

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

Перетяцько Олексій Леонідович

УДК: 639.2.03  
(індекс)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**Вирощування цьогорічок коропа на кормосумішах при різному рівні  
вмісту кормів тваринного походження**

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

О.Л. Перетяцько

(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

Перетяцько О.Л. Вирощування цьогорічок коропа на кормосумішах при різному рівні вмісту кормів тваринного походження. - Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота для здобуття ступеня бакалавра за спеціальністю 207 – Водні біоресурси та аквакультура - Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Зміст реферату: кваліфікаційна робота розкриває результати комплексних досліджень з вивчення біологічних особливостей та оцінки продуктивного потенціалу ц.р коропа при використанні кормосумішей при різному рівні кормовмісту.

Ключові слова: біологічні особливості, корми, кормосуміші, короп, продуктивність, промисловість риби, якісні та кількісні показники.

## АНОТАЦІЯ

Peretyatko O.L. Cultivation of this year's carp on fodder mixes with different levels of animal feed content. - 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 complex studies on the study of biological features and evaluation of the productive potential of this year's carp when using feed mixes at different levels of animal feed content.

Key words: biological features, feeds, feed mixtures, carp, productivity, commercial fish, qualitative and quantitative indicators.

## ЗМІСТ

Вступ	7
Розділ 1. Годівля молоді коропа	10
1.1. Потреби населення в продуктах харчування рибного походження	10
1.2. Умови утримання коропа в домашньому ставку	11
Розділ 2. Схема досліду, матеріал та методика	12
Розділ 3. Використання кормосумішей при вирощуванні коропа	14
3.1. Фізико-хімічна та гідробіологічна характеристика виросних ставків	14
3.2. Хімічний склад тіла цьоголіток коропа	16
3.3. Вирощування дворічок коропа	20
ВИСНОВКИ	22
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	23
Список використаних джерел	24

## ВСТУП

**Актуальність теми.** У багатьох країнах світу найважливішим об'єктом прісноводної та морської аквакультури традиційно є риба. Виробництво харчової продукції має високу народногосподарську ефективність. Так, 70 млн. т. риби, за вмістом білка еквівалентно стаду в 400 млн. голів великої рогатої худоби. Витрати на виробництво 1 кг білка рибних продуктів у 3 рази нижчі від витрат для отримання 1 кг білка м'ясних продуктів. Крім харчової продукції, рибна галузь дає сировину для медичної промисловості (жир, вітаміни, лікарські препарати), кормову продукцію (борошно, рибний фарш, кормову рибу), добрива, шкіру, хутра [14].

Всі промислові види риб можна розділити на морські, прісноводні, напівпрохідні, які більшу частину свого життя проводять у гирлових ділянках морів або в солонуватих морях-озерах, а для нересту заходять у низовини річок (деякі сиви, вобла, лящ та ін.), і прохідні, які здійснюють нерестові міграції з морів до річок (оселедцеві, осетрові, лососеві) або з річок до моря (річковий вугор, тропічні види сомів). До суто морських риб, які ніколи не заходять у прісні води, належать більшість тріскових, камбала, та ін. Чисто прісноводними є більшість корошових риб, форель, щука. Для правильного використання та переробки рибної сировини необхідно знати її властивості [21].

**Мета і завдання досліджень.** Основна мета досліджень полягала у вивченні біологічних особливостей та оцінці продуктивного потенціалу цьогорічок коропа при використанні кормосумішей при різному рівні вмісту кормів тваринного походження.

Для вирішення даної проблеми були визначені наступні завдання:

- вивчення особливостей живлення цьогорічок коропа в нагульних ставках;
- визначення можливості використання морфофізіологічних індикаторів в управлінні рибоводними процесами в нагульних ставках;
- виявлення можливостей оптимізації виробництва товарної риби за якісними показниками;
- дослідження впливу кількісних і якісних показників рибопосадкового матеріалу на вихід кінцевої товарної продукції.

**Об'єкт досліджень** – процеси росту та розвитку коропа (*Cyprinus carpio* L.) при вирощування у ставах на кормосумішах при різному рівні вмісту кормів тваринного походження.

**Предмет досліджень** – технологічні параметри вирощування цьогорічок коропа (*Cyprinus carpio* L.) при вирощуванні в штучних водоймах.

**Наукова новизна.** Проведено комплексну оцінку біологічних особливостей та рибоводних ресурсів з обґрунтуванням можливості їх використання в технології вирощування цьогорічок коропа. Виявлено значення кормосумішей при різному рівні вмісту кормів тваринного походження у живленні цьогорічок коропа, а також визначено вагові індекси деяких внутрішніх органів при збільшенні середньоштучної маси тіла риби.

**Програма досліджень** включала наступні питання: визначення оптимальних вагових параметрів цьогорічок коропа, якого вирощували на кормосумішах при різному рівні вмісту кормів тваринного походження.

**Основні положення, що виносяться на захист:**

- особливості вирощування цьогорічок коропа на кормосумішах при різному рівні вмісту кормів тваринного походження;
- зміна морфофізіологічних індикаторів зі збільшенням середньо-штучної маси тіла коропа;
- рибоводний ефект вирощування цьогорічок коропа в умовах ТОВ «Сільсько-господарська фірма «Інтеррибгосп».

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

1. Світельський М.М., Перетятко О.Л. Хімічний склад тіла цьоголіток коропа. Всеукраїнська науково-практична конференція «Водні та наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття-2022»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2022. С. 100-104.

2. Перетятко О.Л. Вирощування дворічок 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. 33-34.

**Структура та обсяг роботи.** Роботи містить 31 сторінка комп'ютерного тексту, складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій та 100 позицій використаних джерел, робота містить 2 таблиці.

## РОЗДІЛ 1. ГОДІВЛЯ МОЛОДІ КОРОПА

### 1.1. 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 літоку 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.



До високоякісних тваринних кормів відноситься минтай-нехарчова риба, щорічний улов якої досягає 7 млн.т. Ця риба, як найбільш дешева і доступна, використовувалася нами в раціонах коропа як тваринного корму. У цій роботі було поставлено мету — вивчити вплив добавок нехарчової риби (минтая) в раціон цього літока коропа з їхньої зростання, обмінні процеси, які у організмі, зимостійкість, і навіть зростання молоді у другому році вирощування [16].

## **1.2. Умови утримання коропа в домашньому ставку.**

Для комфортного перебування коропа в ставку, глибина водоймища повинна бути не менше півтора метра. Вода в надто глибокому ставку не зможе добре прогрітися і залишиться холодною, а коропові відносяться до теплолюбних видів риби. Об'єм водоймища повинен становити приблизно 8 тон. Це означає, що мінімальний розмір ставка повинен бути по 3 метри завширшки і завдовжки. Щоб вода не витікала з водоймища, потрібно облаштувати його дно цеглою, бетоном чи глиною. Можна вистелити дно плівкою. До пристрою дна слід підходити дуже уважно, щоб надалі вода у ставку не спадала [35].

Освітлення також відіграє важливу роль. Потрібно продумати місце розташування водоймища так, щоб на його поверхню потрапляла максимальна кількість світла, а вода могла прогрітися до 24-25°C. При нижчих температурах риба починає харчуватися менш інтенсивно, або може остаточно припинити їсти і загинути. Ідеально, якщо одна частина водоймища знаходиться на сонячній стороні, а друга – у тіні. Ще одним невідповідним місцем для водоймища є низини. При такому розташуванні існує величезний ризик потрапляння у ставок талих вод після дощу. Це спричиняє появу в ставковій воді бактерій, які негативно впливають на здоров'я риби [24].

Не рекомендується розташовувати ставки, садки або басейни для риби поряд з містом, біля поживлених автомобільних доріг. Водойму краще розмістити на дачі в тихому місці. Від шуму риба лякається, інтенсивність харчування зменшується і зростання коропа сповільнюється. У великих водоймах вода остигає довго, тому їх експлуатувати легше, ніж малі ставки або басейни. У невеликих ставках остигання і прогрів води відбуваються з набагато більшою швидкістю, що несприятливо для риби, що мешкають у них. Це значно знижує показники виживання риби [7].

## РОЗДІЛ 2. СХЕМА ДОСЛІДУ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА

Як піддослідний матеріал використовували цьоголіток і дворічок лускатого коропа, отриманих від однієї пари виробників цього ж господарства. Дослідні ставки зарибляли личинками лускатого коропа, посадка личинок 50 тис/га, початкова вага при посадці 18 мг. Вирощування молоді проводилося подібних екологічних умовах. У 2020 р. річні коропа, вирощені за схемою досліду 2019 р., були посаджені в натуральні ставки. Усі три групи були позначені шляхом відсічення певних плавців.

Вивчалось 3 варіанти годівлі, повторність дворазова. Цьоголітки I варіанти вирощувалися на рослинному раціоні (контроль). Вони отримували кормосуміш 1, складену з кормів рослинного походження, найчастіше використовуваних у коропівництві. Цьоголіткам II варіанта задавалася кормосуміш №2, до неї частково входив фарш минтаю, приготовлений зі свіжомороженої риби. Частка фаршу з минтаю в цій кормосуміші становила 25%, або 7% у перерахунку на суху вагу.

Цьоголітки III варіанта отримували кормосуміш № 3, в якій містилося 50% минтаю, або 14% на суху вагу. Введення в раціон цьоголіток рибного фаршу здійснювали за рахунок зниження в суміші в основному частки пшениці. Усі кормосуміші були вирівняні за вмістом протеїну клітковини, кальцію і фосфору. Кормосуміш 1 містила значно більше екстрактивних безазотистих речовин і менше сирого жиру. Досліджувані суміші були збалансовані за вмістом вітаміну B12 за допомогою препарату.

Вирощені цьоголітки були пересаджені на зимівлю в один зимувальний ставок, попередньо їх маркували за варіантами досліду шляхом відсікання різних плавців риб, що перезимували (річників), по 125 гол. з кожного варіанта, підібраних відповідно до середньої ваги за варіантами, вирощували в одному нагульному ставку при однаковій годівлі, У перший рік спостереження (2019 р.) контроль за зростанням коропів здійснювався один раз у декаду шляхом індивідуальних зважування 200—250 цьоголіток з кожного ставка, а перед посадкою на зимівлю було зважено всю рибу і проведено деякі морфометричні вимірювання.

При вивченні особливостей харчування цьоголіток визначали співвідношення в харчовому грудці природної їжі і корму, що додатково вноситься. [47] Обробка

вмісту кишечника велася за методикою, описаною П.А. Пирожниковим (1953). Азотистий обмін досліджували у цьогорічок вагою 5-30 г за методикою, розробленою Г. С. Карзинкиним та М. Н. Кривобойком (1962).

Хімічний склад тіла цьогорічок, і навіть дворічок коропа визначали за методиками М. Л. Лукашик і У. Л. Тащилина (1965). Амінокислотний склад протеїну кормосумішей, тіла цьоголіток і дворічок встановлювали методом паперової хроматографії та Т. С. Пасхиною (1959).

Проводили технологічну обробку тушок дворічок коропа, що дозволило визначити співвідношення складових частин тіла: м'яса, кісток, голови, плавців, луски, внутрішнього жиру. Вираховано індекси статури. У процесі досліджень велися також спостереження за гідрохімічним н термічним режимами ставків, вивчався стан їхньої природної харчової бази. [96] Отримані в експерименті дані опрацьовані біометрично (Н. Л. Плохинський, 1969).

## РОЗДІЛ 3. ВИКОРИСТАННЯ КОРМОСУМІШЕЙ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КОРОПА

### 3.1. Фізико-хімічна та гідробіологічна характеристика виросних ставків.

Термічний режим ставків - основний фактор, від якого залежить рівень споживання їжі коропами, а відповідно і їх зростання. [97] Середня температура за період літнього (2019 р.) вирощування становила 21,4°, за період годування цьогорічок - 22,8 ° і була сприятлива для споживання корму.

Вміст кисню у воді виросних ставків коливався в межах 6,6-2,1 мг/л. Найбільш напружений кисневий режим в ранковий час відзначений на початку серпня. У середньому за літній сезон вміст кисню в ранкові години в ставках I варіанта дорівнював 4,35 мг/л, у ставках II варіанта - 4,30 і III-4,45 мг/л.

Середньодобовий вміст вільної вуглекислоти у воді був найбільш високим на початку серпня, в період інтенсивного розвитку фітопланктону і в середньому за період вирощування цьогорічок становило в ставках I варіанта 8,4 мг/л, II - 7,8 і III - 8,2 мг/л.

Показники хімічного складу води виросних ставків (рН, окислюваність, кислотність, загальна жорсткість, вміст кальцію, магнію, заліза, сульфатів хлоридів, фосфатів і сполук азоту) в період досліду за варіантами були подібні і знаходилися в межах допустимих норм.

Трофічні можливості ставків для вирощування молодняка коропа були однаковими. Середня біомаса зоопланктону в ставках I варіанта склала 15,0 мг/л, II - 15,4 і III - 13,6 мг/л, а біомаса організмів бентоса - відповідно 1,25; 1,38 та 1,72 г/мг. Таким чином, термічний гідрохімічний та гідробіологічний режими виросних ставків за варіантами досліду практично не відрізнялися.

Вирощування цьогорічок коропа на різних кормосумішах. Личинки коропа після зариблення дослідних ставків, живлячи спочатку досить розвиненою природною їжею, росли інтенсивно, різниці між варіантами досліду за вагою личинок не спостерігалось. Відмінності в зростанні риб відзначені з середини липня, тобто тільки через два тижні після початку годівлі. Цьогорічки з II і III варіантів досліду, які споживали тваринний корм, значно випереджали у зростанні своїх

однolіткiв з контрольного варіанта. До 1 жовтня 2019 р. середня вага цьогорічок у контрольних ставках становила 20,3 г, а у II та III варіантах — 28,8 та 36,0 г, тобто вага коропів II та III варіантів дослiду перевищила вагу контрольних ставок відповідно на 41,8-77,3% ( $P < 0,001$ ).

За період з 1 липня по 1 жовтня середньодобові прирости коропів I варіанта відповідали 206 мг, II -293 і III - 363 мг.

Неоднаковий темпи зростання цьогорічок різних варіантів дослiду, що вирощуються в подібних екологічних умовах, безумовно, обумовлений різною якістю використовуваних кормосумішей. [95] У перший період вирощування (до середини липня), коли частка природної їжі в раціоні молоді була високою (до 60%), додатково внесений корм не міг істотно вплинути на швидкість росту риб. Проте вже наприкінці липня при інтенсивному споживанні їжі, коли заданий корм становив від загального раціону цьогорічок 68—83%, спостерігалися відмінності у зростанні риб. Цьогорічки I варіанта поїдали корм, що додатково вноситься, менш охоче (73,4%), ніж риби інших варіантів (81,5 і 84,2%).

Таблиця 1

### Рибоводні показники вирощених ставів

Показники	№1		№2		№3	
	№ ставу					
	1	6	4	5	2	3
Середня маса цьогорічок, г	19,8	20,8	27,9	29,7	34,9	37,1
Вихід цьогорічок, %	88,9	91,5	95,7	91,8	98,1	98,7
Рибопродуктивність, ц/га	8,9	9,3	12,3	14,5	17,1	18,7
Кормовий коефіцієнт	4,07	4,19	3,23	3,45	3,02	3,14

Коропи контрольного варіанту віддавали перевагу зоопланктону та бентосу. В результаті в середньому за сезон раціон у контролі був на 10-15% і 30-33% менше, ніж відповідно у коропа II і III варіантів. У кишечнику цьогорічок I варіанту

містилося менше корм, що додатково задаються, ніж у коропа інших варіантів. Зниження споживання цьогорічками коропа кормосуміші можна розглядати як реакцію у відповідь організму на низьку якість їжі.

При розрахунку кормових коефіцієнтів виявилось, що цьогорічки контрольного варіанта на 1 кг приросту ваги витрачали 4,13 кг корму, тоді як коропа II варіанту - 3,34 і III - 3,08 кг. Відмінності між варіантами у витратах корму свідчать про те, що добавка до рослинних кормів мінтаю в кількості 25% (на сиру вагу) зумовила підвищення ефективності використання кормової суміші на зростання на 23,3% і добавка його в кількості 50% на 33,8%.

Вживання цьогорічок, які у раціоні як добавок корм тваринного походження, також було вищої, що позначилося на рибопродуктивності. Так, рибопродуктивність ставків II та III варіантів перевищила контроль на 48,9 та 96,7.

### **3.2. Хімічний склад тіла цьоголіток коропа.**

У перший період досліду, коли частка природної їжі в раціонах цьоголіток становила 91-100%, продуктивна дія азоту була найбільш високою і не відрізнялася за варіантами досліду. Надалі (10 серпня) при зниженні в раціоні риб кількості зоопланктону та бентосу до 1-15% відзначено найбільшу відмінність у продуктивній дії азоту за варіантами досліду. У I варіанті воно дорівнювало 33,4%, у II - 38,6 і в III варіанті - 47,4%. У середньому за період дослідного годування продуктивна дія азоту у цьоголіток, що споживали контрольну кормосуміш, становила 38,9%, тоді як при споживанні кормосумішей № 2 і № 3 воно було відповідно на 10 і 21,1% вище.

Різна ефективність використання протеїну кормосумішей зумовлена неоднаковими перетравністю і використанням його синтез білків організму риб. Протеїн кормосумішей № 2 і № 3, представлений частково тваринним протеїном, більш повно перетравлювався в кишечнику коропа, ніж протеїн рослинної кормосуміші № 1. За період годування в екскрементах цьоголіток I варіанта виділилося 20,48% азоту від спожитого, II варіанта-17,38 та III - 14,98% азоту. Таким чином, перетравність протеїну контрольної кормосуміші була на 18,3 і 37,4% нижче, ніж перетравлюваність відповідно кормосумішей № 2 і № 3. У період найбільш

інтенсивного споживання корму (10 серпня) відмінність по перетравності протеїну досягло максимальної величини та становило 29,5 та 52,9%.

Таблиця 2

**Азотистий обмін у цьогорічок коропа**

Виділення азоту в продуктах метаболізму, %									
1	1	—	32,2	42,0	38,0	42,0	43,8	37,9	37,0
	6	—	31,1	36,4	37,4	39,1	40,2	41,4	44,1
2	4	—	33,6	40,3	33,7	40,8	40,1	32,4	44,7
	5	—	32,9	37,6	35,3	41,7	40,0	37,9	43,3
3	2	—	30,6	36,8	30,3	33,2	38,7	40,7	45,8
	3	—	32,1	37,7	31,1	37,9	39,1	40,8	43,7

Поряд з порівняно кращим перетравленням протеїну кормосумішей № 2 і № 3, що містять тваринний корм, відзначено більш високого його використання на синтез білків тіла риб, особливо в період інтенсивного споживання корму рибами та їх зростання. Виділення азоту в продуктах метаболізму у цьогоріток I варіанта в середньому за період годування становило 40,6% від спожитого, II - 39,9 і III варіанта - 38,0%.

Дані азотистого балансу показують, що порівняно більша ефективність використання кормосумішей 2 і № 3 зростання риб обумовлена кращими перетравністю і засвоєнням протеїну. Не виключена можливість, як і інші поживні речовини цих кормосумішей засвоювалися ефективніше. Таким чином, дані азотистого обміну у цьогоріток коропа свідчать про більш ефективне використання протеїну кормосумішей № 2 і особливо № 3 зростання риб порівняно з контролем.

Дані рибоводної літератури показують, що якість їжі істотно впливає на хімічний склад тіла риб. [98,99] Результати проведеного дослідження вкотре підтверджують існуючу думку. Встановлено, що зі зростанням риб у їхньому тілі збільшується кількість сухої речовини, а вміст води знижується. У організмі личинок коропа містилося 85% води, а й у цьогорічних — 76,4-79,6%. Відмінності в хімічному складі тіла цьогоріток, які споживали різні кормосуміші, на початок серпня не

відзначено. Надалі зі зростанням цьоголіток, отримували минтай на додаток до раціону, сухе речовина накопичувалося у тому організмі інтенсивніше, і осінньому облову його вміст становило 21,9 і 23,6% проти 20,4% у контрольних.

Збільшення кількості сухої речовини в тілі цьоголіток I та III варіантів обумовлено підвищенням відкладення протеїну та жиру. Вміст мінеральних речовин в організмі риб протягом усього періоду вирощування змінювалося незначно. Вміст протеїну (в % на сиру речовину) під час зростання коливалося не більше 11,4—13,5%. У личинок його вміст був найменшим (11,4%), у цьоголіток перед посадкою на зимівлю — найвищим (12,3—13,5%).

За змістом протеїну коропа II і III варіантів достовірно перевищували контрольних ( $P < 0,05$ ). Достовірне різницю між усіма варіантами досвіду встановлено за вмістом жиру в організмі риб (табл. 6). Найбільш високий синтез жиру спостерігався з 10 липня та 10 серпня. У цей час його відносне зміст зроста з 1,7—2,1 до 4,2—5,2%, т. з. у 2,5 рази.

Підсумовуючи аналізу даних про хімічному складі тіла коропів, вирощених на різних кормосумішах, слід зазначити, що у цьоголіток, що споживали кормосуміш, до складу якої входить 25% рибного фаршу, вміст води було на 2,0% менше, а протеїну та жиру відповідно на 7,3 та 6,9% більше, ніж у контрольних. Підвищення кількості тваринного корму в раціоні риб до 50% сприяло ще більшому збільшенню в організмі вмісту протеїну (на 9,8%) і жиру (на 29,3%) та зниженню вмісту води (на 4,2%).

Відзначено деякі відмінності між варіантами в амінокислотному складі протеїну тіла цьоголіток. Сума незамінних амінокислот в протеїні тіла цьоголіток контрольного варіанта склала 27,43%, у риби II і III варіантів вона була відповідно на 3,0 і 5,9% вище. У цьоголіток, вирощених на раціонах з додаванням тваринного корму, у складі протеїну було на 14,0% більше амінокислот, що містять сірку. Цікаво відзначити, що у жирніших коропів III варіанта вище сума амінокислот (лейцин, ізолейцин, фенілаланін і тирозин); які мають сильно виражені жиростимулюючі властивості. Цей показник у цьогорічних III варіанта дорівнює 12,04%, що відповідно на 13,8 і 12,4% більше, ніж у двох інших варіантах досвіду.



Зимівля молоді без споживання їжі. Головну роль як постачальника енергії підтримки обмінних процесів в організмі коропів у період зимівлі виконує накопичений жир. [88] Не менш важливу роль у цей час відіграють резервні білки. [95]

Піддослідні цьоголітки зимували з 25 вересня 2019 р. по 10 квітня 2020 р. за оптимального термічного, газового та хімічного режимів зимової ставка. Загалом зимівля риби пройшла успішно. Однак вихід риби, у годівлі яких використовували добавки тваринного корму, був вищим. Так, вихід риби у II та III варіантах на 6,7 та 22,5% перевищив цей показник у I варіанті. Поряд з цим втрати в живій вазі у коропа II і III варіантів були меншими, ніж у контролі (табл. 7). Розрахунок втрат поживних речовин у цьоголіток показав, що риби худнуть у період зимового голодування та рахунок використання запасів жиру та протеїну. Однак жир використовується на підтримку енергетичного обміну значно інтенсивніше, ніж протеїн. [95] На кожен одиницю використаного протеїну у цьоголіток I варіанта припадає 3,6 одиниці жиру, у цьоголіток II варіанта - 3,9 і в цьоголіток III варіанта-1,6 одиниці. Таким чином, протеїн у цьоголітках двох останніх варіантів використовується більш економно, у цих риби енергетичний обмін протікає в основному за рахунок використання запасів жиру.

За період зимівлі в протеїні тіла цьоголіток збільшилася відносний вміст лізину, аргініну, гліцину, глютамінової та аспарагінової кислот, проліну і зменшився вміст метіоніну. Зміна співвідношення амінокислотного складу сумарного протеїну тіла цьоголіток за зимівлю, мабуть, є результатом нерівномірного витрачання індивідуальних білків і вільних амінокислот на підтримку обмінних процесів у період тривалого зимового голодування. Після зимівлі в організмі річників коропа збільшився відносний вміст води, мінеральних речовин і знизився рівень протеїну і жиру. Перевага коропів II та III варіантів за вмістом жиру та протеїну збереглася.

Найкраща виживаність і менша втрата у вазі за період зимівлі цьоголіток II і особливо III варіантів обумовлені двома причинами: по-перше, великим їх абсолютним вагою; доведено, що більші цьоголітки значно краще переносять зимівлю і менше втрачають у вазі; по-друге, великим запасом поживних речовин в організмі коропів та кращою їх якістю. До початку зимівлі цьоголітки, що

вирощуються на кормосуміші 2 і 3, мали більший запас протеїну і жиру, ніж контрольні. У риб жир їжі не повністю переробляється в специфічний жир тіла і, таким чином, певною мірою подібний до жирокислотного складу з жиром їжі. У цьоголіток II і III варіантів основна частка спожитого жиру представлена жиром мінтаю, в якому міститься велика кількість поліненених кислот і при відкладенні в організмі вони сприятливо впливають на енергетичний обмін риб у період зимового голодування.

### **3.3. Вирощування дворічок коропа.**

Рентабельність вирощування товарного коропа багато в чому визначається якістю посадкового матеріалу. [96] Більші річні на другому році вирощуванні дають порівняно високі прирости ваги і досягають більшої ваги (штучної), ніж дрібні річні. До того ж вихід їстівних частин тіла у великих коропів значно вищий, ніж у дрібних. [99]

При дорощуванні річників коропа до товарної ваги передбачалася мета встановити їх вагове зростання та вивчити рибоводно-технологічні особливості.

Вирощування дворічок (2020 р.) проводили в одному нагульному ставку при 6-кратно посадці. Для цього відбирали по 125 річників середньої ваги, що дорівнює середньої ваги річників за відповідними варіантами досвіду: у I варіанті — 20,5 г, II — 25,7 і в III варіанті — 30,2 г.

Екологічні умови у 2020 р. були сприятливими для зростання коропа. Середня температура води ставка за літній сезон становила 19,9°. Вміст кисню у воді майже протягом усього досвіду. підтримувалося на рівні 5,6 - 8,0 мг / л і тільки в третій декаді серпня в ранкові години воно знижувалося до 3,8 мг / л.

Усіх коропів годували однаково. Їхній раціон на 80—85% був представлений відходами пшениці, ячменю та вівса.

До осені риба всіх трьох груп досягла стандартного ваги.; Карпи I групи важили 519,5 г, II—649,0 та III—905,0 г. За 170 днів вирощування-жива вага дворічок I групи збільшилася у 25,3 рази, II та III — відповідно у 25,8 та 29,9 рази (загальна вага коропів, вирощених з дрібних річників, склав 02,3 кг, із середніх - 78,5 і з великих - 104 кг).Поряд з відмінністю дворічок коропа за живою вагою

спостерігається відмінність і за хімічним складом, а також по 1 співвідношенню окремих частин та органів тіла.

Оскільки в тілі великих коропів міститься відносно більше протеїну і жиру, то і м'ясо їх відрізняється більшою калорійністю, у 519-грамових коропів вміст протеїну склало 13,3%, жиру - 7,9%, у 619-грамових - відповідно 14,2 і 8,7%, у 905-грамових-15,6 і 12,8%.

Технологічний аналіз тушок дворічок показав, що чим вища вага коропів, тим більший вихід їстівних частин тіла (табл. 8). Вихід м'яса у риби II та III груп був на 9,5 та 12,8% більше, ніж у I групі ( $P < 0,001$ ). Збільшення виходу м'яса обумовлено зниженням відносної ваги решти неїстівних частин тіла коропів, за винятком, луски.

Велику питому вагу у коропів мають голова та плавці. У коропів меншої ваги ці частини в сумі становлять 24,91%, середні — 23,90 і великі — 21,79%. Зі збільшенням ваги риб відносна вага голови та плавників знижуються.

Зі збільшенням живої ваги коропів знижується відносна вага внутрішніх органів, в основному за рахунок кишечника, печінки та нирок. [99] У дрібних риб відносна вага внутрішніх органів становить 11,65%, у середніх-10,76 і у великих - 9,32%.

У більших коропів більше жиру відкладається на поверхні внутрішніх органів. У великій кількості він накопичується і в м'язовій тканині.

Коропи II н III груп більш високоспинні. Індекс за цим показником у них дорівнює 42,6 і 42,7% проти 40,4% в I групі, тобто великі коропи менш прогонисті, що опосередковано свідчить про порівняно більший вихід їстівних частин у великих риб.

Отримані результати з вирощування дворічок з великою переконливістю доводять необхідність зариблення нагульних ставків високоякісними річниками коропа. Це дозволяє отримати товарний короп вагою до 1 кг зі збільшенням виходу рибопродукції з одиниці водної площі. Великі коропи дають великий вихід їстівних частин тіла за високої калорійності.

## ВИСНОВКИ

1. При використанні в раціонах цьоголіток коропа кормів тваринного походження (25% рибного фаршу з минтаю) достовірно збільшилися ваговий приріст риб н виживаність їх у вирощених ставках, зросла рибопродуктивність ставків і знизилася витрати корму на 1 кг приросту з аналогічними показниками при згодовуванні рослинних кормосумішей. Найбільш високі рибоводні показники отримані при введенні в раціон 50% рибного фаршу (14% на суху речовину).

2. Добавки рибного фаршу сприяли підвищенню поїдання та більш повному засвоєнню поживних речовин кормосумішей. Продуктивна дія протеїну раціонів з різними рівнями кормів тваринного походження була відповідно на 10 та 21,1% вище, ніж у контролі. Підвищена ефективність використання протеїну цих кормосумішей зумовлена повнішим його перетравленням і використанням на синтез білків в організмі риб.

3. Цьогорічки коропа, вирощені на раціонах з добавками рибних кормів, краще виживали і менше втрачали у вазі в період зимівлі, оскільки в їх організмі містилося більше протеїну та жиру.

4. Вирощування річників до товарної ваги на другий рік показало більшу перевагу зариблення нагульних ставків річниками, які отримували в перше літо суміші з рибними кормами. З одиниці ставкової площі при зарибленні ставків 25,7 і 30,2-грамовими річниками отримано відповідно на 32,5 і 06,8% більше рибної продукції, ніж при зарибленні річниками (20,5 г), вирощеними тільки на рослинних кормів.

5. Годування річників коропа зерновими кормами при 6-кратній посадці в ставки сприяє підвищеному (більше в 3 рази) синтезу внутрішнього жиру в порівнянні з дворічками, вирощеними при нормальній посадці на природній їжі. Підвищена жировідкладення викликало у коропів збільшення відносної ваги печінки.

6. Вирощування посадкового матеріалу коропів на раціонах, що містять фарш з нехарчового минтаю, є економічно вигідним і значною мірою сприяє зниженню собівартості посадкового матеріалу.

## **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

З метою поліпшення якості посадкового матеріалу коропа рекомендується рибоводним господарствам організувати широку виробничу перевірку використання в годуванні молоді коропів фаршу з нехарчової свіжомороженої морської риби смітних видів прісноводних риб.

## 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 Т.А., 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. Коваленко В.О. Індустріальне рибництво/В.О. Коваленко. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. К.: Аграр Медіа Груп, 2011. - 140 с.
47. Козлов А.В. Розведення риби, раків, креветок у присадибній водоймі. М: ТОВ «Акваріум-Принт», 2008. 176 с.
48. 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 мікродорості, ізольованої з *Halichondria panicea* (P., 1766) Білого моря // Фізіологія рослин. 2013. Т. 60. №4. С. 569-573.
49. Курілов О. В. Гідробіологія : конспект лекцій. Частина I, II. Одес. держ.

50. Лозовіцький П.С. Хімічний склад води річок українського Полісся і екологічна оцінка їх якості // Водне господарство України, 2007. № 5. С. 50 - 54.
51. 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.
52. 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.
53. 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
54. Макрофіти – індикатори змін природного середовища. Дублена Д.В., Гейне С., Гроудова З.І. – К.: Наукова думка, 1993.
55. Мамонтов Т.Ю. «По Сіверському Дінцю» Путівник. Донецьк. - 1968
56. 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.
57. Мельдер Х.А., Ліпре Ю.М. Регенерація води у системах зворотнього водопостачання індустріальних форелевих господарств. - Таллінн, 1979. - 12с.
58. 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 ВІПОЛ, 2001. 48 с.
59. 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.
60. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод України / Яцик А. В., Денисова О. І., Чернявська А. П., Верниченко Г. А.; Київ: Оріяни, 2004. 20 с.
61. 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.

62. Мойсеев П.А., Лясков Ю.І. Світова прісноводна аквакультура. // Журнал «Рибництво та рибальство», 1999. - № 4. - С.6-7.
63. Олександрійська А.А., Котляр О.А. Вирощування риби в циркуляційних системах // Рибництво і рибальство. – 1979. – № 6. – С. 13-15.
64. Парфентьева Т.Р. М'ясні і рибні товари, овочі та фрукти (товарознавство): Підручник. - М.: Економіка, 1989. - 271 с. 7.
65. 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
66. Природна кормова база рибгосподарських водойм. Кражан С.А, Хижняк М.І., видавництво «Олді плюс», 2017р.
67. Прохорова Н.Г. Продовольчі товари (товарознавство): Підручник. - М.: Економіка, 1985. - 272 с.
68. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко «Інтенсивні технології в аквакультурі».2016. 8-15с.
69. Романенко В. Д. Дніпровські водосховища, їхнє значення та проблеми // Гидробиологический журнал. 2018. Т. 54. № 1. С. 3–12.
70. Романенко В. Д. Основи гідроекології: Підручник. К.,Обереги. 2001. 728
71. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии. – К.: Генеза, 2004. - 664 с.
72. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Київ: Символ, 1998. 28 с.
73. с.
74. С. Трушева, Ю. Р. Гроховська. – 1-е вид. – Рівне : НУВГП, 2004. – Т. 3: (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, екологія, управління). – 211 с.
75. 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.
76. Симбіоценози гідробіонтів як компоненти прісноводних екосистем / В. І. Юришинець. — К.: Наукова думка, 2013. — (Проект «Наукова книга»).

77. Сирохман І.В. Товарознавство продовольчих товарів: Підручник. – Київ: Лібра, 2005. - 368 с.
78. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. / Сніжко С.І. - Київ: Ніка-Центр, 2001. - 262 с.
79. 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.
80. Уваєва О. І., Коцюба І. Г., Єльнікова Т. О. Гідробіологія: навчальний посібник. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. 196 с
81. Цукерзіс Я.М. Річкові раки. - Вільнюс: Мокслас 1989. - 143с.
82. 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.
83. Шепелев А.Ф. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных товаров. Уч.пос. для вузов. – Ростов н/Д: «Феникс», 2003 – 160 с.
84. 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.
85. 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.
86. <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/20708-stan-rozvytku-rybnystva-i-akvakultury.html>.
87. <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/>.
88. <https://pdatu.edu.ua/images/news/2019/october/21/4/roboty/akvakultura.pdf>.
89. <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>.

90. <https://www.globalseafood.org/blog/what-is-aquaculture-why-do-we-need-it/>.
91. <https://www.seafish.org/insight-and-research/aquaculture-data-and-insight/value-and-importance-of-aquaculture>
92. <https://www.shareyouressays.com/essays/essay-on-aquaculture-500-words/113800>.
93. 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>
94. 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.
95. 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). - P. 417-425.
96. 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.
97. 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.
98. Tomijama T., Ishio S., Kobayashi K. Absorption by *Carassius auratus* of <sup>45</sup>Ca contained in *Rhizodrilus limasus*. Res. // *Effects and influences Nuclear Bomb Test Explosions*. 2. Ueno, Tokyo. – 1956. – P.13-19.
99. 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.
100. Zadovnik N. The uptake of the isotope <sup>65</sup>Zn by the fish *Pagelfood* // *Bull. scient. Cons. Acad. Sci. et arts. RSTI*, 1968. - A 13, №7. - P.239- 243.