

УДК 639.2(477)

ВИКОРИСТАННЯ ШПИНАТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КОРОПА КОЇ

Хребто Андрій Анатолійович

здобувач магістратури водних біоресурсів та аквакультури

Коломійцева Ольга Миколаївна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

кафедри водних біоресурсів та аквакультури,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,

вул. Сергія Єфремова, 25, Дніпро, Україна, 49600

kolomiitseva.o.m@dsau.dp.ua

<http://orcid.org/0000-0002-0697-7715>

Анотація. Декоративне ставове рибицтво, що є окремим напрямком декоративного рибицтва, стає широко вживаним явищем в Україні та у світі. Цей тренд визначається стрімким зростанням популярності, внаслідок утримання у ставках стає декоративних видів для надзвичайно актуальним.

Короп кої (японський короп) – декоративний різновид звичайного коропа. Різноманітність забарвлення робить його однією з найпопулярніших риб для утримання в акваріумах та ставках у всьому світі

З цього дослідження зроблено висновок, що 1,2 кг/м³ вважається оптимальною щільністю посадки для виробництва коропа кої. Якість води та видалення поживних речовин було виявлено найкращими при аквапонічних обробках порівняно з обробками без рослин. Рослини шпинату ефективно використовували поживні речовини та підтримували якість води, яка була ідеальною для вирощування коропа кої. Проте відсоток видалення поживних речовин був найефективнішим при лікуванні. Цей експеримент свідчить про те, що системи аквапоніки можуть ефективно зменшувати розчинені поживні речовини в системах виробництва аквакультури, але співвідношення щільності риби до щільності рослин є важливим для підтримки сталої системи.

Ключові слова: Короп кої (*Cyprinus rubrofuscus* «koï»), акваріумальний комплекс, рослини шпинату.

Метою роботи В даний час посадковий матеріал коропів якої користується все більшим попитом в Україні. У зв'язку з цим метою даного дослідження було вивчення комбінованої біотехніки вирощування коропа кої використовуючи в ставах рослини шпинату.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводили умовах фізичної особи Андрія ХРЕБТА м. Дніпро. Для аналізу технології вирощування коропів кої, ми використовували басейни і акваріуми, в яких спостерігали за ростом і продуктивністю коропів кої та включення вітамінів групи В, А до стартового корму в полікультурній системі впродовж року.

Коропи які в основному містяться на вулиці в ставках, але також їм непогано живеться і у великих акваріумах. Вони невибагливі до корму, спокійні, нелякливі, до людей швидко звикають, а до деяких навіть можна торкатися. Які чудово почувається в ставках і садових басейнах цілий рік, але взимку їх рекомендується пересаджувати приміщення, захищені від низьких температур, або накривати водоймище за допомогою поліетиленового покриття.

На підставі отриманих промірів обчислено індекси за методикою Власова В.А., що характеризують екстер'єр риби та її господарську цінність: індекс прогінності та індекс обхвату.

Коефіцієнт вгодваності розраховували за формулою Фультона. Отримані дані дозволили охарактеризувати морфо-біологічну характеристику.

Результати дослідження. Нерест, інкубація ікри, витримування та підрощування личинок коропа кої здійснювали в акваріумальних умовах. З настанням весняного періоду виробників коропів які перевели на більш теплу воду з температурою 16–18°C.

Результати дослідження та їх обговорення. Температура води під час дослідження коливалася в діапазоні 23–26,5 С, без помітних коливань між обробками та контролем. Середній вміст розчиненого кисню в усіх обробках і контролі істотно змінювався. розчинений кисень був вищим у першому акваріумі – 6,66; тоді як найнижча концентрація розчиненого кисню була в другому акваріумі – 5,65. Під час експерименту вміст розчиненого кисню змінювався від 7,15 до 4,9 мг/л. Концентрація вільного CO₂ змінювалася від 3,92 до 5,93 мг/л і не показало жодної суттєвої різниці між дослідними групами.

Вміст аміачного азоту (NH₄⁺ – N) значно змінювався і був вищим у другому – (0,20 ± 0,03), потім у 1 (0,20 ± 0,02). Вміст аміаку коливався від 0,05 до 0,27 мг/л. Рекомендоване значення аміаку в рециркуляційній системі аквакультури повинно бути менше ніж 1,00 мг/л .

Концентрація нітриту-N істотно змінювалася серед обробок, причому найвище значення спостерігалось в – 0,165, потім – 0,128, 1 – 056 і 2 –0,047.

Нерест в коропів кої спостерігаються частіше вночі або рано вранці. Зазвичай, плідників висаджують на нерест вдень, після доби, коли вони виявляють готовність до парування вночі. Самка виконує послідовні рухи, що свідчать про готовність відкласти ікру. Взаємодія провокує виділення ікри самкою та подальше виділення сперми самцями для запліднення яйцеклітин. Цей цикл нерестової поведінки може повторюватися, якщо в середині самки залишається ікра.

У випадку пошкодження, самці негайно відсаджуються від нерестовика.

На етапі підрощування личинок коропа кої важливим етапом є введення зоопланктону – спеціального живого корму для старту личинок. Зазвичай у ролі такого стартового корму виступають науплії артемії (*Artemia salina*) та дафнії (*Daphnia magna*). У випадку відсутності можливості використання живого корму, можна звертатися до таких альтернатив, як яєчний жовток, круто варений, пшеничні дріжджі чи спіруліна.

Ефективність росту коропа кої

Щільність посадки	Дослід	Контроль
Змінні росту риби	4,22 ± 0,01	4,24 ± 0,04
Початкова довжина (см)	4,70 ± 0,06	4,60 ± 0,06
Кінцева вага (г)	6,81 ± 0,09	5,07 ± 0,02
Кінцева довжина (см)	6,86 ± 0,12	5,93 ± 0,03
Збільшення ваги у відсотках	61,20 ± 0,63	19,57 ± 0,23
SGR	0,795 ± 0,01	0,298 ± 0,00
FCR	2,370 ± 0,02	6,493 ± 0,06
FER	0,42 ± 0,01	0,15 ± 0,00
PER	1,31 ± 0,01	0,48 ± 0,00
Рівень виживання	100	98 ± 0,58

Годівлю на цьому етапі здійснювали чотири рази за добу. При розведенні вирізняється ключовим етапом процес відбраковування личинок, які не відповідають визначеним вимогам для формування майбутнього потомства.

Завершення залишається лише 40–50 % від того, що залишилося. Хоча можуть виявитися винятками з точки зору забарвлення, їхні інші якості вимагають ретельного відбору. Так, близько 60–65 %, а для Санке цей показник складає 75–80 % на 25–30 днів.

Маса тіла коропа кої під час вилову серед усіх обробок, включаючи контроль, змінювалася.

Середні значення з однаковим верхнім індексом не виявили суттєвої різниці значно. Найбільший приріст спостерігався у 1 – $6,81 \pm 0,01$ г, тоді як у 2 – $5,07 \pm 0,02$ г, значно нижчий ріст.

Щільність посадки риби є одним із чутливих факторів, що визначають продуктивність системи вирощування, оскільки вона впливає на швидкість росту, коливання розміру та смертність. Знайти оптимальну щільність посадки є одним із основних факторів аквапонічних систем. У цьому дослідженні молодняк коропа кої, посаджений з різною щільністю (1,4, 2,1 і 2,8 кг/м³), мав різну швидкість росту. Загальний приріст ваги, приріст довжини, відсоток приросту ваги, SGR, FER і PER були вищими, які були заселені зі швидкістю 1,4 кг/м³, за якими в порядку зменшення. Результати показали, що збільшення щільності знижує швидкість росту. Дослідження, проведені показали, що збільшення щільності посадки мало глибокий негативний вплив на ріст білого амура, *Steopharyngodon idella*, у невеликих водоймах.

Структура середньодобового раціону коропа кої представлено на рисунку 1.

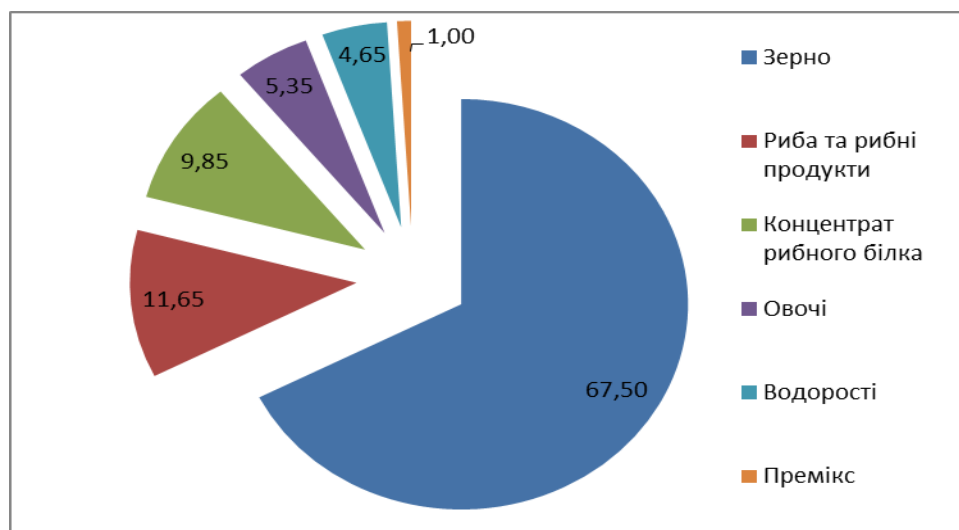


Рис. 1. Структура середньодобового раціону, %

Дослідження, спрямоване на вивчення можливостей оптимізації годівлі цьогорічних коропів, зокрема впливу вітамінів А та В₆ на рибницько-біологічні показники. Згідно з методологією дослідження, ми вирішили використовувати мальків коропа кої віком 30 днів з середньою початковою масою $1,5 \pm 0,01$ г.

Для забезпечення однакових умов експерименту, ми розділили мальків коропа на чотири групи, кожна з яких містила 25 особин. Використані акваріуми мали об'єм 0,05 м³, з проточністю води на рівні 1,5 літра на хвилину. Контрольна група (група 1) залишалася без змін у харчуванні, тоді як інші три групи отримували комбікорм рецептом ПК-110-1 для мальків коропа, включаючи додаткові вітаміни.

Група 2 отримувала порошкоподібний вітамін В₆ за допомогою препарату «Куксавіт А і В₆» від фірми «Lohmann Animal Health Ukraine». Група 3 отримувала вітамін В₆ у вигляді інкапсульованого порошку в міцели триблоксополімеру.

Ці підходи до годівлі були ретельно обрані для оцінки впливу вітамінів на різні аспекти росту та розвитку короїв, і результати цього експерименту мають значення для подальших досліджень у сфері аквакультури та біології риб.

Дослідження впливу щільності посадки на біологічні показники цьоголітніх короїв кої було здійснено відповідно до визначеної методології. Експеримент розгортався на три дослідні групи, кожна з яких піддавалася різним співвідношенням щільності. Перша дослідна група відзначалася щільністю посадки 1:1, друга група – 1:2, тоді як третя, контрольна група, залишалася без змін у щільності посадки для порівняння результатів.

В рамках цього експерименту, всі дослідні, що становила 0,8 кг/м³. Важливо відзначити, що початкову щільність заселення кожної групи визначалася відповідно до ваги риби, щоб забезпечити однакові умови для усіх експериментальних угруповань.

Середні параметри росту риби кої

Показник	Група	
	1-а дослідна	2-а контрольна
Маса тіла коропа	2,26±0,01	2,23±0,03
Приріст маси, %	643,6±0,14	637,5±4,3
Швидкість росту, %	3,45±0,01	3,40±0,06
Середня довжина, см	4,85±0,01	4,40±0,02

В рамках цього експерименту, всі дослідні, що становила 0,8 кг/м³. Важливо відзначити, що початкову щільність заселення кожної групи визначалася відповідно до ваги риби, щоб забезпечити однакові умови для усіх експериментальних угруповань.

Такий підхід до експерименту спрямований на більш глибоке розуміння впливу щільності посадки на різноманітні біологічні аспекти росту короїв, а отже, може вносити вагомий внесок у покращення практик аквакультури та управління рибними ресурсами.

Висновок. В зв'язку з проведеним дослідженням з питань вивчення технології вирощування коропа кої (*Cyprinus rubrofasciatus* «кої»). Аналіз впливу різних параметрів, таких як щільність посадки, харчування та використання додаткових біологічно активних речовин, підтверджує необхідність вдосконалення технологічних аспектів вирощування з метою підвищення продуктивності та забезпечення високого рівня біологічної якості коропа кої.

Крім того, виявлені позитивні тенденції в ефективності використання вітамінів та інших біологічно активних добавок у годівлі коропа кої. Це може слугувати основою для розробки рекомендацій щодо оптимальних дієтичних режимів та підходів до використання додаткових ресурсів для забезпечення оптимального зростання та розвитку риби.

Проведені дослідження показали, що при щільності посадки 25 шт./м вихід рибопосадкового матеріалу становить 70 %, при збереженні річників після зимівлі 85 %. Це свідчить про хорошу якість рибопосадкового матеріалу.

Результати роботи дозволяють рекомендувати застосовувати при вирощуванні коропа кої в Дніпропетровській області визначені в ході роботи нормативи з відходу ікри, личинок і цьогорічок та по виходу на кожному етапі вирощування, а також нормативні показники, що характеризують темп зростання, фізіологічний стан молоді та її готовність до зимівлі.

Бібліографічний список

1. Лисак О.О. Порівняльна характеристика пластичних ознак, форм турецького відгалуження японського коропа кої (*Cyprinus carpio koi*) / Лисак О.О., Шевченко П.Г., Цедик В.В. // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2014. – Вип. 19, № 1. – С. 117–129.
2. Лисак О.О. Рибницько-біологічне обґрунтування до проекту рибного господарства з утримання коропа-кої у ВП «Немішаївський агротехнічний коледж» // Актуальні проблеми розвитку галузей тваринництва та рибництва: І наук.-практ. конф. студентів магістратури ННІ тваринництва та водних біоресурсів: Тези доп. – Л., 2010. – С. 22– 23.
3. Розведення коропа кої. – Режим доступу: <http://koi.su/news/?id=126>
4. Ріст коропа кої. – Режим доступу: <http://aquavitro.org/2014/09/21/rostkoi/>

USE OF SPINACH IN GROWING CARPA KOI

Andrii HREBTO, Olga KOLOMIITSEVA

Dnipro State Agrarian and Economic University, str. Serhiy Yefremova, 25, Dnipro, Ukraine,
49600, e-mail: kolomiitseva.o.m@dsau.dp.ua
<http://orcid.org/0000-0002-0697-7715>

Abstract. Decorative pond fish farming, which is a separate direction of decorative fish farming, is becoming a widely used phenomenon in Ukraine and in the world. This trend is determined by the rapid growth of popularity, as a result of keeping in ponds it becomes extremely relevant for decorative species.

Koi carp (Japanese carp) is a decorative variety of common carp. The variety of colors makes it one of the most popular fish to keep in aquariums and ponds around the world

From this study, it was concluded that 1.2 kg/m³ is considered the optimal stocking density for the production of koi carp with spinach.

Water quality and nutrient removal were found to be superior in aquaponic treatments compared to treatments without plants. Spinach plants used nutrients efficiently and maintained water quality that was ideal for growing koi carp. However, percent nutrient removal was the most effective treatment. This experiment shows that aquaponics systems can effectively reduce dissolved nutrients in aquaculture production systems, but the ratio of fish density to plant density is important to maintain a sustainable system.

Key words: Koi carp (*Cyprinus rubrofasciatus* "koi"), aquarium complex, spinach plants.