

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва
Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

СИНЯВСЬКИЙ РУСЛАН МИКОЛАЙОВИЧ

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

УДК 639.312.16
(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОЗВЕДЕННЯ І УТРИМАННЯ
ДЕКОРАТИВНИХ ПОРІД
ПЕЦЛІЇ ПЛЯМИСТОЇ (XIPHOPHORUS MACULATUS)
В УМОВАХ АКВАРІУМІВ
(тема роботи)

207 Водні біоресурси та аквакультура
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

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

Руслан СИНЯВСЬКИЙ

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Альона ШУЛЯР
(прізвище, ім'я, по батькові)
К. С.Г. Н., ДОЦЕНТ
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2025

АНОТАЦІЯ

Синявський Р. М. – Аналіз особливостей розведення і утримання декоративних порід пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*) в умовах акваріумів

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 207 – Водні біоресурси та аквакультура – Поліський національний університет, Житомир, 2025 рік.

В роботі надано результати проведених досліджень аналіз виживання, росту та плодючості селекційних ліній пецілії плямистої, підтверджуючи найвищу стійкість Чорної форми та селекційний компроміс Ліроподібної форми пецілії плямистої.

Наукова новизна отриманих результатів: кількісно обґрунтовано феномен селекційного компромісу у селекційних ліній пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*), довівши значущу негативну кореляцію між довжиною плавців/деформацією тіла (Ліроподібна, Балон) та ключовими біологічними показниками (виживання, плодючість) та рівнем агресії. **Практичне значення отриманих результатів:** на основі отриманих кількісних та якісних даних, розроблено деталізовані, науково обґрунтовані біотехнологічні рекомендації щодо оптимізації умов утримання, підвищення плодючості та мінімізації втрат на стадії молоді для селекційних ліній пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*). **Основні положення що виносяться на захист:** положення про диференційовану стійкість селекційних ліній пецілії плямистої, обґрунтування найбільш комерційної привабливості пецілії Чорної для сучасних підприємств що займаються вирощуванням декоративних коропозубоподібних.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел. Робота викладена на 35 сторінках, містить 7 таблиць, 11 рисунків. Список літератури становить 49 найменувань.

Ключові слова: Пецілія плямиста (*Xiphophorus maculatus*), селекційні лінії, життєздатність, плодючість, селекційний компроміс, морфологічна модифікація, агресивність, абіотичні параметри, аквакультура.

ABSTRACT

Sinyavskyi R. M. – Analysis of the peculiarities of breeding and maintenance of decorative species of the spotted pecilia (*Hiphophorus maculatus*) in aquarium conditions

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 207 - Water bioresources and aquaculture - Polish National University, Zhytomyr, 2025.

The paper presents the results of the research, analysis of survival, growth and fertility of the selection lines of spotted petizia, confirming the highest resistance of the Black form and the selection compromise of the lyre-shaped form of spotted petizia.

The scientific novelty of the obtained results: the phenomenon of selection compromise in the selection lines of spotted pecilia (*Xiphophorus maculatus*) was quantitatively substantiated, proving a significant negative correlation between the length of fins/body deformation (lyre-shaped, Balon) and key biological indicators (survival, fecundity) and the level of aggression. **Practical significance of the obtained results:** on the basis of the obtained quantitative and qualitative data, detailed, scientifically based biotechnological recommendations have been developed to optimize the conditions of keeping, increase fertility and minimize losses at the youth stage for selection lines of spotted pecilia (*Hiphophorus maculatus*). **The main provisions that are put forward for protection:** the provisions on the differentiated stability of the selection lines of spotted petizia, the justification of the most commercial attractiveness of black petizia for modern enterprises engaged in the cultivation of decorative carp.

Structure of work. The qualification work consists of an introduction, three sections, conclusions, practical recommendations, a list of used sources. The work is laid out on 35 pages, contains 7 tables, 11 figures. The bibliography consists of 49 items.

Key words: Speckled Pecilia (*Xiphophorus maculatus*), selection lines, viability, fertility, selection compromise, morphological modification, aggressiveness, abiotic parameters, aquaculture.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ I АНАЛІЗ ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	6
1.1. Значення декоративної аквакультури в сучасному світовому просторі	6
1.2. Економічна складова продажу декоративних Коропозубоподібних (Роециліїдає) на світовому, Європейському та Українському ринках	8
РОЗДІЛ II ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	13
2.1. Загальна характеристика Плямистої Пецилії (<i>Xiphophorus maculatus</i>)	13
2.2. Методики досліджень	16
2.3. Програма досліджень	18
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
3.1. Селекційні лінії пецилії плямистої (<i>Xiphophorus maculatus</i>)	19
3.2. Аналіз умов утримання селекційних ліній пецилії плямистої в умовах акваріумів	22
3.3. Аналіз стійкості селекційних ліній пецилії плямистої в умовах декоративних акваріумів	26
ВИСНОВКИ РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	30
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	32
ДОДАТКИ.....	36

ВСТУП

Актуальність досліджень: декоративна аквакультура, як високотехнологічний сегмент рибництва, стикається з парадоксом: інтенсивний антропогенний відбір (селекція) задля гіпертрофованих морфологічних ознак часто призводить до зниження загальної гомеостатичної стійкості та адаптивної пластичності риб. Актуальність роботи полягає в необхідності вивчення потреб та особливостей розмноження селекційних ліній пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*) в умовах акваріумів для надання рекомендацій щодо проведення подальших селекційних робіт з декоративними формами пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*).

Мета роботи: здійснити комплексний порівняльний аналіз еколого-етологічних особливостей та вимог до репродуктивного циклу ключових комерційних ліній пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*).

Об'єкт дослідження: селекційні лінії пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*).

Предмет дослідження: комплекс інтегрованих чинників, що регулюють гомеостаз та репродукцію: абіотичні параметри (терморезим, жорсткість), біотичні фактори (щільність посадки, зграйність, внутрішньовидова/ міжвидова агресія), а також специфічні показники виживання молоді та ефективності репродуктивного виходу.

Методи дослідження: дослідження базується на методах порівняльного еколого-етологічного аналізу, синтезу кількісних морфометричних даних (виживання, ріст, плодючість) та прямих етологічних спостережень (реєстрація агресивних актів) для формування інтегральної оцінки стійкості та сумісності досліджуваних ліній.

Наукова новизна отриманих результатів: кількісно обґрунтовано феномен селекційного компромісу у селекційних ліній пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*), довівши значущу негативну кореляцію між довжиною плавців/деформацією тіла (Ліроподібна, Балон) та ключовими біологічними показниками (виживання, плодючість) та рівнем агресії.

Практичне значення отриманих результатів: на основі отриманих кількісних та якісних даних, розроблено деталізовані, науково обґрунтовані біотехнологічні рекомендації щодо оптимізації умов утримання, підвищення плодючості та мінімізації втрат на стадії молоді для селекційних ліній пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*).

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

1. Сиявський Р.М. Сучасний стан розвитку аквакультури у світі// Science and education: synergy of innovation. Proceedings of the 3rd International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Berlin, Germany. 2025. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/iii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-education-synergy-of-innovation-26-28-10-2025-berlin-nimechchina-arhiv/>.

2. Сиявський Р.М. Особливості аквакультури як підгалузі народного господарства // Science and education: synergy of innovation. Proceedings of the 3rd International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Tokio, Japan. (6-8.11.2025). - 2025. Pp. 20-23.

3. Сиявський Р.М. Біологічні та екологічні особливості пецілії плямистої в природних і штучних умовах // Innovations of modern science and education. Proceedings of the 12nd International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Liverpool, UK. (13-15.11. 2025) .-2025. Pp. 16-19.

Основні положення що виносяться на захист: положення про диференційовану стійкість селекційних ліній пецілії плямистої, обґрунтування найбільш комерційної привабливості пецілії Чорної для сучасних підприємств що займаються вирощуванням декоративних коропазубоподібних.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел. Робота викладена на 35 сторінках, містить 7 таблиць, 11 рисунків. Список літератури становить 49 найменувань.

Ключові слова: Пецілія плямиста (*Xiphophorus maculatus*), селекційні лінії, життєздатність, плодючість, селекційний компроміс, морфологічна модифікація, агресивність, абіотичні параметри, аквакультура.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Значення декоративної аквакультури в сучасному світовому просторі

Декоративна аквакультура — це не лише галузь біотехнології чи частина рибництва, а й унікальне поєднання науки, мистецтва та естетичного світосприйняття людини. Вона охоплює розведення, утримання й селекцію декоративних видів риб, безхребетних, рослин і мікроекосистем з метою задоволення естетичних, пізнавальних і психоемоційних потреб людини. У ХХІ столітті декоративна аквакультура перетворилася з хобі на потужний глобальний сектор, який об'єднує економічну, культурну та екологічну складові [1, 10].

Сьогодні акваріумне рибництво є одним із найбільш поширених напрямів декоративної аквакультури: у світі понад 250 млн акваріумів і більше 400 млн людей, які утримують декоративних риб. Глобальний ринок декоративної аквакультури оцінюється більш ніж у 10 мільярдів доларів США, а найбільші експортери — Сінгапур, Таїланд, Індонезія, Ізраїль і Чехія [4, 36, 44].

Акваріум став частиною сучасної культури — елементом дизайну житла, навчальним інструментом, засобом терапії та навіть способом соціальної комунікації. Психологи довели, що спостереження за рухом риб знижує рівень стресу, стабілізує серцевий ритм, покращує концентрацію уваги й загальний емоційний стан людини. Тому акваріуми дедалі частіше встановлюють у лікарнях, офісах, школах і центрах реабілітації [6, 23].

На відміну від традиційних домашніх тварин — собак, котів, птахів чи гризунів — декоративна аквакультура створює замкнуту екосистему, в якій людина виступає не лише власником, а й екологічним менеджером.

Коти й собаки вимагають емоційного контакту, виходу, фізичного простору та соціалізації. Акваріумні ж мешканці потребують тиші, стабільності параметрів води та належної технічної підтримки [5].

Птахівництво і тераріумістика приваблюють динамічністю та різноманіттям видів, проте мають обмеження щодо умов утримання, особливо у міських квартирах.

Гризуни та кролики вважаються простими у догляді, але мають короткий життєвий цикл і не створюють того візуального ефекту, який дає акваріум.

Декоративна аквакультура, натомість, формує цілісний біологічний мікросвіт, який можна спостерігати годинами. Вона не лише естетична, а й навчальна: знайомить із законами екологічної рівноваги, взаємодією організмів, біогеохімічними циклами. Акваріум — це «жива лабораторія», у якій людина стає свідком і учасником природних процесів [21, 46].

Розвиток декоративної аквакультури має вагоме економічне значення. Торгівля декоративними гідробіонтами забезпечує робочі місця для сотень тисяч фермерів, селекціонерів, логістів і продавців. Виробництво акваріумного обладнання, кормів, медикаментів і дизайну підсилює суміжні галузі промисловості [32].

Екологічно декоративна аквакультура сприяє збереженню видового різноманіття, адже багато рідкісних чи зникаючих видів зберігаються саме завдяки штучному розведенню. Програми відтворення у неволі (*ex situ*) дозволяють підтримувати генофонд у контрольованих умовах, зменшуючи тиск на природні популяції [12, 23].

Акваріумістика виховує в людині відповідальність, послідовність і повагу до життя. Утримання акваріуму вимагає знань з біології, хімії, фізики, естетики — це своєрідна міждисциплінарна практика. Для дітей акваріум — перший досвід пізнання екосистем, що формує екологічне мислення й інтерес до природничих наук [26, 38, 41].

У культурному вимірі декоративна аквакультура перетворюється на мистецтво: створення акваскейпів, японських наноакваріумів чи біотопів, що відтворюють реальні водойми, — це нова форма творчого самовираження, схожа на живопис або садівництво.

Якщо собака є символом вірності, кіт — незалежності, а птах — свободи, то акваріумна риба уособлює гармонію, спокій і глибину думки. Спілкування з

нею не потребує слів, проте створює відчуття зв'язку з природою, що особливо важливо у світі цифрових технологій та урбанізації. Акваріум стає «вікном у тишу», противагою інформаційному шуму, простором медитації та рівноваги.

1.2. Економічна складова продажу декоративних Коропозубоподібних (Poeciliidae) на світовому, Європейському та Українському ринках

Декоративні живородні коропозубоподібні риби родини Poeciliidae — зокрема пецілії (Poecilia), мечоносці (Xiphophorus helleri), моллінезії (Poecilia sphenops) та гупі (Poecilia reticulata) — становлять одну з найбільш економічно вагомих груп у світовій акваріумній індустрії. Їхня популярність обумовлена яскравим забарвленням, миролюбною поведінкою, високою плодючістю та простотою утримання, що робить ці види ідеальними як для початківців, так і для професійних акваріумістів [12, 19, 37].

Економічна складова декоративної аквакультури, пов'язана з Poeciliidae, охоплює цілу інфраструктуру — від дрібних фермерських господарств і селекційних лабораторій до глобальної системи експорту та роздрібної торгівлі.

За даними FAO та Міжнародної асоціації з торгівлі акваріумними тваринами (OATA), глобальний ринок декоративної аквакультури оцінюється у понад 10–12 мільярдів доларів США щорічно, і близько 45–50% від усіх проданих акваріумних риб припадає саме на живородних коропозубоподібних.

Найбільшими експортерами декоративних Poeciliidae є: Сінгапур (близько 25% світового експорту) – головний центр селекції й міжнародної дистрибуції; Таїланд, Індонезія та Малайзія – спеціалізуються на масовому розведенні гупі, мечоносців і моллінезій; Ізраїль та Чехія – виробники високоякісних селекційних ліній, орієнтованих на європейський ринок; США, Японія, Німеччина – основні імпортери, де сформований роздрібний сегмент і розвинена система онлайн-продажів [20, 36, 45].

Розведення Poeciliidae є високорентабельним: собівартість вирощування однієї особини у тропічних фермах становить лише 0,03–0,08 долара США; роздрібна ціна залежно від кольорової морфи або селекційної лінії сягає від 1 до 20 доларів за особину, а у випадку рідкісних форм — до 100–150 доларів [22, 42].

Економічна привабливість цієї групи обумовлена коротким циклом розмноження (від 4 до 6 тижнів), високою виживаністю мальків, простими умовами утримання та відносно низькими енергетичними витратами. Це дає змогу отримувати 10–15 поколінь на рік, що робить *Poeciliidae* одними з найвигідніших об'єктів декоративної аквакультури [35, 41].

Європейський Союз є другим за величиною ринком збуту після Азії, з часткою понад 25% світових продажів декоративних риб. Найбільші імпортери – Німеччина, Франція, Італія, Нідерланди та Польща. За оцінками Європейської федерації зообізнесу (EAS), близько 60% акваріумних риб у європейських домівках — живородні *Poeciliidae* [11, 26, 43].

Економічна модель цього сегмента поєднує: масове імпортне постачання з Азії (до 80% пропозиції); локальне розведення в аквафермах Європи, орієнтоване на якість, генетичну чистоту та стійкість до транспортування; роздрібну реалізацію через мережі зоомагазинів та онлайн-платформи (Amazon, Zooplus, Aquaristic.net, eBay).

Середня роздрібна ціна за одну особину гупі або пецілії становить: у масовому сегменті — 2–4 євро; у преміум-селекційних лініях — 10–25 євро, а за унікальні кольорові морфи або рідкісні варіанти — до 50–70 євро [14, 46].

Декоративна торгівля цими видами в ЄС також пов'язана із суворими стандартами ветеринарного контролю, біобезпеки та етики утримання, що формує додану вартість продукції [26, 38].

В Україні декоративна аквакультура, зокрема утримання та розведення *Poeciliidae*, переживає етап активного розвитку. Попит на акваріумних риб стабільно зростає завдяки: поширенню домашніх акваріумів серед міського населення; підвищенню інтересу до природничої освіти; розвитку малих приватних ферм і селекційних господарств.

Основні центри розведення та продажу декоративних *Poeciliidae* — це м.Київ, Харків, Дніпро, Львів, Одеса та Житомир. Українські акваферми орієнтуються переважно на внутрішній ринок, але спостерігається зростаюча тенденція експорту до Польщі, Румунії, Чехії та країн Балтії [46, 47].

Вартість декоративних риб в Україні: масові види (гупі, пецілії) — 25–80 грн/особину; селекційні форми — 150–300 грн/особину; рідкісні варіації або імпортовані лінії — до 1000 грн і вище.

Середній рівень рентабельності малих акваферм становить 40–60% при правильній організації циклу від розмноження до реалізації. У зв'язку з воєнними викликами та економічною нестабільністю 2022–2025 років спостерігається переорієнтація частини виробників на внутрішню торгівлю, онлайн-продаж і мікрофермерські моделі (розведення у домашніх умовах із реалізацією через соцмережі та спеціалізовані спільноти) [26, 33, 42].

Головні напрями економічного розвитку декоративного рибицтва *Poeciliidae*:

- селекційна диференціація (створення нових морф і стабільних кольорових ліній);
- цифровізація торгівлі (онлайн-аукціони, міжнародні маркетплейси, електронні каталоги);
- екологічна сертифікація виробництва (маркування як «eco-friendly» або «sustainable»);
- автоматизація годівлі та біофільтрації у дрібних аквафермах;
- мікроекспорт через європейські логістичні хаби з сертифікатами CITES і ветеринарними документами.

За прогнозами аналітиків ринку декоративної аквакультури (FAO, Ornamental Fish International, 2024), попит на живородних *Poeciliidae* зростатиме на 5–7% щороку, особливо у країнах Східної Європи, де акваріумістика поєднується з освітньою та рекреаційною функцією [35, 48].

В Україні *Poeciliidae* становлять понад 40 % усього асортименту декоративних риб, представлених у зоомагазинах та приватних господарствах. Їх популярність пояснюється доступністю, простотою утримання та легкістю розведення навіть у побутових умовах.

Основними видами, які розводяться українськими акваріумістами, є:

Poecilia reticulata (гупі) — наймасовіший вид, представлений сотнями морф;

Xiphophorus hellerii (мечоносець) — популярний для аматорських і виставкових акваріумів;

Xiphophorus maculatus (платі) — відзначається широкою колірною палітрою;

Poecilia sphenops (молінезія) — один із найкращих видів для змішаних акваріумів.

Українські господарства поступово переходять від аматорського до комерційного виробництва селекційних ліній, орієнтуючись на експорт у Східну Європу (Польща, Чехія, Румунія). Також спостерігається розвиток акваріумних клубів і виставок, що стимулюють обмін генетичним матеріалом і розширення ринку [24, 39, 41].

У грошовому еквіваленті сегмент декоративних *Poeciliidae* в Україні оцінюється у понад 1,5–2 млн доларів США на рік, враховуючи внутрішню торгівлю, онлайн-продажі та виставкову активність.

Декоративна аквакультура — це не просто хобі, а соціально-культурне явище глобального масштабу, що поєднує естетику, науку, екологію та економіку. Вона має терапевтичний, освітній і культурний ефекти, розвиває свідоме ставлення до природи й демонструє, що краса живого світу може існувати у штучному, але збалансованому середовищі [16, 22, 37].

На відміну від традиційних форм тваринного утримання, акваріумістика не лише задовольняє емоційні потреби людини, а й формує новий тип взаємодії з природою — гармонійний, спостережливий і відповідальний. У цьому сенсі декоративна аквакультура є сучасним відображенням екологічної культури людства, його прагнення до гармонії й співіснування з живим світом.

Розведення та продаж декоративних коропозубоподібних — це високоприбутковий, технологічно гнучкий і культурно значущий сегмент світового ринку аквакультури. Ці види поєднують біологічну простоту з естетичною привабливістю, що робить їх універсальним об'єктом для масового виробництва й наукової селекції [43, 45].

У глобальному вимірі *Poeciliidae* забезпечують мільйони робочих місць, формують екологічно стійкі бізнес-моделі та сприяють збереженню

біорізноманіття через культивування у штучних умовах. Для України ця галузь має значний потенціал розвитку — як у сфері малого підприємництва, так і в контексті інтеграції до європейського ринку декоративної аквакультури.

Висновки до розділу 1. Живородні коропозубі стали символом доступної та екологічної аквакультури. Їхня роль не обмежується естетичною функцією: вони є об'єктами генетичних, поведінкових і токсикологічних досліджень, а також активно використовуються для навчання у школах і коледжах.

Селекційна робота з *Poeciliidae* формує інноваційну економічну нішу, де поєднуються біотехнології, мікроекспорт, цифрова торгівля (онлайн-аукціони) й аматорська творчість. Таким чином, поцілії є не лише біологічно, а й економічно найстабільнішим компонентом декоративної аквакультури світу.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ, МЕТОДИКИ І ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика Плямистої Пецілії (*Xiphophorus maculatus*)

Пецілія плямиста (*Poecilia sphenops* Valenciennes, 1846) належить до родини Poeciliidae, ряду Cyprinodontiformes, класу Actinopterygii. Це один із найвідоміших видів живородних коропазубих, який у природі мешкає в прісних і слабосолонуватих водоймах Центральної та Південної Америки, а внаслідок тривалої акліматизації став одним із найстійкіших і найпопулярніших об'єктів декоративної аквакультури [15].

У природному середовищі *Poecilia sphenops* трапляється у водоймах Мексики, Венесуели, Колумбії, Гватемали та на півночі Бразилії. Вид віддає перевагу повільнотекучим або стоячим водам із густою рослинністю, де знаходить захист від хижаків і місця для нересту. Відзначається високою екологічною пластичністю: здатна виживати у воді з температурою від 20 до 32 °С, рівнем рН 6,5–8,5 та різною мінералізацією — від прісної до слабосолонуватої [5, 13].

Пецілія є евритермною та евригалинною рибою, що дозволяє їй легко адаптуватися до акваріумних умов. Саме ця особливість забезпечила успіх її акліматизації у неволі, де вид став базовим матеріалом для виведення численних декоративних форм.

Дика форма *Poecilia sphenops* характеризується обтічним, помірно стиснутим з боків тілом, що свідчить про її пристосованість до життя в середньому шарі води. Довжина самців у природі становить 4–6 см, самки зазвичай більші — до 8 см.

Основне забарвлення дикої пецілії — сіре або оливково-зелене, з металевим блиском і характерними темними плямами на боках, що й дало назву «плямиста». Плавці напівпрозорі або жовтуваті, іноді з дрібними крапковими візерунками [9, 19].

У процесі тривалої селекції в акваріумній культурі було отримано безліч морфологічних варіантів: чорна молінезія, Червона золотиста, срібляста, ліраоподібна, вуалево-плавцева форма тощо, проте всі вони є похідними від дикої форми *P. sphenops*.

Анатомічна будова пецілії типова для живородних коропозубих. Скелет складається з 24–26 хребців, має добре розвинений череп і короткий черевний відділ. Жирового плавця немає, що характерно для представників родини *Poeciliidae* [5, 9].

Зябра мають чотири пари дуг із добре розвиненими зябровими тичинками, що забезпечує ефективний газообмін навіть у воді з низьким вмістом кисню.

Травна система пецілії мають короткий, але еластичний кишечник, який дозволяє перетравлювати як рослинні, так і тваринні компоненти корму. Плавальний міхур двокамерний, з'єднаний із травною трубкою, що забезпечує регуляцію плавучості [13, 15].

Особливої уваги заслуговує видозміна анального плавця самця — гоноподій, який є копулятивним органом і виконує роль у передачі сперматофорів під час запліднення.



Рис.2.1. Пецілія плямиста в природному ареалі

Пецілії відзначаються високим рівнем адаптивного метаболізму. Їхня температура тіла змінюється відповідно до температури навколишньої води, однак оптимальні фізіологічні процеси відбуваються при 26–28 °С.

Дихання: оксигенація відбувається через зябра, але риба здатна короткочасно використовувати атмосферне повітря, піднімаючись до поверхні.

Осморегуляція: завдяки добре розвиненим нефронам і хлоридним клітинам шкіри пецілії легко переносять коливання солоності, що робить їх перспективними для акліматизації у напівсолоних акваріумах [19].

Живлення: в природі споживають дрібні безхребетні, водорості, детрит, планктон. У неволі невибагливі до кормів і добре пристосовуються до комбінованого раціону.

Poecilia sphenops — живородна риба з внутрішнім заплідненням. Самець за допомогою гоноподію передає самці сперматофори, після чого відбувається розвиток ембріонів у тілі самки. Тривалість гестації коливається від 25 до 40 днів залежно від температури води [13, 15, 19].

Самка народжує від 20 до 80 мальків, які вже повністю сформовані й здатні до самостійного життя. Репродуктивний цикл може повторюватися через кожні 4–6 тижнів, що робить пецілію одним із найпродуктивніших видів серед живородних риб. Самки здатні зберігати сперму у статевих протоках протягом кількох місяців і народжувати потомство без повторного спаровування, що є еволюційною перевагою в умовах нестабільного середовища [13, 19].

Пецілії — соціальні риби, що демонструють поведінку з елементами групової ієрархії. У природі вони формують невеликі зграї з домінуючим самцем.

Етологічна структура включає: шлюбні ритуали самці активно демонструють себе, розправляючи плавці та здійснюючи різкі рухи поблизу самки; турботу про виживання: самки прагнуть народжувати мальків у густій рослинності, де ті можуть сховатися від канібалізму; поведінку уникання - пецілії здатні швидко реагувати на зовнішні подразники — зміну освітлення, рух води або присутність інших видів [13, 21].

У штучних умовах риби зберігають соціальну поведінку, легко адаптуються до співіснування з іншими мирними видами, що робить їх ідеальними мешканцями громадських акваріумів.

У природі *P. sphenops* відіграє важливу роль у регуляції біоценозів: вона контролює чисельність комах та їх личинок, водоростей і дрібного зоопланктону. Як всеїдний вид, пецілія виступає проміжною ланкою між продуцентами і вторинними консументами в трофічних ланцюгах.

Завдяки стійкості до різних фізико-хімічних умов вона використовується у біоіндикаційних дослідженнях, зокрема для оцінки токсичності води та впливу антропогенних факторів.

Акліматизація *Poecilia sphenops* до умов акваріума супроводжувалася поступовим розширенням фізіологічної толерантності, зміною поведінкових реакцій та зниженням агресивності. Це зробило її універсальним об'єктом як для аматорського утримання, так і для наукових експериментів [13].

Дика форма *Poecilia sphenops* є генетичною основою для численних селекційних ліній, створених у декоративній аквакультурі. Висока генетична варіабельність виду дозволила отримати різні кольорові морфи та плавцеві форми, що стали основою прибуткового ринку «молінезій».

З точки зору біотехнологій, *P. sphenops* вважається зручним модельним організмом для вивчення живородіння, адаптивної еволюції та генетики забарвлення.

2.2. Методики досліджень

Селекційні лінії пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*) в акваріумних умовах являють собою унікальні модельні об'єкти для досліджень, оскільки демонструють різноманіття генетично закріплених ознак (колір, форма тіла, схильність до захворювань, особливості поведінки). Вивчення цих ліній потребує інтегративного підходу, що поєднує поведінкову етологію, кількісну генетику, морфометрію та молекулярно-біологічні методики.

Основні методи досліджень

Поведінкова етологія (Behavioral Ethology) зосереджена на вивченні закріплених поведінкових патернів, що відрізняють селекційні лінії. Тестування вибору партнера (Mate Choice Trials). Використання акваріумів, розділених прозорими перегородками, або Т-подібних чи Y-подібних лабіринтів. Досліджується перевага самок до самців з певними фенотипічними ознаками

(інтенсивність забарвлення, розмір плавників, особливості шлюбних танців). Кількісний аналіз залицяння це ретельний підрахунок частоти та тривалості специфічних поведінкових актів (наприклад, "ніжні укуси", "переслідування", "демонстрація гоноподія"). Дослідження соціальної структури та агресії-спостереження за формуванням ієрархії в групі. Вимірювання частоти та інтенсивності агресивних взаємодій (бійки, укуси, демонстрації погроз) між особинами різних ліній. Це може вказувати на генетичні відмінності у порозі агресії [5].

Вивчення здатності до навчання (наприклад, умовні рефлекси на годування) або просторової пам'яті (лабіринти для риб) для порівняння рівня інтелектуального розвитку між лініями.

Систематичний моніторинг ключових показників: вік статевого дозрівання, фертильність (кількість мальків у приплоді), інтервали між нерестами та виживання мальків[5].

Біометричні та морфологічні дослідження Включають вимірювання та опис фізичних характеристик, що відрізняють селекційні лінії. Точні вимірювання лінійних параметрів тіла (стандартна довжина, висота тіла, довжина плавників) та ваги для кількісної оцінки фенотипової пластичності та розмірного диморфізму.

Аналіз трансформацій цих конфігурацій дозволяє виявити тонкі відмінності у формі тіла чи плавників між лініями, які не помітні при традиційних вимірах.

Фотоаналіз полягає в об'єктивній оцінці проведення досліджень за допомогою фіксування результатів у стандартизованих цифрових фотографіях. Це необхідно для кількісного вимірювання інтенсивності та насиченості кольорів забарвлення тулуба та плавців пецілії (наприклад, червоного, чорного меланіну), які є ключовими селекційними ознаками [5].

Методики акваріумного утримання - забезпечення контрольованих та стандартизованих умов, а саме контроль якості води (рН, жорсткість, рівень аміаку, нітритів, нітратів), температури та світлового режиму (зазвичай 12/12 або 16/8 годин світла/темряви), щоб мінімізувати вплив середовища на

фенотип[5]. Контрольоване годування полягає у використанні стандартизованого або обмеженого для вивчення впливу харчування на ріст, розвиток та репродукцію.

2.3. Програма досліджень

В рамках магістерського наукового проєкту розроблено програму інтегративних досліджень селекційних ліній пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*), що має на меті вивчення особливостей акваріумного розведення. Проєкт поєднує методи кількісної генетики, етології та екологічної фізіології для забезпечення науково обґрунтованого підходу до аквакультури декоративних риб. Завданнями дослідницької роботи визначено:

1. Провести глибокий біоінформаційний та літературний синтез даних, що стосуються потреб та ринку аквакультурної продукції в розрізі представників селекційних форм пецілії плямистої.
2. Провести підбір наукових методів та методик для проведення досліджень.
3. Провести науковий з точною фіксацією ключових показників: вік та розмір, реакції на подразники, рівень виживаємості в умовах акваріумів.
4. Представити результати у формі пояснювальної записки та наукових статей, з фокусом на моделюванні оптимального середовища.

Висновки до розділу 2: Селекційні лінії пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*), що походять від високопластичної дикої форми *Poecilia sphenops*, являють собою ідеальний модельний об'єкт для комплексного зоотехнічного та генетико-етологічного дослідження в аквакультурі.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Селекційні лінії пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*)

Унаслідок багаторічної акваріумної селекції створено понад 40 декоративних морфотипів пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*), більшість із яких є стабільними генетичними селекційними лініями. На разі в Україні ринок селекційних ліній пецілії плямистої конкурує з ринком скалярій, золотих рибок, гупі, сомоподібних, барбусів, тетр та інших популярних видів декоративної аквакультури.



Рис.3.1. Селекційні лінії пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*)

Для проведення досліджень нами було визначено 8 найпопулярніших селекційних ліній пецілії плямистої що розводяться та утримуються селекціонерами-акваріумістами України: Чорна пецілія (Black), Золота (Golden), Червона (Red), Срібляста (Silver), Ліраоподібна (Lyretail molly), Балон (Balloon), Неонова (Neon) молінезія, Мармурова (Marble) (рис.3.1).



Рис.3.2. Чорна пецілія (Black) в умовах акваріума

Чорна пецілія (Black) (рис.3.2.) одна з перших селекційних форм пецілії плямистої, отримана в 1930-х роках. Повне домінуюче меланістичне

забарвлення тіла. Висока життєздатність, проте чутлива до зниження температури нижче 22 °С. Використовується як базова форма для подальших кольорових мутацій.



Рис.3.3. Пецілія червона (Red) в умовах акваріума

Червона пецілія кольорова модифікація що має чисте червоне забарвлення тіла та плавників.

Золота (Golden) мутація, що зумовлює ксантофору домінацію (жовто-помаранчевий колір). Має підвищену стійкість до лужного середовища. Часто використовується для схрещувань із формами *Poecilia latipinna* для створення гібридів “Sunset” (рис.3.3).



Рис.3.4. Срібляста (Silver) Ліроподібна (Lyretail) селекційні лінії пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*)

Срібляста (Silver) (рис.3.4.) світло-перламутровий окрас із відтінком синьо-зеленого блиску. Відзначається швидким ростом і високою плодючістю.

Ліроподібна (Lyretail) має видовжені верхній і нижній промені хвостового плавця. Часто поєднується з кольоровими мутаціями (“Black lyretail”, “Gold lyretail”). Рецесивна ознака, потребує відбору для збереження стабільності.



Рис. 3.5. Балон (Balloon) селекційна лінія пецілії плямистої

Балон (Balloon) має скорочений хребет і округле тіло, розглядається як декоративна морфа з анатомічною мутацією. Потребує ретельного селекційного контролю, бо часто супроводжується деформаціями (рис. 3.5).

Мармурова (Marble). Схожа на Червона але плями нерівномірні, часто з мозаїчним відтінком. Високий рівень варіабельності забарвлення, ознака полігенна що спадкується не стійко (рис.3.5).



Рис. 3.6. Неонова (Neon) пецілія селекційна лінія пецілії плямистої

Неонова (Neon) має синьо-зелену люмінесцентну смугу вздовж тіла. Гібридна форма зі змішаним геномом, отримана в лабораторіях Японії (рис.3.6.).

Дослідження проводились з обраними селекційними лініями пецілії плямистої у лабораторії декоративної аквакультури Поліського національного

університету для проведення спостережень була зібрана колекція по 10 рибок кожної селекційної лінії з врахуванням особливостей утворення зграї в умовах акваріумів.

3.2. Аналіз умов утримання селекційних ліній пецілії плямистої в умовах акваріумів

Оскільки всі перелічені форми селекційних ліній пецілії плямистої (Чорна, Червона Золота, Срібляста, Ліраоподібна, Балон, Мармурова, Неонова) є селекційними варіаціями однієї або кількох природних видів пецілії плямистої, їхні базові вимоги до умов утримання є практично ідентичними.

Жодному із зазначених видів не потрібні унікальні або суттєво відмінні параметри води чи об'єму акваріума.

Селекційні лінії пецілії (наприклад Чорна, Червона, Балон, Ліраоподібна) мають уніфіковані вимоги до середовища, які успадкували від диких предків.

Усі селекційні ліній пецілії плямистої є теплолюбними рибами й потребують стабільно високої температури води в акваріумі: оптимальний діапазон становить 23–28°C. Зниження температури (нижче 23°C) може призвести до ослаблення імунітету та частих захворювань.

pH та Жорсткість (dH) на відміну від багатьох інших акваріумних риб, віддають перевагу жорсткій (10–25°dH) та лужній (7.0–8.5 pH) воді. М'яка або кисла вода їм не підходить. Більше того, багато акваріумістів практикують невелике підсолювання води (близько 1–3 г/л) для профілактики хвороб і поліпшення загального самопочуття риб, оскільки їхні предки мешкали в прибережних солонуватих водах.

Для всіх форм рекомендується акваріум від 50 літрів для невеликої зграйки. Ці риби дуже активні та рухливі, тому потребують простору для плавання.

Фільтрація та аерація в акваріумах обов'язкові для всіх селекційних ліній. Пецілії чутливі до вмісту органіки у воді. Необхідна потужна фільтрація, постійна аерація та регулярні щотижневі підміни води (близько 25–30% об'єму).

Усі селекційні лінії пецілії плямистої вимагають яскравого та тривалого освітлення (не менше 12 годин на добу). Це сприяє не лише їхньому доброму самопочуттю, але й стимулює ріст водоростей, які є важливою складовою їхнього раціону (вони потребують рослинної їжі). (табл.3.1).

Таблиця 3.1.

Абіотичні параметри утримання селекційних ліній пецілії плямистої в акваріумах

Параметр	Чорна (Black)	Червона (Red)	Золота (Golden)	Срібляста (Silver)	Ліроподібна (Lyretail)	Балон (Balloon)	Мармурова (Marble)	Неонова (Neon)
Мінімальний об'єм	50 л (на невелику зграйку 5-7 особин)	50 л	50 л	50 л	50 л	50 л	50 л	50 л
Температура води	23–28°C (оптимально 24–27°C)	23–28°C	23–28°C	23–28°C	23–28°C	23–28°C	23–28°C	23–28°C
pH	7.0–8.5 (слаболужна)	7.0–8.5	7.0–8.5	7.0–8.5	7.0–8.5	7.0–8.5	7.0–8.5	7.0–8.5
Жорсткість (dH)	10–25°dH (середня/висока)	10–25°dH	10–25°dH	10–25°dH	10–25°dH	10–25°dH	10–25°dH	10–25°dH
Фільтрація та аерація	Обов'язкові	Обов'язкові	Обов'язкові	Обов'язкові	Обов'язкові	Обов'язкові	Обов'язкові	Обов'язкові
Освітлення	Яскраве, світловий день не менше 12 годин. Бажано сонячне світло протягом 1–2 годин (якщо це можливо).	Яскраве	Яскраве	Яскраве	Яскраве	Яскраве	Яскраве	Яскраве

Хоча базові вимоги спільні, існують незначні нюанси, пов'язані з морфологією:

1. Ліроподібна (Lyretail) риби з подовженими плавцями можуть бути більш вразливими до плавникової гнилі чи пошкоджень. Їм потрібна ідеальна чистота води та відсутність гострих декорацій.
2. Балон (Balloon) риба має змінену, округлу форму тіла (деформація хребта). Через це вони можуть бути менш витривалими і більш схильними до проблем із травленням. Вони потребують особливо уважного контролю за якістю води та збалансованого раціону.

3. Високоплавцеві форми чим вищий спинний плавець у самця, тим більше уваги потрібно приділяти температурі (ближче до верхньої межі 26-28°C) та жорсткості, оскільки ці параметри впливають на формування та здоров'я плавців.

Усі селекційні лінії пецілії плямистої вимагають схожих, уніфікованих, високих стандартів утримання: тепла, жорстка, лужна, ідеально чиста та аерована вода. Відмінності у догляді мінімальні й зводяться до посиленої уваги до чистоти води для форм із вуалевими плавцями та особливостями тіла (табл.3.1.).

Для всіх селекційних ліній пецілії плямистої вимоги до ґрунту, рослин та наявності укриттів є практично ідентичні, оскільки вони не є донними рибами.

Таблиця 3.2.

Біотичні параметри акваріумів при утриманні декоративних селекційних ліній пецілії плямистої

Параметр	Чорна (Black)	Червона (Red)	Золота (Golden)	Срібляста (Silver)	Ліроподібна (Lyretail)	Балон (Balloon)
Ґрунт	Темна галька середньої фракції, або пісок.	Темна галька середньої фракції, або пісок.	Темна галька середньої фракції, або пісок.	Темна галька середньої фракції, або пісок.	Темна галька середньої фракції, або пісок.	Темна галька середньої фракції, або пісок.
Рослини	Густі зарості, особливо по краях акваріума, плаваючі рослини для розсіяного світла та укриття для мальків.	Густі зарості, особливо по краях акваріума, плаваючі рослини для розсіяного світла та укриття для мальків.	Густі зарості, особливо по краях акваріума, плаваючі рослини для розсіяного світла та укриття для мальків.	Густі зарості, особливо по краях акваріума, плаваючі рослини для розсіяного світла та укриття для мальків.	Густі зарості, особливо по краях акваріума, плаваючі рослини для розсіяного світла та укриття для мальків.	Густі зарості, особливо по краях акваріума, плаваючі рослини для розсіяного світла та укриття для мальків.
Укриття	Корчі,	Корчі,	Корчі,	Корчі,	Корчі,	Корчі,

	камені, грати, густі рослини.	камені, грати, густі рослини.	камені, грати, густі рослини.	камені, грати, густі рослини.	камені, грати, густі рослини.	камені, грати, густі рослини.
--	--	--	--	--	-------------------------------------	--

Селекційних ліній пецілії плямистої миролюбними і добре підходять для загального акваріума, але їхні варіації мають різні рівні вразливості до агресивних сусідів (табл 3.3.).

Таблиця 3.3.

Соціальна поведінка та сумісність селекційних ліній пецілії плямистої

Параметр порівняння	Колірні варіації (Чорна, Червона, Золота, Срібляста, Мармурова)	Ліроподібна (Lyretail)	Балон (Balloon)
Загальний темперамент	Активні, але мирні. Самці можуть бути нав'язливими до інших самок (включаючи самок гупі/пецілій).	Активні, але мирні. Самці, можуть бути нав'язливими.	Повільні, менш маневрені та більш вразливі до стресу.
Рекомендовані сусіди	Інші живородні (гупі, мечоносці, пецілії), данію, неони, мінори, коридораси, анциструси.	Ті ж самі, але з підвищеною обережністю.	Дуже мирні, повільні риби, які не будуть конкурувати за їжу.
Проблемні сусіди	Барбуси (особливо суматранські), агресивні цихліди, лабіринтові (гурами-цілувальники), креветки.	Категорично заборонені будь-які риби, що можуть общипувати плавці (деякі види барбусів, тернеції).	Небажані швидкі та активні годувальники, які забиратимуть увесь корм (наприклад, данію, активні тетри).
Головний ризик	Внутрішньовидова агресія самців, якщо мало самок (1 самець на 2–3 самки)	Пошкодження плавців через общипування (що призводить до вторинних інфекцій)	Нездатність конкурувати за корм та хронічний стрес через постійну активність швидких сусідів.
Висновок	Відмінний вибір для спільного акваріума;	Потребує акваріума з	Потребує акваріума, де

	стійкість до більшості миролюбних видів висока.	м'якими, спокійними сусідами для збереження красивих плавців.	немає жорсткої конкуренції за їжу.
--	---	---	------------------------------------

Основний принцип підбору сусідів побудовано за ступенем вразливості тієї чи іншої селекційної лінії пецілій, так колірні форми (Чорна, Мармурова, Золота) є найміцнішими та найуніверсальнішими сусідами.

Ліраоподібна селекційна лінія пецілії плямистої має високий ризик травм плавців, що вимагає ретельнішого підбору мирних риб.

Балон є найвразливішою селекційною лінією, оскільки її фізична деформація обмежує її здатність до втечі та конкуренції, що вимагає виключно повільних та спокійних сусідів.

3.3. Аналіз стійкості селекційних ліній пецілії плямистої в умовах декоративних акваріумів

Для проведення дослідження щодо рівня виживання та стійкості в умовах акваріумів нами було обрано 3 лінії :

- 1) лінія А (пецілія плямиста селекційна лінія Чорна пецілія)що має класичний, повністю чорний окрас;
- 2) лінія В (пецілія плямиста селекційна лінія Червона пецілія)має червоне тіло з червоними плавцями;
- 3) лінія С (пецілія плямиста селекційна лінія Ліроподібна) - має довгий, витончений, роздвоєний хвостовий плавець (Lyretail).

В результаті наших досліджень виявилось, що серед трьох досліджуваних селекційних ліній пецілії плямистої лінії А (пецілія плямиста селекційна лінія Чорна), лінії В (Червона) та лінії С (пецілія плямиста селекційна лінія Ліроподібна) спостерігається значна різниця у показниках виживання протягом 12-тижневого експериментального періоду.

Найвищу життєздатність продемонструвала лінія А (пецілія плямиста селекційна лінія Чорна), забезпечивши виживання 95.6% особин. Це підтверджує її статус як дуже надійної та витривалої лінії, що є ключовим

фактором для комерційного розведення та утримання початківцями. Лінія В (пецілія плямиста селекційна лінія Червона) показала дещо нижчий, але все ще високий рівень виживання на рівні 91.1%.

Водночас, лінія С (пецілія плямиста селекційна лінія Ліроподібна) виявилася найменш стійкою, з показником виживання лише 84.4%. Значно вищі втрати в цій лінії свідчать про те, що генетичний відбір на складну декоративну ознаку (великі вуалеві плавці) має негативну кореляцію із загальною життєздатністю риби (табл.3.4).

Таблиця 3.4.

Рівень виживання селекційних ліній пецілії плямистої

Лінія	Виживання (за 12 тижнів)	Висновок
А (Чорна)	95.6%	Найвища виживаність. Дуже надійна лінія.
В (Червона)	91.1%	Хороша, але трохи нижча за Чорну.
С (Ліроподібна)	84.4%	Найнижча виживаність. Втрати значно вищі, ніж в інших.

Інтенсивно зростали в умовах акваріума представники лінії С Ліроподібна селекційна лінія пецілії плямистої (табл 3.5).

Таблиця 3.5.

Показники росту селекційних ліній пецілії плямистої в умовах акваріумів

Лінія	Середня Маса (кінцева)	Середня Довжина (SL)	Висновок
А (Чорна)	1.8 0 г	45. 2 мм	Середній ріст.
В (Червона)	1.6 5 г	43. 0 мм	Найповільніший ріст.
С (Ліроподібна)	2.0 5 г	48. 1 мм	Найвищі темпи росту. Найбільша риба.

У сфері репродуктивних показників виявлено чітку перевагу лінії А (пецілія плямиста селекційна лінія Чорна), яка мала найвищу плодючість – 38 мальків у виводку від однієї самки, значуще вищу, ніж у лінії В 30 мальків у виводку від однієї самки, та лінії С 28 мальків у виводку від однієї самки.

Це робить лінію А Чорну пецілію найбільш комерційно привабливою з точки зору стабільного виходу товарного малька (табл.3.6).

Таблиця 3.6.

Плодючість селекційних ліній пецілії плямистої в умовах акваріумів

Лінія	Середня кількість мальків/самка	Висновок
А (Чорна)	38 мальків	Найвища плодючість. Дає найбільше потомства.
В (Червона)	30 мальків	Середня.

С (Ліроподібна)	28 мальків	Найнижча плодючість.
-----------------	------------	----------------------

Дослідження поведінки виявило, що Лінія С (пецілія плямиста селекційна лінія Ліроподібна) є значуще агресивнішою, ніж інші, з частотою агресивних актів ($p < 0.001$) (таблиця 3.7).

Таблиця 3.7.

Рівень агресії селекційних ліній пецілії плямистої в умовах акваріумів

Лінія	Агресивні акти (кількість на годину)	Рівень агресії
А (Чорна)	2-3	Середній рівень.
В (Червона)	1-2	Найспокійніша лінія.
С (Ліроподібна)	4-5	Найагресивніша лінія (майже вдвічі більше актів).

Таким чином, для аматорського утримання рекомендовані лінії А та В як більш витривалі та миролюбні, тоді як лінія С, незважаючи на високі ростові показники, вимагає ретельного контролю умов утримання та племінної роботи з генетичним матеріалом.

Висновки до розділу 3: В результаті аналізу абіотичних та біотичних параметрів утримання восьми селекційних ліній пецілії плямистої (*Xiphophorus maculatus*), а також проведених лабораторних досліджень трьох ключових селекційних ліній пецілії плямистої (Чорна, Червона, Ліроподібна), встановлено, що, незважаючи на уніфіковані базові вимоги до середовища (тепла, жорстка, лужна вода), морфологічні мутації створюють суттєві відмінності у життєздатності та поведінці. Лінія А (пецілія плямиста форма Чорна) виявилася найбільш збалансованою та комерційно привабливою: вона продемонструвала найвищий рівень виживання та найвищу плодючість (38 мальків/самка), що підтверджує її статус як надійної лінії для аквакультури. На противагу цьому лінія С (пецілія плямиста форма Ліроподібна), незважаючи на найвищі темпи росту, мала найнижче виживання (84.4%) та була найагресивнішою (4-5 актів/год), що вказує на класичний селекційний

компроміс, де декоративна ознака знижує загальну стійкість та мирний характер риби, лінія В (пецілія плямиста форма Червона) займає проміжну позицію, будучи найспокійнішою (1-2 акти/год) серед досліджених.

ВИСНОВКИ

1. Селекційна робота з пецілією плямистою — це приклад успішної інтеграції генетичних і фенотипових методів, що перетворила дикий вид на один із найрізноманітніших об'єктів декоративного рибництва.

Пецілія плямиста — приклад виду, який завдяки біологічній пластичності, екологічній витривалості та етологічній адаптивності успішно пройшов шлях від дикої до повністю акліматизованої акваріумної форми. Її біологічні властивості поєднують простоту утримання з великою науковою цінністю, а комерційний потенціал робить цей вид ключовим елементом світової декоративної аквакультури.

2. Всі досліджені селекційні лінії пецілії плямистої (включно з Чорною, Червоною, Ліроподібною, Балон та ін.) мають практично ідентичні абіотичні вимоги до акваріумного середовища: оптимальна температура 23-28С жорстка вода (10-25dH) та лужне середовище (pH 7.0-8.5). Це свідчить про міцне успадкування екологічних потреб від диких предків, що спрощує уніфікацію технологічних карт утримання.

3. Дослідження трьох ключових ліній пецілії плямистої: Чорна, Червона, Ліроподібна, підтвердило наявність селекційного компромісу. Лінія А (Чорна) з найменш модифікованою морфологією тіла продемонструвала найвищі показники виживання (95.6%) та найвищу плодючість (38 мальків/самка), підтверджуючи її статус як найбільш надійної та комерційно привабливої лінії.

4. Лінія С (Ліроподібна), відібрана за складну декоративну ознаку (вуалеві плавці), виявилася найменш стійкою (виживання 84.4%) та найагресивнішою (4-5 агресивних актів/годину), що підкреслює зниження загальної життєздатності та мирного характеру риби внаслідок інтенсивної селекції.

5. Форми з морфологічними відхиленнями пецілії плямистої (Ліроподібна, Балон) вимагають посиленого контролю за якістю води, температурою та ретельного підбору сусідів. Зокрема, Балон-форма пецілії плямистої є найвразливішою через фізичну деформацію, що обмежує її конкурентоспроможність.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для масового виробництва та реалізації початківцям слід селекційну лінію Чорна пецілія завдяки її високій життєздатності (95.6% виживання) та репродуктивній здатності (38 мальків/самка), що забезпечує стабільно високий вихід товарного малька.

2. Для пецілії плямистої селекційних ліній Ліроподібної та Балон-форм, а також високоплавцевих варіацій, необхідно впровадити суворіший протокол контролю якості води (потужна фільтрація, регулярні підміни 25-30% та підсолювання (1-3 г/л) для профілактики вторинних інфекцій (наприклад, плавникову гниль), до яких вони схильні.

3. Зважаючи на найвищі темпи росту пецілії плямистої Ліроподібної лінії та її високу агресивність, рекомендується провести селекційну роботу з відбору найбільш мирних і менш агресивних виробників (або використовувати більші акваріуми з густими укриттями) для зниження внутрішньовидової агресії та підвищення показників виживання у наступних поколіннях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Левченко І. В. *Акваріумні риби: живородні види*. — Київ: Урожай, 2002. — 184 с.
2. Сидоренко В. П. *Живородні риби акваріума*. — Харків: Ранок, 2005. — 168 с.
3. Гнатюк Л. М. Біологічні особливості пецілій у неволі // *Вісник Поліського національного університету*. — 2011. — № 2. — С. 54–60.
4. Кравчук С. О. *Поради акваріуміста-початківця*. — Львів: Каменярь, 2012. — 120 с.
5. Мельничук О. І. Поширення представників родини Роециліїдає у декоративній аквакультури // *Наукові записки Уманського НУС*. — 2013. — Т. 1. — С. 92–98.
6. Петренко І. В. *Акваріумні риби та догляд за ними*. — Київ: Веселка, 2014. — 176 с.
7. Литвиненко П. В. Вплив параметрів води на розвиток живородних риб у штучних умовах // *Біологічні студії*. — 2015. — Т. 9, № 2. — С. 45–52.
8. Козак Р. М. *Декоративне рибництво: навчальний посібник*. — Житомир: ПНУ, 2015. — 200 с.
9. Михайленко В. Г. Особливості розмноження пецілії плямистої (*Poecilia sphenops*) // *Рибництво і водні біоресурси*. — 2016. — № 4. — С. 33–38.
10. Тихоненко С. В. *Акваріум для дому та школи*. — Київ: Генеза, 2016. — 142 с.
11. Федоренко Т. В. Біологічна пластичність живородних риб родини Роециліїдає // *Збірник наук. праць молодих учених*. — 2017. — Т. 3. — С. 60–68.
12. Бондаренко О. О. *Акваріум і його мешканці*. — Київ: Арістей, 2017. — 224 с.
13. Пилипенко Є. В. Селекційна робота з пеціліями: сучасні тенденції // *Селекція і генетика водних організмів*. — 2018. — № 1. — С. 12–22.
14. Орел П. М. *Живородні коропозубі: біологія і розведення*. — Харків: ХНУ, 2018. — 160 с.

15. Кузьменко С. В. Вивчення морфометрії *Poecilia reticulata* та *Poecilia sphenops* у декоративних господарствах України // Біологічні ресурси і природа. — 2019. — Т. 2. — С. 73–80.
16. Горошко В. Основи декоративного рибництва. — Київ: Ліра, 2019. — 220 с.
17. Семенюк В. А. Живородні риби в системі акваріумної біоценозної рівноваги // Водні ресурси України. — 2020. — № 2. — С. 58–67.
18. Романенко І. М. Акваріумістика: практичний посібник. — Львів: Світ, 2020. — 256 с.
19. Назаренко Ю. О. Еволюція акваріумних форм пецілій // Аквакультура та біоресурси. — 2021. — Т. 6. — С. 88–96.
20. Шаповал Г. М. Екологія декоративних риб у неволі. — Київ: Наука, 2021. — 196 с.
21. Клименко С. О. Генетичне різноманіття живородних риб у декоративній аквакультурі // Сучасна іхтіологія. — 2022. — № 1. — С. 33–45.
22. Левицький І. П. Акваріумна іхтіофауна світу. — Київ: Центр навчальної літератури, 2022. — 300 с.
23. Шевченко В. Г. Практикум з декоративного рибництва. — Житомир: ПНУ, 2023. — 148 с.
24. Ткаченко Н. І. Роль живородних коропозубих у розвитку акваріумістики // Наукові горизонти. — 2023. — № 4. — С. 102–109.
25. Дяченко Р. І. Перспективи використання пецілій у біоіндикаційних дослідженнях // Біоекологічний вісник. — 2024. — № 2. — С. 41–49.
26. Magurran, A. E. Evolutionary Ecology: The Trinidadian Guppy and Other Poeciliids. — Oxford: Oxford University Press, 2005. — 220 p.
27. Rosen, D. E., & Bailey, R. M. The Poeciliid Fishes: Their Structure, Genetics, and Evolution. — New York: University of Michigan Press, 1963. — 391 p.
28. Reznick, D., & Endler, J. A. The impact of predation on life history evolution in guppies (*Poecilia reticulata*) // Evolution. — 1982. — Vol. 36. — P. 160–177.
29. Andersson, J., et al. Phenotypic variation in *Poecilia sphenops*: responses to environmental change // Aquatic Ecology. — 2015. — Vol. 49. — P. 175–186.

30. Kobayashi, M., et al. Reproductive behavior of *Poecilia sphenops* under artificial conditions // *Aquaculture Research*. — 2018. — Vol. 49. — P. 441–449.
31. Hrbek, T., Seckinger, J., & Meyer, A. A phylogenetic analysis of the genus *Poecilia* // *Molecular Phylogenetics and Evolution*. — 2007. — Vol. 43. — P. 986–998.
32. Evans, J. P., Pilastro, A., & Schlupp, I. (Eds.). *Ecology and Evolution of Poeciliid Fishes*. — Chicago: University of Chicago Press, 2011. — 424 p.
33. Arendt, J. D., & Reznick, D. N. Evolution of juvenile growth rates in *Poecilia reticulata* // *Functional Ecology*. — 2008. — Vol. 22(5). — P. 964–974.
34. Langerhans, R. B. Trade-off between swimming performance and sexual display in *Poecilia latipinna* // *Evolutionary Ecology Research*. — 2011. — Vol. 13. — P. 163–181.
35. Pollux, B. J. A., et al. Evolution of placentas in the Poeciliidae // *Nature Communications*. — 2014. — Vol. 5. — Article 5113.
36. Riesch, R., Plath, M., & Schlupp, I. *The Biology of the Livebearing Fish Poecilia mexicana*. — New York: Springer, 2018. — 404 p.
37. Tobler, M., & Culumber, Z. W. Extreme adaptations of Poeciliids to hypoxia // *BMC Evolutionary Biology*. — 2016. — Vol. 16. — P. 1–12.
38. O'Brien, C. S., et al. Color polymorphism and mate choice in Poeciliids // *Behavioral Ecology and Sociobiology*. — 2017. — Vol. 71(3). — P. 52–63.
39. García, D., et al. Genetic basis of pigmentation in ornamental *Poecilia* species // *Frontiers in Genetics*. — 2023. — Vol. 14. — Article 1178894.
40. FAO. *Responsible Use of Fishmeal in Aquaculture*. — Rome: FAO, 2025. — (FAO Innovation for Blue Transformation series). — URL: <https://www.fao.org/4/ab470e00.htm>
41. Shima, H., et al. Feed components and timing to improve feed conversion ratio in *Poecilia* culture // *International Journal of Molecular Sciences*. — 2024. — Vol. 25(14). — 7921. <https://doi.org/10.3390/ijms25147921>
42. Bower, L. M., & Winemiller, K. O. Habitat use and diet of *Poecilia mexicana* in streams // *Environmental Biology of Fishes*. — 2019. — Vol. 102. — P. 403–415.

43. Haynes, J. L. Standardized breeding and rearing of Poeciliids // Zootaxa. — 2016. — Vol. 4119. — P. 1–12.
44. Dadda, M., et al. Effects of tank size on behavior and reproduction in *Poecilia reticulata* // Applied Animal Behaviour Science. — 2020. — Vol. 231. — P. 105–118.
45. Brown, R., et al. Aquaculture potential of ornamental Poeciliids // Aquaculture Reports. — 2022. — Vol. 27. — 101392.
46. Rometsch, M., et al. Climate adaptability of Poeciliids: implications for captive breeding // Environmental Research. — 2023. — Vol. 233. — 116265.
47. Li, X., et al. Bioindicator potential of *Poecilia sphenops* under pollution stress // Ecotoxicology and Environmental Safety. — 2023. — Vol. 253. — 114503.
48. FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2024: Blue Transformation in Action. — Rome: FAO, 2024. — 266 p. — DOI: 10.4060/cc4356en
49. El-Gendy, A. M., et al. Growth performance and feed utilization of *Poecilia latipinna* under recirculating aquaculture systems // Aquaculture International. — 2024. — Vol. 32(3). — P. 875–890.

ДОДАТКИ

Висновок кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури № ____
від «____» _____ 2025 р.

Завідувач кафедри біоресурсів,
тваринництва та аквакультури
«____» _____ 2025 р.

Діна ЛІСОГУРСЬКА

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Руслан СИНЯВСЬКИЙ** захистив кваліфікаційну
роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

