму та 10 фотосвітлин підтверджень експериментів. Дипломна робота складається з 3 розділів, 5 загальних висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел із 41 найменування, додатків на 12 сторінках.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Панцирні сомики (Callichthyidae, види, утримання, розведення, внутрішньовидова мінливість .

SUMMARY

Kushim Yu.P. -. Peculiarities of maintenance and reproduction of representatives of the armored catfish family. Qualification work on manuscript rights.

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

The work provides recommendations for keeping and breeding Armored catfish in aquariums. Consider the level of compatibility in closed conditions with other types of decorative aquaculture.

The scientific novelty of the obtained results: for the first time, a comparative characterization of decorative species and selection lines of armored catfishes was carried out according to indicators of keeping and breeding in aquarium conditions.

Practical significance of the obtained results: recommendations have been developed for amateur aquarists and scouts of Armored catfishes regarding the maintenance of decorative species and selection lines of Armored catfishes in aquariums.

The scope of the work - the thesis is written on 36 pages of typewritten text, contains 6 tables, 1 diagram and 10 photographs of experimental confirmations. The thesis consists of 3 chapters, 5 general conclusions, recommendations for production, a list of used literary sources with 41 names, appendices on 12 pages.

KEY WORDS: Armored catfish (Callichthyidae, species, keeping, breeding, intraspecific variability.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ I ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ II МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ, ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	13
2.1. Методика досліджень	13
2.2. Об'єкт досліджень	18
2.3. Календарний план досліджень.....	18
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
3.1. Екологія та етологія досліджуваних видів панцирних сомиків	19
3.2. Селекційні лінії панцирних сомиків.....	22
3.3. Утримання та розведення панцирних сомиків в штучних умовах...25	
ВИСНОВКИ.....	31
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	32
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	33
ДОДАТКИ.....	36

ВСТУП

Одними з найпопулярніших видів акваріумних риб є панцирні сомики які займають окрему нішу в аквакультури завдячуючи своїм біологічним особливостям. Вивченню Панцирних сомів (*Callichthyidae*) їх поведінки та екологічним особливостям присв'ячено багато робіт, величезна кількість видів, понад 200, та селекційних ліній, понад 100, викликають науковий інтерес до особливостей їх розмноження в умовах акваріума, тому актуальність обраної теми для наукового дослідження беззаперечна.

Мета роботи — вивчити особливості утримання та розведення різних видів та селекційних ліній Панцирних сомиків(*Callichthyidae*) в акваріумах.

Об'єкт дослідження — особливості розмноження, утримання Панцирних сомиків(*Callichthyidae*) в акваріумах.

Предмет дослідження — особливості екологічних та етологічних реакцій на зміни середовища існування сомиків родини Коридорасів в умовах акваріумів.

Методи дослідження: при проведенні магістерських досліджень використовувались методи аналітичні при вивченні літературних джерел, методи порівняльної екології при вивченні особливостей різних видів панцирних сомиків, морфометричні методи, статистичні при обробці отриманих даних та інструментальні при написанні пояснювальної записки до дипломної роботи.

Наукова новизна одержаних результатів: вперше було проведено порівняльну характеристику декоративних видів та селекційних ліній панцирних сомиків за показниками утримання та розведення в умовах акваріумів.

Практичне значення одержаних результатів: розроблено рекомендації любителям акваріумістам та розвідникам Панцирних сомиків щодо утримання декоративних видів та селекційних ліній Панцирних сомиків в акваріумах.

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

1. Кушим Ю.П. Панцирні сомики як об'єкт аквакультури/Кушим Ю.П./ Екологія. Наука. Практика 18-та Всеукр. наук.-практ. конф.: зб.наук. Праць — Житомир 2022- С. 34.

2. Кушим Ю.П. Декоративне рибництво як підгалузь аквакультури І студентська. наук.-практ. конф. «Технології. Наука. Практика»: збірник наукових праць. – Житомир – 2023 с.8

3. Кушим Ю.П. Перспективи екологічної освіти студентів Поліського національного університету в співпраці із установами природно-заповідного фонду України/ Кушим Ю.П. / Реалії та перспективи еколого-освітньої роботи в парадигмі стійкого розвитку : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (5 жовтня 2022 р.). Селезівка : Поліський природний заповідник, 2022. – С.12-15.

Основні положення що виносяться на захист: особливості утримання, розведення та сумісності з іншими рибами Панцирних сомиків в акваріумах .

Структура роботи – пояснювальна записка розміщена на 36 сторінках, результати подані у 6 таблицях 1 діаграмі та 10 фотосвітлинах, робота складається з основних 3 розділів : огляду літератури, методики досліджень, результатів досліджень, висновків, рекомендацій виробництву, списку літературних джерел із 41 найменування, додатків на 12 сторінках.

Ключові слова: Панцирні сомики (Callichthyidae, види, утримання, розведення, внутрішньовидова мінливість .

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Свідомий відбір, селекція, в галузі рибництва розпочався у стародавньому Китаї, перший посібник з розведення риб було опубліковано у 599 році до нашої ери Чи Фаном в котрій описав особливості вирощування устриць та кефалі і інших видів іхтіофауни. Розвиток селекції у рибництві полягав перш за все у відборі крупних здорових особин що утримувались в природних умовах за рахунок обмеження території валами та дамбами. Опис таких споруд вперше наведено в історичному літописі Гаваїв 15 сторіччя. відомо що на Гаваях зберіглось понад 100 таких споруд до теперешніх часів.

Історичні літописи свідчать що селекційний відбір іхтіофауни проводили у Японії, Кореї, Філіпінських островах так селекційні роботи були спрямовані на виведення чистих ліній корокових та перлівниць [1,32].

Селекція риб історично розвивалась у промисловому відношенні сторіччями, декоративно-естетичний напрям в рибництві почав утворюватись ще у Римській імперії коли Римські патриції спостерігали за рибками у басейнах, Японські імператори відпочивали біля водойм спостерігаючи за срібними та золотистими коропами [2,19].

Наукову основу селекція риб набула у Китаї у 19 сторіччі, де широкого розповсюдження отримали ставки із розведення риб для забезпечення продовольством населення країни, розпочались роботи із розведення адже ставки потребували великої кількості посадкового матеріалу. Інші країни на той час надавали перевагу промисловому вилову в морях та океанах, неконтрольоване виловування призвело до виснаження океанічної та морської іхтіофауни та поставило людство перед задачею створення рибогосподарських підприємств [21,28,34,36].

Активні роботи з розведення риби у промислових масштабах у 20 сторіччі до досліджень умов утримання та особливостей розмноження прісноводних та морських риб приступили майже всі країни світу. Перші роботи з селекції риб в Україні розпочались у 30-40 роках досліджень селекції коропа.

Очолив роботу Кузема А.І. якій у довоєнний період двадцятого сторіччя вивів лінію українських порід коропа, до другої світової війни активно працював над гібридизацією коропа з сазаном В.С.Кирпичников, у післявоєнний період у 40-50 роках минулого сторіччя проводились роботи з виведення одностатевої форми карася сріблястого ці дослідження призвели до винайдення гіногенезу карася сріблястого [16,20, 34].

Відомі українські селекціонери-генетики Головінська К.А. Кірпичников В.С. саме вони заклали фундаментальні засади селекційно-племінної роботи в рибництві України. Селекційна робота для ставкових господарств зростала паралельно з селекційною роботою декоративних видів, у 60-70 роках відбулись значні роботи з розведення райдужної форелі як промислового виду, коропів золотистих як об'єктів декоративної аквакультури. В 1963 році було офіційно розроблено перші рекомендації щодо селекції та генетики риб в Україні, в методичних розробках 60-70 років були значні успіхи в питаннях гіногенезу та мутагенезу[5,16, 28].

Сучасна селекційна робота спрямована вирішувати питання поліпшення продуктивностей якостей промислово важливих порід (видів) риб. Для селекційних робіт в Україні найважливішими є напрями що сприяють підвищенню якості товарної продукції, об'єктами сучасних селекційних робіт виступають коропові, форель, осетрові, пелядь, рослинноїдні, для кожної групи виделені окремо напрями селекційних досліджень.

Селекція коропових спрямовується на підвищення показників стійкості, життєздатності, швидкості росту. Селекційні роботи з рослинноїдними видами спрямовані на прискорення статевого дозрівання, для осетрових вивчаються показники що підвищують темп росту та сприяють прискоренню статевого дозрівання[8,13,22].

При проведенні наукових досліджень враховується ряд характеристик у тримання риб: ставкове, установки замкненого водопостачання, температурний режим, для ставкового утримання враховуються кліматичні показники регіону утримання, кормова база, гідрохімічний склад водойми.

Для селекційних робіт декоративної аквакультури в Україні характерні роботи з Коропоподібними, Сомоподібними, Коропозубоподібними, Атериноподібними та іншими відділами. Роботи спрямовані на виведення чистих ліній що зберігають задану форму тулуба, голови, плавців, хвоста, вуалевидних форм всіх плавців та хвоста, яскравості забарвлення лусочок та тулуба, мозаїчност і та інших ознак що підвищують декоративність мешканців штучних систем акваріумів, басенів та інших гідротехнічних споруд[11,19,23].

При проведенні селекційних робіт з декоративними видами аквакультури враховуються екологічні, фізіологічні та етологічні особливості досліджуваних видів, створюються умови комфортні для життя за біотичними (рослинність, ґрунтові умови) та абіотичними чинниками (світло, температура, тиск, гідрохімічний склад води).

При проведенні робіт і в промислових масштабах і в декоративному напрямку увага приділяється процесам доместифікації в процесі якої види диференціюються на різновиди та породи[16,18,31,35].

Породою в галузі рибиництва є група тварин що мають спільне походження та володіють ознаками які передаються у спадок, при цьому порода може мати відводки це групи різного походження що мають групу селекційно цінних ознак подібних до породи.

Відводки можуть мати істотні відмінності між собою, з відводок створюють лінії та сім'ї.

Лінія представляє собою риб що мають спільне походження та були отримані методом інбридінгу (близькородиноного схрещування), інбредні лінії як правило представляють невелику групу риб та зберігаються селекціонерами максимально відокремлено[19,21,27].

Існують також мутагенні лінії (отримані внаслідок проведення інтродукованого мутагенезу) та гіногенетичні лінії (отримуються методом індукованого гуногенезу).

Сім'я є потомством пари пладгиків, іноді сім'ями можуть бути одна самка та декілька самців, або один самець і декілька самок.

Для характеристики рівня близькості сімейних відносин використовують поняття сібсів і півсібсів [12].

Сібси – особини отримані чітко визначеними батьками, напівсібси отримують коли спаровування проводять з однією самкою або самцем з декількома особинами протилежної статі.

Для селекційних ліній чітко прописують екстерерні ознаки якими мають володіти потомки, до екстерерних ознак відносять статуру, зовнішні ознаки плавців, забарвлення плавців та тулуба, особливості будови луски, відповідність заданим нормам та відсутність будь-яких дефектів та невідповідностей[18,23].

До дефектів відносять викривлення хребта, відсутність будь-якої спадкової ознаки, веденні промислової селекції враховуються фізіологічні ознаки комплексно у сукупності з морфологічними.

Окремо вивчають стікість певних порід, відвідок, сімей до хвороб та особливості спадкування схильності та стійкості до певних хвороб та зовнішніх факторів і чинників[26,33,38].

При проведенні селекційних робіт у рибництві використовуються закони генетики переважно методи інбридингу оскільки вони дозволяють найкраще зберігати спадкові ознаки та закріплюються на генетичному рівня.

Вважаючи що збереження спадкових ознак залежить від умов утримання, годівлі та інших чинників переважна більшість риб, молюсків та ракоподібних можуть змінювати ступінь збереження ознак залежно від середовища існування, рівень або частка мінливості ознак пов'язана з впливом навколишнього середовища на генотип називається ступенем мінливості та пов'язана із поняттям наслідування яке використовується рибоводами [4,12,29].

Багато селекціонерів оцінюють результат своєї діяльності за результатами проявлення гетерозису, що проявляється при схрещуванні віддалених між собою особин одного виду, такий вид схрещування також називають ауткросінгом.

Ауткроссінг найчастіше проявляється у першому поколінні та зникає у другому оскільки зменшується рівень гетерозисності організмів що досліджуються. Проведення селекційних досліджень дозволяє мати широку експериментальну базу завдячуючи деяким біолого-фізіологічним особливостям риб, однією із особливостей що можуть використовувати селекціонери це зовнішнє запліднення. При ікрометанні яйцеклітини риб знаходяться у водному середовищі що надає змогу експериментаторам запліднювати самостійно жіночі статеві клітини та безпосередньо впливати на них під час розвитку ембріонів штучно змінюючи умови та гідрохімічний склад водного середовища. Можливість безпосереднього впливу на ембріони надає селекціонерам можливість чистопородного розведення риб[10,37,40].

Сучасні науковці широко застосовують різні методи схрещування, в рибництві відомі відтворювальне схрещування, вступне схрещування,поглинальне схрещування та перетворювальне схрещування, також селекціонери застосовують методи регулювання статі та виведення стерильних особин. Регулювання статі контролюються методами гормональної інверсії, у рибництві переважно використовується для отримання самок в товарному рибництві, широко застосовується для коропа, білого амура та форелі. Стерильні особини отримуються інтродукуванням триплоїдних організмів, тобто особини мають потрібний набір хромосом що в сою чегу призводить до збоїв в процесі гаметогенезу з подальшою стерильністю особини. В декоративному рибництві всі вище перелічені методи селекційних робіт знаходять своє використання та застосування в галузі декоративного рибництва. Для селекційних робіт з декоративними видами враховують екологічні, морфологічні та фізіологічні особливості досліджуваних видів, подекуди для деяких видів короподібних, коропозубоподібних та сомоподібних використовуються методи міжвидового схрещування для виведення нових селекційних форм та ліній. Селекційні роботи при вивченні декоративних видів аквакультури проводять у акваріумах що дозволяє чітко контролювати стан середовища існування риб та витримувати норми і задані умови при різних

селекційних процесах, та отримувати чисті лінії з параметрами що відповідають заданим показникам[18,25,36].

Селекційні роботи різняться від промислових оскільки збереження чистоти лінії відбувається за рахунок великої кількості відбракованих особин, та збереження необхідних ознак лише у одному поколінні.

Висновки до розділу 1: Селекційні дослідження в галузі рибництва тривалий час були спрямовані на відпрацювання розведення, ремонту та утримання плідників коропа, форелі, пеляді, бонітування та утримання маточних стад, основна увага направлена на підвищення продуктивних показників.

В декоративні аквакультури роботи спрямовувались на виведення ліній та форм, закріплення ознак та способів передачі декоративних ознак наступним поколінням, перевага надається збереженню комплексу екстер'єрних ознак.

РОЗДІЛ 2

Методика досліджень, об'єкт досліджень

2.1. Методика досліджень

При проведенні селекційних робіт з сомиками використовують різні методики досліджень, найчастіше інбридінг близько споріднене схрещування, індукований гіногенез.

Згідно загальноприйнятих методів досліджень для селекційних робіт характерний масовий відбір, тобто чим більше тварин досліджено тим достовірніший експеримент проведено, тому головний критерій маса (кількість) селекціонуємих риб, для проведення наших досліджень потрібно було формувати групи з 10 особин панцирних сомиків[16].

Метод інтродукованого гіногенезу полягає в отриманні потомств сомиків отриманих статевим шляхом, гіногенез використовуватись на сомиках розпочали використовувати в 60 роках минулого сторіччя.

Метод полягає у створенні умов для інактивації сперми самців мутагенами, в умовах лабораторії найчастіше використовують радіаційне опромінення, після того як відбувається стерилізація сперми, зародки що мають гаплоїдний набір хромосом гинуть, яйцеклітини що спромогаються подвоїти хромосомний набір розвиваються лише жіночої статі, таке стимулювання яйцеклітин проводять різними температурними режимами.

Отримані особини являються гомозиготними особинами. Рівень гомозиготизації організму визначається коефіцієнтом інбридінгу. Використовуючи інтродукований гіногенез на сомиках зберігають у жіночих особин рецесивні гени, такі особини є гарним матеріалом для вивчення особливостей спадкування рецесивних ознак [20].

Методика інтродукованого гіногенезу використовується для панцирних сомиків з метою отримання самиць з певними структурними характеристиками плавців та хвоста, загальних екстерерних обрисів та чіткої будови черепу та хребта з відповідними морфометричними промірами, та фенотиповими ознаками.

При роботі з панцирними сомиками також застосовують інбридінг – схрещування близькоспоріднених особин, він буває помірним (двоюрідні особини) та тісним (рідні особини у першому рівні родинних зв'язків), при використанні помірного інбридінгу отримані особини швидше стабілізуються та виявляють кращі показники життєздатності та опірності хворобам ніж особини отримані при тісному інбридінгу.

Для визначення ступеню інбридінгу використовують коефіцієнт інбридінгу, який визначається за формулою: $F = 1/2^N$, де N кількість плідників що використовувались для відтворення [23].

При частому застосуванні інбридінгу виникає зворотнє явище – інbredна депресія, що полягає у пригніченні ряду ознак, при якому спостерігається прояв шкідливих рецесивних генів, що виражається хворобами та втротою екстерних ознак у отриманих особин панцирних сомиків.

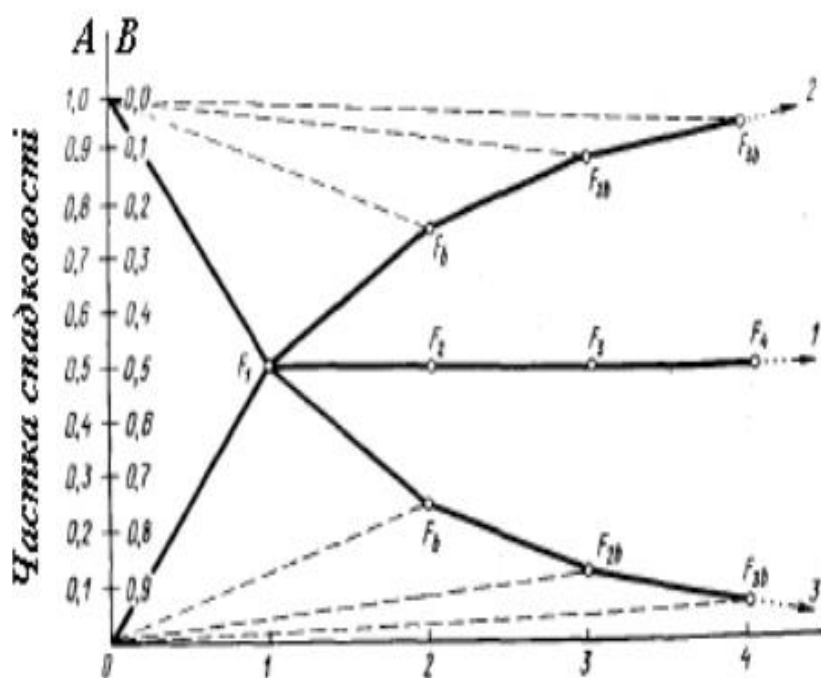


Рис.2.1. Графік особливостей спадкування ознак при використанні різних типів схрещування

При проведенні селекційних робіт з декоративними рибами також використовують методи селекційно-племінної роботи. При проведенні робіт в лабораторіях використовують певні принципи підготовки матеріалів, обладнання.

В лабораторії створюють умови що відповідають санітарно-гігієнічним нормативам, проводять дезінфекцію щоденно, проводять санацію води згідно норм раз в 1-2 дні, витримують температурний режим на достатньому рівні для забезпечення комфортних умов існування дослідних особин.

В лабораторії розміщують необхідне для проведення досліджень обладнання акваріуми з відповідними характеристиками в літрах (30 літрів, 50 літрів, 100 літрів та більше), холодильні установки для зберігання яйцеклітин самок та інших матеріалів, термостати для перевірки бактеріального стану води, інкубатори та інше необхідне обладнання[24].

Роботи з ікряю, личинками, мальками та дорослими особинами проводяться з дотриманням санітарно-гігієнічних вимог. При формуванні дослідних груп враховується принцип трьохкратної повторності з контрольною групою. Проведення досліджень потребує використання здорових особин їх завозять з інших інкубаторів та підприємств, у разі завезення великої групи особин враховують показник виживання при перевезенні для цього від загальної кількості особин взятих в господарстві відраховують кількість живих та здорових переміщених особин в нові умови, різницю виражають у відсотках, і у разі якщо показник перевищує 10%, стає питання про якість селекційного матеріалу. Далі формують групи та розміщують їх в ємності для проведення подальших досліджень, у разі неможливості забезпечення кожної групи окремою ємністю при утриманні декількох груп разом дослідні об'єкти мітять. Способи мічення підбирають в залежності від завдань селекційних робіт.

Для мічення панцирних сомиків використовують метод підшкірного мічення барвниками (найчастіше використовують М-проціонові барвники) таку мітку на черевці сомик може носити все життя, адже вона тримається до 7 років. Вимоги до вирощування панцирних сомиків при селекційних роботах наступні чіткий опис умов утримання та режимів годівлі, порівняльна характеристика попередніх показників з поточними щонайменше 1 раз у тиждень, порівняння декоративних показників у кожного покоління впродовж всього життя, дотримання санітарно-гігієнічних вимог впродовж експерименту.

При селекційному вивченні панцирних сомиків необхідно дотримуватись збереженості генетичної гетерогенності, для цього використовується щонайменше 40 особин досліджуваного виду.

Відбір особин для кожного наступного етапу селекції необхідно проводити у дорослому, статевозрілому віці що необхідно для чистоти експерименту. До особин що вибираються для селекційних робіт висуваються наступні вимоги особини мають бути здоровими, добре розвиненими без ознак каліцтва та деформації плавців, голови зябрових кришок, при відборі особин за статью самки повинні мати м'яке опукле черевце, самці повинні мати чіткі статеві відмінності.

При відборі плідників відбирають кращих за екстер'єром, та за класами, 1 клас мають найкращі плідники, 2 клас мають плідники з одним незначним порушенням що не впливає на наступні покоління (незначне п'ятно іншого забарлення на лусці), 3 клас мають плідники з 2 незначними порушеннями що не передаються у спадок наступним поколінням.

Таблиця 2.1.

Розподіл плідників панцирних сомиків за класами

Сполучення	Клас самок плідників	Клас самців плідників
1	1	1
2	1	2
3	2	2
4	2	1
5	3	3
6	3	2
7	3	1

Впродовж періоду селекційних робіт контролюються умови водного середовища з врахуванням всіх абіотичних і біотичних факторів, бактеріального та мікологічного стану ємкості в яких утримуються досліджувані особини.

Результатом селекційних робіт з панцирними сомиками є бонітування, воно полягає у якісній оцінці отриманих особин показникам що селекціонуються, та за показниками готовності племінних особин до продуктивного здорового потомства.

Бонітування проводять окремо для самців та самок для сортування плідників для отримання високоякісного потомства, при проведенні бонітування вивчають вторинні статеві ознаки вже статевозрілих особин, для каналних сомиків статевою ознакою є наявність уrogenітального сосочка у самців.

Бонітування самців проводять за морфометричними показниками, самці панцирних сомиків мають підтягнуте черевце, характерним є те самці каналних сомиків не виділяють молоко, для них властива наявність уrogenітального сосочка який розміщується перед анальним отвором, деякі види панцирних сомиків набувають шлюбного вбрання.

Самиці панцирних сомиків спершу проходять візуальну оцінку за розмірами та поділяються на дрібні, середні та крупні особини, оцінка за іншими ознаками поділяє самиць на 3 класи.

Самиці першого класу здорові, у них м'яке черевце, гарний апетит, відсутні деформації лусочок плавників та деформації тулуба, відповідають вимогам селекційної лінії за фенотиповими ознаками.

Самиці другого класу здорові з відсутністю деформацій і каліцтв, можуть мати деякі відхилення у фенотиповому виразі селекційної лінії. Також до другого (резервного класу) зараховують молодих самиць.

Самиці третього класу мають хвороби, деформації відсталі показники у рості і розвитку, поганий апетит, такі особини відбраковуються.

Бонітування самців проводять також при формуванні груп, виділяють три класи, до першого відносять особин здорових, добре розвинених панцирних сомиків, які відповідають за фенотипом селекційній лінії, самці другого класу молоді особини що дозрівають, самці панцирних сомиків які відносять до третього класу при бонітуванні мають виражені ознаки хвороб, деформацій та ушкоджень тулуба, старі та не можуть виконувати функцій плідників.

2.2. Об'єкт досліджень

Родина сомоподібних що включає 2 підродини, 9 родів та понад 200 видів що поділяються на селекційні лінії, розповсюджені на обох континентах Америки, Панами та на Африканському континенті.

Загальними властивостями є придонний спосіб життя. Переважна більшість видів має довжину від рила до кінця хвостового плавця від 4 до 25 см., голову середнього розміру з невеличкими рухливими очима та маленьким ротом розміщеним з нижньої сторони рила, на щелепах можуть бути зубчасті кісткові нарости, внизу біля щелеп є 1-2 (інколи більше) вусики.

На черепі можуть бути кісткові пластини, такіж кісткові пластини присутні на тулубі сомиків з кожного боку може бути від 1 ряду до декількох, у переважної більшості видів панцирних сомиків наявно два ряди кісткових пластинок, ці тверді пластинки поєднуються з пластинками що знаходяться на черепі та голові риб, вони створюють своєрідний панцир за що родина і отримала свою назву. Для панцирних сомиків характерна наявність шипів у спинному та грудному плавцях. Панцирні сомики мають двокамерний плавальний міхур та здатні до кишкового дихання.

Вивчення видів та селекційних ліній панцирних сомиків є складовою сучасної науки.

2.3. Календарний план досліджень

Роботи виконувались у 2022 та у 2023 роках, вибір теми та методики досліджень було проведено у 2022 році, проведення досліджень: створення умов, спостереження, спарювання, відбір проводили впродовж року, обробку отриманих результатів робили камерально із застосуванням сучасних технологій.

Висновки до розділу 2: при проведенні селекційних робіт з панцирними сомиками використовуються загальноприйняті принципи та методи селекції прийняті у рибогосподарському виробництві та декоративній аквакультури.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Екологія та етологія досліджуваних видів панцирних сомиків

Панцирні соми в природних умовах мешкають в водоймах з великою кількістю рослинних решток та органічних речовин, основний раціон сомиків це бентос, можуть жити у водоймах з низьким рівнем кисню у воді, температурний режим існування в ареалі існування коливається від 20 °С до 28°С, тобто всі види є мешканцями теплих водойм, для сомиків лімітуючим абіотичним фактором існування є кислотність середовища існування, оптимальним є діапазон рН 6,0-7.5, витримують перебування у водному середовищі з підвищеною жорсткістю до 30°dН, оптимальний діапазон існування від 10 до 25°dН.



Рис. 3.1. Загальний вигляд сомика панцирного

Види роду панцирних сомів не здатні жити у солоних водах, тому вплив засоленості, діапазон засоленості води на стан та розвиток цих рибок є питанням для наукових досліджень. Особливістю етології панцирних сомиків є відсутність агресивної поведінки тому їх утримання можливе з нейтральними та миролюбними видами. Активізація процесів розмноження відбувається при настанні тривалого періоду дощів в природному ареалі існування, що враховується при проведенні селекційних робіт, панцирних сомиків проходить за різними принципами, одні види охороняють потомство, створюють гнізда,

прикріплюють потомство в укриттях, інші розміщують ікру до субстратів на дні. Панцирні сомики в природних умовах не відносяться до плодовитих видів кількість ікринок у одному пометі може коливатись від 50 до 150 шт., для всіх видів панцирних сомиків характерний високий показник запліднення ікри до 99%, та високий рівень розвитку та вилуплення личинок 95-100%, виживаємість мальків залежить від багатьох біотичних та абіотичних факторів.



Рис.3.2. Альбіносна форма панцирних сомиків

Серед великої кількості панцирних сомиків широкого використання в декоративній акваріумістиці отримали декілька видів на базі яких виводяться селекційні лінії та форми коридорасів.

Коридорас крапчатий (**Corydoras paleatus**) найбільш розповсюджений в акваріумістиці сомик на базі якого було виведено вуалеву та альбіносну форми (рис 3.3).



Рис.3.3 Коридорас Крапчатий квітень 2023 року

Має високий рівень пристосувальних реакцій, широку екологічну нішу, невибагливий при утриманні та розведенні.

Коридорас Панда (**Corydoras panda**) має світле забарвлення тулуба з двома характерними за що отримав назву, відноситься до панцирних сомиків невеликих розмірів потребує створення комфортних та безпечних умов існування.



Рис.3.4. Коридорас Панда вигляд дорослої особини

Коридораси Панда при розмноженні в загальному акваріумі мають низький рівень виживання, як базовий вид для селекційних робіт не використовується, для отримання змішаного забарвлення тулуба може схрещуватис з панцирним сомиком Джулі.



Рис.3.5 Самець та самка під час нересту Коридорас Пігмей

Одним із диких видів панцирних сомиків що добре піддаються селекції є Коридорас Пігмей(**Corydoras pygmaeus**) – це найменший представник цього роду що domestифікувався за останнє сторіччя (Рис. 3.5).

На основі базових видів селекціонерами виведено більше 30 ліній та форм.

Вперше селекційні роботи з панцирними сомиками були проведені у 50-х роках ХХ сторіччя, після цього селекція цих рибок почалась широко та призвела до винайдення декількох десятків селекційних ліній та форм декоративних панцирних сомиків, розглянемо найбільш поширені в декораивній акваріумістиці лінії та форми.

3.2. Селекційні лінії панцирних сомиків

При проведенні досліджень за темою роботи було проведено вивчення селекційних ліній панцирних сомиків.

Коридорас Венесуельський (*Corydoras venezuelanus*) є диким видом Венесеулицо було domestифіковано та селекціоновано, при проведенні селекційного відбору отримано дві декоративні форми оранж та блек що можуть спарюватись між собою з подальшим отриманням потомства з кольоровою гамою наближеною до форми блек, оскільки колір забарвлення тулуба є домінуючою ознакою для проведення селекційних робіт за кольоровими варіаціями використовують яйцеклітини сомиків форми оранж які запліднюють сперміями самців різних кольорових форм, що надає можливість отримувати напівсїбсове потомство Венесуельських сомиків (рис 3.6).



Рис 3.6. Декоративна форма оранж Коридорас Венесуельський

Селекційна форма оранж Коридораса Венесуельського виведена методом відбору за фенологічними ознаками добре закріплена та використовується для схрещування з іншими видами коридорасів (панцирних сомиків).

Для селекційної форми оранж характерне забарвлення тулуба в помаранчевий колір з темно-синім п'ятном біля основи голови та велике помаранчеве п'ятно на макушці черепної воробки та основи спини, забарвлення у синій колір пластинок надає їм додаткового сяйва, збереження ознак 80%.

Селекційна форма блек Коридораса Венесуельського добре схрещується з іншими видами коридорасів, водночас темне забарвлення лусочок, тулуба та інших частин тіла рибок є домінуючою ознакою, тому селекціонери вивели форми повністю чорного та шоколадного забарлення що є еталоном та зберігається при використанні методу інбридінгу.



Рис.3.7. Коридорас Венесуельський шоколадного забарвлення

Для Коридорасів Венесуельських важливе утримання в групах з 6-8 особин, оскільки вони потребують створення комфортних умов рекомендується утримувати їх в професійних умовах, збереження закріплених ознак сягає 80%.

Коридорас золотистий (**Corydoras aeneus**) в природному середовищі існування, водойми Південної Америки (рис.3.8.), має у забарвленні верхнього ряду пластин зелено-коричневі тони з характерним металевим відблиском, золотисті коридораси відносяться до видів з широкою екологічною амплітудою та таким що добре закріплюють та зберігають селекційні ознаки, тому при селекціонуванні була отримана декоративна форма цього виду (рис.3.9).

Для золотистих коридорасів важливі температурний режим, відсутність течії та велика кількість рослинності.



А



Б

Рис.3.8. Коридорас золотистий А)природня форма; Б) декоративна форма

При проведенні селекційних робіт для виведення декоративної форми золотистих коридорасів використовувався метод багатосходинкового інбридінгу при якому відбирались особини лише з найяскравішим забарвленням панцирних лусочок, при розведенні в штучних умовах збереження чистоти лінії досягнуло 60%, тобто 40 особині з 100 вибраковується. Розведення в штучних умовах передбачає відселення батьківських особин після нересту оскільки для виду властивий канібалізм.

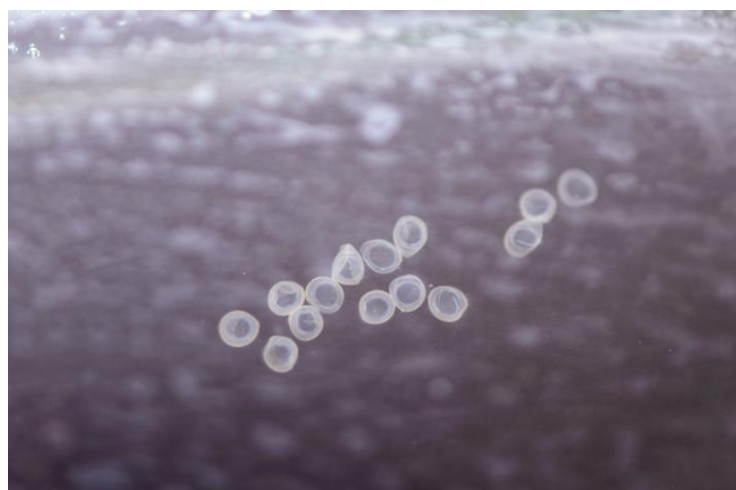


Рис. 3.9. Ікра золотистого коридораса

При такому низькому рівні успадкування ознак декоративна форма виявляє низькій рівень стійкості до хвороб та потребує контролювання параметрів водного середовища акваріума.

Декоративною формою панцирних сомиків Коридорас Джулі (**Corydoras julii**) є срібляста форма, невеликі за розмірами панцирні сомики що живуть у невеликих зграях не потребують створення особливих умов, ведуть нічний образ життя, потребують укриттів та великої кількості рослинності в акваріумі.



Рис. 3. 10 Срібляста форма Коридорасів Джулі

Отже переважна більшість декоративних форм панцирних сомиків мають дикі лінії які пройшли процес доместифікації та селекційного відбору у лабораторіях, кожна селекційна лінія та форма потребує певних умов утримання та розмноження в штучних умовах існування.

3.3. Утримання та розведення панцирних сомиків в штучних умовах

Утримання панцирних сомиків в акваріумах підлягає певним закономірностям які передбачають витримування критеріїв води, ґрунту, рослинності освітленості та аерації.

Переважна більшість панцирних сомиків почувають себе у безпеці знаходячись в зграї, оптимальна чисельність згаї від 5 особин, при чому рекомендації за чисельністю за статевою ознакою визначаються для кожного виду та селекційної лінії окремо.

Оскільки панцирні сомики є донними тваринами та проявляють найбільшу активність вночі для них особливо важливі ґрунтові умови, для кожного виду ґрунтові умови та рослинність презентовані у таблиці 3.1., так для Коридорасів крапчатих підходить дрібна округла без гострих країв галька.

Коридораси Пігмей потребують дрібнодисперсний ґрунт, що пов'язано з донним типом життя сомиків. У разі наявності гострих країв гальки панцирні сомиків отримують поранення, при глибоких розрізах можуть загинути.

Таблиця 3.1.

Ґрунт та рослинність при утриманні панцирних сомиків

Вид/селекційна лінія	Тип ґрунту	Види рослинності	Додаткові облаштування
Коридорас Крапчатий	галька кругла	едогоніум кладофор	укриття невеликі конструкції
Коридорас Панда	галька кругла	спірогіра ризоклоніум	укриття
Коридорас Пігмей	дрібнодисперсний ґрунт	кладофор спірогіра	коряги укриття
Коридорас Венесуельський	галька кругла	ризоклоніум едогоніум	коряги укриття
Коридорас золотистий	галька кругла	едогоніум кладофор	крупне кругле каміння
Коридорас Джулі	дрібнодисперсний ґрунт	спірогіра ризоклоніум	невеликі конструкції

При облаштуванні акваріума враховується потреба панцирних сомиків в укриттях, для відпочинку та успішного проходження шлюбного періоду та нерестування сомиків потребують укриттів та комфортних мов, при відсутності захищеного простору у сомиків виникає перезбудження, яке при тривалому терміні переходить у виснаження та загибель представників цього підвиду.

Наявність водоростей в акваріумі також є обов'язковою умовою для комфортного існування панцирних сомиків (коридорасів) використовують різні види водоростей широколистяні та нитчасті, серед нитчастих сомиків добре себе почувають при наявності ризоклоніум, едогоніум, кладофор, спірогіра та інших видів, також добре підходять широколистяні водорості та

одноклітинні, такі як евгена зелена що слугує кормовою базою для досліджуваних видів.

Водне середовище для утримання панцирних сомиків має мати стабільні параметри та відповідати вимогам видів та селекційних ліній панцирних сомиків (табл.3.2).

Акваріум з панцирними сомиками повинен надавати доступ до атмосферного повітря тому що дослідні види мають подвійний тип дихання: жаберний та кишечний, періодично підіймаючись на поверхню акваріума вони заковтують повітря.

Таблиця 3.2

Діапазон абіотичних факторів при утриманні панцирних сомиків

Вид/селекційна лінія	Температура °С	Кислотність рН	Світло Лк	Жорсткість води, GH	Насиченість киснем, гр./л
Коридорас Крапчатий	22-25	6,5-7,5	≤100	2-12	≥5
Коридорас Панда	22-26	6,5-8,0	≤100	5-15	≥10
Коридорас Пігмей	23-27	6,4-7,4	≤100	2-15	≥8
Коридорас Венесуельський	22-26	6,0-7,5	≤100	7-20	≥10
Коридорас золотистий	23-28	6,0-8,0	≤100	2-30	≥8
Коридорас Джулі	20-26	6,0-7,5	≤100	2-12	≥10

Підвищення температури води призводить до пригнічення фізіологічних процесів в організмі панцирних сомиків, зміна кислотності середовища призводить до загибелі, в жорсткій воді панцирні сомикі почувуються не комфортно.

Панцирні сомики затишно почуваються без штучного освітлення (табл.3.2), насиченість киснем водного середовища помірна від 5 гр/л. для утримання такого рівня води необхідно проводити підміну води щотижнево не менше 20-30%.

Таблиця 3.3

Види кормів панцирних сомиків

Вид/селекційна лінія	Живі корми	Сухі корми	Водорості
Коридорас Крапчатий	мотиль трубочник	тонучі таблетки з пресованих рослин	евглена зелена, ксенококус ехінодорус, кріптокорин
Коридорас Панда	мотиль	тонучі таблетки з пресованих рослин	евглена зелена, ксенококус, кріптокорин
Коридорас Пігмей	трубочник	тонучі таблетки з пресованих рослин	евглена зелена, ксенококус, анубіас
Коридорас Венесуельський	мотиль трубочник	тонучі таблетки з пресованих рослин	евглена зелена, ксенококус, ехінодорус, кріптокорин
Коридорас золотистистий	мотиль трубочник	тонучі таблетки з пресованих рослин	евглена зелена, ксенококус, ехінодорус
Коридорас Джулі	трубочник	тонучі таблетки з пресованих рослин	евглена зелена, ксенококус кріптокорин

Годувати панцирних сомиків необхідно різними видами кормів тваринними та рослинними, тваринних кормів повинно бути не менше 30%, вони можуть бути у висушеному таблетованому стані, сомики харчуються рослинними рештками та водоростями які розростаються по стінках акваріумів таким чином забезпечуючи очищення водного середовища свого існування, панцирні сомики згризають рештки з коряг що розташовують в акваріумі. Панцирні сомики на відміну від інших видів добре переносять голодування тому годувати бажано через день або один раз в 3 дні, такий режим призведе до активної поведінки сомиків та кращого очищення акваріума.

Процес розмноження панцирних сомиків проводиться з збереженням постійних параметрів водного середовища та за умови відсаджування пари від інших мешканців акваріума (табл.3.4). Досягають статевої зрілості панцирні сомики переважно у 8-12 місяців, для одного самця утримують 2-3 самки, при настанні періоду нерестування самця із самкою переміщують до окремого акваріума об'ємом 30-50 літрів задля запобігання поїдання ікри іншими сомиками та мешканцями акваріума, для уникнення захворювань воду обеззаражують протигрибковими та антибактеріальними препаратами. Стимулювати початок нерестування можливо за допомогою додаткового освітлення акваріума, процес нересту проходить в два етапи Самка розміщує ікру на передніх плавцях та набирає до ротової порожнини молока самця після чого ікринки змащує молочком та прикріплює до поверхні в укритті або на поверхні в місці зі стоячою водою.

Таблиця 3.4

Розмноження панцирних сомиків в акваріумах, 2022 рік

Вид/ селекційна лінія	Вік статевої зрілості, місяці	Кількість ікри в кладці, шт./кл.	Кількість життєздатних лічинок, %
Коридорас Крапчатий	8-10	200	90
Коридорас Панда	10-12	150	85
Коридорас Пігмей	8-9	250	80
Коридорас Венесуельський	8-9	200	90
Коридорас золотистистий	10-12	150	85
Коридорас Джулі	10-12	150	90

Рівень заплідненості ікри перевищує 80 % виживаємсть потомства панцирних сомиків в умовах акваріумів також перевищує 80%.

Сомики є дружелюбними і не агресивними мешканцями акваріумів, однак доволі часто вони стають жертвами агресивної поведінки інших мешканців закритих просторів, тому вивчення сумісності сомиків з іншими видами є необхідним для утримування їх в акваріумі.

Таблиця 3.5

Сумісність з іншими видами декоративних риб в акваріумі

Вид/селекційна лінія	Гуппі	Даніо	Тетри	Золоті рибки	Барбуси
Коридорас Крапчатий	+	++	++	++	++
Коридорас Панда	++	++	+	-	++
Коридорас Пігмей	+	++	+	-	+
Коридорас Венесуельський	++	+	++	+	+
Коридорас золотистий	++	++	+	-	+
Коридорас Джулі	++	+	++	+	+

Співіснування панцирних сомиків з іншими видами декоративної аквакультури в акваріумах напряду залежить від екологічних та етологічних особливосте співмешканців, тому для у тримання разом рекомендуються види екологічні вимоги яких підпадають у діапазон оптимальних умов для всіх видів, а саме Гуппі, Даніо, Тетри та Барбуси, інші види можуть становити загрозу для панцирних сомиків.

Висновки до розділу 3: панцирні сомики зарекомендовані як високо декоративні мешканці акваріумів, потребують жорсткого контролю умов існування та створення комфортних умов при нерестуванні.

ВИСНОВКИ

1. Панцирні сомики велика група водних донних тварин що використовується в акваріумістиці, поділяється на види та селекційні лінії, мають особливості етологічні, екологічні, морфометричні, фізіологічні властиві лише родині Панцирні соми (Callichthyidae).
2. При утриманні в акваріумах необхідно створювати ґрунтові умови задля запобігання травматизму, наявність водоростей, коряг, укриттів необхідна для комфортного перебування сомиків в акваріумах.
3. Критерії водного середовища при утриманні панцирних сомиків: температура води від 20 °С до 28° кислотність середовища існування 6,0-7.5, жорсткість води до 30°dН, оптимальний діапазон існування від 10 до 25°dН, освітлення не потребує, необхідний доступ до атмосферного повітря оскільки мають кишкове дихання.
4. Панцирні сомики при розмноженні в акваріумах виявили високий рівень запліднення ікри 80 % виживаємсть потомства панцирних сомиків в умовах акваріумів перевищує 80%.
5. При утриманні панцирних сомиків необхідно враховувати особливості співіснування з іншими видами, найкраще розміщувати з панцирними сомиками Барбусів, Гуппі, Данію, Тетри.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

При утриманні панцирних сомиків рекомендується витримувати умови водного, донного та атмосферного середовищ, при прозведенні в умовах акваріума пару відсаджувати в окремий акваріум. Для безпечного проходження нерестування проводити протигрибкову та антибактеріальну профілактику акваріумів спец препаратами, молодь панцирних сомиків утримувати в окремому акваріумі задля запобігання міжвидовому та внутрішньовидовому канібалізму.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Fish / Written by Steve Parcer. – London : Dorling kindersley, The natural history museum, 1990. – 64 p.
2. Ichthyology / [Karl F. Lagler, John E. Bardach, Robert R. Miller, Dora R. May Passino]. – New York : John Wiley. Sons, 1977. – 506 p.
3. Nelson J. S. Fishes of the World / J. S. Nelson. – [3-rd ecl.].
4. Алексієнко В. Р. Іхтіологія : посіб. [для студ. біологічних фак-тів] / В. Р. Алексієнко. – К. : Укр. фітосоціолог. центр, 2007. – 116 с.
5. Алимов С. І. Рибне господарство України: стан і перспективи / С. І. Алимов. – К. : Вища освіта, 2003. – 336 с.
6. Андрущенко А.І. Ставове рибництво: підручник / Андрущенко А.І., Алимов С.І. – К.: Видавничий центр НАУ, 2008. – 636 с.: іл..
7. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Міноги (Petromyzontes). Риби (Pisces) / В. Л. Булахов, Р. О. Новіцький, О. Є. Пахомов, О. О. Христов. – Дніпропетровськ : Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2007. – 304 с.
8. Бродський С.Я. Фауна України. Вищі раки / Бродський С.Я. – К.: Наукова думка, 1981. – Т. 26, вип. 3 – 211 с.
9. Бузевич І. Ю. Сучасний стан промислу на дніпровських водосховищах / І. Ю. Бузевич // Рибне господарство, 2004. – Вип.63. – С.16-18.
10. Гарнаженко Ю.А. Аналіз імпорту риби та морепродуктів в Україні / Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2014. – Том 16. – № 2 (59). – Част. 3. – С. 275–280.
11. Годівля риб : підручник / [Шерман І. М., Гринжевський М.В., Желтов Ю. О. та ін.]. – К.: Вища освіта, 2001. – 269 с.
12. Дітрів І.В. Тенденції і перспективи світового ринку риби та морепродуктів / Вісник Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського. 2014. – Вип. 2. – С. 62–65.
13. Довідник рибовода / [Галасун П.Т., Товстик В.Ф., Сабодаш В.М. та ін.] – Київ: Урожай, 1985. – 184 с.

- 14.Інтенсивне рибництво (Збірник інструктивно-технологічної документації). – К.: Аграрна наука, 1995. – 186 с.
- 15.Лебідь О. М. Англійсько-український іхтіологічний словник-посібник: навч. посіб. / Лебідь О. М., Шерман І. М., Пилипенко Ю. В. – Сімферополь Таврія, 2002. – 148 с.
- 16.Маркевич О. П. Визначник прісноводних риб України / О. П. Маркевич, І. І. Короткий. – К. : знання., 1954. – 276 с.
- 17.Мельник О. П. Анатомія риб : підручник / Мельник О. П., Костюк В. В., Шевченко П. Г. – К. : Центр учб. літ-ри, 2008. – 624 с.
- 18.Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [Арсан О. М, Давидов О. А., Дьяченко Т. М. та ін.] ; за ред. В. Д. Романенка. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с. (Євтушенко М. Ю., Шевченко П. Г. Риби (нектон)).–С. 156-193).
- 19.Раритетна іхтіофауна прісних водойм України (крім Карпатського регіону) / [Долинський В.Л., Гончаренко Н.І., Афанасьєв С.О., Кирилюк О.П.]. – К. : Фітосоціо-центр, 2008. – 100 с.
- 20.Романенко В. Д. Основи гідроекології : підручник / В. Д. Романенко. – К. : Обереги, 2001. – 728 с.
- 21.Технології виробництва об'єктів аквакультури / [Андрющенко А.І., Алимов С.І., Захаренко М.О., Вовк Н.І.] / Навч. Посібн. – К., Вища освіта, 2006. 336 с.
- 22.Червона книга України. Тваринний світ. – К. : Укр. енциклопедія, 1994.
- 23.Шерман І. М. Іхтіологічний російсько-український тлу-мачний словник / І. М. Шерман, Ю. В. Пилипенко. – К. : Альтернатива, 1999. – 272 с.
- 24.Щербуха А. Я. Риби наших водойм / А. Я. Щербуха. – К. : Рад. школа, 1987. – 159 с.
- 25.Щербуха А. Я. Українська номенклатура іхтіофауни України / 380 с.
- 26 <https://zoosvit.info/ribki/akvariumni-somi-populyarni-vidi-i-cikavi-osoblivosti.html>
- 27 <https://blog.tetra.net/uk-ua/korydoras-panda-somyk-iz-chorn>
- 28 <https://masterzoo.ua/ua/blog/yakikh-ribok-mozhna-trimati-u-malennom>

- 29 <https://akva-service.com.ua/uk/product/somik-krapchastij>
- 30 <http://www.nanofish.com.ua/somik-black-venesuela--corydoras-sp-black-venezuela.html>
- 31 <https://priroda.navolyni.com/goods/somik-krapchastiy>
- 32 <https://priroda.navolyni.com/goods/somik-krapchastiy/>
- 33 <https://ogorodniki.com/uk/article/osoblivosti-utrimannia-akvariumnikh-somikov>
- 34 <https://www.aquaforum.ua/archive/index.php/t-14219.html>
- 35 <https://animal.in.ua/krapchastij-somik-opis-doglyad-i-utri>
- 36 <https://e-zoo.com.ua/ua/blog/zdorove-i-ukhod/somiki-v-vashem-akvariume-vidy-i-usloviya>
- 37 <https://f2000.com.ua/somy-antsystrusy-svodiat-s-uma-vsekh-akvaryumystov-07/>
- 38 <https://te.20minut.ua/ua-i-svit/u-modi-na-akvariumnih-rib--diskusi-i-piranyi>
- 39 <https://korm-rybam.com.ua/uk/blog-uk/kormlenie-rastitelnojadnyh-somikov/>
- 40 <https://jak.bono.odessa.ua/articles/somik-panda.php>
- 41 <https://publish.com.ua/nashi-dni/skilki-zhivut-somi-mifi-i-realnist.html>

ДОДАТКИ