

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет

Спеціальність 207 “Водні біоресурси та аквакультура”

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедру водних
біоресурсів та аквакультури

д. б. н., проф. _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

“ _____ ” _____ 2023 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня “Магістр”

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КОРОПА КОЇ В
УМОВАХ ПРИВАТНОГО ГОСПОДАРСТВА ФІЗИЧНОЇ ОСОБИ
КАЛІСТОГО В.А. НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач вищої освіти _____ Віталій КАЛИСТИЙ

Керівниця дипломної роботи
к.с.-г. н., доцентка _____ Анна ГОРЧАНОК

Дніпро-2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет
Кафедра водних біоресурсів та аквакультури
Спеціальність 207 “Водні біоресурси та аквакультура”

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри,

д. б. н, проф. _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

“ ____ ” жовтня 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну дипломну роботу магістра

Віталія Анатолійовича Калистого

(прізвище, ім'я, по батькові магістра)

на тему: ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КОРОПА КОЇ В
УМОВАХ ПРИВАТНОГО ГОСПОДАРСТВА ФІЗИЧНОЇ ОСОБИ
КАЛІСТОГО В.А. НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1. Затверджена наказом ректора університету від «30» грудня 2022 р. № 3927
2. **Термін здачі** здобувачем вищої освіти закінченої роботи до 17.02.2023р.
3. **Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:** Дипломна кваліфікаційна робота викладена на 64 сторінках, містить 9 таблиці, проілюстрована 11 рисунками, складається з наступних розділів: анотація, вступ, сучасний стан вирощування декоративного коропа кої (огляд літератури), матеріали та методи досліджень, перспективи розвитку декоративного рибництва в Дніпропетровській області, охорона праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях, висновки та рекомендації, список використаної літератури, який включає 40 джерел і 1 додаток.
4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належать розробці):** опрацювання літературних джерел (вітчизняних та зарубіжних) з даного питання; вивчення біології декоративного коропа кої, щільність посадки, технологія розведення і годівля риб; зроблено висновки і надані пропозиції господарству.

5. Консультанти по роботі, з зазначенням розділів проекту, що стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
7. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	Деркач О. Д., к. т. н., доцент		

6. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 20 ____ р.

Керівник _____ (підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Визначення теми дипломної роботи. Отримання завдання.	Травень	виконано
2.	Пошук літературних джерел за темою дипломної магістерської роботи	Червень-липень 2022 р.	виконано
3.	Виконання теоретичної частини роботи: робота з зарубіжними і вітчизняними джерелами, опрацювання посилань.	Червень-серпень 2022 р.	виконано
4.	Опрацювання результатів попередніх досліджень	Серпень-вересень 2022 р.	виконано
5.	Узагальнення результатів, підготовка розрахунків і текстової частини	Жовтень 2022 р.	виконано
6.	Підготовка чернетки дипломної роботи	Листопад 2022 р.	виконано
7.	Консультації щодо охорони праці та техніки безпеки	Грудень 2022 р.	виконано
8.	Робота з науковим керівником, опрацювання результатів досліджень, виправлення помилок	Січень-лютий 2023 р.	виконано
9.	Підготовка чистового варіанта дипломної роботи. Перевірка тексту на антиплагіат та оригінальність	Лютий 2023 р.	виконано
10.	Підготовка презентації. Передзахист дипломної роботи на кафедрі	Лютий 2023 р.	виконано
	Захист дипломної роботи	Лютий 2023 р.	виконано

Здобувач _____ Віталій КАЛИСТИЙ

Керівниця дипломної роботи
к.с.-г. н., доцентка _____ Анна ГОРЧАНОК

АНОТАЦІЯ

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня “Магістр”
здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти
біотехнологічного факультету заочної форми навчання ОПП “Водні біоресурси та
аквакультура” за спеціальністю 207 “Водні біоресурси та аквакультура” II курсу групи
МгВБАЗ-21 **Віталія КОЛИСТОГО**
на тему: **ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КОРОПА КОЇ В
УМОВАХ ПРИВАТНОГО ГОСПОДАРСТВА ФІЗИЧНОЇ ОСОБИ
КАЛІСТОГО В.А. НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Мета написання дипломної роботи: оптимізувати технологію вирощування коропа кої у рибному господарстві фізичної особи Калістого В.А. Новомосковського району Дніпропетровської області.

Для досягнення цієї мети були поставлені наступні завдання:

- опрацювання літературних джерел (вітчизняних та зарубіжних) з даного питання;
- проаналізувати ринковий стан декоративної аквакультури в Україні та світі.
- вивчення біології коропових риб – об’єктів декоративної аквакультури;
- розглянути та описати стандартну методику розведення коропа кої;
- визначення впливу щільності посадки на ріст і живу масу коропа кої;
- визначити особливості кормів та годівлі коропа кої відповідно зони ставкового рибництва;
- зробити висновки і надати пропозиції господарству..

Дипломна кваліфікаційна робота викладена на 64 сторінках, містить 9 таблиці, проілюстрована 11 рисунками, складається з наступних розділів: анотація, вступ, сучасний стан вирощування декоративного коропа кої (огляд літератури), матеріали та методи досліджень, перспективи розвитку декоративного рибництва в Дніпропетровській області, охорона праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях, висновки та рекомендації, список використаної літератури, який включає 40 джерел та 1 додаток.

ЗМІСТ

	ВСТУП	6
1.	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1.	Сучасний стан розвитку декоративного рибництва у світі	7
1.2.	Характеристика сімейства Коропових кої	12
1.3.	Історія виникнення та основні групи короїв кої	18
2	МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	22
3	ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	28
3.1.	Розведення і запліднення ікри коропа кої	28
3.2.	Розвиток личинок коропа кої	36
3.3.	Годівля декоративного коропа кої	40
4	ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	49
5	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	51
5.1.	Техніка безпеки на малих рибницьких підприємствах	51
5.2	Дії у разі виникнення надзвичайних ситуацій	52
	ВИСНОВКИ	56
	ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	59
	ЛІТЕРАТУРА	60
	ДОДАТКИ	64

ВСТУП

Декоративне ставове рибництво – напрямок декоративного рибництва, що стрімко набирає популярності в Україні та світі, у зв'язку з цим розведення декоративних видів для вирощування у ставках як ніколи актуальне.

Найбільше поширення цей напрямок аквакультури серед власників присадибних ділянок з невеликими ставками на них. Оформлення і вміст таких ставків захоплює все більше людей. Просте управління процесами у водоймі та відносна легкість у його підтримці дозволяють приділяти значну частку уваги естетичному аспекту об'єктів утримання. Саме тому для вирощування в садових ставках вибирають найбільш ефектні та невибагливі види.

Найпопулярнішою породою риб у декоративному ставковому рибництві є *об'єкт даної дипломної роботи* – короп кої (кольоровий короп, парчовий короп), висока плодючість, толерантність до умов утримання середовища, швидкий ріст, а також наявність безлічі колірних варіацій якої роблять цю породу найбільш вигідною для розведення, вирощування та селекції. Незважаючи на популярність коропа кої як мешканця невеликих приватних ставків, розведення його на території Дніпропетровщини, розвинене вкрай слабо.

Клімат та економічна спрямованість рибництва зумовлюють повільний розвиток декоративного ставкового рибництва у регіоні. Ставкове розведення риби – предмет дипломної роботи – один з основних *напрямків* сучасного рибництва в Україні, проте вектор розвитку даної технології спрямований на отримання харчової продукції і практично не рухається у бік декоративної аквакультури.

Можна припустити, що із застосуванням комбінованої біотехніки вирощування та проектування ставкових господарств закритого типу, з'явиться практична можливість збільшити ефективність розведення коропів кої в суб'єктах Степової зони України, знизити економічні витрати на отримання товарної продукції коропа кої, а також, у подальшій перспективі, прискорити розвиток декоративного рибництва в регіоні.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасний стан розвитку декоративного рибиництва у світі

Сьогодні країнами-лідерами з розведення та експорту декоративних видів риби є Сінгапур (21 % частки ринку), Малайзія (8 %), Сполучені Штати Америки (3,5 %), Чехія (7,5 %), Японія, Ізраїль та Шрі-Ланка. (рис. 1) Японія тримає монополію на експорт коропів кої та золотих рибок.

На країни Азії припадає 51% всього експорту декоративних риби. За ним йдуть країни Європи (29%), Північна Америка (4%) та Південна Америка (6%).

Як свідчать дані Monticini P., найбільші імпортери декоративних видів: Сполучені Штати Америки, Великобританія, Німеччина, Франція, Нідерланди та Італія. В Азії країнами-імпортерами є Японія та Сінгапур. Так, на країни Європи припадає 44 % імпорту, Азії – 23 % та країни Північної Америки – близько 18 % [29].

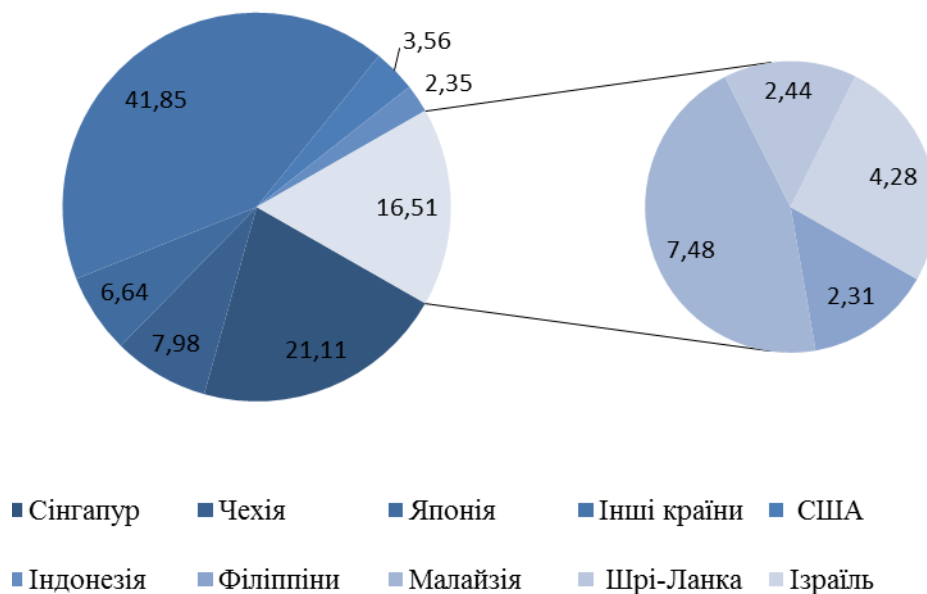


Рис. 1 Найбільші імпортери - країни декоративних видів, %

Основною проблемою декоративного, рибиництва в Україні залишається відсутність інтересу до створення власних господарств з розведення декоративних видів риби та розповсюджена перевага закордонного

посадкового матеріалу вітчизняному. За обсягами ввезення декоративних видів риб Україна посідає 25 місце.

У товарному рибництві за обсягами продукції займають перше місце – коропа і рослиноїдні види риб. Вони пристосовані до росту і розмноження в умовах помірно холодного клімату і має стійкість до паразитних захворювань і дефіциту кисню. Декоративне ставкове рибництво в області розвинене слабо і, переважно, існує рахунок імпорту з закордону [13].

На сьогодні можна виділити особливості аквакультурного розвитку, які загальмовують розвиток декоративного ставкового рибництва:

- Слабкий розвиток декоративного рибництва в державі, спрямованість його на імпорт.
- Історична спрямованість рибництва регіону на вирощування тепловодних видів риб.
- Відсутність селекційно-племінних робіт над декоративними породами коропових у регіоні.
- Відсутність робіт з акліматизації якої в області.
- Відсутність господарств, що мають маточні стада коропа на території країни.
- Відсутність фінансової стабільності та великий ризик у сфері декоративного рибництва в регіоні, щодо малої реалізації продукції при великих капіталовкладеннях.

Незважаючи на слабкий розвиток декоративного ставкового рибництва в Україні, попит на коропа якої серед населення є.

Важлива задача, яка стоїть зараз перед рибним господарством нашої країни – це забезпечення значно більшої продуктивності, рибогосподарських умов забезпечення максимального виходу рибної продукції з одиниць площі наших водних ресурсів. Важливим із методів вирішення цієї задачі є реконструкція їхтіофауни водоймів як шляхом акліматизації у водоймах цінних нових промислових видів, так і шляхом скорочення чисельності

малоцінних видів і забезпечення рахунку звільнених таким чином кормів природи біомаси більш цінних промислових риб [12].

Робота за методом «проб і помилок» призводить до того, що відсоток вдалих акліматизацій у нас все ще дуже малий. Науковці виходять із принципу теорії і практики, направляючої роль теорії у вирішенні практичних задач. Цей принцип повинен бути закладений в основу і роботи з акліматизації риб і реконструкції фауни водойми з метою підвищення їх продуктивності. Це тим більше необхідно, щоб розмах робіт по акліматизації в нашій країні невеликий [1].

Підвищення продуктивності водойми методом реконструкції її фауни може бути досягнуто різними шляхами. Основний шлях – це вселення у водойми таких промислових організмів, які потребували б у їжі рослинність і детрит. Цим шляхом досягається скорочення довжини харчових – наближення господарсько-цінних об'єктів до перших харчових продуцентів.

Тому, чим ближче до продуцентам виявляється господарсько-цінний продукт, тим більше продукції є можливість отримати. Це пояснює той великий інтерес, який сприяє рослинним рибам і детритофагам як можливим об'єктам акліматизації, і успіхи, отримані в частині їх освоєння [3].

Однаково, потрібно мати у вигляді, що рослиноїдні риби, які вимагають виняткової рослинності, можуть існувати тільки в тих широтах, де є досить тривалий період вегетації, що забезпечує необхідні кормові ресурси. Північні кордони в природних водах можуть успішно акліматизуватися на природних кормах лише факультативні фітофаги, в яких рослинна їжа є лише частиною раціону, або рослиноїдні риби при умові підкормки. Дуже перспективним у північній зоні, як показали дослідження [2], є вирощування рослиноїдних риб у водоймах-охолоджувачах теплових електростанцій. Ці риби відіграють дуже позитивну роль, очищаючи пруди від рослинності. Дуже великі перспективи використання їх і для очищення від рослинності зрошувальних засобів [5].

Проведення акліматизації нового виду у водоймі може здійснюватися трьома шляхами. Перший випадок, коли у водойму вселяється такий вид, який використовуватиме ті кормові об'єкти, які раніше не використовувались місцевою промисловою фауною. Приклади цього – акліматизація китайських рослиноїдних риб у водоймах Каракумського каналу або вселення у Каспій кефалі. Внаслідок цього заходу у водоймі створюється нова харчова ніша, розширюється кормова база водойми. Другий випадок – у водойму вселяється новий цінний промисловий вид, який використовує ті ж корми, що й менш цінні представники місцевої фауни або представники, які менш ефективно використовують корми. Прикладами цього роду акліматизації може бути вселення у багато водоймищ ляща і сазана або вселення форелі в багато водоймищ південної півкулі. Нарешті, третій шлях – у водойму вселяється цінний, досі не вивчений вид, який потребує малоцінних та непромислових представників місцевої фауни. Прикладами такого роду акліматизації є вселення румунської групи коропа фресинет і японської імператорської риби кої [23].

Природно, що найбільш надійним, найбільш гарантованим від невдач методом акліматизації є метод створення нових харчових ніш у водоймі, вселення таких видів, які споживали б корми, що раніше не використовуються промисловими рибами. У цьому випадку, щоб уникнути можливих несподіванок, бажано знати потенційний можливий спектр живлення об'єкта, що вселяється, щоб мати можливість передбачати ті зміни в харчових відносинах у водоймі, які можуть статися.

Таким чином вийшло, що потенційний ареал виду виявився ширшим за фактичний. Звичайно, вселяючи південних риб у північні водойми, а північних – у південні, ми повинні враховувати, що вони будуть поводитися так, як поводить кожен вид на краю свого природного ареалу поширення, тобто у них різкіше будуть виражені коливання чисельності, можливо, їх чисельність доведеться періодично підтримувати додатковими підсадками (що в природному ареалі досягається шляхом періодичної імміграції з центру

ареалу). Крім того, при міжзональній акліматизації треба враховувати, що види, що належать до фауни нижчих широт, як правило, виявляються більш стенофагами – займають вузькі харчові ніші. Вони пристосовані до стабільнішої кормової бази. Риби, як і інші організми вищих широт, виявляються більш гідробіонтними. У той самий час, як зазначалося, у фаунах низьких широт напруженість відносин хижак–жертва, паразит-господар виявляється більше. Усі ці закономірності треба враховувати під час проведення міжзональних акліматизацій [35].

Успіх акліматизації великою мірою залежить від біотехніки проведення роботи. Біотехніка акліматизаційних робіт базується не лише на скоєних технічних засобах. Вона розробляється на основі глибокого знання як екології організму, що перевозиться, так і тих закономірностей, яким підпорядковується життя у водоймі, куди вселяється намічений до акліматизації об'єкт [10].

Добре відомо, наскільки великі іноді бувають втрати при перевезеннях об'єктів, що акліматизуються. Причому, мабуть, у більшості випадків ці втрати пов'язані з відсутністю необхідних знань про вимоги організму, що висуваються до середовища на кожному етапі розвитку. Відомо, що на одних етапах розвитку ікра чутливіша до механічних впливів, ніж на інших. Тому перевезення ікри на більш стійких етапах забезпечує значно більше виживання, ніж тоді, коли ікра має підвищену чутливість до струшування, ударів тощо. Зміна в потрібний момент характеру харчування при транспортуванні молоді при переході її з одного етапу розвитку на інший так само часто може стати причиною успіху перевезення. Таким чином, уявлення про етапність розвитку риб, знання вимог організму до середовища на кожному етапі розвитку становлять необхідну теоретичну основу акліматизаційних робіт. Ми тут не розглядаємо теорії паразитарного контролю при перевезеннях, але знання того, на якому етапі відбувається зараження риби тим чи іншим паразитом, перевезення риби на тих етапах,

коли вона стерильна від паразитів, гарантують від можливості занесення нових паразитів у водойму, в якій проводиться акліматизація [36].

1.2. Характеристика сімейства Коропових кої

Короп кої (яп. 鯉 або コイ кої) або парчовий короп (яп. 錦鯉 нишикигої) – декоративні одомашнені риби, виведені з амурського підвиду (Cyprinus carpio haematopterus) сазану (Cyprinus carpio), сімейства Коропових. Частково соленоводна, але переважно прісноводна риба, що характеризується вилкоподібним хвостовим плавцем, наявністю двох пар вусиків і широкою варіацією квітів і візерунків. Серед кольорових коропів є однотонні за забарвленням: червоні, помаранчеві, білі, блакитні тощо – і строкаті форми з різним поєднанням кольорів, наприклад, біло-оранжево-чорні, світло-сріблясті з помаранчевою плямою на лобі та ін. Розрізняються кольорові коропи і формою лускавого покриву (лускаті, розкидані, лінійні, голі) [19, 22].

Систематика:

Домен: Еукаріоти (*Eukaryota*, Chatton, 1925)

Царство: Тварини (*Animalia*, Linnaeus, 1758)

Тип: Хордові (*Chordata*, Bateson, 1885)

Клас: Променеві риби (*Actinopterygii*, Klein, 1885)

Отряд: Карпоподібні (*Cypriniformes*, Bleeker, 1859)

Сімейство: Коропові (*Cyprinidae*, Rafinesque, 1758)

Рід: Коропи (*Cyprinus*, Linnaeus, 1758)

Вигляд: Сазан (*Cyprinus carpio*, Linnaeus, 1758)

Підвид: Амурський сазан (*Cyprinus carpio haematopterus*, Linnaeus, 1758)

Порода: Короп кої

Варто зазначити, що в систематичній класифікації короп кої, згідно з Міжнародним кодексом зоологічної номенклатури, може бути представлений

двома науковими назвами: *Cyprinus carpio*, *Cyprinus carpio haematopterus*. У цій роботі мною використовується останній варіант, проте згідно з принципом координації Міжнародного кодексу зоологічної номенклатури, обидва варіанти фактично взаємозамінні [19].

За даними Борисова П.Г. Тіло симетричне, очі з боків голови. Хвостовий плавець гомоцеркальної форми (верхня лопата не довша за нижню). Бічна лінія одна розташована в один ряд. По сторонах рила дві ніздрі: передня та задня. Спинний плавець один, з м'яких гіллястих променів. Жирового плавця немає. Зябрових тичинок 21–29. Глоткові зуби великі, жувального типу, трирядні. Плавальний міхур не поміщений у кісткову капсулу. Жорнівка є. Тіло вкрите великою циклоїдною лускою, рідше голе. У бічній лінії 32–41 луска. Хребців 36–38. Очі розташовані не низько, вище за рівень кутів рота. Спинний плавець довгий, у ньому понад 14 променів. В анальному плавнику останній не гіллястий промінь представлений зазубреною колючкою. Хвостове стебло низьке і довге, в анальному плавнику 5–6 гіллястих променів. Є дві пари вусиків. Довжина кишечника в 2,5–3 рази перевищує довжину тіла. Рот нижній, сильно висувний, з утворенням хоботка, зубів на щелепах немає. Рило довге, трохи притуплене. Лоб великий, очі маленькі [4, 35].

Риби сімейства Коропові використовуються в аквакультурі з 5 століття до нашої ери. З Азії, батьківщини коропа, він поширився в Європу, а пізніше був акліматизований на всіх континентах, крім Антарктики. Карпові види – найпоширеніший об'єкт ставкового рибництва. Коропівництво зародилося у Китаї і, незалежно, було розпочато у Європі. Сучасний домашній короп походить від дунайського підвиду сазана, що має високі харчові якості, невибагливого до умов середовища, а також швидко зростає в невеликих ставках за несприятливих умов. У ряді країн, таких як Австралія та Нова Зеландія, короп і коропові види риб розглядаються як бур'яни. Представники сімейства Карпових – тепловодні риби: температурні оптимуми їх харчування, зростання та розмноження лежать у межах понад 15°C [25].

Об'єктами харчування дорослих коропових найчастіше стають бентосні організми (трубочник, хірономіди, молюски), фіто- та зоопланктон. Коропи добре споживають комбікорми і добре піддаються штучному розмноженню [15].

За характером лускатого покриву розрізняють лускатих (все тіло рівномірно вкрите лускою, бічна лінія добре виражена), дзеркальних (луска велика і покриває або все тіло, або окремі ділянки по бічній лінії, на черевці або спині), лінійних (має чіткий ряд). уздовж бічної лінії) і голих коропів (позбавлений луски (може мати рідкісні лусочки біля спинного плавця, голови та хвоста)).

Представники породи які можуть мати всі з існуючих видів лускатого покриву (рис. 2) [2, 19] .

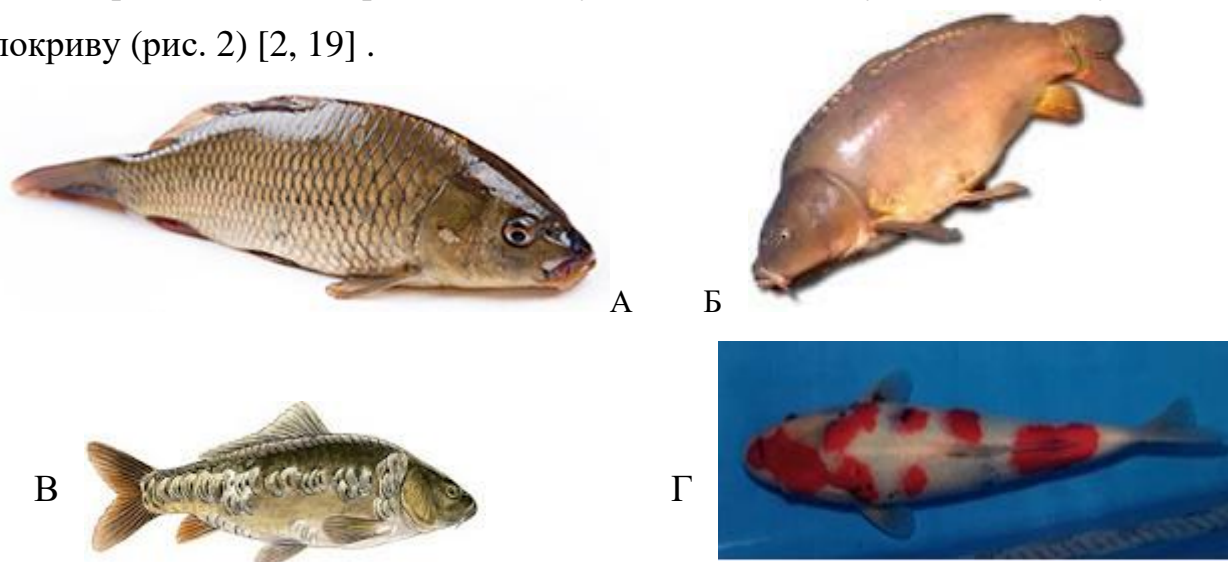


Рис 2. Коропи

А - лускатий; Б- голий; В - дзеркальний; Г - кої

Короп звичайний (*Cyprinus carpio*) – представник сем. Коропові (*Cyprinidae*), може досягати маси майже 25 кг, довжини: 1 м, має високу швидкість та потенціал зростання. При доступі до великої кормової бази та утриманні у сприятливих температурних умовах короп на першому році життя може досягти маси 1,5 кг, а на другому: 2–3 кг [15] .

Темпи та швидкість росту коропа визначаються рядом внутрішніх та зовнішніх факторів, а також, значною мірою, спадковими характеристиками особи. Найбільш інтенсивне зростання коропа на ранніх стадіях. При

подальшому розвитку зі збільшенням розмірів швидкість зростання уповільнюється. Також на темпи зростання сильний вплив мають чинники середовища: хімічний і температурний режими, освітленість, щільність посадки, а також кількість доступного корму.

Предком сучасного культурного коропа є дикий сазан (рис. 3). Цей вид широко поширений на території Європи та Азії та має декілька внутрішньовидових форм. Сазан всеїдний, довжина його кишечник у 1,5–2 рази перевищує довжину тіла, що дозволяє йому споживати як тваринну, так і рослинну їжу (личинок комах, черв'яків, ракоподібних, молюсків, зернові корми, насіння рослин, комбікорми та столові відходи).

Як і в інших коропових, на щелепах сазана відсутні зуби, їх функцію частково замінюють глоткові зуби (вирости на глоткових кістках) і жорновок (рогоподібний виступ на потиличній кістці), здатні перетирати грубу клітковину їжі. Відсутність шлунка визначає режим харчування сазана – необхідність харчуватися часто й невеликими порціями [14].



Рис. 3. Сазан (*Cyprinus carpio*)

В результаті одомашнення змінилися морфологічні характеристики коропових. Так, культурний короп має високе спинне тіло, порівняно зі своїм диким попередником. Породи, виведені сьогодні із звичайного коропа, відрізняються високою продуктивністю (швидко ростуть, мають високу плодючість, ефективно використовують з кормом), а також мають хороші товарні та декоративні якості [18].

Природний ареал виду складається з двох частин: 1) водоймища Понто-Каспійсько-Аральського регіону та 2) басейн далекосхідних річок та річок Південно-Східної Азії, від Амуру на півночі до Юньнаню (Китай) та Бірми на півдні. Європейський сазан і короп нині населяють прісні та солонуваті води басейнів Північного, Балтійського, Середземного, Чорного, Азовського, Каспійського та Аральського морів, оз. Іссик-Куль. Вважають, що вихідним регіоном поширення європейського коропа та його різноманітних порід був басейн Дунаю. Завдяки штучному розведенню ареал коропа сильно розширився [1].

На швидкість росту та час настання статевої зрілості коропових сильно впливає температура: у різних кліматичних зонах темпи зростання різні. У південних широтах зростання відбувається інтенсивно, у північних – повільно. Температурний оптимум для харчування, розмноження та зростання коропових риб: 16–30°C. При температурі 6–8 ° С, короп перестає харчуватися. Взимку, при температурах 4–6, знаходиться в малорухливому стані, знижений обмін речовин та відсутність живлення ведуть до втрати 5–10 % ваги коропа. Концентрація кисню у воді при ослабленій годівлі має становити – 2 мг/л, при інтенсивному – 4,5–5 мг/л [13].

Вплив температур на швидкість проходження етапів репродуктивного циклу коропа також великий. Так, нерест коропа починається лише за температури 18–20°C. Залежно від кліматичної зони, дозрівання коропа може зайняти 5–6 років (Карелія), або менше 1 року (Куба) Самці коропових дозрівають раніше за самок. Період дозрівання коропів Азіатської частини ареалу трохи коротший за такий у особин Європейської частини. Сигналом до нересту азіатського коропа є різке зниження концентрації солей у воді, що знаменує початок сезону дощів [31].

Температурний режим також впливає і на тривалість життя коропових. Так, при ранньому дозріванні спостерігатиметься різке уповільнення зростання риби: прискорення проходження окремих стадій розвитку, внаслідок високих температур, веде до скорочення всіх стадій, а значить – до

скорочення тривалості життя особини. Тривалість життя коропа в південних регіонах Росії: трохи більше 8 років, тоді як у північних і центральних районах він доживає до 20 років і більше.

Абсолютна плодючість самки коропа: 1–1,5 млн. шт. ікринок; середня плодючість: 500–700 тис. шт. ікринок. Нерест відбувається у травні-червні. Залежно від температури інкубація ікри займає 3-5 діб. У природних умовах короп нереститься порційно, вранці на водну рослинність мілководдя. Ікра клейка, жовта, діаметром 1,4–1,5 мм. Ембріональний розвиток коропа при температурі 20–23 °С триває близько 3 днів. Лимонка, що тільки що вилупилася, прикріплюється до субстрату і відкріплюється тільки після розвитку задньої частини плавального міхура, тоді у неї з'являється можливість плавати горизонтально і активно харчуватися зовнішньою їжею. Стартовим кормом личинок є дрібний зоопланктон (дафнії, коловратки), пізніше переходять більші форми. Дорослі коропові переважно бентофаги [20].

Умови середовища, оптимальні для розведення коропа: вміст кисню -> 4 мг/л, вільної вуглекислоти – влітку до 10 мг/л води, залізо – 0,1–2 мг/л, рН води – 7–8, загальна жорсткість води – 5–8 мг. екв. /л, окислюваність – до 30 мг/л води. Вода не повинна містити сірководню та метану, що згубно діють на рибу [11].

Амурський сазан (*Cyprinus carpio haematopterus*) – Далекосхідний підвид сазана (карпа) звичайного. Відрізняється від європейського меншим числом зябрових тичинок та променів у спинному плавнику. Спосіб життя і характер розмноження амурського сазана мало чим відрізняється від таких у коропа. Дикий амурський сазан виділено окремий підвид. Саме від цього підвиду в результаті селекції були виведені коропи кої.

1.3. Історія виникнення та основні групи коропів кої

Достовірно невідомо, коли короп появився у Японії, перші письмові згадки про нього ставляться до XIV–XV століттям до. н.е. Припускають, що короп завезли до Японії переселенцями з Китаю [22].

Японці назвали його "Магої". "Магої" – загальний термін диких коропів Японських рік. Пізніше японські селяни почали вирощувати їх у штучних водоймах для споживання. У важкодоступних гірських районах коропи найчастіше були єдиною білковою їжею, як, наприклад, у префектурі Ніігата [18].

Звичайний короп традиційно вирощувався на їжу людині в маленьких ставках, що знаходяться поряд із рисовими полями між містами Нагаока та Одзія. Ці міста розташовуються в префектурі Ніігата, 280 км на захід від Токіо, Японія. Цей регіон відомий як один із найбільше засніжених у світі: близько шести місяців він покритий шестиметровим шаром снігу. Ця обставина могла сприяти частому прояву колірних аберацій (мутацій забарвлення) у коропа, що розводиться тут. Велика варіативність відхилень кольорів може бути викликана продукуванням меланіну в умовах темряви під сніговим покривом.

У минулому, гориста місцевість Нагаокі та Одзія мала мало доріг, тому взимку фермери були ізольовані від решти світу. Передбачається, що 180 років тому у цих місцях розпочалася селекція різних колірних варіацій звичайного коропа. Тим не менш, є обмежені свідчення такої ранньої появи «нішикігої». На аркуші 16 першого розділу книги «Illustrations of Japanese Aquatic Plants and Animals», опублікованій у 1931 році, зображений кольоровий короп, але не сучасний нішикігої (рис. 4). Отже, хоча колірні варіації звичайного коропа з'явилися більше 70 років тому, відбір у бік якої почався лише після Другої світової війни, в 1950-х роках, коли рівень життя в країні дозволив людям мати власні садові ставки [41].

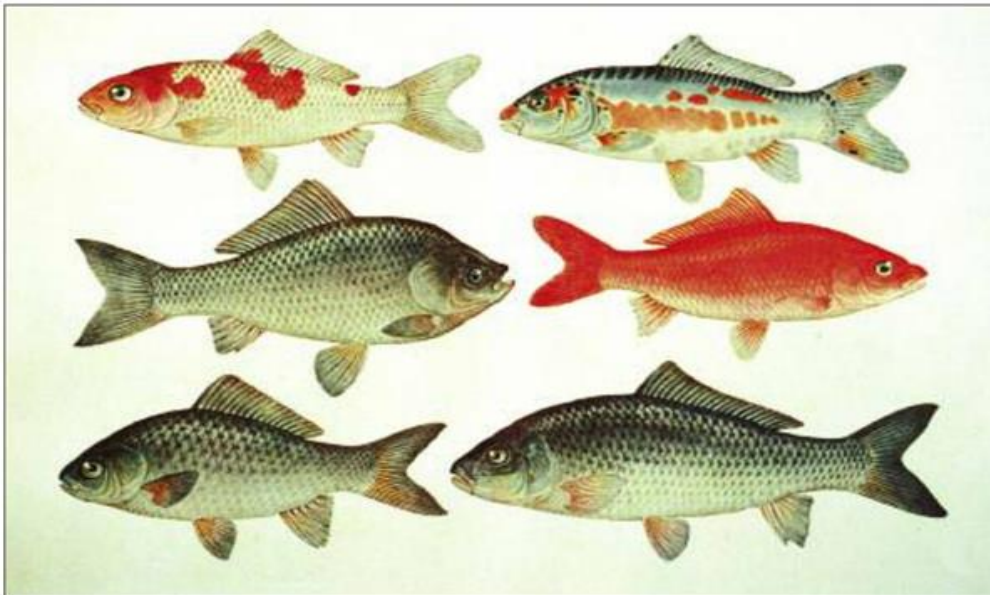


Рис. 4. Аркуш 16 глави 1 книги «Ілюстрації морських рослин та тварин Японії», 1931 [41]

Які вони відомі сьогодні – це колірні мутації коропа звичайного (*Cyprinus carpio*). Вони імовірно походять від одомашнених коропів або їх диких форм. Більш сучасні форми походять від Європейського підвиду (*C. carpio carpio*) коропа (дійцю кої). Коли особини з аберацією забарвлення почали з'являтися частіше і попит на них зріс, розведення і селекція стали вестися активніше, а отримане потомство почали вибракувувати, залишаючи найбільш привабливих за забарвленням для подальшого розведення. Перші сучасні «нішичигої» сталися з 30 сіл Ямакоші, префектура Ніігата, об'єднаних у 1956, де 87 відсотків із 906 сімей були заводчиками декоративних коропів. Сьогодні префектура Ніігата як і раніше залишається центром розведення коропів якої, на її території знаходиться найбільша кількість (48 %) ферм якої в Японії [41, 42].

У 1947 році перші кої були завезені на Гаваї, а потім і в США, перший імпорт до Великобританії було здійснено в 1966 році. В Україну неодноразово завозилися, починаючи з 1964 року.

На сьогодні, визначають 15 основних внутрішньопородних груп кої. Кожна з них має власні варіації. Як стандарт приймається традиційна циліндрична форма тіла риб і характерне яскраве забарвлення. Забарвлення

молоді, яке вийде після схрещування кількох поколінь, неможливо передбачити навіть при уважному відборі виробників. Після низки відбракувань залишаються тільки найбільш багатообіцяючі, з привабливим забарвленням особини, які і називаються “Illustrations of Japanese Aquatic Plants and Нішикігої” [33].

Риба будь-якої породи, який би гарний малюнок вона не мала, без правильних пропорцій та хорошої луски чи шкіри цінується низько. Тільки при вдалому поєднанні форми тіла та якості луски грає роль розмальовка риби. В Японії багато цінних у розведенні риби не мають видатного забарвлення, але відрізняються правильною формою тіла та чудовою якістю шкіри. Забарвлення може не повторюватися у потомства навіть при відмінному розводі, тоді як статура та якість шкіри відрізняються більш надійним відтворенням [40].

Золота рибка та короп Кої раніше були визначені як придатні види для монокультурних аквапонічних рециркуляційних систем (Shete та ін., 2013; Shete, Verma, Kohli, Dash та Tandel, 2014; Hussain та ін., 2014, 2015). Є достатні докази використання цих видів у системі монокультурної аквапонічної переробки; але немає жодної опублікованої літератури щодо їх полікультури, ані співвідношення щільності в аквапоніці. Таким чином, метою цього дослідження є стандартизація співвідношення щільності поголів'я коропа кої: золотої риби та визначення продуктивного потенціалу цих видів за умов полікультурної аквапоніки рециркуляційна система з використанням водяного шпинату як додаткової культури [35].

Тривалість життя яких: близько 27–30 років у штучних умовах. Дозріває парчовий короп у 2–4 роки. Плодючість коливається від 200 тис. до 1 млн ікринок. За характером харчування, як і звичайний короп, всеїдні.

Як і звичайний, кольоровий короп невибагливий до умов вирощування. При належній підготовці водоймища, він добре переносить зимівлю у звичайних ставках [37].

При досягненні статевої зрілості, наявності ідеальних сприятливих умов та якісного харчування, коропа які зазвичай нерестяться у травні-червні, як тільки температура навколишнього середовища підвищується. Оптимальна температура для нересту становить 20°C [9].

Довжина якої залежить умов навколишнього середовища (концентрації кисню, температури і якості води, кількості і типу їжі, світлового режиму, а також тривалості вегетаційного періоду). У стабільних і сприятливих умовах які можуть зростати більше 100 см завдовжки.

Залежно від віку та за оптимальних умов вони можуть рости більш ніж на 2 сантиметри на місяць або навіть швидше [42].

Пігменти, що знаходяться в шкірі нішикігої, надають їм червоні, чорні, сині та інші відтінки. Ці пігменти можна розділити на дві групи: червоні та чорні. Червона група представлена каротиноїдами, а чорна – меланіном. У нішикігої відзначається лише 3 види каротиноїдів: лютеїн, зеаксантин та астаксантин. Ці пігменти додають шкірі які відтінки червоного. Вони, на відміну від меланіну, не продукуються рибою, а вбираються з їжею і затримуються в пігментних клітинах. Пропоновані на ринку які отримують спеціальні корми, багаті на каротиноїди, які підвищують їх привабливість і, відповідно, цінність [38, 39].

У зовнішньому шарі епідермісу знаходяться пігментні і світловідбиваючі клітини: еритрофори (містять червоний або помаранчевий пігмент), меланофори (містять чорний пігмент), ксантофори (містять жовтий пігмент), ціанофори (містять голубой). за біле забарвлення. Від розташування хроматофорів та їх насичення пігментами залежить колір риб. Деякі колірні групи мають іридоцити, клітини, які містять гуанінові кристали. Чим рівномірніший шар гуанінових кристалів, тим більше виражений ефект металевого відблиску [34, 42].

2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Експеримент проводився в господарстві фізичної особи Калистого В.А. Новомосковського району Дніпропетровської області. Використовували міні-ставки, щоб спостерігати за ростом і продуктивністю за різної щільності посадки в полікультурній системі майже 4 місяці.

Для цього експерименту було відібрано дев'ять (09) сезонних ставок. Площа ставок коливається між 0,040 та 0,060 га кожна. Ставки у господарстві були обрані під наглядом прісноводної підстанції на початку травня 2022 року.

Коропи кої – декоративна порода, виведена з амурського підвиду (*Cyprinus carpio haematopterus*) сазана (*Cyprinus carpio*), сімейства Коропових (*Cyprinidae*). Оригінальний екстер'єр і відносна невибагливість до умов вирощування робить коропів кої одними з найпопулярніших декоративних риб.

Породою тварин є група тварин, створена внаслідок цілеспрямованої діяльності людини, яка має генетично обумовленими біологічними та морфологічними властивостями та ознаками, причому деякі з них специфічні для цієї групи та відрізняють її від інших груп тварин [10].

Одомашнені види та породи риб – це екологічні форми видів, а також сукупності видів риб, що штучно створені людиною і характеризуються певними спадковими особливостями, спадково закріпленою продуктивністю та зовнішнім виглядом, розведення та утримання, вирощування яких здійснюються у штучно створеному середовищі існування з метою товарної та декоративної аквакультури. Перелік одомашнених видів та порід коропових риб внесено до Державного реєстру селекційних досягнень, допущених до використання [14].

Кої – тепловодна риба. Для успішного зростання та розвитку коропів оптимальна температура 20–25°C, проте вони здатні переносити температуру 2–35°C. У тих районах світу, де влітку досить тепло, ставки для котрі роблять

глибиною близько метра або трохи глибше, в умовах суворих зим, ставки для японських коропів повинні бути в глибину не менше 1,5 м, або передбачена пересадка риб на зимівлю.

Вимоги до умов середовища відповідають таким у звичайного коропа. Слід, однак, відзначити, що кої більш теплолюбні, ніж звичайний короп.

1. Kohaku (яп. 紅白 Ко:хаку) - відрізняється білим кольором, з однорідним візерунком червоного або оранжево-червоного відтінку, який має чітко виражені межі. Ймовірно, найпоширеніша варіація. Залежно від темпераменту візерунка розрізняють Кохаку: Танхо; Іназум; Марутен; Менкабурі; Кучібені; Straight Ні; Нідан; Сандан; Ендан. (Рис. 5)

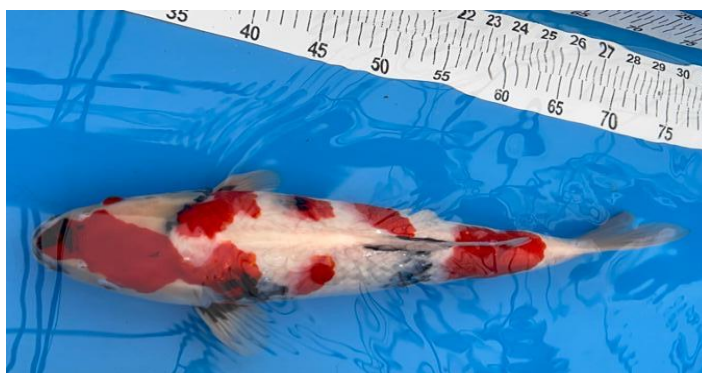


Рис. 5. Короп кої

Taisho Sanshoku (Sanke) (яп. 大正三色 Тайсе: сансеку) - які білого кольору, з візерунком з червоних і чорних плям. Залежно від характеру візерунка розрізняють Санке: Марутен; Нідан; Ака; Менкабурі; Субо сумі; Кучібені; Танхо.

Ogon (яп. 黄金 О:гон) — переважно однотонні кои, можуть мати широкий спектр кольорів (червоний, помаранчевий, червоний, жовтий, сірий), також можуть мати металеві відтінки. Залежно від характеру візерунка розрізняють вогонь: Незу; Оренжі; Ямабукі; Платиновий вогонь (Рис. 6).



Рис. 6. Представники групи Огон (зліва направо): Незу, Оранжеї, Ямабукі, Платиновий огон [61, 65]

Кої – декоративна порода, на її цінність сильно впливають екстер’єрні ознаки (характер статури, фарбування зовнішніх покривів, тип лускатого покриву, відсутність зовнішніх дефектів), поліпшення яких шляхом селекції є основною метою заводчиків. У той час як забарвлення та колірні патерни відіграють значну роль у визначенні вартості та попиту на які на ринку декоративних риб, це не фактори, що визначають цінність окремих високоякісних особин від відомих постачальників. Ці розвідники створюють лінії, що виявляють стабільні, передбачувані та затребувані якості. Велике значення також має родовід [41].

У кої самки цінуються вище самців, за рахунок більш округлого тіла і великих розмірів. Округлість ліній – важлива характеристика якої, особливо помітна у дорослих риб. Нерівності тіла, вм’ятини на плавцях і боках з віком стають лише помітнішими. Тому так важливо уважно обирати молодих риб [42].

Основні характеристики, що визначають цінність кої:

Статура: Кої, при розгляданні зверху, мають симетричне, пропорційне тіло, рівне з обох сторін. Голова кої не повинна бути занадто коротка, довга, або викривлена у бік.

Будова тіла дозволяє визначити основний критерій вартості якої: потенціал до зростання. Пізніше дозрівання та нижча плодючість зазвичай

забезпечують більшу тривалість життя. Великі самці можуть тривалий час змагатися із самками на аукціонах та конкурсах, проте в умовах штучного розведення поступатися дрібнішим самцям.

Рух у воді: Цінується якість «граціозного плавання» кої. Для дорослих особин іноді розглядають поняття «характер» плавання. Характер руху у воді має естетичну цінність і безпосередньо пов'язаний з анатомією (скелета, м'язів) кої. «Граціозність» плавання має на увазі не тільки плавні рухи, а й заспокійливу дію, яку вони можуть вплинути на глядача. Здебільшого цей ефект проявляється під час годування. Щоб плавати жваво, риба повинна бути здоровою і перебуває в обстановці, що передбачає годування (високий рівень розчиненого кисню, низький рівень аміаку у воді). За відсутності цих умов, які буде рухатися «мляво» і «апатично». З іншого боку, «безладне» плавання проявляється, коли риба налякана чи намагається уникнути несприятливих умов середовища.

Якість кольору: Враховується певне поєднання та яскравість кольорів шкіри. Яскравість кольорів визначається кількістю хроматофор у шкірі та їх схильності до накопичення пігментів як під час розвитку, так і пізніше, з середовища. Самці на ранніх стадіях розвитку зазвичай яскравіші за самок, що підвищує їхню початкову вартість.

Стійкість кольору: Здатність хроматофора підтримувати яскравість пігменту шляхом можливості пігментних клітин мігрувати через різні шари шкіри, для утворення привабливих візерунків, може підвищити цінність особини. Внутрішньоклітинні реакції хроматофор, зокрема меланофор і ціанофор на зовнішні фактори можуть знизити цінність. Рибовод може знизити чутливість хроматофор до середовища зміною умов або за допомогою селекції.

Розподіл кольору: Малюнок повинен бути пропорційний тілу (наприклад, великий малюнок на великій особині), не повинно бути «важких» ділянок посередині, хвості або спереду риби;

Естетично привабливі візерунки певних варіацій, зазвичай, визначені селекцією. Самі малюнки індивідуальні, проте їх типи, окантування і форма розподілені за групами і можуть бути певною мірою передбачені. Таким чином, деякі лінії більш потрібні, ніж інші [36].

Оцінка якості коропів кої:

У Японії для позначення якості риби використовують термін Tategoі (татегои) – це спеціальний термін, який свідчить про те, що риба має величезний потенціал. Найдорожча риба. SQ – show quality – риба найвищої якості, може брати участь у виставках; HQ – high quality – риба дуже високої якості [36].

Далі для оцінки якості риби використовують п'ятибальну шкалу.

У Європі ж використовується (це стосується лише звичайних коїв, які вирощені для неспеціалізованих садових центрів, супермаркетів та і т.д.) такі позначення: Premium - дуже гарна якість; Selected - спеціально відібрані; A – гарна якість; AA – якість трохи гірша; B – звичайна якість; BB – низька якість [22].

Маточне стадо котрий створюється зі здорових особин не молодше 2 років, що не мають генетичних відхилень і мають виняткові фенотипічні ознаки: ідеальною формою тіла, насиченим і стійким забарвленням, збалансованими колірними патернами, граціозністю при плаванні. При підготовці маткових стад частіше пріоритет відводиться якості виробників, а не їх кількості, що іноді спричиняє ймовірність близькоспоріднених схрещувань.

Розмір маткових стад сильно варіює в залежності від потужностей ферм кої, а також від цілей їх розведення. Так, великі торгові господарства у середньому містять маткові стада розміром близько 200 особин (по 100 самок і самців відповідно).

Тримання маточного поголів'я є цілорічною операцією, що складається зі стадій, що передують розмноженню та наступних після нього.

Зміст маточного стада проводиться у басейнах об'ємом близько 55 м³ (12×3×1,5) у приміщенні з температурою вище 15 °С.

Роботи з вирощування потенційних виробників включають періодичний відбір та всеосяжне управління. Вибір майбутніх виробників має бути заснований на наступних фенотипічних характеристиках:

- Форма тіла.
- Рівномірний та нормальний розподіл ваг.
- Здоровий зовнішній вигляд та прояв бажаних спадкових особливостей (наявність/відсутність луски, бажана колірна група/варіація тощо).
- Відсутність ран, деформації чи паразитів
- Відповідність стандартам групи/варіації

Параметри якості води вимірювали з інтервалом 10 діб. Термометр і рН-метр (водонепроникний рН-тестер ОАКТОН 30) використовували для вимірювання температури та рН відповідно. Стандартні методи, викладені в АРНА (2005), використовувалися для вимірювання параметрів якості води, таких як розчинений кисень, вільний вуглекислий газ, загальна жорсткість, лужність, загальна кількість завислих речовин, аміаку, нітритів, нітратів і фосфору. Дані були проаналізовані за допомогою статистичного пакету Лист Microsoft Excel версії 10.

3. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Розведення і запліднення ікри коропа кої

На сьогодні, розведення коропа кої сьогодні ведеться у господарстві фізичної особи індустріального типу басейнових.

Ставове розведення – метод, що широко використовується для інтенсивного виробництва риби. Басейни, незалежно від їх розміру та матеріалу (земля, бетон, скловолокно), підходять для утримання коропа кої, якщо якість води є високою (багата розчиненим киснем і вільна від продуктів метаболізму). Якість води у басейнах підтримують шляхом безперервної циркуляції та аерації води.

Ставки, придатні для вирощування кої, знаходяться на відкритому повітрі, а також мають різну форму: круглу, витягнуту прямокутну.

Мінусом ставового вирощування є необхідність будівництва насосної станції для механічного забезпечення господарства водою.

Ставки комплексного призначення різних площ використовують як малькові, нагульні, або зимувальні.

Вода, яка використовується для розведення кої тепла та чистою від забруднення (приблизно 18–24°C, але переважно вище 20–22°C). Безперервне змінювання води в ставках для підтримки необхідного вмісту кисню у воді (мінімальний 4–6 мг/л), та усунення відходів, таких як продукти метаболізму та залишки корму.

Стічні води басейнового рибництва не п спускаються безпосередньо в навколишнє середовище без механічного та біологічного очищення.

При стандартній методиці розведення якої, механічне та біологічне очищення води може здійснюватися одним з наступних способів:

Використання простих та механізованих механічних фільтрів (відстійні баки, гідроциклони, фільтри, барабани) та біологічних фільтрів гарантує необхідний темп очищення.

Фізико-хімічні показники дослідних водойм при різних обробках

Показник	Стави	
	Червень	Серпень
Температура, °С	29,32±0,541	31,33±0,889
Прозорість, см	30,33±1,567	29,26±0,678
Вода, рН	7,25±0,078	7,45±0,078
DO (mg l ⁻¹)	6,04±0,132	5,39±0,145
NH ₃ (mg l ⁻¹)	0,16±0,045	0,22±0,021

Встановили, що оптимальний діапазон рН для полікультури коропа у ставку становить від 7,25 до 7,45. Найвищий вміст розчиненого кисню було знайдено 6,04 у червні. Через виділення великої кількості фекалій у період досліджень вміст NH₃ було виявлено максимум 0,22 мг/л.

Розводять кої шляхом імітації природних умов нересту (позаводський метод) в контрольованій обстановці. Цей метод є стандартним і включає наступні етапи:

- 1) Підбір виробників
- 2) Підготовка нерестового ставка, встановивши штучні субстрати для нересту.
- 3) Витримування виробників
- 4) Посадка готових до нересту самок і самців у водойму
- 5) Контроль нересту, поява заплідненої ікри на штучному субстраті
- 6) Переміщення виробників (чи ікри) з нерестовика
- 7) Коригування параметрів водойми для подальшої інкубації ікри та вирощування молоді. [54]

Одним із ключових завдань у розведенні кольорового коропа є правильний підбір виробників.

Кої – декоративна порода, у розведенні якої основну роль відіграють екстер'єрні показники (забарвлення, розташування плям, форма тіла) батьківських особин.

Особливістю розведення кої є факт того, що навіть при ретельному відборі якісних показників, лише низький відсоток у виводку стане високої якості.

Кої дозрівають у 2–4 роки, коли досягають 23 см у довжину, проте якість ікри залежить від віку самки: чим вона молодша, тим тонша оболонка ікри, нижча її якість. У той же час, старші самки продукують ікру з занадто товстими оболонками, що може перешкоджати проникненню в неї сперміїв. Ідеальний вік розведення коропа кої для самок: 4–5 років, самців: 2–3 роки.

Оптимальна температура для нересту становить 20°C. Плодючість самок кої: від 200 тис. до 1 млн ікринок (100–200 тис. ікринок на 1 кг ваги самки). При стандартному методі розведення гормональних ін'єкцій для стимуляції дозрівання і овуляції ікри у самок, і звільнення сперми у самців, не проводиться.

З метою запобігання передчасному нересту, відібраних самців та самок, витримують окремо не менше одного місяця до дати нересту.

Годівля в цей час особливо важлива: для стимуляції дозрівання статевих продуктів, які повинні отримувати якісний корм у великій кількості. У раціон риб додаємо більше живого корму в вигляді мух, черв'яків та мотіля, а також підгодовуємо дрібними очищеними креветками, апельсинами, зеленню шпинату. Орієнтовний склад корму виробників які перед нерестом: вміст білка – 35–40 %, вміст жиру – 8 %. При неправильному підборі корму нерест може бути невдалим, що проявиться в низькій якості та кількості ікри.

Готова до нересту самка стає округлішою, роздутою від ікри, має велике м'яке черево, при натисканні на статевий отвір можна спостерігати виділення ікри. При прояві перелічених ознак, самку переміщують у нерестовий ставок, чи басейн. Пізніше до акліматизованої в новому водоймищі самці підсаджують готових (під час перевірки у самців при невеликому натисканні з'являться молоки) до нересту самців.

Час запліднення становить 30–60 с, оскільки життєздатність сперми становить лише 2 хв, отже, коли до 40 % ікринок залишаються незаплідненими. Для підвищення продуктивності розмноження, а також для розширення генетичного банку майбутнього потомства, самок які садять на нерест із самцями у співвідношенні 1:2 (на одну самку 2–3 самці). Кольорові коропи можуть нереститися в групі, проте необхідно враховувати, що при груповому нересті, самці виявляють агресію по відношенню один до одного і до самок, а отримана таким чином молодь, може мати більш бліде забарвлення. Відсадження однієї самки з парою/трійкою дрібніших самців служить більшій генетичній варіативності – розширенню можливих забарвлень потомства, а також знижує ймовірність пошкодження самки самцями під час нересту [48].

Для успішного нересту коропів кої та подальшого догляду за мальками використовуємо нерестові басейни заввишки до 1,2 м, об'ємом 4–6 м³ води на одне гніздо. Як нерестовики також іноді використовують плівкові ставки або інші відповідні ємності, виготовлені з хімічно нейтральних матеріалів (щоб уникнути отруєння риб небажаними сполуками). Вода у вибраному нерестовику має бути чистою та добре аерованою. Необхідно використовувати потужні і безшумні помпи, а також уникати надмірного хвилювання води в процесі аерації: під час нересту яка вода повинна бути спокійною.

У природних умовах коропи відкладають ікру на водну рослинність, при розведенні які її імітують за допомогою штучного субстрату. Це можуть бути спеціальні синтетичні нерестові щітки, або інший матеріал, наприклад, використані рибальські мережі, або гілки ялини або верби. (Малюнок 32)

Одним з доступних природних субстратів для нересту якої є водний гіацинт (*Eichhörnna crássipes*), що має коріння, що сильно кущає.

Вибраний субстрат розташовують у кутку ємності. Також не слід забувати, що під час нересту самці які активно переслідують самок, що може спричинити їх вистрибування з нерестовика. Щоб уникнути цього, а також

для захисту виробників від нападу дрібних хижаків, ємність накривають захисною сіткою (рис. 7) [41, 48].



Рис. 7. Ставок господарства ФОП алістого В.А.

Нерест частіше відбувається вночі, або рано вранці. Зазвичай плідників садять на нерест вдень, після доби, вночі, які починають виявляти готовність до парування. Самка здійснює ряд рухів, що вказують на готовність відкласти ікру. Залучені цими рухами, самці переслідують самку у спробі притиснути її до борту нерестовика, щоби стимулювати виділення ікри. Якщо у басейні більше одного самця, вони спробують затиснути самку між собою. Фізична дія провокує самку виділення ікри на нерестовий субстрат. Після виділення ікри самці виділяють сперму, запліднюють яйцеклітини. Цикл дій нерестової поведінки може спостерігатися повторно, якщо всередині самки залишилася ікра.

Фізична взаємодія при нересті якої може бути досить жорстокою. Переслідуючи самку, самці можуть її поранити. Якщо таке відбувається, самців негайно відсаджують із нерестовика.

Сьогодні більшість використовують класичний метод розведення кої, при якому відібрані виробники самостійно нерестяться в басейні, або ставку, проте також набирає популярності розведення коропів кої сухим методом

запліднення, при якому ікру відціджують в ємність і доливають до неї молоки. Не додаючи води, ікру та молоки за допомогою гусячого пера обережно 1–2 хвилини перемішують і потім промивають.

Запліднена ікра клейка і легко прикріплюється до штучного субстрату, де й розвиватиметься надалі. У деяких випадках виділенню ікри сприяють шляхом її зціджування. Так само, як і при заборі ікри сухим методом, це досягається легкими рухами руки вниз живота риби у напрямку від голови до хвоста. Процедура зазвичай проводиться у тому, щоб витягти залишки ікри.

Варто враховувати, що особини-плідників схильні до поїдання ікри та мальків, тому відразу після закінчення нересту їх відсаджують від заплідненої ікри.

Після відсадки виробників ікру оглядають. Часто вже через кілька годин можна бачити побілілу, незапліднену ікру. Для запобігання розвитку на таких ікринках сапролегнії та зараження здорової ікри додають розчин метиленового синього, або малахітового зеленого у воду.

Запліднена ікра може бути перенесена в інкубатор, але найчастіше залишається у використаному для нересту басейні. У цьому випадку підміняють 80 % води в нерестовику, щоб запобігти залуженню води в результаті потрапляння в неї порожнинних рідин виробників. При переміщенні ікри в окрему водойму, акуратно вилучають штучний субстрат з нерестовика і, тимчасово помістивши його в мобільну ємність з водою, транспортують у вибрану водойму. Інкубація ікри потребує ретельного контролю за параметрами та якістю води (концентрація кисню: 5,4–5,8 мг/л, рН 7,2–7,4, t 22–25°C).

Зародок коропа який у своєму розвитку проходить кілька етапів. Виділяють низку критичних моментів, коли ембріони найбільш чутливі до зміни зовнішніх умов та гинуть. Особливо висока чутливість ікри проявляється на початку дроблення бластодиску, віком 3–6 годин після

запліднення. У цей момент неприпустимі різкі перепади (понад 2°C) температури води.

Критичний момент у розвитку ембріонів коропа пов'язаний з гастрюляцією, яка починається через 9 год після запліднення, внаслідок чого утворюються три зародкові листки: екто-, мезо- та ентодерма. У зв'язку з цим облік попередніх результатів інкубації найбільше доцільно проводити після завершення даної стадії.

Через 2–8 діб, залежно від температури води, зі здорових ікринок вилуплюються личинки (рис. 8, табл. 1).

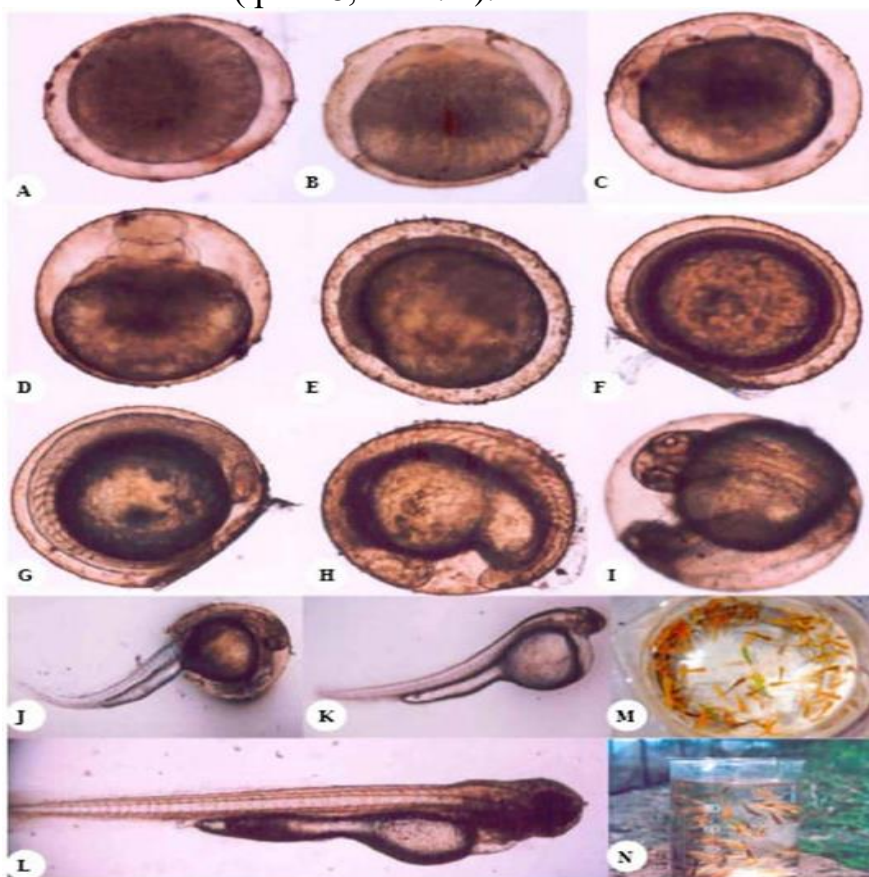


Рис. 8. Запліднена ікра.

В: Формування двох бластомірів.

С: Стадія восьми бластомірів.

Д: Стадія великоклітинної морули.

Е: Ембріон, 8 годин після запліднення.

Ф: Ембріон, 18 годин після запліднення.

Г: Ембріон, 20 годин після запліднення.

Н: Ембріон, 30 годин після запліднення.

І: Ембріон, 36 годин після запліднення.

Ј: Ембріон, 71 година після запліднення.

К: Личинка, що тільки-но вилупилася.

Л: Личинка, 1 доба після вилуплення.

М: Малько, 15 діб після вилуплення.

Н: Молодь, 35 діб після вилуплення.

Таблиця 2

Тривалість розвитку ікри коропа кої за різних температур

Показник , t води, °С	Період інкубації, доба
22	2,5–3
20	3,5–4
19	4,5–5
17	7–7,5
нижче 16	більше 8

Від одного гнізда плідників одержали 70–100 тис. личинок. Витримування та підрощування личинок проводили у ємностях, використаних для інкубації. Ембріони, що вилупилися, перші одну-дві доби малорухливі і живуть за рахунок поживних речовин жовткового мішка, але потім починають рухатися і активно з'їдати корм. Лише, що тільки вилупилися, прикріплюються до дна і стінок інкубатора і деякий час не можуть активно плавати. У цей період важливим є максимально зниження хвилювання середовища, а також забезпечення освітлення в приміщенні з личинками. Так як при переході на активне поїдання корму, личинки при пошуку їжі покладаються на свій зір.

3.2. Розвиток личинок коропа кої

Ключовим моментом на цьому етапі є інтродукція зоопланктону – стартового живого корму личинок. Найчастіше як стартовий корм личинок які виступають науплії артемії (*Artemia salina*) і дафнії (*Daphnia magna*). За відсутності живого корму використовують яєчний жовток, круто зварений, пшеничні дріжджі, або спіруліну.

Таблиця 3

Розвиток личинок кої

Вік личинки, діб	Довжина, мм	Характерні ознаки	Розмір харчових організмів, мм
1	2,7-2,9	Прозора, багато жовтка.	Не живляться
3	5-5,4	Великий жовтковий мішок, рот нижній, прочинений, нерухомий. Личинка прикріплена до субстрату. Очі пігментовані.	
6	5,8-6	Рот рухливий, кінцевий, повністю не закритий. Личинки починають плавати, харчуватися дрібним планктоном, зменшення жовтка.	0,23-0,34
15	6,8-7	Жовток відсутній, рот закритий. Повний перехід на зовнішнє живлення.	0,23-1,31
20	12-14,0	Плавальний міхур із двох камер, є зачатки черевних плавців, здатні опускати на дно. Хвостовий плавець стає дволопасний.	0,23-1,77
35	24-32	Розвиток променів плавників, годівля бентосом. Розвиток луски, поява вусиків. Мальки тримаються зграйками.	0,23-2

Годівля на цьому етапі проводиться 5 разів на добу. Пізніше єдиним технічно здійсненним способом годівлі використання промислових комбікормів. Через тиждень мальків переводять на годівлю подрібненими гранулами, які потрібно з розвитком і ростом риб збільшувати за розміром (Таблиця 3, Таблиця 4).

Таблиця 4

Співвідношення діаметра частинок корму та маси вирощуваних кої

Маса кої, г	Розмір частинок корму, мм
0,001–0,011	до 0,25 (крупка)
0,011–0,061	0,25–0,5 (крупка)
0,061–0,151	0,5–1,0 (крупка)
0,151–0,31	1–1,5 (крупка)
0,31–1,1	1,5–2 (крупка)
1,1–10,1	2,0–2,5 (крупка)
10,1–40,1	3,3 (гранула)
40,1–150	4,6 (гранула)
150–500	6,2 (гранула)
>500	8,5 (гранула)

Важливим етапом у розведенні кої є відбраковування личинок, що не відповідають заданим до потомства вимогам (відсутність пігменту, деформація тіла, небажане забарвлення, безладні рухи під час плавання). Перша відбраковування якої зазвичай проводиться через місяць після вилуплення, коли личинка має довжину близько 25 мм.

Друге відбраковування проводиться через два місяці після вилуплення, місяць після першої, коли молодь досягає довжини 2,25 см. Перші відбракування зазвичай елімінують близько 80 % від початкової кількості потомства.

Третє сортування проводиться через місяць після другого, три місяці після вилуплення, і залишати лише 40–50 % від потомства, що залишилося.

Однотонні породи, наприклад, Огон є винятками в плані кольору, проте вимагають ретельної вибірки за іншими затребуваними якостями. Так, близько 60–65 % молоді Кохаку вибраковується у віці 40 діб, 75–80 % Санке

– 25–30 діб. До шестимісячного віку у кої ще має бути як мінімум дві вибраковки, що підкреслює, наскільки скрупульозно йде процес індивідуального підбору генів.

Вибраковування ведеться за допомогою сортувальних, що полегшують поділ та огляд мальків кої, а також розподіл їх за відповідними ємностями (рис.9).



Рис. 9. Сітки Матсуди різного діаметру

Підрощування молоді провадиться в басейнах об'ємом 0,4–8м³, глибиною до 1 м. Годівля провадиться штучними кормами малого діаметра – крупинка.

Показники рН води при нересті які зазвичай не враховуються, проте при подальшому вирощуванні мальків цей показник відіграє значну роль. Так, вирощування проводять у нейтральній воді, тому що надмірне її залужування, або закислення спричиняють нерівномірний розвиток колірних пігментів молоді (кисла вода сприяє надмірному розвитку червоного кольору та пригнічує розвиток чорного).

При витримуванні малька забезпечують максимальну стабільність середовища. Різкі перепади температури, освітлення або якості води можуть призвести до стресу, втрати кольору, загибелі.

Після підрощування молодь переводять у малькові ставки площею близько 50 м² і глибиною до 3 м. При подальшому вирощуванні коропа, щільність посадки не повинна перевищувати 5–10 тис. шт. /га.

Температурні умови в історичному центрі розведення кої – префектурі Ніігата (середньорічна температура: 12,5°C; середня температура найхолоднішого місяця (січня): 0,5°C; кількість діб на рік, з температурою >15°C: 179) можливо проводити зимівлю цьогорічок і вирощування якої до наступних вікових груп у ставках поза приміщенням, з періодичними обловами з метою реалізації кої.

Використовують штучні комбікорми середнього та великого діаметру (гранули) для годівлі кої.

Таблиця 5

Основні дані про штучне розмноження коропа кої

Опис	Показник
Статеве дозрівання самок, років	4–5
Статеве дозрівання самців, років	2–3
Розмір зрілої самки, см	57–65
Розмір зрілого самця, см	40–50
Температура води при розмноженні °C	16–22
Пропорційне співвідношення підлог при розмноженні (♂ : ♀)	2:1
Кількість ікринок на 1 кг ваги самки, тис. шт.	100–200
Діаметр сухий ікри, мм	1–1,5
Діаметр набряклої ікри, мм	1,5–2,5
Коефіцієнт запліднення, %	80–95
Вилуплення із заплідненої ікри, %	90–95
Вживання личинок до ковтання повітря, %	90–95
Тривалість інкубації ікри, діб	2–8
Тривалість стадії нехарчової личинки, діб	4,5–6
Відхід личинок у період підросування, %	10–15
Розмір стартового корму, мм	0,23–0,34

Вік реалізації (продажу риби) визначається і відповідає вимогам та цілям покупця. Так, найкращих особин, вирощених, продають на стадії дворічки (30–45 см). Стандартним споживачам, кої пропонують цьогорічок (10–20 см) які трохи меншої якості.

Середня ціна цього року, вирощеного на великій фермі кої в Японії, в залежності від колірної групи/варіації: 30–50 \$ (1200–2000 грн)

Середня вартість дворічки, вирощеної на великій фермі кої в Японії в залежності від колірної групи / варіації, загальної якості та статі особи: 120–830 \$ (4800–33200 грн).

3.3. Годівля декоративного коропа кої

Годівлю коропів кої здійснюють повноцінними кормами з урахуванням вікових потреб культивованих риб. Годівля частіше проводиться високоякісними штучними кормами відповідно до ветеринарно-санітарних вимог та норм.

Якість корму визначають якістю його компонентів, якістю їхньої переробки в першу чергу. Важливо, що від якості корму залежить якість води: низькосортні корми можуть забруднювати воду.

Використання саморобного корму несе ризик того, що риба не отримає ключових компонентів (білки, жири, мінерали, вітаміни) у необхідних пропорціях. Тому багато компаній, що виробляють корми для риби, пропонують повний спектр промислового корму. Вони включають стартові корми, корм для личинок, корм для дорослої риби та для маточного поголів'я. Компанії з виробництва корму для риби також пропонують програми годівлі, складені відповідно до того, як повинні використовуватися їх корми (Табл. 6). При використанні кількох видів корму (стандартний, рослинний, з додаванням барвників) програму необхідно коригувати.

Існує багато варіантів рецептур гранульованих комбікормів, призначених практично для всіх вікових груп риб: личинок, мальків, сеголетків, дво- та трирічки. Рецептури мають різну калорійність і складені з урахуванням:

- а) засвоюваності компонентів;
- б) відмінностей у фізіологічних потребах організму риб у різному віці;
- в) можливостей зростання риб та нормального розвитку їх гонад.

Деякі види корму містять підсилювачі кольору (вітамін А чи каротиноїди): креветки, фрукти, спіруліну.

Занадто інтенсивне годування кольорового коропа кормами з підвищеним вмістом каротиноїдів може призвести до небажаних наслідків: наприклад, пожовтіння спочатку білої особини.

У разі підвищення температури засвоюваність корму поліпшується. Таким чином, з початку весни і до середини літа частоту годівель збільшують, а потім з настанням осені і, отже, зниженням температури води, знову зменшують.

Таблиця 6

Графік частоти годівлі якої відповідно до температури

Температура води	10-13°C	13-16°C	16-18°C	19-23°C	23-25°C	>25°C
Частота внесення корму 1 раз на тиждень	1 раз на тиждень	1 раз на добу	2 рази на добу	3 рази на добу	4 рази на добу	5 або більше разів на добу
Корм з протеїном вегетаріанської прототип	1 раз на тиждень	1 раз на добу	2 рази на добу	3 рази на добу	4 рази на добу	5 або більше разів на добу
Корм із підвищеним вмістом каротиноїдів	1 раз на тиждень	1 раз на добу	2 рази на добу	3 рази на добу	4 рази на добу	5 або більше разів на добу

У весняний період, за температури 8–13°C, дотримуються мінімальної частоти внесення корму, а також його порції. З підвищенням температури, раціон можна збільшити.

У літній період кої з'їдають корм найбільш активно. Збільшення частоти внесення корму може призвести до інтенсивного забруднення водойми його залишками, у зв'язку з чим роблять фільтрацію, збільшують подачу кисню, а також очищення дна водойми.

При зниженні температури, в осінній період, частоту годівлі та порції корму знову знижують. Коли температура води досягне 10 °С, раціон кої повинен бути зведений до мінімуму. У цей період, рекомендується давати якісні корми з протеїнами вегетаріанського типу (пророщеною пшеницею, пшеничними висівками, ячменем). За температури 8°С годівлю зазвичай припиняють.

Основні типи гранульованого корму для кої на основі тваринного білка, або з протеїном вегетаріанського типу (на основі пшениці). Корми на основі тваринних протеїнів призначені для теплого періоду року та сприяють росту риб, накопиченню маси та енергії, в той час як корми вегетаріанського походження є легкозасвоюваними та призначені для годівлі кої в холодні періоди року. Співвідношення білок/жир у літніх кормах вище, ніж у зимових. Так, це співвідношення в кормах, призначених для інтенсивного росту та набирання маси кої: 4:1. У кормах, що мають високу засвоюваність: 2:1. Штучні корми для коропів які представлені у вигляді плаваючих паличок, плаваючих, або тонучих гранул різного діаметру, плаваючих чіпсів, а також у вигляді пластівців (рис. 10).



Рис. 10. Різні форми корму для кої

Різні форми корму для кої (рис. 10): плаваючі палички; плаваючі гранули; плаваючі чіпси. До складу кормів коропа кої: зернові культури, пророщені зерна пшениці, овочевий протеїновий концентрат, соняшниковий шрот, рибне борошно, м'ясо-кісткове борошно, концентрат рибного білка, БВК (білково-вітамінний концентрат), криль у порошок, сухі легко

засвоювані дріжджі, водорості , спіруліна в порошку, ракоподібні, равлики, шпинат, меляса.

Структура середньодобового раціону коропа кої представлено на рисунку 11.

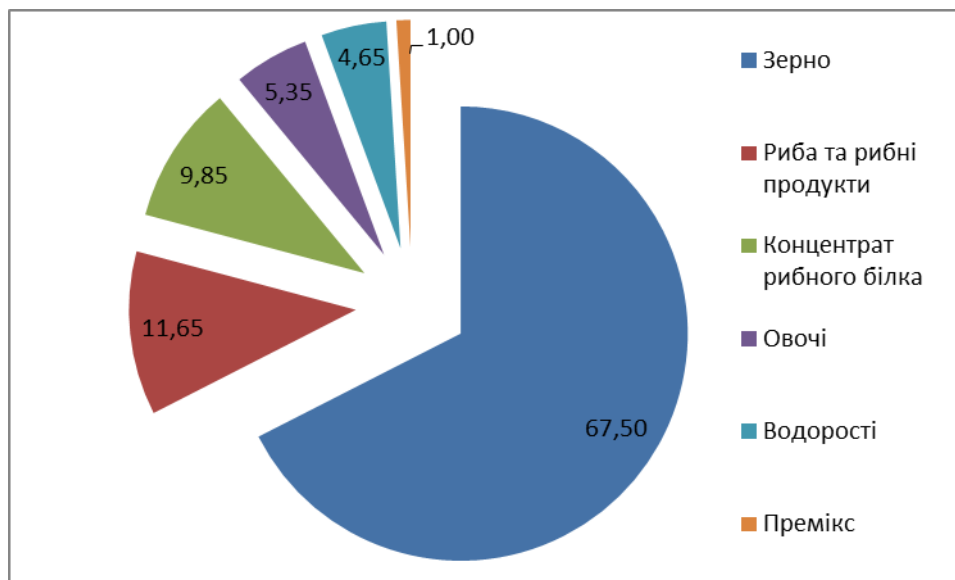


Рис. 11. Структура середньодобового раціону, %

Склад стандартного літнього (температурі води 10–25 ° C) корму для коропів кої на вегетаріанському протеїні: сирий білок 25 %, жири 7,5 %, сира клітковина 4,3 %, зола 7,8 %. Добавки: вітаміни, комбінації мікроелементів, барвники, антиоксиданти, консерванти. Співвідношення білок/жир – 3:1. Склад: злаки (67,50 %), риба та рибні продукти (11,65 %), концентрат рибного білка, молюски та ракоподібні (9,85 %), овочі (5,35 %), водорості (4,65 %), премікс 1,0 г .

Поживність корму для Кої, призначений для інтенсивного росту та прискороного набору маси в літню пору: сирий білок 46 %, жири 10 %, сира клітковина 2%, зола 10 %. Добавки: вітаміни, харчові барвники, консерванти, антиоксиданти. Співвідношення білок/жир – 5:1.

Корм який використовується за низьких температур (нижче 10 °C): сирий білок 17–18 %, жири 3,5–4 %, сира клітковина 2,–3 %, зола 9–10 %. Також добавляють харчові барвники, вітаміни, антиоксиданти, консерванти,

співвідношення білок/жир – 2:1. До складу часто входять: зернові, риба та рибні продукти, молюски та ракоподібні, овочі, рослинні продукти. Склад: злаки (40,5 %), рослинні продукти (34 %), олія та жир (10 %), риба та рибні продукти (9 %). концентрат рибного білка (6,5 %).

Поживність корму який з підвищеним вмістом каротиноїдів (годівля за температури не нижче 19 °С): сирий білок 40 %, жири 7 %, сира клітковина 3 %, зола 9 %. Харчові барвники, вітаміни, антиоксиданти, консерванти. Склад: зернові (32,5 %), риба та рибні продукти (31,33 %), концентрат рибного білка (6,15 %), екстракт рослинного білка (3,5 %), рослинні продукти (10,4 %), дріжджі (0,85 %), овочі (15,3 %). Для посилення природного забарвлення які до складу корму можуть входити: соя, атаксантин (чистий пігмент), спіруліна, хлорела, креветки. Найпопулярнішою добавкою для підвищення інтенсивності забарвлення якої є спіруліна.

Дослід проводився з коропом Кої (*Cyprinus carpio var. koi*) і золотою рибкою (*Carassius auratus*) також використовували водяний шпинат (*Ipomoea aquatica*) в рециркуляційних аквапонічних установках протягом 60 діб. Три різні співвідношення щільності посадки коропа Кої: золота рибка (1:1 – 1-а дослідна група; 1:2 – друга дослідна група; а 3-а контрольна група складалася з співвідношення щільності 1:1, але вирощування риб без аквапоніки. Усі оброблені та контрольні групи заселяли із загальною щільністю риби 0,8 кг/м³, а початкову щільність заселяли відповідно до ваги риби.

Під час дослідження і контролю молодняк отримували штучний гранульований корм у дозі 2 % від маси тіла двічі на день (10:00 ранку та 17:00 вечора). Водяний шпинат (28 рослин/м²) вирощували у 18 гідропонних резервуарах (система гравійного ложа) і в польових умовах (грунт, заповнений гідропонними резервуарами замість гравію без акваріуму) як контроль для порівняння з аквапонною системою. Постійну швидкість потоку води 2,4 л/хв підтримували під час експерименту. Ріст рослин, ріст риби, динаміка поживних речовин, видалення поживних речовин і параметри

якості води були виміряні та проаналізовані для встановлення ефекту від різних композицій для полікультурної аквапонічної рециркуляційної системи.

Молодь коропа кої зариблювали відповідно до встановлених коефіцієнтів щільності посадки. Середня маса та довжина коропа кої (*Cyprinus carpio* var. *koï*) становили $0,30 \pm 0,001$ г та $2,39 \pm 0,04$ см відповідно. Саджанці водяного шпинату використовували – $5,17 \pm 0,17$ см висаджували з розсадних лотків у ємності для гідропоніки.

З інтервалом у 15 діб проводили відбір проб риб для оцінки росту – довжини та маси.

Відбір проб проводили шляхом вимірювання висоти рослин і довжини листя. Оцінювали параметри росту: відсоток приросту маси, питому швидкість росту, коефіцієнт конверсії корму, коефіцієнт кормової ефективності, коефіцієнт білкової ефективності .

Маса тіла коропа кої лише у 2-й групі показала суттєву різницю в порівнянні з іншими дослідними екземплярами під час вилову. Найвищий приріст коропа кої був отриманий у 2-й групі – 2,37 г, потім у 1-й – 2,25 г і в 3-й контрольній групі – 2,22 г.

Найвищий відсоток приросту маси був отриманий у 2-й групі – 687,11 %, 1-й групі – 641,56 % і в 3-й контрольній групі – 635,49 %.

Питома швидкість росту коропа кої у 2-й групі показала суттєву різницю з іншими групами, і 2-й групі – 3,42 % показала найвищу питому швидкість росту, 1-й групі – 3,31 % і в 3-й контрольній групі – 3,30 %

Середня довжина коропа кої, середня довжина 2-ї групи – 4,94 см показала найвищу довжину, а у 1-й групі – 4,83 см, і в 3-й контрольній групі – 4,38 см.

Відповідно до результатів, короп кої в і 1-й групі та в 2-й групі – показав істотну різницю ($P < 0,05$) в порівнянні і 3-й контрольною групою.

Середні параметри росту риби кої

Показник	Група		
	1-а дослідна	2-а дослідна	3-я контрольна
Маса тіла коропа	2,25±0,075	2,37±0,013	2,22±0,030
Приріст маси, %	641,56±3,585	687,11±12,64	635,49±6,178
Швидкість росту, %	3,31±0,007	3,42±0,032	3,30±0,034
Середня довжина, см	4,83±0,031	4,94±0,023	4,38±0,045

Загальна висота водяного шпинату під час збору врожаю в усіх групах дослідів значно змінювалася; при цьому висота рослин водяного шпинату була найвищою в 2-й групі (табл. 8).

Параметри росту риби кої

Показник	Група		
	1-а дослідна	2-а дослідна	3-я контрольна
Коефіцієнт щільності посадки кої	1:1	1:2	1:1
Маса тіла початкова, г	0,30±0,001	0,30±0,001a	0,30±0,002
Маса тіла кінцева, г	2,24±0,030	2,27±0,008	2,35±0,023
Довжина тіла початкова, см	2,39±0,03	2,39±0,03	2,40±0,03
Довжина тіла кінцева, см	4,40±0,05	4,85±0,03	4,69±0,05
Збільшення ваги у відсотках, %	635,51±6,18	641,58±3,59	644,49±3,08
Питома швидкість росту, %/добу	3,32±0,03	3,33±0,01	3,34±0,01
Рівень виживання, %	91,66±2,40	99,12±0,88	98,88±0,56
Коефіцієнт конверсії корму	1,32±0,03	1,33±0,01	1,28±0,02
Коефіцієнт ефективності корму	0,76±0,02	0,75±0,00	0,77±0,01
Коефіцієнт ефективності протеїну	2,36±0,06	2,34±0,01	2,43±0,03

Довжина листя водяного шпинату на момент збору значно відрізнялася лише між 2-й групі та 3-й контрольній групі.

Найбільшу довжину листка було отримано у 2-й групі – $12,92 \pm 0,80$ см. Відсоток збільшення висоти водяного шпинату у 2-й групі наприкінці 60-денного дослідного періоду значно відрізнявся порівняні з іншими 1-ю групою та 3-й контрольною групою.

Крім того, у 2-й групі показав найвищий відсоток збільшення висоти – $1130,10 \pm 40,51\%$. Урожай водяного шпинату наприкінці 60-денного дослідного періоду істотно змінювався ($P < 0,05$) у всіх групах.; при цьому найбільший вихід отримано в 2-й групі – $1766,66 \pm 18,56$ г. Таким чином, за всіма параметрами найбільший і значний ріст рослин спостерігався в 2-й групі порівняно з 1-ю групою та 3-ю контрольною групою.

Таблиця 9

Параметри росту рослин

Показник	Група		
	1-а дослідна	2-а дослідна	3-я контрольна
Коефіцієнт щільності посадки кої	1:1	1:2	1:1
Середня висота рослини (см)	$22,03 \pm 0,58$	$38,33 \pm 1,20$	$21,94 \pm 0,75$
Середня довжина листка (см)	$11,43 \pm 0,58$	$10,75 \pm 1,27$	$7,55 \pm 1,13$
Відсоток приросту (%)	$340,90 \pm 14,75$	$618,98 \pm 20,89$	$323,52 \pm 13,49$
Вихід (г)	$808,66 \pm 35,61$	$1215,01 \pm 12,76$	$694,66 \pm 32,99$

Значення з однаковим верхнім індексом не показали істотної різниці ($P > 0,05$).

Середній вміст розчиненого кисню у 2-й групі значно змінювався ($P < 0,05$) з 1-ю групою та 3-й контрольній групі.

Концентрація вільного CO_2 у 2-й групі варіювалася між 2,0–6,7 мг/л протягом дослідного періоду і показала найвищу варіацію серед дослідної і контролю. Однак рівень вільного CO_2 ріст з часом у всіх дослідних та контрольній групи. Загальна лужність коливалася в межах 100–235 мг/л у

період досліду. Найнижча середня лужність була зареєстрована в 2-й групі, і вона значно відрізнялася від 1-ї дослідної та 3-ї контрольною групою. Середня жорсткість води коливалася в межах 317,57–322,57 мг/л у всіх дослідних групах.

Враховуючи загальні результати, ріст рослин у цьому показали, значне зростання, яке перевищувало ріст в умовах випробування. Усі ці дослідження довели придатність коропа кої з водним шпинатом у рециркуляційній системі аквапонічної полікультури. Таким чином, враховуючи ріст рослин, 2-й дослідній можна запропонувати як найкращий коефіцієнт щільності посадки для аквапонічної рециркуляційної системи.

На основі результатів, отриманих у цьому дослідженні, можна зробити висновок, що поживні речовини не накопичуються на токсичних рівнях у цій інтегрованій полікультурній аквапонічній рециркуляційній системі. Враховуючи параметри якості води та динаміку поживних речовин, співвідношення щільності посадки 1:2 у 2-ї дослідної групи.

Запропонований коефіцієнт щільності посадки був здатний забезпечити високе видалення поживних речовин і меншу стійкість поживних речовин через високий ріст рослин у системі рециркуляції аквапоніки. Висота рослини, врожайність і ріст риби коропа кої у 2-ї дослідної групи також свідчать про те, що композиція кої.

4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

В даний час важко знайти придатне для життя місце на Землі, де людська цивілізація не поставила б свій темний штамп. Зростання споживання та нестримна гонитва за прибутком змушують виробників заплющувати очі на негативні екологічні наслідки, до яких неминуче веде їхнє безвідповідальне ставлення до екосистеми. Загазовані міста, забруднені водойми, популяції тваринного світу, що зникають, проблеми здоров'я людини – це лише мала частина того, що вплине на долю майбутніх поколінь.

Гідросфера – найважливіший елемент біосфери. Вона об'єднує все води земної кулі, включаючи океани, моря та поверхневі води суші. У ширшому сенсі до гідросфери відносять підземні води, лід та сніг Арктики та Антарктиди, а також атмосферну воду та воду, що міститься у живих організмах. Водні маси на поверхні Землі утворюють тонку геологічну оболонку, яка займає більшу частину поверхні Землі і утворює Світовий океан (361 млн. км², або 70,8 % всієї поверхні планети). Загальний об'єм гідросфери дорівнює 1,4 млрд. км³, частка її по відношенню до всієї маси Землі вбирається у 0,02 %. Основна маса води гідросфери зосереджена у морях та океанах – 94 %, друге місце за обсягом водних мас займають підземні води – 3,6 %, лід та сніг арктичних та антарктичних областей, гірські льодовики – 2 %.

Поверхневі води суші (річки, озера, болота) та атмосферні води становлять частки відсотка від загального обсягу води гідросфери – 0,4 %. Води гідросфери перебувають у постійній взаємодії, переходи з одних видів вод в інші складають складний кругообіг води на земній кулі.

З гідросферою пов'язане зародження життя Землі, оскільки вода здатна до утворення складних хімічних сполук, які зумовили виникнення органічного життя, та був – формування високоорганізованих тварин.

Вода – хімічна сполука водню з киснем (H₂O), безбарвна рідина без запаху, смаку та кольору. У природних умовах завжди містить розчинені

солі, гази та органічні речовини, їх кількість змінюється в залежності від походження води та навколишніх умов. При концентрації солей до 1 г/л воду рахують прісною, до 24,7 г/л – солонуватою, понад – солоною.

Ресурси прісних вод становлять незначну частку загального сумарного обсягу всієї гідросфери, але саме вони відіграють вирішальну роль у загальній циркуляції води, у зв'язках гідросфери з екологічними системами, у життєдіяльності людини та існуванні інших живих організмів у розвитку виробництва. На прісні води припадає близько 2 % гідросфери, використовувана частина (річковий стік, озерна вода) становить менше 1 % від загального обсягу вод гідросфери.

Вода забезпечує існування живих організмів на Землі та розвиток процесів їхньої життєдіяльності. Вона входить до складу клітин і тканин будь-якої тварини та рослини. У середньому вода становить близько 90 % маси всіх рослин та 75 % маси тварин. Складні реакції у тварин та рослинних організмах можуть протікати лише за наявності водного середовища.

Сучасний стан аквакультури, поняття про якість водного середовища як довкілля, про водогосподарські системи як природно-техногенні системи, про цілі, завдання та структуру водного господарства; знання про водогосподарські об'єкти, водогосподарські комплекси та системи, галузеве водне господарство, про особливості різних видів водокористування, екологічно шкідливі технології, а також про необхідність охорони природи при будівництві та експлуатації водогосподарських систем, про охорону природи як поєднання раціонального природокористування та природооблаштування.

Стратегія збереження біологічного розмаїття нерозривно пов'язана зі стратегіями розвитку всіх інших секторів країни – економіки, національної безпеки, охорони здоров'я, права, освіти, науки, культури стати невід'ємною та органічною частиною життя всього суспільства, норми та принципи збереження живої природи повинні увійти до системи правил поведінки, які приймаються всіма соціальними групами.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Техніка безпеки на малих рибницьких підприємствах

Одним із основних нормативно-правових актів, що безпосередньо регулюють організацію техніки безпеки та охорону праці в аграрних господарствах, є «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві», затверджені наказом Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018р. № 1240.

Практично перед кожним підприємством, яке здійснює господарську діяльність, виникає питання організації охорони праці. Роботодавець у будь-якому разі зобов'язаний створити безпечні умови праці на кожному робочому місці, вжити заходів щодо усунення причин нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві. А працівники мають бути проінформовані та проінструктовані щодо дій, які потрібно виконувати при виникненні на підприємстві аварійних ситуацій, пов'язаних з безпосередньою загрозою для їхнього життя та здоров'я, а також про запобіжні та захисні заходи, які слід вжити.

Обов'язки з питань охорони праці з боку роботодавця.

Закон про охорону праці вимагає від роботодавця одночасно із прийомом працівника на роботу забезпечити йому належні умови праці.

Відповідно до закону про охорону праці під час укладання трудових договорів (крім трудового договору про дистанційну роботу роботодавець повинен поінформувати працівника під розписку про умови праці та наявність на його робочому місці небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які ще не усунені, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та права працівника на пільги та компенсації за роботу в таких умовах відповідно до законодавства та колективного договору.

Водночас працівникові забороняється пропонувати роботу, яка за медичним висновком протипоказана йому за станом здоров'я. А до виконання робіт підвищеної небезпеки та тих, що потребують професійного

відбору, допускаються особи за наявності висновку психофізіологічної експертизи.

Вимоги до роботодавців щодо охорони праці визначені Вимогами, які включають:

- Організацію та дотримання безпеки на робочих місцях;
- Облаштування робочих зон;
- Облаштування невиробничих приміщень;
- Вибір безпечних засобів праці;
- Безпечне проведення робіт із застосуванням засобів праці.

З урахуванням технологічних особливостей та умов роботи розроблено окремі галузеві Правила з охорони праці та Правила безпеки виконання окремих робіт, які мають статус нормативних документів. Вони систематизовані тут.

Перший етап організації охорони праці на підприємстві – створення відповідної служби чи визначення уповноваженої особи – директор.

5.2. Дії у разі виникнення надзвичайних ситуацій

У разі отримавши повідомлення про повінь, потрібно дотримуватись основних правил:

- швидко відключити газ та електрику;
- якщо повінь розвивається повільно, потрібно вжити заходи до порятунку майна та матеріальних цінностей: перенести на верхні поверхи або горище найбільш цінні речі;
- попередити сусідів, щоб залишили небезпечне місце. Потрібно піднятися на саму верхню точку – горище або дах. Слухати повідомлення штабу цивільної оборони та потрібно діяти у чіткій відповідності до вказівок;
- потрібно бути готовим до евакуації! Негайно вийти в безпечне місце, при цьому враховувати напрям ймовірного розвитку паводку;
- візьміть із собою документи, гроші, цінності, теплий одяг, чоботи,

продукти харчування та воду на кілька днів, предмети особистої гігієни, медичну аптечку;

- обов'язково уникайте поїздки в машині по залитому шляху, бо вас може знести течією.

Якщо ж ви опинилися в зоні затоплення, а машина зламалася, залиште її та викличте допомогу.

Дії під час прогнозу повені.

Зазвичай прогноз містить інформацію про очікуваний час та межі затоплення, тут же – рекомендації мешканцям або план евакуації. Якщо ваше господарство потрапляє в оголошений регіон затоплення, потрібно:

- відключити газ, воду та електрику;
- погасити вогонь у печах;
- перенести на верхню точку цінні предмети та речі.

Якщо отримано попередження про евакуацію:

- підготувати теплий зручний одяг, чоботи, ковдри, гроші та цінності;
- Зібрати триденний запас харчування;
- підготувати аптечку першої допомоги та ліки, якими ви зазвичай користуєтесь;
- загорнути у пакет, що не промокає, паспорт та інші документи.

Всі речі та продукти найкраще вкласти в рюкзак, валізу або сумку. Буде оголошено, куди і як (спеціальним транспортом чи пішки) слід прямувати із небезпечної зони. У кінцевому пункті евакуації необхідно зареєструватись. Після цього людей розміщують на тимчасове проживання. Насамперед евакуюються діти, дитячі заклади та лікарні. Підприємства вводять режим екстрених заходів, починається виведення худоби, техніки та інвентарю, вживаються заходи щодо захисту продовольства.

Що робити, якщо ви отримали сигнал про загрозу повені:

Якщо ваш район часто страждає від повеней, вивчіть і запам'ятайте межі можливих зон затоплення, а також піднесені місця, що рідко затоплюються, розташовані в безпосередній близькості від місць проживання, а також

найкоротші шляхи руху до них.

Запам'ятайте місця зберігання човнів, плотів та будівельних матеріалів для виготовлення необхідних підручних плавзасобів. Заздалегідь складіть перелік документів, майна та медикаментів, які необхідно вивезти під час евакуації насамперед.

Покладіть у спеціальну валізу чи рюкзак цінності, необхідні теплі речі, запас продуктів, води, а також медикаменти. Підготуйте човни (наприклад, залийте водою, щоб вони не розсохлися) та інші плавзасоби. Обов'язково прив'яжіть човни та плоти мотузками до будинку (бажано вище), щоб їх не забрало.

Повені трапляються переважно навесні внаслідок танення снігу або влітку внаслідок інтенсивних дощів, що призводить до розливів річок та інших водойм. Ще однією причиною може бути попадання мас води в гирлі річки через сильний зустрічний вітер.

Для захисту від повеней будують греблі та інші споруди, але є низка територій, схильних до повеней, які трапляються раз на кілька років або майже кожен сезон.

Щоб пережити це небезпечне явище з найменшими втратами, необхідно знати та виконувати правила поведінки під час повені.

Коли основна небезпека минула, залишається можливість допустити ряд помилок. Дотримуватись правил поведінки після повені не менш важливо, як під час нього.

Пам'ятайте:

не можна користуватися електромережами (електроприладами) тривалий час після контакту з водою;

дуже небезпечно запалювати відкритий вогонь у приміщенні, доки не перевірили мережі щодо витоку газу;

дров'яні печі та димарі необхідно ретельно оглянути та прочистити перед використанням;

не можна вживати продукти, які зберігалися у відкритій тарі або були

зіпсовані під час повені;

пити сиру воду небезпечно;

колодязі необхідно перевірити та очистити.

Також після завершення повені рекомендується дотримуватися таких правил:

Будь-яка будівля відразу після повені непридатна для житла. Його потрібно провітрити, по можливості очистити від бруду і сміття, дочекатися повного висихання.

Необхідно переконатись у міцності будівлі: стін, перекриттів.

Будьте уважні, остерігайтеся уламків, що стирчать, гострих країв предметів, звисаючих проводів.

Фахівці повинні оглянути будинок, перевірити комунікації та дати свій висновок.

Не можна користуватися електроприладами, водопроводом і каналізацією, газом до отримання дозволу (висновок про справність мереж).

Калюжі стоячої води засипають хлорним вапном або заливають відбілювачем, що містить хлор.

Дізнайтеся, як відкачати воду з підвалу, домовтеся про порядок надання допомоги.

Рекомендується видаляти воду в декілька прийомів, щоб не зруйнувався фундамент.

Якщо потрібний ремонт, повідомте, що вам потрібна допомога.

Повінь може тривати від кількох годин до двох-трьох тижнів. Важливо тим часом зберігати оптимізм, не нехтувати правилами і розпорядженнями рятувальників. Під час підготовки до сезону, коли підвищена ймовірність повеней, необхідно тримати в порядку будинок та підсобні приміщення, вчасно очищати підвали та канави для скидання води.

Дотримуючись заходів безпеки, можна значно знизити матеріальні збитки, зберегти здоров'я та життя собі та іншим людям. Будьте уважні, відповідальні та зберігайте оптимізм за будь-яких обставин.

ВИСНОВОКИ

Клімат та економічна спрямованість рибництва обумовлюють слабкий розвиток декоративного ставкового рибництва в степовій зоні України, проте із застосуванням технології вирощування, а також розробленої схеми розведення коропа кої в умовах господарства фізичної особи Калістого В.А., є потенційна можливість збільшити ефективність розведення коропів кої в суб'єктах області при отриманні товарної продукції декоративного коропа.

В результаті роботи була досягнута основна мета: оптимізувати технологію вирощування коропа кої на території Новомосковського району Дніпропетровської області.

У ході написання дипломної роботи було зроблено такі висновки:

1. Згідно з аналізом ринку декоративної аквакультури в світі, сьогодні країнами-лідерами з розведення та експорту декоративних видів риб є Сінгапур, Малайзія, Сполучені Штати Америки, Чехія, Японія, Ізраїль та Шрі-Ланка.

На країни Азії припадає понад 50 % всього експорту декоративних риб. Найбільшими імпортерами декоративних видів риб є США, Великобританія, Німеччина, Франція, Нідерланди та Італія. За обсягами імпорту декоративних видів риб Україна посідає 25 місце.

6. За результатами розгляду стандартної методики розведення коропа кої, було показано, що розведення цієї породи сьогодні ведеться в господарствах індустріального типу. При розведенні кої в таких системах знаковим є зниження залежності від сезонного фактора, а також універсальність технології для всіх вікових груп.

Розведення коропів проводять шляхом імітації природних умов нересту в контрольованій обстановці. Цей метод включає такі етапи:

1) Підбір пліників (може бути використано не більше 3 самців на одну самку)

2) Підготовка нерестового ставка. Встановити штучні субстрати для нересту.

3) Витримування виробників

4) Посадка готових до нересту самок і самців у водойму

5) Контроль нересту, поява заплідненої ікри на штучному субстраті

6) Переміщення виробників (чи ікри) з нерестовика

7) Коригування параметрів водойми для подальшої інкубації ікри та вирощування молоді.

Важливим етапом у розведенні якої є відбраковування личинок, що не відповідають заданим до потомства вимогам (відсутність пігменту, деформація тіла, небажане забарвлення, безладні рухи при плаванні).

Завдяки високій вартості риб і великому попиту на коропа кої Японії, його розведення все частіше ведеться у басейнових господарствах індустріального типу та на установках замкнутого водозабезпечення.

8. Основними особливостями кормів і годівлі котрі є значний зв'язок режиму та частоти годівлі з температурою, а також необхідність внесення до раціону кормів з високим вмістом каротиноїдів, для підтримки яскравості забарвлення. Типи гранульованого корму в залежності від сезону годування: на основі тваринного білка або з протеїном вегетаріанського типу (на основі пшениці). Корми на основі тварин протеїнів призначені для теплого періоду року і сприяють зростанню риб, накопиченню маси та енергії, у той час як корми вегетаріанського походження є легкозасвоюваними і призначені для харчування котрі в холодні періоди року. Співвідношення білок/жир у літніх кормах для яких вище, ніж у зимових. Так, це співвідношення в кормах, призначених для інтенсивного росту та набору маси кої: 4:1. У кормах, що мають високу засвоюваність: 2:1.

Для посилення природного забарвлення кої до складу корму можуть входити: соя, астаксантин (чистий пігмент), спіруліна, хлорела, креветки. Найпопулярнішою добавкою для підвищення інтенсивності забарвлення якої є спіруліна.

9. Комбінована біотехніка вирощування має на увазі підрощування молоді та зимівлю риб у басейнах у закритих павільйонах, тоді як літнє вирощування здійснюється у ставках з використанням природної кормової бази. Цей метод розведення дозволяє отримувати посадковий матеріал, адаптований до умов Степової Зони України. Результатом розведення кої за методикою комбінованого вирощування є підтвердження того, що літнє вирощування цьогорічок коропа кої в ставках на природній кормовій базі дає можливість отримати хороші результати в умовах Дніпропетровської області, а також отримання ряду даних за екстер'єрними показниками коропа кої.

10. Враховуючи загальні результати, ріст рослин у цьому показали, значне зростання, яке перевищувало ріст в умовах випробування. Усі ці дослідження довели придатність коропа кої з водним шпинатом у рециркуляційній системі аквапонічної полікультури. Таким чином, враховуючи ріст рослин, 2-й дослідній можна запропонувати як найкращий коефіцієнт щільності посадки для аквапонічної рециркуляційної системи.

11. На основі результатів, отриманих у цьому дослідженні, можна зробити висновок, що поживні речовини не накопичуються на токсичних рівнях у цій інтегрованій полікультурній аквапонічній рециркуляційній системі. Враховуючи параметри якості води та динаміку поживних речовин, співвідношення щільності посадки 1:2 у 2-ї дослідної групи.

Запропонований коефіцієнт щільності посадки був здатний забезпечити високе видалення поживних речовин і меншу стійкість поживних речовин через високий ріст рослин у системі рециркуляції аквапоніки. Висота рослини, врожайність і ріст риби у 2-ї дослідної групи також свідчать про те, що композиція кої.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Впровадження випасного вирощування декоративного коропа кої в ставах з водяним шпинатом при щільній посадці 1:2 дозволяє істотно підвищити їхню рибопродуктивність та відповідно збільшити прибутки від реалізації риб.

При цьому, основні заходи інтенсифікацій підвищення продуктивності водойм та ефективності вирощування риб залишаються актуальними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алхімова Ю.М., Незнамов С.О., Шерман І.М. Вплив абіотичних і біотичних факторів середовища ставів, побудованих на торф'яних і піщаних ґрунтах, на ефективність вирощування цьоголітків корокових / Ю.М. Алхімова, С.О. Незнамов, І.М. Шерман // Таврійський науковий вісник. Вип. 84. – Херсон: Айлант, 2013. – С. 238 – 242.
2. Андрющенко А.І. Методичний посібник "Рибоводно - біологічні нормативи в аквакультури" Андрющенко А.І., Коваленко В.О., Вовк Н.І. / Київ, 2012. – 332 с.
3. Андрющенко А. І., Безпрівна М. І. та ін. Інтенсивне рибництво. К. : Наук. Світ, 2002. 185 с.
4. Борисов П.Г. Определитель промысловых рыб СССР / П.Г. Борисов, Н.С. Овсянников. – М.: Пищевая промышленность, 1964. – 319 с.
5. Гамазда В. В., Сазанова Н. М. Інтенсифікація підрощування коропа в малькових ставках. Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини. Т 2, 2000. С. 24-26.
6. Гринжевський М. В. Фактори підвищення ефективності рибного господарства. Вісник аграрної науки. 1999. № 4. С. 34–41.
7. Грициняк І. І., Третьяк О. М., Колос О. М. Історичні аспекти, стан та перспективи розвитку рибогосподарської діяльності на внутрішніх водоймах України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». Вип. 2/1 (24). 2014. С. 22–29.
8. Кражан С.А., Хижняк М.І. Природна кормова база ставів. Науково - виробниче видання. – Херсон: Олді – Плюс, 2009. – 328 с.
9. Лико Д.В. Екологія: Навчальний посібник для студентів ВНЗ / [Лико Д.В., Лико С.М., Портухай О.І., Трохимчук І.М., Глінська С.О., Деркач О.А.] – Херсон: Грінь Д.С., 2015 – 315 с.
10. Привезенцев Ю.А. Рыбоводство / Ю.А Привезенцев, В.А. Власов.– М.: Мир, 2004. – 456 с.

11. Розведення коропа кої. – Режим доступу: <http://koi.su/news/?id=126>
12. Ріст коропа кої. – Режим доступу: <http://aquavitro.org/2014/09/21/rost-koi/>
13. Цуркан Л. В. Аналіз сучасних гідрологічних умов зимівлі цьоголітків коропових риб. Водні біоресурси та аквакультура. Вип. 1. 2021. С. 114–124.
14. Цуркан Л. В., Воліченко Ю. М., Кутіщев П. С., Шерман І. М. Динаміка змін основних рибничо-біологічних показників рибопосадкового матеріалу коропа та рослиноїдних риб як реакція на клімат сучасної зими півдня України. Таврійський науковий вісник. Херсон: Видавничий дім «Гельветика». 2019. Вип. 109. С. 225-232.
15. Біологічна характеристика коропа. – Режим доступу: <https://rivnefish.com/fish/2/carp>
16. Електронний довідник з ставого рибництва. – Режим доступу: <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm>
17. Aben J. The Secrets of Koi Unravelled. Amsterdam, 2016.
18. International Code of Zoological Nomenclature. Fourth edition. Adopted by the International Union of Biological Sciences: Per. from English. and fr. The second, revised edition of the Russian translation. – М.: Т-во of scientific publications of КМК, 2004. – 223 p.
19. Eugene K. Balon The oldest domesticated fishes, and the consequences of an epigenetic dichotomy in fish culture. Ontario, Canada, 2006. – [http://www.aqua-aquapress.com/pdf/AQUA11\(2\)_Ciprinus.pdf](http://www.aqua-aquapress.com/pdf/AQUA11(2)_Ciprinus.pdf)
20. Gomelsky B, Servaas De Kock. Japanese Ornamental Koi Carp: Origin, Variation and Genetics. Frankfort, Kentucky, 2015.
21. Gomelsky B. Fish Genetics: Theory and Practice. Frankfort, Kentucky, 2011.
22. Haniffa M.A., Allen Benziger P.S., Nagarajan M. Breeding Behavior and Embryonic Development of Koi Carp (*Cyprinus carpio*). Tamil Nadu, India, 2007.
23. Ikuta K. The Present State of Carp Fisheries and Aquaculture in Japan. Ueda, Pref. Nagano, 2005.

24. Monticini P. The Ornamental Fish Trade. Production and Commerce of Ornamental Fish: technical-managerial and legislative aspects. Rome, 2010. – Режим доступа: <http://www.fao.org/3/a-bb206e.pdf>
25. Prithwiraj Jha, Barat S., Nayak C. R. A comparison of growth, survival rate and number of marketable koi carp produced under different management regimes in earthen ponds and concrete tanks. West Bengal, India, 2006.
26. Waddington P. Koi Kichi. Cheshire, 1997. A Step-Wise Approach to Raising Koi. – Режим доступа: <https://koi-care.com/ive-koi-fry-step-wise-approach-raising-baby-koi-2/>
27. Basic Considerations in Koi Breeding – Режим доступа: <http://www.koiandponds.com/breeding-considerations.htm>
28. Basic Koi Breeding Method. – Режим доступа: <http://www.koiandponds.com/basic-breeding2.htm>
29. Beginner s Guide to Home-Breeding Koi. – Режим доступа: <https://www.koiphen.com/forums/showthread.php?136694-Beginner-s-Guide-to-Home-Breeding-Koi>
30. Cultured Aquatic Species Information Programme. *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) / Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). – : http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Cyprinus_carpio/en
31. Cuttlebrook Kohaku spawning. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=HCNCOxbEaK8>
32. Cuttlebrook koi farm official site. – Режим доступа: <https://cuttlebrookkoifarm.co.uk/>
33. Fertilizing koi eggs. –Режим доступа: <http://www.lonestarkoi.com/Articles/KoiSpawn/koispawn.html>
34. Free global business directory featuring dealers, breeders, manufacturers and all manner of Koi related listings. – Режим доступа: <http://nishikigoi.life/>
35. Fry selection and sorting. – Режим доступа: http://www.japan-nishikigoi.org/learn_2.html
36. Inside the secret world of Koi. Japan Documentary. – Режим доступа:

<https://www.youtube.com/watch?v=vdcpc7X9vMA>

37. Invasive Species Compendium. *Cyprinus carpio* (common carp). –
Режим доступа: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/17522>

38. Koi pond supplies, koi food, and pond equipment. Options for buying
Koi. – Режим доступа: <https://www.kodamakoifarm.com/>

39. Koi weight based on length. – Режим доступа:
<https://www.koiphen.com/forums/koicalcs.php?do=calclenw>

40. Necropsy and Anatomy of koi Carp / D. Griffiths. – Режим доступа:
<http://www.koiquest.co.uk/forum/viewtopic.php?t=12354>

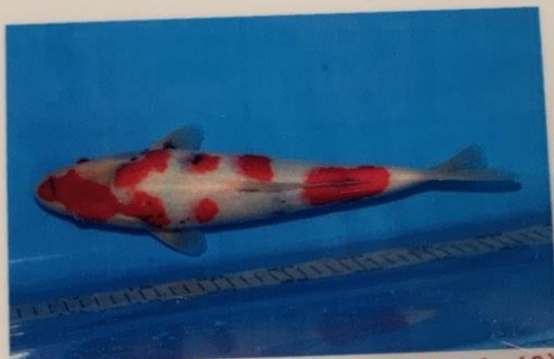
41. Eugene K. Balon The oldest domesticated fishes, and the consequences of
an epigenetic dichotomy in fish culture. Ontario, Canada, 2006. - [http://www.aqua-aquapress.com/pdf/AQUA11\(2\)_Ciprinus.pdf](http://www.aqua-aquapress.com/pdf/AQUA11(2)_Ciprinus.pdf)

42. Ikuta K. The Present State of Carp Fisheries and Aquaculture in Japan.
Ueda, Pref. Nagano, 2005

No. 88

生産証明書

CERTIFICATE OF PRODUCT



*雌3月10日時点 (Female as of March. 10)

雌親 桃太郎鯉
Female parent : Momotaro Koi

種別 桃太郎鯉
Kind of a koi : Momotaro Koi

生年月日 2020
Date of Birth : year

本鯉は、当场にて産出された鯉であることを証明します。
We prove that it is our product

証明日
Date: 2021/03/29
(year / month / date)

岡山桃太郎鯉
Okayama Momotaro Koi
前田 大輔
Daisuke Maeda