

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

Шевчук Ярослав Михайлович

УДК: 639.2.03  
(індекс)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**РИБОВОДНІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ**  
**ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ МАТОЧНИХ СТАД КОРОПА В ТОВ**  
**«СІЛЬСЬКО-ГОСПОДАРСЬКА ФІРМА «ІНТЕРРИБГОСП»**  
**ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

207 Водні біоресурси та аквакультура  
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

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

Я.М. Шевчук

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Соломатіна Валентина Дмитрівна

(прізвище, ім'я, по-батькові)

доктор біологічних наук, професор

(науковий ступінь, вчене звання)

## АНОТАЦІЯ

Шевчук Я.М. Рибоводні і технологічні основи формування високопродуктивних маточних стад коропа в ТОВ «Сільсько-господарська фірма «Інтеррибгосп» Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 207 – Водні біоресурси та аквакультура – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Зміст анотації: кваліфікаційна робота розкриває результати комплексних досліджень по створенню високопродуктивних маточних стад коропа (при дволінійному розведенні) для забезпечення рибоводних господарств Житомирської області високоякісним рибопосадковим матеріалом.

Ключові слова: маточне стадо риб, розведення, господарство, короп, рибопосадковий матеріал, ріст, розвиток.

## ANOTATION

Shevchuk Ya.M. Aquaculture and technological foundations of the formation of highly productive carp broodstocks in LLC "Agricultural firm "Interribhosp" of Zhytomyr region. - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in specialty 207 - Water bioresources and aquaculture - Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

Content of the abstract: the qualifying work reveals the results of comprehensive research on the creation of highly productive brood stocks of carp (with two-line breeding) to provide fish farms of the Zhytomyr region with high-quality fish planting material.

Key words: brood stock of fish, breeding, economy, carp, fish planting material, growth, development.

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| Вступ   | 7  |
| Розділ 1. Потреби населення в продуктах харчування рибного походження                       | 9  |
| Розділ 2. Схема дослідів, матеріал та методика  | 10 |
| Розділ 3. Технологічні особливості відтворення, вирощування та годівля маточних стад коропа | 13 |
| 3.1. Формування маточних стад коропа  | 13 |
| 3.2. Рибоводна та біологічна оцінка маточного стада коропа при формуванні племінного ядра   | 17 |
| ВИСНОВКИ  | 23 |
| ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ  | 24 |
| Список використаних джерел  | 25 |

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Нині в Україні коропа займає близько 70% загального обсягу виробництва товарної риби. Проблема забезпечення рибних господарств країни якісним посадковим матеріалом коропа завжди залишається актуальною. Вибір рибного господарства ТОВ «Сільсько-господарська фірма «Інтеррибгосп» с. Кримок Радомишльського району Житомирської області був пов'язаний з наявністю в його структурі риболовних ставків усіх категорій та можливістю забезпечувати рибопосадковим матеріалом потреби Житомирської області та суміжних з нею областей, у т. ч. водоймища комплексного призначення (ВКН) [15].

**Мета та завдання досліджень.** Метою справжньої роботи було створити високопродуктивні маточні стада коропа (при дволінійному розведенні) для забезпечення рибоводних господарств Житомирської області високоякісним рибопосадковим матеріалом.

Для досягнення поставленої мети треба було вирішити такі **завдання:**

1. Вивчити рибоводно-біологічні особливості вихідного маточного стада коропа з розкиданим і суцільним покривом луски, оцінити їхню комбінаційну здатність;
2. Провести оцінку самців та самок маткових стад коропа та сформувати племінне ядро виробників;
3. Дати оцінку росту та розвитку ремонту коропа, вирощеного в технологічних умовах промислового виробництва;
4. Провести оцінку сформованих маткових стад коропа та власної продуктивності та за продуктивністю потомства на нервом та другому роках життя.

**Об'єкт досліджень** – оцінка самців та самок маточних стад коропа.

**Предмет досліджень** – рибоводно-біологічні особливості вихідного маточного стада коропа, процеси росту та розвитку ремонту стад коропа.

**Наукова новизна.** Вперше в рибористві розроблено біотехнологію формування високопродуктивних маткових стад коропа на основі спрямованого вирощування в технологічних умовах промислового виробництва регіону Житомирської області та використання нових ознак оцінки та відбору в племінне ядро.

Відбір племінного ядра для відтворення поколінь включає 7 ознак, тісно пов'язаних із власною продуктивністю виробників та якістю потомства на першому та другому роках життя.

Вперше при оцінці племінного ядра, що формується, використовувався рівень активності ферменту аланінамінотрансферази (АЛТ) сироватки крові, показники лейкоцитарної формули крові та еритропоезу, фізіологічні показники сперми в поєднанні з морфологічними особливостями риб.

Практичне значення. У рибоводному господарстві ТОВ «Сільсько-господарська фірма «Інтеррибгосп» створено маточні стада коропів з розкиданим і суцільним лусковим покривом, що мають високу життєвість і комбінаційну здатність, що забезпечують підвищення продуктивності водних угідь. Рибопродуктивність нагульних ставків зросла з 6,5 до 22 ц/га (при нормі для другої зони рибництва - 10 ц/га).

**Перелік публікацій автора за темою дослідження.** Матеріали досліджень були опубліковані у ряді конференцій, зокрема:

1. Світельський М.М., Шевчук Я.М. Рибоводна та біологічна оцінка маточного стада коропа при формуванні племінного ядра. Всеукраїнська науково-практична конференція «Водні та наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття-2022»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2022. С. 104-109.

2. Шевчук Я.М. Формування маточних стад коропа. Всеукраїнська науково-практична конференція «Водні та наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття-2023»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2023. С. 35-38.

**Структура та обсяг роботи.** Робота містить 33 сторінки комп'ютерного тексту, складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій та 104 позиції використаних джерел, робота містить 1 таблицю, 1 діаграму.

## **РОЗДІЛ 1. ПОТРЕБИ НАСЕЛЕННЯ В ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ РИБНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

Зростаючі потреби населення про білкові продукти харчування викликають необхідність розвитку всіх галузей тваринництва, зокрема і ставкового рибництва. Значним резервом виробництва рибної продукції є підвищення рибопродуктивності штучних і природних водойм шляхом інтенсифікації, а також створення нових ставків, використання водойм із солоною водою, спільне вирощування сільськогосподарських рослин і риби [5].

Успішний розвиток ставкового рибництва багато в чому залежить від вирощування високоякісного посадкового матеріалу. При вирішенні цього завдання значну роль відіграє не лише подальше вдосконалення методів вирощування молоді риби, а й розробка питань годівлі. Високоякісне годування риби, безумовно, має значення при інтенсивному веденні ставкового господарства. Рівень розробки годівлі визначає обсяг виробництва живої риби та її економічну ефективність [8].

Питання годівлі коропа, особливо молоді, нині вивчені недостатньо. Визначення потреби коропа в поживних речовинах і подальша розробка біологічно повноцінних рецептур комбікормів є одним із найактуальніших завдань коропівництва [7].

У практиці ставкового рибництва для годування молоді коропа використовують переважно рослинні корми, які засвоюються в організмі значно гірше, ніж корми тваринного походження. Так, якщо перетравність рослинних кормів коливається в межах 35-80%, то перетравність тваринних кормів становить 80-96%. Відзначено як вища перетравність кормів тваринного походження, а й ефективніше використання протеїну цих кормів в організмі коропа [2].

У ФРН і Японії отримані високі результати вирощування цього літока коропа при використанні комбікормів, до складу яких (до 50%) входять корми тваринного походження (знежирене рибне борошно, лялечки тутового шовкопряда, м'ясо-кісткове борошно, знежирений молочний порошок). Роботи вітчизняних дослідників [3] також показали високу ефективність використання у раціонах коропа тваринних кормів.

## РОЗДІЛ 2

### Схема досліду, матеріал та методика

Дослідження на тему проводилися в рибоводному господарстві ТОВ «Сільсько-господарська фірма «Інтеррибгосп» с. Кримок Радомишльського району Житомирської області у період з 2005 до 2021 року.

Вихідним матеріалом для створення маточних стад служили місцеві коропа і безсистемно розводилися в собі в рибоводному господарстві. Стадо виробників складалося з 8-ми однорічних виробників із суцільним і розкиданим лусковим покривом (надалі дослідні групи коропів називатимуться — «луската» та «розкидана»).

Під час проведення робіт у рибоводному господарстві ТОВ «Сільсько-господарська фірма «Інтеррибгосп» с. Кримок Радомишльського району Житомирської області використовувалися як загальноприйняті методи оцінки маточних стад.

1 ЕТАП РОБОТИ. У сезон 2005 року проводилося суцільне бонітування самців та самок коропа всього наявного поголів'я з використанням індивідуального мічення, що дозволило надалі відібрати виробників у провідні племінні групи (за класною оцінкою).

2 ЕТАП РОБОТИ включав пошук ознак для оцінки виробників, які відбираються в племінне ядро, що дозволяють прогнозувати майбутню продуктивність.

Були розроблені методики формування провідних племінних груп (Маслова» Загорянський, Петрушин, 1989) та прогнозування продуктивності коропів виробників (Маслова, Загорянський, Петрушин, 1990). [58]

При формуванні племінного ядра використовувалися 7 ознак - рівень АЛТ (по Умбрайт-Пасхіною) у сироватці крові, деякі показники еритропоезу та лейкоцитарної формули крові, обхват тіла (%), індекс фізичного розвитку (г/см), індекс довжини голови (С/1, %), індекс прогонистості тіла (1/Н) та кількість живих сперматозоїдів у самців (%).

Серед ознак, що враховувалися, були маса тіла, лусковий покрив і ряд ознак екстер'єру.



На підставі комплексної оцінки маточного стада у 2005, 2011 та 2017 роках було сформовано племінне ядро двох неспоріднених груп коропа та проведено відтворення наступних поколінь.

Вирощування та формування маткових стад коропа: дворічки – 200 шт./га.

Ранній нерест: 2005, 2011 та 2017 роки.

Старший ремонт та виробники коропа + посадка додаткової риби (мальки щуки – 100шт./га).

Гематологічні показники.

Комбінаційна здатність виробників коропа.

Якість потомства у виростних та нагульних ставках.

Методичні вказівки щодо диференційованого годівлі при вирощуванні племінних самців та самок коропа. 1985 р.

Методичні рекомендації щодо формування племінних провідних груп коропа у промислових рибоводних господарствах. 1989 р.

Методичні рекомендації щодо прогнозування продуктивності при доборі коропів плідників. 1990 р.

Методичні вказівки з біотехнології вирощування.

Формування та відтворення щуки. 1998 р.

Оцінку племінного ядра чуваського коропа за потомством проводили в нерестових ставках - після виходу мальків із ставка на I самку і за заводському методі відтворення (за умов інкубаційного цеху).

Продуктивність потомства перевірялася по: виходу товарної продукції з одиниці площі ставків (ц/га), по виходу товарної продукції на 1 самку (розрахункова) і витрат корму (кг/кг).

Для визначення маси тіла та екстер'єру всі виробники були індивідуально позначені, зважені, при вимірі були визначені – довжина тіла до кінця лускатого покриву (L), довжина голови (С), найбільша висота тіла (Н) та обхват тіла. Вимірювання проводили за загальноприйнятою схемою (Правдін, 1966).

На підставі отриманих даних обчислювали основні індекси статури - індекс прогінності (L/H), індекс довгоголовості (С/L,%), індекс високоспинності (H/L,%),

індекс обхвату (обхв./1,%), індекс фізичного розвитку (г/см) та коефіцієнт вгодованості (К.у.),  $K.u. = P \times 100/l^3$  (P – маса тіла риби, l – довжина тіла риби).

Вивчення активності ферменту аланінамінотрансферази (АЛТ) у сироватці крові виробників коропа проводили за методикою Ройтмана та Френкеля, модифікованої В.В. Меньшиковим (1969).

Для годування самців і самок коропа в переднерестовий період (20 - 25 днів) використовували кормосуміші з різним рівнем білка.

Для визначення гематологічних показників мазки крові фарбували азуреозином за Романовським. Для визначення лейкоцитарної формули крові використано загальноприйняті у фізіології методи (Пучков, 1965). Для позначення клітин еритропоетичного ряду використовували класифікацію, описану І.М. Остроумової (1958). При вивченні морфометрії ікри визначали: масу та діаметр ікринок та жовтка, щільність ікринок (Жукинський, Дьячук, 1964).

Мікроструктуру оболонок ікринок вивчали на скануючому електронному мікроскопі після сублімаційного сушіння та напилення у вакуумі золотому, при збільшенні від 20 до 11000 разів (Рубцов, 1977).

Кількість живих сперматозоїдів визначали на мазках сперми, фарбованих еозином (Морозов, 1967).

Оцінку виробників за потомством проводили шляхом порівняння одновікового потомства, отриманого при природному (мальки, цьоголітки, дворічки) та заводському (личинки, цьоголітки) відтворенні. [101]

Для визначення ефекту гетерозису вивчали репродуктивні якості виробників, соматичні та адаптаційні якості їхнього потомства.

Оцінку виробників коропа за класами проводили на основі «Інструкції з бонітування коропів» (1988).

Біометричну обробку отриманих даних проводили загальноприйнятим у рибництві методом (Рокіцький, 1967).

## **РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВІДТВОРЕННЯ, ВИРОЩУВАННЯ ТА ГОДІВЛЯ МАТОЧНИХ СТАД КОРОПА**

### **3.1. Формування маточних стад коропа.**

Для клімату регіону Житомирської області характерна наявність у третій декаді травня першого значного підвищення температури повітря, при якому температура води в нерестових ставках досягає 16-20 °С. Цей період триває 5-7 днів, після чого настає різке похолодання і температура води знижується до 9-5 градусів.

У виробничій практиці ставкового рибництва Житомирської області цей період не використовується для проведення нересту, через ризик зірвати нерестову кампанію через різке падіння температури води.

При формуванні маткових стад у 2019-2021 роках нами тричі було проведено нерест у третій декаді травня (при 18-20 ° С), після якого наставало різке зниження температури води до 9-5°С; при цьому в ставках знаходилася як запліднена ікра, так і ембріони, що розвиваються, і личинки коропа на перших стадіях розвитку. У таких умовах виходи молоді з нерестових ставків перебували в межах норми, а жорсткий вплив (різкі перепади температур) на потомство, що повторювалося протягом гріх поколінь, вплинуло на адаптаційну систему коропів.

Нащадки, отримані при природному способі відтворення, зберігали високу пошукову здатність і стійкість до несприятливих факторів зовнішнього середовища.

Порівняльна оцінка ріст цьоголітків і дворічок показує, що й росту перебуває у межах планового для племінного ремонту, а варіабельність у межах норми (не вище 20%). У рибоводній науці методи утримання та годування племінних коропів залишаються дискусійними. [5, 8]

Було доведено, що найбільш відповідальними умовами для формування високопродуктивних виробників є умови вирощування, починаючи з перших років життя (цьоголітків та дворічок).

Вирощування ремонту коропа в ТОВ «Сільсько-господарська фірма «Інтеррибгосп» с. Кримок Радомишльського району Житомирської області на 1 та 2-му роках життя проводили за оптимальних умов (розріджена посадка – 2000 шт/га мальків, 200 шт/га двоохрічок).

Розріджені щільності посадок, прийняті для вирощування ремонту та виробників коропа, забезпечували добавку до комбікормів до 30% природної їжі, що покривають потреби організму в білку, вітамінах, мікроелементах, а також у біологічно активних речовинах (Маслова та ін, 1989; Власов, 198); Федотенко, 2000).

При вирощуванні старшого ремонту та виробників коропа у ставках практично завжди спостерігається незаплановане збільшення щільності посадки риби за рахунок молоді коропа від «дикого» нересту. Цьоголітки коропа різко підривають природну кормову базу ставка і активно споживають задаються для старшого ремонту і виробників коропа комбікорму, підходячи до них в першу чергу. Наявність у літньому ремонтно-маточному ставку молоді коропа зменшує приріст маси тіла виробників з 1 кг до 150 - 250 г. У зв'язку з цим, при вирощуванні ремонтно-маточного стада коропа, на Житомирщині була використана додаткова риба - мальки щуки, при щільності посадки 100 шт/га. Цей біотехнічний захід різко знижує кількість молоді коропа на ранніх етапах розвитку та дозволяє отримати нормативні молоді коропа на ранніх етапах розвитку та дозволяє отримати нормативні прирости маси тіла виробникам коропа (1000 г) за сезон. [7]

Результати росту молодшого ремонту за поколіннями показали позитивний вплив оптимальних режимів вирощування, що забезпечують росту, що перевищує нормативи для зони в 2 і більше разів.

При годівлі коропів у Житомирській області у переднерестовий період вплив кормосумішей з різним рівнем білка був порівняно короткий, але значущий. Після розвантаження зимовалів, розсаджених на підлозі виробників, годують приблизно 20-25 днів. Самки отримували «вуглеводну» кормосуміш (20 -23% білка), самці отримували «білкову» кормосуміш (33% білка).

Біологічне обґрунтування вибору ознак при оцінці та формуванні племінного ядра і методів розведення у тваринництві оцінку виробників, що підбираються, проводили за активністю амінотрансфераз і фосфатаз (Смирнов, 1974; Ектів, 1980). Використання зазначених тестів є перспективним, оскільки зв'язок амінотрансфераз з продуктивністю вище, ніж індексів екстер'єру, що дозволяє використовувати їх при відборі та підборі тварин для формування племінного стада.

У зоотехнічній літературі є відомості, що ферменти мають вищі коефіцієнти успадкованості (28,8-39,4%), ніж господарсько-корисні ознаки. Встановлено прямий достовірний зв'язок активності амінотрансфераз з плодючістю та абсолютним приростом ваги молодняку. [2] Висока активність амінотрансфераз у батьків позитивно впливає на приріст маси потомства.

Використання фізіологічної оцінки виробників було вирішальним при відборі та доборі виробників.

Відбір але масі тіла не має визначального значення, оскільки його успадкованість невисока (0,03-0,18). У той же час тугорослість має високу успадкованість (Моав, 1969). У зв'язку з цим відбір серед річників проводився з відбраковуванням дрібних особин.

Відбір риб по лусковому покриву проводився візуально. Добору підлягали особини з покривом луски, що відповідає прийнятій формі.

У специфічних умовах 2005, 2011 та 2017 була створена комбінована система вирощування та утримання коропів на різних етапах зростання.

Для закладання наступних поколінь використовували природний спосіб відтворення.

Таким чином, у роботі використані спрямований стабілізуючий відбір, розведення в собі, природний спосіб відтворення, оптимальні умови вирощування на 1 і 2 роках життя та оцінка виробників при відборі в племінне ядро за комплексом ознак, що дозволяють прогнозувати майбутню продуктивність виробників і нащадків з високим рівнем достовірності.

Рибоводна та біологічна оцінка вихідного маточного стада.

Як вихідний стад були взяті 8-ми однорічні місцеві виробники коропа з суцільним лускатим і розкиданим покривом. Оцінка вихідного маточного стада показала, що дві групи коропа відрізняються по лусковому покриву, незначно за масою, екстер'єрним показниками і відповідають нормам безпородного коропа.

Результати весняного бонітування у виробників коропа показали, що маса тіла у них була значно нижчою, ніж прийнято для цього віку.

Так, середня маса тіла лускатих самок становила  $3,75 \pm 0,08$  кг ( $C_v = 27,7\%$ ), самців -  $2,4 \pm 0,05$  кг ( $C_v = 28,7\%$ ). За розкиданою групою маса самок  $3,42 \pm 0,1$  кг ( $C_v$

= 26,9%), по самцях  $2,51 \pm 0,07$  кг ( $C_v = 23,9\%$ ). Екстер'єр виробників вихідного маточного стада був незадовільним і зумовлений поганими умовами нагулу самців і самок, що містяться при високих густинах посадки, без належного додаткового годування. Індекс прогонистості (1/11) у самок лускатої групи становив 3,26, у самців лускатої групи – 3,22, у розкиданої групи, відповідно, у самок – 3,29, у самців – 3,48.

Індекс довжини голови перебував у межах, характерних для культурного коропа – 21,3 – 22,8 %.

Індекс обхвату у самок двох груп коропа вихідного стада становив 79,5-80%.

На основі комплексної оцінки було відібрано по 8-10 самок та 17-18 самців по кожній групі для відтворення першого покоління.

Для проведення рибоводної оцінки відібраних виробників з різним покривом луски пересаджували в нерестові ставки при внутрішньогруповому та реципрокному підборі виробників.

У кожному варіанті підбору використовували по три самки коропа та шість самців на ставок, з триразовою повторністю.

У кожному варіанті підбору використовували по три самки коропа і шість самців на ставок, з триразовою повторністю.

При внутрішньогруповому доборі лускатих виробників одержано по 83 тис. шт. 20 добових мальків на самку, а від коропів з розкиданою лускою -76 тис. шт. (При нормативі для другої зони рибництва – 80 тис. шт.).

При реципрокному схрещуванні виробників (самки розкидані самці лускаті) вихід 20-ти добових мальків на одну самку склав 160 тис. шт. Різниця між виходом молоді при внутрішньогруповому та міжгруповому підбиранні становить по групах з різним покривом луски в 1,9 та 2,1 рази, що дозволило говорити про високу комбінаційну здатність двох ліній коропа.

Дослідження ікри самок коропа з різним лусковим покривом на сканувальному електронному мікроскопі зі збільшенням до 11 тис. разів показали наявність відмінностей у мікроструктурі оболонок ікри, особливо у діаметрі каналців, їх кількості і загальної площі отворів каналців, зумовлених генетично, оскільки коропа знаходилися в однакових умовах годування та утримання.

Отримані результати послужили підставою для формування в рибному господарстві двох груп коропа з різним покривом луски, з використанням природного способу відтворення, при розведенні усередині груп.

### **3.2. Рибоводна та біологічна оцінка маточного стада коропа при формуванні племінного ядра.**

Маса тіла та екстер'єр плідників.

Наявність значної кількості виробників на початковому етапі (2005) дозволило обрати племінне ядро виробників, мають кращі показники маси тіла. [99]

Відбір за масою тіла  $F_0$ , проведений у лускатій групі, був ефективнішим за показниками селекційного диференціала і за величиною напруженості відбору - 5,9% проти 11,9% за самками і 9,5% проти 24,6% за самцями.

Сформоване перше селекційне покоління коропа порівняно з вихідним маточним стадом мало велику масу тіла зі значно меншим розкидом показників, що вплинуло на зменшення селекційного диференціала при формуванні племінного ядра  $F_1$ , який склав у самок лускатої групи - 380 г, у самців. диференціал у розкиданій групі склав у самок – 690 г, у самців – 80 г.

Напруженість відбору племінне ядро виробників  $F_1$  по самках лускатої групи становила 11,3%, а по самцях – 24,5%. У групі з розкиданим покривом луски цей показник становив самок 8,8%, у самців - 16,4%.

Напруженість відбору масою тіла в племінне ядро виробників коропа  $F_2$  становила у самок лускатої групи 29,4%, у самців 47,6%. У групі з розкиданим покривом луски – у самок 75,0%, у самців 64,7%. За два селекційні покоління маса тіла у самок лускатої та дзеркальної груп коропів збільшилася в середньому на 22-26%, у самців відповідно на 44-71%.

Відбір виробників за показниками екстер'єру був також важливий, особливо у формуванні ядра вихідного стада  $F_1$ . [97]

Найважливіший індекс екстер'єру, який йшов відбір насамперед - індекс обхвату тіла, що з продуктивними показниками виробника (Коровин, 1979). За цією ознакою відбір йшов на збільшення у 3-х поколіннях самок лускатої групи та 2-х поколіннях розкиданої, проте величина селекційного диференціала була незначною.

**Маса тіла плідників коропа при формуванні племінного ядра (кг)**

| Показники                                 | Самки                      |                          | Самці                     |                           |
|---|----------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
|   | В середньому               | Племінне ядро            | В середньому              | Племінне ядро             |
| Луската група<br>F 0 M ± m<br>Cv,%<br>n   | 3,75 ± 0,08<br>27,7<br>169 | 4,68 ± 0,38<br>25,8 10   | 2,40 ± 0,05<br>28,7 189   | 3,10 ± 0,07<br>9,8 18     |
| F1 M ± m<br>Cv,%                          | 3,91 ± 0,09<br>17,1        | 4,29 ± 0,42<br>24,1      | 3,57 ± 0,07<br>14,2 _     | 3,72 ± 0,15<br>13,9       |
| F 2 M ± m<br>Cv,%                         | 4,73 ± 0,28<br>22,2        | 5,14 ± 0,42<br>18,6      | 4,11 ± 0,15<br>15,8       | 4,25 ± 0,24<br>17,1       |
| Розкидана група<br>F 0 M ± m<br>Cv,%<br>n | 3,42 ± 0,10<br>26,9<br>67  | 3,65 ± 0,37<br>28,6<br>8 | 2,51 ± 0,07<br>23,9<br>69 | 3,26 ± 0,16<br>20,5<br>17 |
| F1 M ± m<br>Cv,%                          | 3,86 ± 0,08<br>16,3        | 4,55 ± 0,36<br>19,4      | 3,69 ± 0,07<br>15,3       | 3,61 ± 0,14<br>13,7       |
| F2 M ± m<br>Cv,%                          | 4,16 ± 0,19<br>16,2        | 4,14 ± 0,24<br>17,2      | 3,61 ± 0,14<br>15,2       | 3,65 ± 0,17<br>15,1 __    |

Найбільш ефективними були зміни щодо індексу фізичного розвитку (г/см), тісно пов'язані з відбором по масі тіла. Якщо прийняти величину цього показника в середньому по стаду за 100%, то в племінному ядрі у самок лускатої групи по поколінням було 116,2% - F<sub>0</sub>; 107,2% – F<sub>1</sub>; 107% – F<sub>2</sub>. У самок групи з розкиданим покривом луски цей показник становив для формування F<sub>0</sub> - 107%.

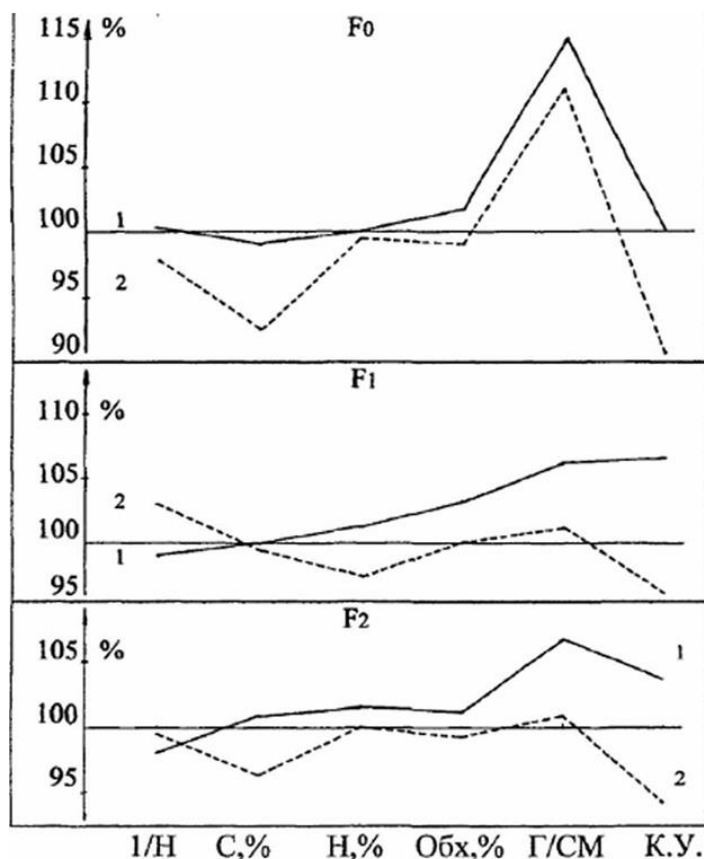
За поколіннями у самців і самок всіх груп проходило зменшення індексу довгоголовості та індексу прогінності, відзначається зменшення варіабельності ознак екстер'єру та маси тіла, що свідчить про поглиблення процесу консолідації груп (рис. 1).

Оцінка племінного ядра коропа та активності ферменту аланінамінотрансферази (АЛТ) у сироватці крові.

Індивідуальне позначення виробників коропа дозволило оточити активність ферменту АЛТ у самців і самок першого та другого покоління та сформувати племінне ядро. Виробників, тестованих високим рівнем активності АЛТ (25 одиниць



за Умбрайта-Пасхіною та вище), використовували для племінного відтворення лише за нормальних показників еритропоезу та лейкоцитарної формули крові.



в середньому по маточному стаду

**Рис. 1. Зміна екстер'єру самок і самців лускатої групи коропа при формуванні племінного ядра виробників: 1-самки; 2-самці.**

При формуванні племінного ядра F2 оцінка активності ферменту АЛТ займала також чільне положення, хоча відмінності за рівнем АЛТ між основним стадом і племінним ядром не мали достовірних відмінностей, а активність самого ферменту в середньому по стаду була стабільно високою. Надалі цей показник залишається стабільним та характеризує високі продуктивні якості виробників.

Оцінка виробників коропа першого покоління за бонітувальними класами

Згідно з інструкцією з бонітування коропів (1988) оцінка плідників коропа повинна проводитися з використанням бонітувальних класів. Сформоване стадо чуваського коропа F1 було поділено на три класи за такими показниками: маса тіла, індекс прогінності, індекс обхвату тіла, коефіцієнт вгодваності та вік.

Оцінка самців і самок коропа за класами показала, що більшу частину стада становлять виробники, що належать до II та III класів (86,5%). До I класу віднесено 13,5% виробників.

Порівняльна оцінка двох груп коропа показала, що самки та самці з розкиданою лускою мають вищий відсоток риб I класу, ніж у виробників лускатої групи. Так, розкиданих самок коропа в I класі більше, ніж лускатих, у 1,8 рази (10,4% проти 5,6%), а самців – у 3,2 рази (26,7% проти 8,2%).

З таблиці 3 видно, що оцінка виробників за класами характеризує переважно їх фізичний розвиток, що завжди збігається з показниками продуктивності. Класність виробників багато в чому залежить від умов утримання, особливо індекс прогінності ( $1/H$ ), якому за шкалою дається найвища оцінка, хоча цінність ознаки відносного обхвату тіла явно занижена.

Комплексна оцінка коропа в Житомирській області виявила, що виробники, найкращі за класною оцінкою, не завжди мають оптимальний фізіологічний стан, тому вже з першого покоління перевагу надавали не класній оцінці, а оцінці за активністю ферменту сироватки крові (ЛЛТ), якістю статевих продуктів та гематологічним показниками.

Оцінка комбінаційної здатності продуктивності коропа.

При оцінці вихідного маточного стада коропа  $F_0$  був отриманий ефект гетерозису від міжгрупового схрещування розкиданих самок і лускатих самців коропа, що став основою робіт з формування двох неспоріднених груп коропа. Оцінка результатів нересту молодих виробників коропа показала, що  $F_1$  зберігається ефект гетерозису від схрещування неспоріднених самок і самців коропа. Вихід гібридної молоді однією самку перевищує норматив для зрілих самок коропа другої зони рибництва в лускатої групі на 48 %, а розкиданої - на 42,9 %. Вихід молоді від самок розкиданого коропа за внутрішньогрупового підбору близький до нормативного показника зони.

У 2005 році роботи з визначення комбінаційної здатності виробників коропа  $F_1$  були проведені в умовах інкубаційного цеху.

Результати оцінки комбінаційної здатності виробників коропа  $F_1$  при заводському способі відтворення (в умовах інкубаційного цеху) показують значну

перевагу міжгрупового підбору над внутрішньогруповим виходом личинок на самку. При цьому вихід личинок на самку лускатої групи перевищує нормативні показники для другої зони рибництва в 1,94 рази, а для розкиданих самок в 1,67 рази.

Ефект гетерозису, зазначений у вихідному маточному стаді, зберігається у виробників першого селекційного покоління. [5] Найкращим варіантом підбору виробників по виходу молоді коропа є схрещування лускатих самок з розкиданими самцями, що перевищує нормативні показники зони на 48,1% (нерестові ставки) та на 94,3% (інкубаційний цех).

Оцінка виробників коропа за гематологічними показниками.

Функціональний взаємозв'язок між окремими елементами системи крові, і навіть існування клітинного взаємодії, є виключно важливими, як і процесах кровотворення, і у реалізації відповіді організму різного роду впливу.

Основними гематологічними показниками при відборі самців та самок у племінне ядро були: сума поліхроматофільних та зрілих еритроцитів (80,0-83,6%, 80,6-85,6%), з елементів лейкоцитарної формули – лімфоцити ( $S - 82,6 - 88,6\%$ ,  $S - 83,5 - 89,4\%$ ) та гранулоцити - (0,56 - 0,85%, 0,57 - 1,0%) (Богерук, Маслова, 2002).

Оцінка самців коропа за якістю статевих продуктів.

Після проведення комплексної оцінки за низкою фізіолого-біохімічних показників та безпосередньо перед посадкою на нерест самців коропа перевіряли за якістю статевих продуктів (% живих сперматозоїдів, тривалість активного поступального руху сперматозоїдів, інтенсивність аглютинації).

Самців зі зниженим відсотком живих сперматозоїдів або мають у спермі інтенсивні процеси аглютинації, у племінне ядро не допускали, навіть за наявності позитивних оцінок за іншими ознаками.

Таким чином, у племінне ядро відбиралися самці з високою власною продуктивністю, оптимальним фізичним розвитком, що дозволяє прогнозувати майбутню продуктивність.

Оцінка росту та розвитку цьоголіток коропа трьох поколінь.

У рибному господарстві вирощено три покоління коропа. Молодший і старший ремонт коропа всіх поколінь вирощувався за однакових щільностей посадки. Порівняльна оцінка показників маси тіла та екстер'єру цьоголіток свідчить

про тенденцію укрупнення особин під впливом племінної роботи з маточними стадами.

Рибоводна оцінка результатів племінної роботи.

За два покоління маса самок двох груп коропа збільшилася на 22-26%. Продуктивність коропа за показником виходу 20-добових мальків, що залежить як від плодючості самок, так і від життєстійкості молоді, збільшилася з 76-83 тис.шт. у F<sub>0</sub> до 158-178,8 тис.шт. у F<sub>1</sub> та до 243,2-251,7 тис. шт. мальків від самок другого селекційного покоління (F<sub>2</sub>), за норми для рибництва - 80 тис.шт. хлопчиків на самку.

Продуктивність товарної риби зросла з 6,5 ц/га до 22 ц/га (при нормативі для рибництва - 10 ц/га). Після початку економічних перетворень (значне зменшення частки внесених кормів, добрив, вапна) продуктивність по товарній рибі становить 18-14 ц/га.

## ВИСНОВКИ

1. Розроблено технологію формування маткових стад коропа для регіону Житомирської області, засновану на спрямованому вирощуванні виробників (розріджені посадки, ранній нерест, поліпшення кормової бази маткових ставків за рахунок посадки додаткової риби - мальків щуки) та використовує нові ознаки оцінки виробників при відборі в племінне .

2. Основою формування маточного стада, при дволінійній структурі, стала генетична неоднорідність виробників (лускатий покрив та показники мікроструктури оболонок ікри) та високий рівень варіабельності фізіологічних та продуктивних показників.

3. Встановлено значний гетерозисний ефект при реципрокному схрещуванні виробників розкиданої та лускатої груп коропа. Вихід мальків при такому підборі виробників збільшується в 1,9-2,1 рази порівняно з внутрішньогруповим підбиранням.

4. Оцінка за активністю АЛТ та нормальними показниками еритропоезу та лейкоцитарної формули крові дозволила формувати маточне стадо зі здорових особин з високим рівнем продуктивності.

5. Відбір за масою та екстер'єром забезпечили отримання щодо покращеного екстер'єру та загального фізичного розвитку виробників коропа. Збільшення маси тіла виробників, порівняно з  $F_0$ , по самках лускатої та розкиданої груп  $F_2$  склало відповідно 22-26%, по самцях - 44-71%.

6. Оцінка показників росту та розвитку племінного ремонту виявила високі потенційні можливості формованих груп коропа.

7. Вирощування додаткової риби – мальків щуки у ремонтно-маткових ставках дозволило очистити водоймища від дрібних цьоголіток коропа (від дикого нересту) та оптимізувати умови вирощування.

8. На основі комплексної технології вирощування та формування маточного стада в рибоводному господарстві створено дві високопродуктивні породи коропа – луската та дзеркальна, що забезпечили збільшення виходу товарної риби з 6,5 до 22 ц/га.

## **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

1. Оцінка показників росту та розвитку племінного ремонту виявила високі потенційні можливості формованих груп коропа.

2. Вирощування додаткової риби – мальків щуки у ремонтно-маткових ставках дозволило очистити водоймища від дрібних цьоголіток коропа (від дикого нересту) та оптимізувати умови вирощування.

3. На основі комплексної технології вирощування та формування маточного стада в рибоводному господарстві створено дві високопродуктивні породи коропа – луската та дзеркальна, що забезпечили збільшення виходу товарної риби з 6,5 до 22 ц/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аквакультура // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. — С. 7.
2. Алексієнко В.Р. Іхтіологія. Посібник для студентів біологічних факультетів / В.Р. Алексієнко. – К.: Український фітосоціологічний центр, 2007. – 116 с.
3. Андрієнко Т.Л. Клєстов М.Л. Прядко ОЛ. та ін. Кременчуцькі плавні | -проектований | регіональний | ландшафтний | парк Полтавщини // Захист довкілля від техногенного впливу. Кременчук, 1998. - С. 8-16.
4. Байрак. О.М. Місце проектного регіонального ландшафтного парку ("Кременчуцькі плавні" в системі природно-заповідних територій Лівобережного Придніпров'я // Захист довкілля від техногенного впливу. - Кременчук, 1998. - С. 21-26.
5. Байрак. О.М. Місце проектного регіонального ландшафтного парку | "Нижньоворсклянський" | в системі | перспективного заповідного | фонду | та екологічної (мережі | Лівобережного Придніпров'я // Заповідна справа в Україні. - Т. 7. - Вип.2. - 2001. - С.69-73.
6. Байрак. ОМ. | Стецюк Н.О., Слюсар М.В. Наукова цінність ландшафтних заказників загальнодержавного значення Полтавської області // Заповідна справа в Україні. - Т. 8. - Вип.1. - 2002. - С.74- 81.
7. Біологічний словник /За редакцією Академіків АН УРСР І.Г. Підоплічка, К.М. Ситника, Р.В. Чаговця. – К.:1974. – 552 с.
8. Біохімічні механізми апоптозу: навч. посібник / Остапченко Л.І., Синельник Т.Б., Рибальченко Т.В., Рибальченко В.К. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. - 312 с.
9. Богданова Л.Н. Характеристика зоопланктону Кременчуцького водосховища // Рибогосподарська наука України. 2015. Вип. 4(34). С. 15– 30.
10. Борщівський П. Стратегічні проблеми розвитку рибного господарства України / П. Борщівський, М. Стасішен, Н. Алесіна // Стратегія розвитку України: наук. жур. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2004. – № 1–2. – С. 370-388.

11. Боярин М.В, Нетробчук І. М. Основи гідроекології : теорія й практика : навч. пос. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 364 с.
12. ВАК України. Паспорт спеціальності. Затверджено постановами президії ВАК України від 26 березня 1998 р. N 19-09/3, N 20-09/3 «Бюлетень Вищої атестаційної комісії України», N 4, 2001 р.
13. Вернадский В.И. Биосфера / В.И.Вернадский - Т.1, Т.2. - Л., 1926.
14. Вивчення якості води. Дата оновлення: 27.03.18  
<http://www.novaecologia.org/voeco-861.html>
15. Використання гідролітичних систем для відновлення якості забруднених вод. Міхеєв О.М., Маджд С.М., Лапань О.В., Кулинич Я.І., видавництво «Центр учбової літератури», м. Київ -2018 р.
16. Використання гідролітичних систем для відновлення якості забруднених вод. Міхеєв О.М., Маджд С.М., Лапань О.В., Кулинич Я.І., видавництво «Центр учбової літератури», м. Київ -2018 р.
17. Виноградов В.К., Золотова З.К. Вплив білого амура на екосистеми водойм // Гідробіологічний журнал. – 1974. – Т. 10. – № 2. – С.90-98.
18. Водний фонд України: Штучні водойми — водосховища і ставки: Довідник [Архівовано 11 грудня 2020 у Wayback Machine.] / За ред. В. К. Хільчевського, В. В. Гребеня. — К.: Інтерпрес, 2014. — 164 с.
19. Водні ресурси // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. — С. 40.
20. Воловова Л.А., Студенецький С.А. Пасовищна аквакультура на прісноводних водоймах // Журнал «Рибне господарство», 1993. - № 12. - С.5-7.
21. Ганна Трегуб Обмежені ресурси: до 2030 року половина людства зіткнеться з нестачею води та сільськогосподарських земель [Архівовано 29 листопада 2014 у Wayback Machine.] // Український тиждень, № 29 (246), 20 липня 2012 року
22. Географічна енциклопедія України : [у 3 т.] / редкол.: О. М. Маринич (відповід. ред.) та ін. — К., 1989—1993. — 33 000 екз. — ISBN 5-88500-015-8.
23. Гидробиологический журнал - періодичне видання НАНУ, Інституту гідробіології НАНУ (коротко про видання на сайті Наукової електронної бібліотеки періодичних видань НАН України [Архівовано 31 липня 2020 у Wayback Machine.]



24. Гідробіологія : практикум : посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Т. В. Пінкіна. - Житомир : Житомирський нац. агроекологічний ун-т, 2010. - 184 с. : рис. - Бібліогр.: с. 178-179. - ISBN 978-966-8706-47-9
25. Гідроекологія : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / М. О. Клименко, Ю. В. Пилипенко, Ю. Р. Гроховська, О. В. Лянзберг, О. О.
26. Гідрологічні умови Кременчуцького водосховища  
<http://www.eco.com.ua/node/1448>
27. Горєлова О.А., Бауліна О.І., Соловченко А.Є., Федоренко ТА., Кравцова Т.Р. Чівкунова О.Б., Кокшарова О.А., Лобакова О.С. Зелені мікроводорості, ізольовані з асоціації з безхребетними Білого моря та мікробіології. 2012 року. Т. 81. №4. С.505-507.
28. Гриб О.М. Антропогенний вплив на водні екосистеми: конспект лекцій. – Одеса: Од.держ. еколог. ун-т, 2018. – 194 с.
29. Грінжевський М.В. Аквакультура України. – Львів: Вільна Україна, 1998. – С. 331.
30. Гроховська Ю.Р. Аналіз гідроекологічних процесів у малій річці // Таврійський наук.вісн. – Херсон, 2007. – Вип. 48. – С. 121–129.
31. Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В. Водні екосистеми басейну Прип'яті: рівень деградації та природоохоронні заходи / Міжнародна науково-практична інтернетконференція «Науково-інноваційний супровід збалансованого природокористування». Рівне, 31 жовтня 2019. 4 с.
32. Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В., Колесник Т.М. Біологічний моніторинг водного середовища : навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2010. – 161 с.
33. Довідник за властивостями, методами аналізу та очищення води // Київ: Наукова Думка, 1980. - ч. 2. - С.773-781.
34. еколог. ун-т, 2009. 202 с. URL: [www.twirpx.com/file/370886/](http://www.twirpx.com/file/370886/)
35. Екологічне право України. Академічний курс: Підручник /За заг.ред. Ю.С.Шемшученка. – К.: ТОВ «Видавництво «Юридична думка», 2005. – 848 с
36. Екологія рослин В. Лархер. – редакція біологічної літератури, 1976 р.
37. Екологія рослин В. Лархер. – редакція біологічної літератури, 1976 р.

38. Еколого-економічні проблеми довкілля Житомирщини. [Кол. моногр.]/ В.І. Карпов, С.П. Сіренький, В.К. Данилко та ін.; Під заг. ред. П.П. Михайленка. - Житомир, 2001. - 320 с.
39. Євтушенко М. Ю. Акліматизація гідробіонтів: підруч. / Євтушенко М. Ю., Дудник С. В., Глебова Ю. А. — К.: Аграрна освіта, 2011. — 240 с. — ISBN 978-966-2007-57-2.
40. Загальна гідробіологія. Константинов А.С. – М.: Вища школа, 1986р.
41. Загальна гідрологія: підручник /В.К. Хільчевський, О.Г. Ободовський, В.В. Гребінь та ін. – К.: Видавничополіграфічний центр «Київський університет», 2008. – 399 с.
42. Запорожець О.І., Протоєрейський О.С., Франчук Г.М., Боровик І.М. Основи охорони праці. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с
43. Збереження і моніторинг біологічного і ландшафтного різноманіття в Україні. – К.:Національний екологічний центр України, 2000 – 244с.
44. Клименко М. О., Трушева С.С., Гроховська Ю.Р. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем : навч. посібник / М. О. Клименко, С. Клименко М.О. Гідроекологія : навч. посіб. / М. О. Клименко, Ю. Р. Гроховська, О. О. Бедункова. – Рівне: НУВГП, 2008. – 178 с.
45. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Гідроекологічний моніторинг та фітоіндикація стану водних екосистем басейну Прип'яті. Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки : зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2014. Вип. 2 (66). С. 29–38. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/3608/>
46. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Оцінка екологічного стану водних екосистем річок басейну Прип'яті за вищими водними рослинами. Рівне: НУВГП, 2005. 194 с.
47. Коваленко В.О. Індустріальне рибництво/В.О. Коваленко. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. К.: Аграр Медіа Груп, 2011. - 140 с.
48. Козлов А.В. Розведення риби, раків, креветок у присадибній водоймі. М: ТОВ «Акваріум-Принт», 2008. 176 с.
49. Кравцова Т.Р., Лазбна І.В., Лазебний О.Є., Волкова Є.Ю., Федоренко Т.А., Горелова О.А., Бауліна О.І., Лобакова О.С., Васетенко А.Є., Кокшарова О.А.

- Молекулярна філогенія зеленої мікроводорості, ізольованої з *Halichondria panicea* (P., 1766) Білого моря // Фізіологія рослин. 2013. Т. 60. №4. С. 569-573.
50. Курілов О. В. Гідробіологія : конспект лекцій. Частина I, II. Одес. держ.
51. Лавровський В.В. Оборотно водопостачання при промисловому вирощуванні молоді райдужної форелі // Рибне госп-во, 1977. - №11. - С.58-59.
52. Лозовіцький П.С. Хімічний склад води річок українського Полісся і екологічна оцінка їх якості // Водне господарство України, 2007. № 5. С. 50 - 54.
53. Лукін В.Б. 2002. Перебудови у співтоваристві фітоперифітону в ході сезонної сукцесії: осідання планктонних форм та прес фітофагів (личинок хірономід) // Журн. загальної біології. Т. 63. № 5. с. 418-425.
54. Лукін В.Б. 2003. Механізми, що формують видову структуру перифітону в ході сезонної сукцесії: роль міжвидової конкуренції та осідання планктонних форм // Журн. загальної біології. Т. 64. № 3. с. 263-272.
55. Лукін В.Б., Сапова., Є.В., 2002. Зміни в екосистемі водопровідного каналу, що викликаються розвитком фітообрастань // Актуальні проблеми екології та природокористування (випуск 3) / збірник наукових праць. С. 83-87
56. Макрофіти – індикатори змін природного середовища. Дублена Д.В., Гейне С., Гроудова З.І. – К.: Наукова думка, 1993.
57. Мамонтов Т.Ю. «По Сіверському Дінцю» Путівник. Донецьк. - 1968
58. Маслова Н.И., Петрушин В.А. 2013. Рыбоводно-биологическая оценка щуки – перспективного объекта поликультуры. Мат. Межд. науч.-прак. конф. "Состояние и перспективы развития пресноводной аквакультуры", с. 276–290.
59. Мельдер Х.А., Ліпре Ю.М. Регенерація води у системах зворотнього водопостачання індустріальних форелевих господарств. - Таллінн, 1979. - 12с.
60. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. та ін; Київ: ЗАТ ВПОЛ, 2001. 48 с.
61. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. - К.: Символ - Т, 1998. - 28 с.

62. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод України / Яцик А. В., Денисова О. І., Чернявська А. П., Верниченко Г. А.; Київ: Оріяни, 2004. 20 с.
63. Миненко П.П. 2003. Морфобиологическая характеристика обыкновенной щуки (*Esox lucius* L.) и её роль в водоёмах северо-западного Кавказа. Автореф. дис. канд. биол. наук. Ростов-на-Дону, 24 с.
64. Мойсеев П.А., Лясков Ю.І. Світова прісноводна аквакультура. // Журнал «Рибництво та рибальство», 1999. - № 4. - С.6-7.
65. Нетробчук І. М. Гідробіологія : конспект лекцій / Волинський національний університет імені Лесі Українки, географічний факультет, кафедра фізичної географії. Луцьк : Вежа–Друк, 2021. 90 с.
66. Олександрійська А.А., Котляр О.А. Вирощування риби в циркуляційних системах // Рибництво і рибальство. – 1979. – № 6. – С. 13-15.
67. Парфентьева Т.Р. М'ясні і рибні товари, овочі та фрукти (товарознавство): Підручник. - М.: Економіка, 1989. - 271 с. 7.
68. Приймачук В., Конельська, І. Рекреаційно-оздоровча діяльність на природоохоронних територіях та об'єктах. Актуальні проблеми формування здорового способу життя [Текст]: Матеріали наук.-практ. Конференції / В. Приймачук, І. Конельська. – Кривий Ріг: КДПУ, 2007
69. Природна кормова база рибгосподарських водойм. Кражан С.А, Хижняк М.І., видавництво «Олді плюс», 2017р.
70. Прохорова Н.Г. Продовольчі товари (товарознавство): Підручник. - М.: Економіка, 1985. - 272 с.
71. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко «Інтенсивні технології в аквакультурі».2016. 8-15с.
72. Романенко В. Д. Дніпровські водосховища, їхнє значення та проблеми // Гідробіологический журнал. 2018. Т. 54. № 1. С. 3–12.
73. Романенко В. Д. Основи гідроекології: Підручник. К.,Обереги. 2001. 728
74. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии. – К.: Генеза, 2004. - 664 с.
75. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Київ: Символ, 1998. 28 с.
76. с.

77. С. Трушева, Ю. Р. Гроховська. – 1-е вид. – Рівне : НУВГП, 2004. – Т. 3: (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, екологія, управління). – 211 с.
78. Санітарні правила і норми. Охорона поверхневих вод від забруднення (СанПіН № 4630-88) - затверджені Міністерством охорони здоров'я СРСР від 04.07.88 р. № 4630-88.
79. Симбіоценози гідробіонтів як компоненти прісноводних екосистем / В. І. Юришинець. — К.: Наукова думка, 2013. — (Проект «Наукова книга»).
80. Сирохман І.В. Товарознавство продовольчих товарів: Підручник. – Київ: Лібра, 2005. - 368 с.
81. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. / Сніжко С.І. - Київ: Ніка-Центр, 2001. - 262 с.
82. Теплов В.І. Комерційне товароведення. Підручник. - М.: «Дашків і Ко», 2001 г.- 620 с.
83. Трушева С. С. Гідробіологія : Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни / відпов. за вип. М. О. Клименко. Рівне : РВЦ Нац. ун-ту водного господарства та природокористування, 2005. 70 с.
84. Уваєва О. І., Коцюба І. Г., Єльнікова Т. О. Гідробіологія: навчальний посібник. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. 196 с
85. Цукерзіс Я.М. Річкові раки. - Вільнюс: Мокслас 1989. - 143с.
86. Шапар А. Г., Скрипник О. О., Чілій Д. В. Можливі технічні рішення для повернення техноекосистеми р. Дніпро до природного стану // Екологія і природокористування. 2013. Вип. 16. С. 83–91.
87. Шепелев А.Ф. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных товаров. Уч.пос. для вузов. – Ростов н/Д: «Феникс», 2003 – 160 с.
88. Ю. П. Зайцев . Аквакультура // Енциклопедія Сучасної України: електронна версія / гол. редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін.; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2001.
89. Яцик А. В., Волкова Л. А., Яцик В. А., Пашенюк І. А. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління: підручник для студентів вищих навч. закладів. К.: Талком, 2014. 406 с. 86. Яцик А. В., Томільцева А. І. Актуальність

проблеми дослідження екологічного стану малих річок України та упорядкування їх водоохоронних зон. Вісник КНУТД. 2010. №5. С. 47–51.

90. <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/20708-stan-rozvytku-rybnystva-i-akvakultury.html>.

91. <https://oceanfdn.org/uk/%D1%81%D1%82%D1%96%D0%B9%D0%BA%D0%B0-%D0%B0%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0/>.

92. <https://pdatu.edu.ua/images/news/2019/october/21/4/roboty/akvakultura.pdf>.

93. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0>.

94. <https://www.globalseafood.org/blog/what-is-aquaculture-why-do-we-need-it/>.

95. <https://www.seafish.org/insight-and-research/aquaculture-data-and-insight/value-and-importance-of-aquaculture>

96. <https://www.shareyouressays.com/essays/essay-on-aquaculture-500-words/113800>.

97. Koksharova O.A., Kravzova T.R., Lazebnaya I.V., Gorelova O.A., Daulina O.I., Lazebny O.E., Fedorcnko T.A., Lobakova E.S. Molecular Identification, ultrastructural and phylogenetic study of cyanobacteria from association with the White sea hydroid *Dynamena Pumila* (L., 1758) // *BioMed Research International*. 2013. V. 2013. (11 pages), <http://dx.doi.org/10.1155/2013/760681>

98. Lewin W.-C. Determinants of the distribution of juvenile fish in the littoral area of a shallow lake // *Freshwater Biology*, 2004. Vol. 49. P. 410–424.

99. Matter B. Trenimon-induced chromosomal damage in bone-marrow cells of six mammalian species, evaluated by the micronucleus test // B. Matter, W. Schmid // *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*. -1971.- 12(4). - R. 417-425.

100. Statistical analysis of data in mutagenicity assays: rodent micronucleus assay // M. Hayashi, S. Hashimoto, Y. Sakamoto // *Environmental Health Perspectives*. -1994. -V. 102 (1). -P. 49-52.

101. Tátrai I. Influence of temperature, rate of feeding and body weight on nitrogen metabolism of bream *Abramis brama* L // *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology*. 1986. Vol. 83, Issue 3. P. 543–547.

102. Tomijama T., Ishio S., Kobayashi K. Absorption by *Carassius auratus* of  $^{45}\text{Ca}$  contained in *Rhizodrilus limasus*. Res. // Effects and influences Nuclear Bomb Test Explosions. 2. Ulno, Tokyo. – 1956. – P.13-19.
103. Truhaut R. Ecotoxicology - a new branch of toxicology // Ecological toxicology research (Eds. by A.D. McIntyre and C.F. Mills), 1975, Proc. NATO Science Comm. Conf., Quebec, May 6-10, 1974, Plenum Press, New York. 323 pp.
104. Zadovnik N. The uptake of the isotope  $^{65}\text{Zn}$  by the fish Pagelfood // Bull. scient. Cons. Acad. Sci. et arts. RSTI, 1968. - A 13, №7. - P.239- 243.