

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет ветеринарної медицини

Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

НЕВМЕРЖИЦЬКИЙ СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 639.3.04:597.554.3(043.3)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗМНОЖЕННЯ
ЖИВОРОДНИХ КОРОПОЗУБИХ РИБ У МОНО- ТА ПОЛІКУЛЬТУРИ**

207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

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

Керівник роботи:
Дмитро ВІСКУШЕНКО,
кандидат біол. наук, доцент

Житомир – 2025

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

Діна ЛІСОГУРСЬКА

«__» _____ 2025 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Сергій НЕВМЕРЖИЦЬКИЙ** захистив
кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

АНОТАЦІЯ

Невмержицький С.М. Порівняльний аналіз технологій розмноження живородних коропазубих риб у моно- та полікультурі. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

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

У роботі проведено порівняльний аналіз ефективності розведення живородних коропазубих риб (*Poecilia reticulata*, *Xiphophorus maculatus*, *Poecilia sphenops*) у системах моно- та полікультури. Дослідження тривалістю 90 днів охоплювало оцінку репродуктивних показників, виживаності потомства та поведінкових реакцій у рівних умовах утримання. У монокультурі виявлено вищу плодючість, тоді як полікультура забезпечила кращу виживаність мальків.

Ключові слова: живородні риби, розмноження, *Poeciliidae*, монокультура, полікультура.

ANNOTATION

Nevmerzhytskyi S.M. Comparative analysis of breeding technologies of livebearing cyprinodont fish in mono- and polyculture systems. – Qualification paper manuscript copyrights.

Qualification work for obtaining a Bachelor's degree in the specialty 207 «Aquatic Bioresources and Aquaculture». – Polissia National University, Zhytomyr, 2025.

This paper presents a comparative analysis of the breeding efficiency of livebearing cyprinodont fish (*Poecilia reticulata*, *Xiphophorus maculatus*, *Poecilia sphenops*) in mono- and polyculture systems. A 90-day study was conducted to assess reproductive performance, juvenile survival, and behavioral responses under identical aquarium conditions. Monoculture systems showed higher female

fecundity, while polyculture systems ensured better fry survival.

Key words: livebearing fish, reproduction, *Poeciliidae*, monoculture, polyculture.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Біологічні особливості живородних коропозубих риб родини <i>Poeciliidae</i>	8
1.2. Технологічні підходи до розведення риб у моно- та полікультурі	9
2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	12
2.1. Характеристика дослідних об'єктів та умов утримання	12
2.2. Методика проведення експерименту та оцінки показників	15
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	18
3.1. Вплив типу культури на репродуктивні показники живородних риб	18
3.2. Поведінкові особливості та виживаність потомства у різних системах утримання	19
ВИСНОВКИ	22
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	23

ВСТУП

Аквакультура дедалі більше орієнтується на вдосконалення методів утримання й розведення декоративних і господарсько цінних видів риб. Серед них особливе місце посідають живородні коропозубі родини *Poeciliidae*: гупі (*Poecilia reticulata*), пецилія (*Xiphophorus maculatus*) та молінезія (*Poecilia sphenops*). Вони цінуються за високу плодючість, адаптивність, невибагливість і декоративні якості [3].

Попри поширене використання цих риб, питання оптимізації технологій їх утримання залишається актуальним. Зокрема, дискусійним є вибір між моно- та полікультурною системами. Монокультура дозволяє зосередитися на одному виді, що зручно для селекції або масового розведення [7]. Полікультура ж створює більш збалансоване середовище, знижує рівень стресу та агресії, і наближає умови до природних.

Однак на сьогодні бракує достатньої кількості експериментальних досліджень, які б об'єктивно порівнювали ці підходи за основними біологічними показниками. Саме тому вивчення ефективності моно- та полікультур є як науково, так і практично важливим.

Метою даної кваліфікаційної роботи є провести порівняльний аналіз технологій розведення живородних коропозубих риб у моно- та полікультурі в умовах декоративного акваріума, з оцінкою їх впливу на життєдіяльність, репродуктивні характеристики та поведінкові особливості риби.

Для досягнення поставленої мети в роботі визначено такі **завдання**:

1. Охарактеризувати біологічні особливості основних видів живородних коропозубих риби, що досліджуються.
2. Провести аналіз наукових джерел щодо існуючих технологій утримання та розведення живородних коропозубих.
3. Розробити експериментальну модель утримання риби у моно- та полікультурі.
4. Вивчити показники плодючості, виживаності мальків та поведінкові реакції в обох системах утримання.

5. Здійснити порівняльний аналіз результатів і визначити оптимальні умови для декоративної аквакультури.

Об'єктом дослідження є живородні коропозубі риби родини *Poeciliidae*: гуппі (*Poecilia reticulata*), пецилія (*Xiphophorus maculatus*), молінезія (*Poecilia sphenops*).

Предмет дослідження – вплив моно- та полікультурної системи утримання на репродуктивні показники, виживаність молоді та поведінкові особливості живородних риб.

Методи дослідження. Використовувалися зоотехнічні (облік та кількісна оцінка новонароджених мальків), етологічні (поведінкові спостереження), статистичні (обробка результатів експерименту), а також метод порівняльного аналізу.

Перелік публікацій автора за темою дослідження.

Невмержицький С.М. Технологічні аспекти розведення живородних коропозубих. ЕКОЛОГІЯ. НАУКА. ПРАКТИКА-2025 : мат. XXI Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир : Поліський національний університет, 2025. С. 87-88

Вискушенко Д.А., Невмержицький С.М., Пилипенко А.С. Оптимізація умов утримання тропічних риб у прісноводному акваріумі. ЕКОЛОГІЯ. НАУКА. ПРАКТИКА-2025 : мат. XXI Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир : Поліський національний університет, 2025. С. 80-82

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості застосування висновків дослідження для вдосконалення умов утримання та розмноження живородних риб у декоративній аквакультурі. Зібрані дані можуть бути корисними для акваристів, викладачів біологічних дисциплін, а також для спеціалістів, які займаються селекцією та розведенням декоративних риб у навчальних, наукових або виробничих умовах.

Структура та обсяг роботи. Робота викладена на 26 сторінках комп'ютерного тексту, кількість таблиць – 2, кількість рисунків – 5. Список використаної літератури – 40 джерел.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологічні особливості живородних коропазубих риб родини *Poeciliidae*

Живородні коропазубі риби родини *Poeciliidae* становлять одну з найбільш різноманітних і популярних груп серед прісноводних акваріумних риб. До цієї родини належать понад 300 видів, поширених переважно в Центральній та Південній Америці [32]. Найбільш відомі представники в декоративному рибництві: *Poecilia reticulata* (гупі), *Xiphophorus maculatus* (пецилія), *Poecilia sphenops* (молінезія), *Xiphophorus hellerii* (мечоносець) [34]. Їх цінують за невибагливість, здатність до швидкого розмноження, виражені морфологічні та поведінкові особливості, а також значну генетичну варіативність [17].

Однією з ключових біологічних ознак цієї родини є живородність – запліднення в них внутрішнє, а ембріональний розвиток відбувається в тілі самки [31]. Це значно підвищує шанси потомства на виживання порівняно з ікрометальними видами. Тривалість гестаційного періоду варіюється в межах 20–35 днів і залежить від температури води, віку та фізіологічного стану самки [4]. Кількість мальків за один нерест коливається від 15 до 50 особин, а інколи й більше.

Видовий диморфізм у *Poeciliidae* виражений досить яскраво: самці мають менші розміри тіла, барвистіше забарвлення та спеціалізований копулятивний орган – гоноподій [40]. Самки ж значно більші, мають округле черевце, менш контрастне забарвлення, а також виражене "вагітне" плямування в області анального отвору [35]. Репродуктивна поведінка супроводжується активним переслідуванням самцями самок, короткими копуляціями, іноді з агресивною конкуренцією між самцями.

Риби родини *Poeciliidae* є всеїдними [23]. Вони охоче споживають як рослинний, так і тваринний корм, що сприяє їхній витривалості до змін раціону [6]. У природному середовищі живляться дрібними ракоподібними, комахами, водоростями. В акваріумі добре адаптуються до сухих, заморожених і живих кормів. Харчова пластичність забезпечує високі темпи росту та добру виживаність навіть у початкові етапи життя.

Адаптивні можливості цих риб до широкого діапазону гідрохімічних показників роблять їх зручними об'єктами для утримання в умовах як початкового, так і промислового рибицтва [24]. Оптимальні умови включають температуру води 22-28 °C, pH 6,8-7,8, жорсткість до 12-15°dH. Проте риби здатні витримувати коливання цих параметрів без істотного впливу на загальну життєдіяльність [19].

Етологія живородних риб також становить інтерес у контексті технологічних досліджень [8]. Поєднання вираженої ієрархічності, територіальності у деяких видів і соціальних контактів у інших дозволяє дослідникам спостерігати адаптивні реакції у різних умовах співіснування [26]. Наприклад, у змішаних популяціях гупі та пецилій домінантна поведінка часто зміщується, знижуючи частоту агресивних контактів. Це має значення для формування стабільних штучних біоценозів [28].

Таким чином, біологічні особливості представників родини *Poeciliidae*: живородність, всеїдність, морфологічний диморфізм, висока адаптивність, роблять їх не лише зручними об'єктами для початкового ознайомлення з акваріумістикою, а й цінними моделями для наукових досліджень, зокрема в контексті вивчення репродуктивної ефективності в різних умовах утримання.

1.2. Технологічні підходи до розведення риб у моно- та полікультури

Сучасна декоративна аквакультура активно розвиває підходи до оптимізації утримання риб з урахуванням не лише біологічних особливостей окремих видів, а й їхніх міжвидових взаємодій. Однією з ключових

технологічних дилем у цьому контексті є вибір між утриманням риб у моно- або полікультурі [22]. Обидва підходи мають свої особливості, переваги та обмеження, які безпосередньо впливають на продуктивність, життєздатність потомства, поведінкові характеристики й загальний стан акваріумної біоценологічної системи.

Монокультура – це система, в якій в межах одного об'єкта (акваріума, ставу тощо) утримується лише один вид риб [38]. Такий підхід дозволяє точніше контролювати параметри водного середовища, підбирати специфічне годування, спостерігати видові репродуктивні особливості, проводити відбір на бажані ознаки [9]. Особливо це актуально для гупі або мечоносців, у яких селекція за забарвленням, формою плавців та розмірами є пріоритетною. Монокультура також спрощує ведення обліку кількості потомства, а також дозволяє уникнути міжвидової конкуренції за ресурси.

Однак моноутримання не позбавлене недоліків. Найбільш суттєвим є ризик посилення внутрішньовидової агресії, особливо серед самців, що зумовлює підвищення стресових реакцій у самок і може негативно впливати на репродуктивну продуктивність [13]. Крім того, одноманітність середовища ускладнює розвиток адаптивної поведінки, а в умовах надмірної щільності може провокувати відхилення у розвитку потомства, зниження виживаності мальків.

Полікультура передбачає утримання кількох видів риб в одному акваріумному просторі [15]. У випадку живородних коропозубих найбільш поширеним є поєднання гупі, пецилій і молінезій. Такий тип утримання дозволяє створити більш складні соціальні структури, знижує частоту агресивних взаємодій одного виду, сприяє рівномірнішому використанню ресурсів та простору [25]. За деякими дослідженнями, у полікультурі зменшується частота домінантних переслідувань самок, що позитивно впливає на фізіологічний стан останніх [33].

Технологічні аспекти полікультури включають ретельний підбір видів з близькими екологічними вимогами, контроль за щільністю посадки,

гармонійний розподіл корму, наявність сховищ і рослин для укриття мальків. Важливим є і формування рівного співвідношення статей у кожного виду, що знижує конкуренцію за партнерів. Недоліком є певне ускладнення в зборі статистичних даних по кожному окремому виду, а також ризик домінування одного з них у поведінковому плані.

У практиці ефективним є поєднання обох підходів [21]. Наприклад, перші етапи відтворення проводять у монокультурі для забезпечення високої народжуваності, а підрощування мальків у полікультурі для кращого соціального розвитку та адаптації. Така гібридна технологія дозволяє досягти високих результатів у селекції, зберігаючи при цьому стабільність акваріумної системи.

Отже, технології утримання у моно- та полікультурі є важливим інструментом регулювання репродуктивної ефективності, виживаності потомства й поведінкової стабільності риб. Вибір оптимального варіанту залежить від мети утримання: наукове дослідження, декоративна мета, масове розведення або освітня практика. У кожному випадку правильне поєднання технологічних прийомів дозволяє підвищити загальний біопродуктивний потенціал аквакультури.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика дослідних об'єктів та умов утримання

У межах дослідження було обрано три види живородних коропозубих риб родини *Poeciliidae*: гупі (*Poecilia reticulata*), пецилія (*Xiphophorus maculatus*) та молінезія (*Poecilia sphenops*). Вибір цих видів обумовлений їх широким поширенням у декоративній аквакультурі [1], відносно простотою утримання, високим репродуктивним потенціалом та стійкістю до змін параметрів середовища [39].



Рис. 2.1.1. Гуппі (*Poecilia reticulata*)

Кожен із досліджуваних видів має власні морфологічні особливості, що можуть по-різному впливати на поведінку в умовах групового утримання, рівень конкуренції та реакції на стресові фактори [12]. Так, гупі характеризуються невеликими розмірами, раннім статевим

дозріванням та активною поведінкою самців, які часто переслідують самок [36]. Пецилії відомі своєю миролюбністю, хоча самці також можуть виявляти домінантність у межах виду [2]. Молінезії – відносно більші риби з толерантною поведінкою, проте вони демонструють вищі вимоги до якості води, зокрема до рівня жорсткості [37].



Рис. 2.1.2. Пецилія (*Xiphophorus maculatus*)

Дослід проводився у спеціально підготовлених умовах. Було сформовано дві експериментальні групи:

Монокультура: окремі акваріуми для кожного з трьох видів, утримуваних у стандартному співвідношенні самців і самок (1:2).

Полікультура: змішані акваріуми, де *Poecilia reticulata*, *Xiphophorus maculatus* і *Poecilia sphenops* утримувалися разом у рівних кількостях.

Усі акваріуми мали об'єм 60 літрів, були оснащені стандартною фільтраційною системою внутрішнього типу, обігрівачем з терморегуляцією. Вода підлягала частковій заміні (до 30 %) щотижня. Освітлення здійснювалося лампами денного світла з тривалістю світлового дня 10 годин.

Контроль параметрів води проводився щодня [27]. Середні значення температури підтримувалися в межах 25-26 °С, рівень pH 7,2–7,4, загальна жорсткість 8–10°dH. Такий режим був обраний як оптимальний для

утримання живородних *Poeciliidae*, що відповідає літературним даним про їх природні біотопи.

Годування риб здійснювалося двічі на добу (вранці та ввечері) стандартним комерційним кормом у вигляді дрібних гранул, з високим вмістом білка та вітамінних добавок [29]. Об'єм порцій коригувався відповідно до спостережень за апетитом риб, щоб запобігти забрудненню води залишками корму.



Рис. 2.1.3. Молінезія (*Poecilia sphenops*)

Підготовчий період тривав 14 днів. Протягом цього часу відбувалася адаптація риб до експериментальних умов [11]. Після адаптації було розпочато основну частину дослідів, що тривала 90 діб.

Забезпечення ідентичних умов для всіх акваріумів було критично важливим для того, щоб унеможливити вплив зовнішніх чинників і максимально сконцентрувати увагу на порівнянні саме систем утримання: моно- та полікультури. Всі зміни поведінки або фізіологічного стану риб фіксувалися та враховувалися під час аналізу результатів.

2.2. Методика проведення експерименту та оцінки показників

Для досягнення поставленої мети дослідження було розроблено методику, що дозволяє об’єктивно порівнювати ефективність розведення живородних коропозубих риб в умовах різних систем утримання (рис. 2.2.1). Основними критеріями оцінки стали: репродуктивні показники, виживаність мальків, поведінкові реакції та загальна динаміка популяції протягом експериментального періоду.



Рис. 2.2.1. Схема проведення досліджень

1. Формування експериментальних груп.

Було використано шість дослідних акваріумів (рис. 2.2.2), по три для кожного типу утримання. У монокультурі кожен вид риб утримувався в окремому акваріумі (гупі, пещілія, молінезія), в кожному – по 15 особин (5 самців і 10 самок). У полікультурних акваріумах також утримувалося 15 риб,

по 5 представників кожного виду (з них 2 самці та 3 самки кожного виду), що дозволяло зберегти баланс між кількісними показниками та статевим співвідношенням.

2. Спостереження за репродуктивною активністю.

Щоденно здійснювався візуальний контроль на предмет появи потомства. Новонароджених мальків виловлювали та підсаджували в окремий резервуар для подальшого підрахунку та моніторингу виживаності. Записувалися дані про кількість мальків, дату появи та видову належність (у монокультурі автоматично, а у полікультурі за морфологічними ознаками).



Рис. 2.2.2. Дослідний акваріум.

3. Оцінка виживаності.

Виловлене потомство утримувалося окремо під однакових умов протягом 30 днів. Щодня проводився облік загинувших особин. Виживаність обчислювали як відсоткове співвідношення кількості живих мальків до загальної кількості народжених.

4. Поведінковий моніторинг.

Щотижня фіксувалися поведінкові прояви у кожному акваріумі за допомогою відеоспостереження з подальшим аналізом. Зокрема, враховували такі показники:

- ✓ частота переслідувань самок самцями;
- ✓ агресивність (випадки покусування, витіснення);
- ✓ рівень активності;
- ✓ прояви стресу (різке переміщення, ховання, пригнічений апетит).

5. Загальна динаміка популяції.

На завершення експерименту підсумовувалися всі репродуктивні події, обчислювався приріст популяції в кожному акваріумі, порівнювалися середні значення між групами.

6. Обробка даних.

Усі отримані дані заносилися до електронних таблиць. Статистичний аналіз здійснювався з використанням програмного забезпечення Excel та онлайн-калькуляторів. Оцінка відмінностей між групами проводилася за допомогою розрахунку середніх значень, стандартних відхилень та відносних відсоткових змін.

Вибір комплексного підходу до оцінки ефективності систем утримання дозволив врахувати не лише кількісні репродуктивні показники, а й якісні аспекти, пов'язані з поведінкою, здоров'ям та добробутом риб. Такий підхід є актуальним для практичної аквакультури, яка дедалі більше тяжіє до екологічно збалансованих і етично виправданих технологій розведення.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Вплив типу культури на репродуктивні показники живородних риб

Успішне розведення живородних риб, зокрема представників родини *Poeciliidae*, значною мірою залежить від біотичних та абіотичних факторів середовища. Одним з ключових елементів є структура популяції в межах конкретної аквакультурної системи, а саме: моно- чи полікультурне утримання [10]. Кожен із цих підходів впливає на репродуктивні характеристики, зокрема на плодючість, частоту циклів народження, інтервали між виводками та якісні характеристики потомства.

Таблиця 3.1.1

Порівняння плодючості самок у різних системах утримання
(мальок/самку)

Вид	Монокультура	Полікультура	Різниця, %
<i>Poecilia reticulata</i>	28,3	25,1	–11,3%
<i>Xiphophorus maculatus</i>	26,1	22,8	–12,6%
<i>Poecilia sphenops</i>	24,7	21,9	–11,3%

У досліджуваних умовах репродуктивні показники самок гупі, пецилій та молінезій у монокультурі були достовірно вищими (табл. 3.1.1). Це можна пояснити стабільністю соціального середовища, відсутністю міжвидової конкуренції та специфічною адаптацією до умов проживання. При цьому, самки демонстрували ритмічну генеративну активність з інтервалами між виводками в межах 24-28 днів, а кількість новонароджених мальків залежала не лише від виду, але й від розміру та віку самки.

В умовах полікультури ситуація дещо змінювалася. Зафіксовано зниження кількості народжених мальків на одну самку на 10-15 % у порівнянні з монокультурою. Такий ефект можна пов'язати з частішими контактами між видами, зміною ієрархічних відносин, підвищеною конкуренцією за простір та ресурси. Також у змішаному середовищі самки демонстрували більше випадків пропуску генеративного циклу, що можна інтерпретувати як реакцію на стресове навантаження.

Цікаво, що в умовах полікультури плодючість різних видів була не лише нижчою, але й менш стабільною. Якщо в монокультурі розкид значень кількості мальків на самку становив $\pm 1,2-1,5$ одиниці, то в полікультурі – $\pm 2,5-3,1$ одиниці [20]. Це вказує на нерівномірність впливу соціального тиску та зміненої міжвидової взаємодії на різні особини навіть одного виду.

Окремо слід відзначити, що зниження репродуктивної продуктивності у полікультурі не було критичним. З огляду на потенційні переваги такої системи в інших аспектах (наприклад, зниження агресивності, рівномірніший розподіл ресурсів), зменшення плодючості може бути компенсоване через інші механізми, що забезпечують виживаність потомства [30].

Таким чином, отримані результати демонструють, що при плануванні аквакультурного процесу з фокусом на максимізацію кількості потомства доцільніше використовувати монокультурне утримання. Якщо ж основна мета полягає у створенні збалансованої системи з гармонійним розвитком популяції та мінімальним ризиком поведінкових девіацій, полікультура може стати ефективною альтернативою.

3.2. Поведінкові особливості та виживаність потомства у різних системах утримання

Поведінкові аспекти життєдіяльності риб, особливо в умовах обмеженого простору акваріума, мають суттєвий вплив як на репродуктивний процес, так і на виживаність потомства. У випадку

живородних риб родини *Poeciliidae*, міжвидові та внутрішньовидові взаємодії можуть як стимулювати, так і пригнічувати розмноження та нормальну постембріональну адаптацію мальків.

Таблиця 3.2.1

Виживаність мальків протягом 30 днів у різних умовах (%)

Вид	Монокультура	Полікультура	Різниця, %
<i>Poecilia reticulata</i>	68	81	+13
<i>Xiphophorus maculatus</i>	70	78	+8
<i>Poecilia sphenops</i>	72	83	+11

У ході експерименту встановлено, що у монокультурі поведінкові прояви самців були значно вираженішими. Найбільш помітною рисою була підвищена активність переслідування самок, що часто призводило до їхнього виснаження та зниження здатності до виношування потомства. Спостерігалось часте формування домінантних і субмісивних індивідів, що створювало додатковий соціальний тиск усередині популяції.

У полікультурі поведінкова динаміка була істотно іншою. Завдяки розподілу уваги самців між представниками різних видів, інтенсивність переслідування самок зменшилася. Це, у свою чергу, знизило рівень стресу серед самок, хоча й не забезпечило зростання плодючості. Варто зазначити, що самці гупі були більш активними у порівнянні з пециліями та молінезіями, що частково пояснює вищу частоту стресових реакцій саме в їхній моноспецифічній групі.

Що стосується виживаності мальків, то полікультурна система виявилася ефективнішою (табл.3.2.1). У змішаних акваріумах спостерігалось значно менше випадків поїдання новонароджених особин дорослими рибами, особливо представниками інших видів [5]. Це пояснюється тим, що міжвидовий контроль за територією та зменшення внутрішньовидової агресії сприяли формуванню своєрідної «зони толерантності». Крім того,

поведінкова пластичність мальків у полікультурі була вищою: вони активніше використовували укриття, розосереджувалися в просторі та швидше адаптувалися до кормової конкуренції.

В умовах монокультури, навпаки, частіше фіксувалися випадки канібалізму серед дорослих риб, особливо у перші дні після народження мальків. Незважаючи на вищу плодючість самок, частина потомства гинула саме через недостатній простір для укриття та високий рівень внутрішньовидового стресу.

Також варто наголосити, що у полікультурі мальки демонстрували кращу просторову орієнтацію, менш виражену реакцію на раптові зміни освітлення чи механічні подразники, що є ознакою кращої загальної адаптивності. Це може мати практичне значення в умовах комерційного розведення, де рівень виживаності критично впливає на економічну ефективність.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що полікультура створює більш сприятливе середовище для зростання та адаптації мальків завдяки зниженню агресивних взаємодій та рівномірнішому використанню простору. Монокультура ж, хоч і демонструє кращі стартові репродуктивні показники, поступається в аспектах збереження потомства. Це слід враховувати при виборі моделі утримання залежно від кінцевої мети господарства: масового виведення мальків чи формування стабільного біоценозу для декоративних або освітніх цілей.

ВИСНОВКИ

•

1. Тип культури утримання (моно- чи полікультура) суттєво впливає на репродуктивні показники живородних коропозубих риб. Умови монокультури сприяють вищій середній плодючості самок, зокрема у *Poecilia reticulata*, *Xiphophorus maculatus* та *Poecilia sphenops*.
2. Полікультура знижує репродуктивну активність у порівнянні з монокультурою на 10-15 %, що пов'язано з конкуренцією між видами за простір та ресурси, а також із впливом міжвидових соціальних взаємодій.
3. Поведінкові особливості риб значною мірою залежать від структури популяції. У монокультурі зафіксовано підвищений рівень агресії та переслідування самок, що може призводити до стресу та пригнічення генеративної функції.
4. Умови полікультури зменшують частоту прояву поведінкових девіацій, сприяючи більш стабільній соціальній динаміці та рівномірнішому розподілу простору між особинами різних видів.
5. Виживаність мальків у полікультурі була на 10-15 % вищою, що обумовлено зменшенням внутрішньовидового канібалізму, кращим просторовим розподілом молоді та зростанням поведінкової адаптивності.
6. Різні системи утримання мають свої переваги залежно від цілей аквакультурного процесу. Монокультура є доцільною для цілеспрямованого масового розведення певного виду, тоді як полікультура забезпечує більш екологічно збалансовану систему з вищою виживаністю молоді.
7. Отримані результати мають практичне значення для декоративної аквакультури та навчальних програм, дозволяючи обґрунтовано обирати оптимальні підходи до утримання та розведення живородних риб у різних умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрощук І.В., Андрощук І.П. Використання екзотичних риб в дизайні. навч. посіб. Тернопіль : Богдан, 2014. 320 с.
2. Білявцева В.В., Мушит С.О., Сироватко К.М Основи акваріумістики. навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Вінниця : 2020. 233 с.
3. Буднік С. В., Колосок А.М . Акваріуміст-початківець: навчальний посібник . Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 156 с.
4. Буднік С. В., Колосок А.М. Основи акваріумістики та аквадизайну: навчальний посібник. Луцьк, 2024. 174 с.
5. Бурлака, М. М. Кривий, Скоромна О.І. Годівля екзотичних тварин: навчальний посібник. Житомир, 2012. 358 с.
6. Вербицький В. Історія, проблеми, перспективи одомашнення екзотичних риб. К. : СМП «Аверс», 2003. 304 с.
7. Вискушенко А.П., Вискушенко Д.А., Андрійчук Т.В. Методичні рекомендації для проведення навчально-польової практики з курсу «Зоологія хребетних». Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. 34 с.
8. Вискушенко Д.А., Вискушенко А.П., Свеста Т.В. Основи природознавства. Словник-довідник. Житомир: Вид- во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. 31 с.
9. Вискушенко Д. А., Гарбар О. В., Андрійчук Т. В., Потайчук А. М. Утримання та розведення гуппі у шкільному куточку живої природи. The latest technologies in the development of science, business and education. London, 2024. С. 238-240.
10. Вискушенко Д.А., Невмержицький С.М., Пилипенко А.С. Оптимізація умов утримання тропічних риб у прісноводному акваріумі. Виклики сьогодення та наслідки Чорнобильської катастрофи. ЕКОЛОГІЯ. НАУКА. ПРАКТИКА-2025 : матеріали XXI Всеукр. наук.-практ. конф. (24 квітня 2025 року). Житомир : Поліський національний університет, 2025. С. 80-82

11. Вовк Н. І., Божик В. Й. Іхтіопатологія: підручник. Київ, Агроосвіта. 2014. 308 с.
12. Гринжевський М. В. Аквакультура України (організаційно-економічні аспекти) К. : Вільна Україна, 1998. 364 с.
13. Дегтярьов П. А., Євтушенко М. Ю., Шерман І. Й. Фізіологія риб : Аграрна освіта, 2008. 341 с.
14. Євтушенко М. Ю. Ефективність використання стартового корму, виготовленого з гібриду червоного каліфорнійського черв'яка, для личинок риб. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Збірник наукових праць. 2011. Вип. 160, ч.1. С.91-98.
15. Кононенко Р.В., Кононенко, Кононенко І. С., Мушит С. О. Технічні засоби в аквакультурі: посібник: КОМПРИНТ, 2018. 310 с.
16. Кононцев С.В., Гороховська Ю. Р. Хвороби декоративних риб та шляхи їх поширення. Таврійський науковий вісник, 2011. № 76.. С. 240-246.
17. Куновський Ю.В., Присяжнюк Н.М., Гриневич Н.Є, Михальський О.Р. Біологія об'єктів декоративної аквакультури : Метод. вказівки до виконання практ. робіт. Біла Церква, 2018. 58 с.
18. Лебідь О. М. Шерман І. М., Пилипенко Ю. В. Англійсько-український іхтіологічний словник-посібник: навч. посіб. Таврія, 2002. 148 с.
19. Мушит С.О., Панько В. В. Гідрохімічний та гідробіологічний склад, біомаса та чисельність основних груп гідро біонтів. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. 2010. Вип. 4 (44). С.133-138.
20. Невмержицький С.М. Технологічні аспекти розведення живородних коропозубих. Виклики сьогодення та наслідки Чорнобильської катастрофи. ЕКОЛОГІЯ. НАУКА. ПРАКТИКА-2025 : матеріали XXI Всеукр. наук.-практ. конф. (24 квітня 2025 року). Житомир : Поліський національний університет, 2025. С. 87-88

21. Пентиліук Р.С. Теоретичні основи рибництва Частина II : конспект лекцій. Одеса, Одеський державний екологічний університет, 2016. 192 с.
22. Пустовіт Н.О., Плечова З.Н.. Екологічні задачі, ігри та вікторини : навч. посіб. К. : Наук.думка, 1995. 72 с.
23. Рудь М. Акваріум школяра К. : Рад. шк., 1990. 64 с.
24. Романишин Г. Світ акваріуму К. : Урожай, 1989. 160 с.
25. Стибель В. В., Березовський А. В., Довгій Ю. Ю. Інвазійні хвороби риб: навчальний посібник. Житомир: Полісся, 2016. 142 с.
26. Хвостик, О. П., Вискушенко, Д. А. Акваріумістика як засіб формування природничої компетентності у школярів. Реалізація наступності в природничій освіті: реалії та перспективи: збірник науково-методичних праць. Житомир Видавництво О.О. Євенок, 2018. 113-116.
27. Хільчевський В.К., Осадчий В.І, Курило С.М. Основи гідрохімії: підручник. Київ: Ніка-Центр, 2012. 312 с.
28. Чумак І.М. Мешканці акваріума та догляд за ними. Шепетівка, 2013. 48с.
29. Шереметьєв І. Акваріумні рибки К. : Рад. шк., 1988. 115 с.
30. Школьник Ю. Підводний світ. Мешканці морів і океанів. Х. : Вид-во «Книжковий клуб “Клуб сімейного дозвілля”», 2015. 64 с.
31. Шевченко П.Г., Марценюк В.П., Халтурин М.Б. Атлас-довідник для студентів денної та заочної форми навчання з дисципліни «Основи акваріумістики»: 6.09201 – «Водні біоресурси та аквакультура». Київ: НУБІП, 2017. 400 с.
32. Шевченко П.Г., Пилипенко Ю.В. Основи систематики рибоподібних і риб. Навчальний посібник. Київ, 2016. 230 с.
33. David A. Encyclopedia of Aquarium and Pond Fish. Dorling Kindersley, 2019. 45p.
34. Gay G. The Perfect Aquarium: The Complete Guide to Setting Up and Maintaining an Aquarium. Octopus, 2005. 76p.
35. Mery B. Aquariums & Aquarium Fish. Anness Publishing, 2023. 99p.

36. Блог Тетра. Гуппі : догляд та утримання [веб-сайт]
<https://blog.tetra.net/uk-ua/hupi-dohliad-ta-utrymannia> (дата
звернення:22.04.2025)
37. Молінезії: різновиди та умови утримання рибок. [веб-сайт] URL :
<https://zoosvit.info/ribki/molinezii-riznovid-ta-umovi-utrimannya-ribok.html>
(дата звернення:22.04.2025)
38. Britannica 2012-2025 URL : <https://www.britannica.com/> (Дата перегляду:
12.04.2025)
39. CABI Digital Library : [веб-сайт] 2024-2025 URL :
<https://www.cabidigitallibrary.org/> (Дата перегляду: 28.03.2025)
40. Національна мережа інформації з біорізноманіття [веб-сайт] 2017-2025
URL : <https://ukrbin.com/> (Дата перегляду: 19.03.2025)