

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Огороднік Надія Василівна

УДК: 639.2.03
(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Вплив аспарагінатів на продуктивність та товарні якості
коропа

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

Н.В. Огороднік
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Світельський Микола Михайлович
(прізвище, ім'я, по-батькові)
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2023

АНОТАЦІЯ

Огороднік Н.В. Вплив аспарагінатів на продуктивність та товарні якості коропа. – 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 встановленню оптимальної норми згодовування коропа аспарагінатів заліза, міді, марганцю, цинку та кобальту, вивченню впливу аспарагінатів на динаміку маси, безпеку та товарні якості коропа, по визначенню витрат гранульованого комбікорму на одиницю приросту маси коропа.

Ключові слова: аспарагінати, витрати, згодовування, короп, комбікорм, приріст, маса.

ANOTATION

Ogorodnik N.V. The influence of asparagines on productivity and commercial qualities of carp. - Qualification work on manuscript rights.

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

Content of the abstract: the qualifying work reveals the results of comprehensive research on establishing the optimal feeding rate of iron, copper, manganese, zinc and cobalt asparagines for carp, studying the influence of asparagines on the mass dynamics, safety and marketable qualities of carp, determining the costs of granulated compound feed per unit of carp weight gain.

Key words: asparagines, costs, feeding, carp, compound feed, growth, mass.

ЗМІСТ

Вступ	7
Розділ 1. Годівля молоді коропа	10
1.1. Умови утримання коропа в домашньому ставку	10
Розділ 2. Матеріал та методи досліджень	13
Розділ 3. Вплив рівнів аспарагінатів на ріст коропа	17
3.1. Результати вирощування коропа в акваріумах	17
3.2. Годівля коропа та ефективність використання комбікормів	19
3.3. Вплив аспарагінатів на товарні якості коропа	22
ВИСНОВКИ	24
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	25
Список використаних джерел	26

ВСТУП

Актуальність теми. Короп один із основних об'єктів розведення в рибоводних господарствах України та Європи. В даний час на його частку у вітчизняному рибництві припадає близько 50% всієї продукції, що вирощується. Вирощування коропа пов'язане з його цінними якостями: невибагливістю до умов середовища, всеїдністю, швидким зростанням, доступністю до освоєння технологій вирощування, наявністю рибопосадкового матеріалу, дуже смачного м'яса. Садкове рибництво та можливість вирощування коропа в садках є великим резервом для збільшення обсягів виробництва рибної продукції [5].

Роль мікроелементів в організмі риб подібна до їхньої ролі у інших тварин. Основна відмінність від наземних хребетних полягає в тому, що риби одержують мікроелементи не тільки з їжею, а й безпосередньо з води. Вивчення мікро мінерального харчування риб ведеться давно, але інтерес до них особливо зріс із розвитком індустріального рибництва[4].

До біогенних мікроелементів у риб відносять залізо, мідь, марганець, цинк, кобальт, селен, йод і хром [6]. Як добавка дані мікроелементи найчастіше використовуються у вигляді неорганічних сполук. В даний час з'являється інтерес до застосування в рибних кормах хелатів, які вже успішно використовуються в годівлі сільськогосподарських тварин і птахів [3]. Вони краще розчиняються і легше проникають через мембрани клітин, ніж неорганічні та дозволяють знизити норму згодовування мікроелементів у кілька разів. Однією з ефективних хелатних сполук є аспарагілати. Сучасне виробництво синтетичних амінокислот багато в чому дозволило вирішити питання білкового та амінокислотного харчування тварин, те саме справедливо і щодо вітамінів. Водночас прогрес у галузі мінерального харчування не досяг того рівня, який би відповідав сучасним вимогам.

Тому вивчення ефективності застосування аспарагілатів заліза, міді, марганцю, цинку та кобальту в годівлі коропових риб та розробка технології раціонального використання кормових засобів в індустріальному рибництві є важливою та актуальною.

Предмет дослідження: вплив аспарагінатів на динаміку маси, безпеку та товарні якості коропа.

Об'єкт дослідження: витрати гранульованого комбікорму на одиницю приросту маси коропа, дія аспарагінатів на інтенсивність обмінних процесів.

Мета та завдання досліджень.

Мета досліджень: дати оцінку ефективності використання аспарагінатів у годівлі коропа.

Поставлена нами мета вирішувалася такими **завданнями:**

- встановити оптимальну норму згодовування аспарагінатів заліза, міді, марганцю, цинку та кобальту;
- вивчити вплив аспарагінатів на динаміку маси, безпеку та товарні якості коропа;
- визначити витрати гранульованого комбікорму на одиницю приросту маси коропа;
- виявити дію аспарагінатів на інтенсивність обмінних процесів.

Наукова новизна роботи. Розроблено оптимальну норму згодовування мікроелементів залізо, мідь, марганець, цинк і кобальт у поєднанні з аспарагіновою кислотою коропа при вирощуванні в садках, встановлених у водосховищі в природному температурному режимі України. Визначено ефективність використання аспарагінатів заліза, міді, марганцю, цинку та кобальту у годівлі коропа, встановлено їх вплив на динаміку живої маси, середньодобовий приріст та товарні якості рибної продукції, визначено витрати кормів на одиницю приросту маси риби.

Практичне значення. Доведено, що використання при годівлі коропа при вирощуванні в садках аспарагінатів заліза, міді, марганцю, цинку та кобальту дозволяє знизити норму згодовування даних мікроелементів до 10,0% від загальноприйнятої норми без негативних наслідків. Згодовування коропа кормами, які мають у складі 1 кг комбікорму аспарагінатів заліза – 9,35 мг, міді – 1,42 мг, марганцю – 6,38 мг, цинку – 14,85 мг та кобальту – 0,14 мг знижує витрати корму на 1 кг приросту на 3,1%, підвищує приріст маси на 0,7%, безпеку на ОД% і рентабельність виробництва на 8,2%.

Основні положення, що виносяться на захист:

- оптимальна норма згодовування коропа аспарагінатами заліза, міді, марганцю, цинку та кобальту у складі гранульованого комбікорму становить 10 % від норми згодовування даних мікроелементів у неорганічній формі;
- годування коропа гранульованими комбікормами з аспарагінатами підвищує приріст, безпеку та товарні якості коропа;
- використання аспарагінатів у гранульованих комбікормах знижує витрати кормів на одиницю приросту маси коропа;
- аспарагінати заліза, міді, марганцю, цинку та кобальту сприяють збільшенню інтенсивності обмінних процесів та виходу їстівних частин тіла.

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

1. Огороднік Н.В. Впливу рівнів аспарагінатів заліза, міді, марганцю, цинку і кобальту на ріст 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. 98-100.

2. Світельський М.М., Огороднік Н.В. Годівля коропа та ефективність використання комбікормів. Всеукраїнська науково-практична конференція «Водні та наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття-2023»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2023. С. 30-33.

Структура та обсяг роботи. Роботи містить 36 сторінок комп'ютерного тексту, складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій та 60 позицій використаних джерел, робота містить 9 таблиць.

РОЗДІЛ 1. Годівля молоді коропа

1.1. 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 риб. 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 [15].

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 [32].

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 риб, що мешкають у них. Це значно знижує показники виживання риби. Обов'язково наявність системи фільтрування води у ставку. Слід передбачити і біологічне, і механічне очищення. Оптимальним рішенням стане використання двоступінчастої

очистки води, яка успішно впорається з обома завданнями. Така система є надійним захистом від відходів життєдіяльності риб [8].

Якщо фінансових можливостей для облаштування ставка для коропа недостатньо, можна спробувати розвести рибу в садках. При такому способі вирощування риби садки встановлюють у водоймище, щоб до дна залишалося не менше 3-х метрів. Для їх виготовлення використовують мішковину та капронові мережі. Щільність посадки мальків у садках має перевищувати 200 одиниць на 1 кв.м. Після підростання молодняк переміщують у конструкції більшого обсягу. Також можна вирощувати коропа у басейні. Він є герметичну ємність невеликого розміру, виготовлену з міцного склопластику. Рибу в нього запускають у березні-квітні, коли вода прогріється до потрібної температури. При належному догляді у басейні виростає велика риба вагою до півтора кілограма [12].

Щоб поголів'я коропових виросло здоровим, необхідно неухильно дотримуватися певного температурного режиму води, в якій вони живуть. Короп – це теплолюбна риба, тому перебування у холодній воді може призвести до його загибелі. Активне зростання коропа і набір ваги влітку відбувається при температурі 25-26С. Навесні оптимальною температурою для розведення коропа є 18-20С. При зниженні температури до 4С або підвищенні до 30С короп припиняє приймати їжу. Для розвитку коропа необхідно забезпечити йому необхідний рівень кисню. У літній час його вміст у воді має змінюватись в діапазоні від 5-ти до 7-ми мг/л. Взимку цей показник має становити приблизно 4 мг/л [16].

При розведенні риби у штучних водоймищах доцільно насичувати воду киснем за допомогою спеціальних генераторів. Коропові породи риб мають великий попит на ринку. Найбільш популярні у покупців великі екземпляри. Оптимальна вага коропа становить від 1,2 до 1,7 кг. Щоб рибка набрала таку масу, знадобиться вирощувати її протягом 3-х років. Швидкість його росту становить: У перше літо мальок досягає ваги 25-30 г. Протягом другого літнього сезону його маса збільшується ще приблизно на 200 г [4].

У третє літо їх вага зростає приблизно на 1 кг. Закупівля мальків повинна проводитися виключно у спеціалізованих рибницьких господарствах, які мають великий досвід роботи в цьому бізнесі та мають бездоганну репутацію. Не рекомендується купувати рибний матеріал для посадки у постачальників, чия надійність викликає сумніви. Для транспортування мальків найкраще використовувати великі відра. Їх краще наповнити озерною чи ставковою водою. Якщо такої можливості немає, підійде і дощова вода, але тільки як крайній захід. Якщо з придбанням мальків для посадки виникають складності, виростити рибу від початку до кінця можна самостійно. При самостійному розведенні коропа необхідно враховувати, що технологія його вирощування передбачає наявність кількох ставків. В одному вони зростатимуть і набиратимуть вагу, в іншому – розмножуватимуться, а в третьому – зимуватимуть. Перевагою такого способу є економія грошей на купівлю та транспортування мальків та своєчасне зариблення водойми. Виловлюючи восени рибу з водоймища, слід залишити кілька дорослих особин різної статі. Розмножуються коропи швидко, оскільки відрізняються високою плодючістю. Для того, щоб не було проблем у період нересту, потрібно дотримуватися низки обов'язкових вимог: Щоб самому розвести коропа, потрібна спеціальна нерестова ставка. Він має бути не менше 3-х метрів, а його максимальна глибина – не більше 0,5 метра [9].

Водойма повинна бути наповнена чистою та насиченою киснем водою, щоб не допустити інфікування мальків. З настанням весни, коли вода прогріється до 18-20°C, у нерестовий ставок днем запускають пару самців, а ввечері туди ж поміщають самку. Необхідно передбачити у ставку місце, де відбуватиметься відкладання ікринок. Можна заздалегідь засадити водоймище очеретом або застелити на його дно свіжий дерн, щоб ікринка було до чого прикріпитися. Як тільки запліднені личинки почнуть прокльовуватися, дорослих самців і самку потрібно повернути назад у ставок для дорослої риби [27].

РОЗДІЛ 2

Матеріал та методи досліджень

Для прогнозованого досліду відібрали 40 особин коропа парської породи масою близько 200 г і розмістили їх по 10 штук у чотири акваріуми об'ємом 250 л кожен. До акваріумів надходила вода, що пройшла через дихлоратор. Водобмін кожного акваріума складав 20 л/год. Температуру води, рН, вміст розчиненого кисню визначали щодня о 12:00 год. Годівля риби проводилася 2 десь у день, о 9:00 і 19:00 год.

Таблиця 1

Схема дослідів

Група	Тип годівлі
1-контрольна	Гранульований комбікорм (ОР) з мікроелементами у вигляді неорганічних сполук у кількості 100 % від норми
2-дослідна	ОР з мікроелементами у вигляді органічних сполук у кількості 5% від норми
3- дослідна	ОР з мікроелементами у вигляді органічних сполук у кількості 10 % від норми
4- дослідна	ОР з мікроелементами у вигляді органічних сполук у кількості 15 % від норми

У науково-господарському досліді та вивченню впливу аспарагінатів на продуктивність та товарні якості коропа при інтенсивному вирощуванні використовувалася система садків, розроблена Г. А. Хандожком, В. В. Вергієм та А. А. Васильєвим (2008), яка включала в себе 4 садки розміром 2,5х2,5х2,5 м. Садки були виготовлені з безвузлової латексованої делі з розміром вічка стінок 10 мм, а дна 3 мм. Глибина водоймища в місці розташування системи садків була 4,9 м.

Для науково-господарського досвіду відібрали 2400 особин коропа парської породи. За методом груп-аналогів сформували 4 групи коропа по 600 особин у кожній, молодь була привчена до поїдання гранульованих комбікормів. Склад та поживність комбікормів наводяться в таблиці 2.

Склад (%) та поживність комбікорму для коропа

Склад	Група			
	1	2	3	4
	контрольная	опытная	опытная	опытна
Пшениця	15,0	15,0	15,0	15,0
Висівки пшеничні	19,0	19,0	19,0	19,0
Соняшникова олія	3,0	3,0	3,0	3,0
Борошно м'ясе	3,0	3,0	3,0	3,0
Шрот	9,0	9,0	9,0	9,0
Шрот соєвий	35,0	35,0	35,0	35,0
Борошно рибне	10,0	10,0	10,0	10,0
Дріжджі кормові	5,0	5,0	5,0	5,0
Премікс Р1	1,0	-	-	-
Премікс Р2	-	1,0	-	-
Премікс Р3	-		1,0	-
Премікс Р4	-	-	-	1,0
В 1 кг комбікорму міститься				
Обміна енергія,	10,8	10,8	10,8	10,8
Сирий протеїн, г	334,2	334,2	334,2	334,2
Сира клітковина, г	55,6	55,6	55,6	55,6
Сирий жир, г	58,5	58,5	58,5	58,5
Лізин, г	19,6	19,6	19,6	19,6
Метионін+цистин, г	10,1	10,1	10,1	10,1
Кальцій, г	9,1	9,1	9,1	9,1
Фосфор, г	8,4	8,4	8,4	8,4
Натрій, г	2,0	2,0	2,0	2,0
Залізо, мг	93,5	4,67	9,35	14,0
Мідь, мг	14,19	0,70	1,42	2,13
Цинк, мг	148,5	7,42	14,85	22,27
Кобальт, мг	1,43	0,07	0,14	0,21
Марганець, мг	63,8	3,19	6,38	9,57

Годівля риби проводилася 4 рази на світлий час доби, за нормами рекомендованими І.Н. Остроумовою (1979), з урахуванням температури води та маси риби в садках. Для коригування добових норм проводили контроль за зростанням риб через кожні 7 днів.

Хімічний склад корму визначали стандартними методами, які застосовуються в зооаналізі (Лебедев П. Т., Усович А. Т.), 1965):

початкову вологу - висушуванням навішування корму до постійної ваги, при температурі 60-65 ° С;

гігроскопічну вологу – висушуванням повітряно-сухої речовини при температурі 100 – 105 °С до постійної маси;

сиру клітковину - методом Геннеберга та Штомана;

сиру золу - спалюванням навішування корму в муфельній печі; сирий жир - екстрагування за допомогою авіаційного бензину в апараті Сокслета;

кальцій – оксалатним методом;

фосфор – колориметричним метолом;

безазотисті екстрактивні речовини – розрахунковим шляхом.

Температуру води, поїдання корму та збереження риби визначали щодня о 7:00,13:00 та 19:00 годин, вміст розчиненого у воді кисню та водневий показник визначали один раз на тиждень.

Гідрохімічний склад воли визначали на початку та наприкінці дослідів за загальноприйнятими методиками (Альохін О. А. та ін., 1973).

Аналітичні дослідження, спрямовані на ідентифікацію хімічних елементів у пробах води, виконані методом мас-спектрометрії з використанням мас-спектрометра Inductivcty Conpled Plasma Mass Spectrometer із системою обробки даних VG PG Ex Ce I за стандартною методикою MBI EPA 200.8.

Аналіз хімічного складу м'язової тканини коропа встановлювали за методиками, викладеними А. М. Шепелевим та О. І. Кожухової (2001):

вологу визначали висушуванням м'яса в сушильній шафі за температури;

загальний азот методом Кьельдаля. Для перерахунку азоту на протеїн м'яса використовували коефіцієнт 6,25;

жир – методом Сокслета;

золу - шляхом спалювання навішування в печі муфельної.

Гематологічні показники визначали на початку та в кінці науково-господарського досвіду з використанням гематологічного аналізатора автоматичного типу PSE 90 VET. Проби крові у риб для аналізу брали із хвостової артерії. [22] Ефективність вирощування коропа визначали наприкінці науково-господарського досвіду за рибоводно-біологічними та фізіолого-біохімічними показниками. [21] Для цього визначали співвідношення їстівних та неїстівних частин тіла, та хімічний склад м'язової тканини коропа за прийнятими у рибництві методиками (Кудряшева А.А., Саватєєва Л.Ю., Саватєєв В.В., 2007). На підставі отриманого цифрового матеріалу за продуктивними показниками риби було розраховано економічну ефективність впливу аспарагінатів на продуктивність та товарні якості коропа.

Отримані експериментальні дані піддані біометричній обробці методами Е.К. Меркур'євої (1970), методом регресійного аналізу з використанням програмного пакета MS Excel 2007.

РОЗДІЛ 3

Вплив рівнів аспарагінатів на ріст коропа

3.1. Результати вирощування коропа в акваріумах.

Прогнозований дослід визначення впливу рівнів аспарагінатів заліза, міді, марганцю, цинку і кобальту на ріст коропа проводилися в акваріумній установці. Вода в акваріумах гідрохімічного складу відповідала вимогам для вирощування риб з родини Коропові ДСТУ 15.372.87. Температура води протягом усього періоду досліджень була у межах допустимої фізіологічної норми на рівні 19-21 °С. Результати вирощування коропа в акваріумах представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

Результати вирощування коропа в акваріумах

Період вирощування, тижні	Група			
	1-контрольна	2-дослідна	3-ослідна	4-ослідна
Маса на початку досліду, г	204,0±1,0	206.2±1,1	203,4±0,9	205,3±1,2
Маса в кінці досліду, г	260.5±5,0	259,9±5,2	261,0±5,1	253,7±5,4
Приріст за опыт, г	56,5	53,7	57.6	48,4
Витрати на 1 кг приросту: комбікорму, кг	3,0	3,2	2.9	3.5
обмінної енергії. МДж	32,6	32.0	29,8	35,4
сирого протеїну, г	1007,7	1060,9	988,6	1173,1
Збереженість, %	100,0	100,0	100,0	100,0

Отримані дані свідчать про вплив рівнів аспарагінатів мікроелементів у комбікормі на продуктивність коропа. Так згодовування аспарагінатів у складі гранульованого комбікорму в кількості 5,0 та 15,0 % від загальноприйнятої норми знизили продуктивність коропа відповідно на 4,96 та 14,34 %, а згодовування аспарагінатів у кількості 10,0 % від загальноприйнятої норми позитивно вплинули. коропа в 3-дослідній групі, яка була на 1,95% більше, ніж у контрольній. У середньому за дослід в 1-контрольній та 3-дослідній групах спостерігалися найменші значення витрат корму приростів маси на 1 кг, а

найбільші були у 4-дослідній групі, яка отримувала аспарагінати мікроелементів у кількості 15,0 % загальноприйнятої норми.

Збереження риби становило 100% для всіх піддослідних груп у ході лабораторних досліджень у зв'язку з умовами вирощування, які були оптимальними.

Отримані дані дозволили зробити висновок про позитивний вплив аспарагінатів заліза, міді, марганцю, цинку та кобальту на продуктивність коропа та необхідність проведення виробничої перевірки їх ефективності при вирощуванні коропа в садках у природному температурному режимі.

Науково-господарський дослід з вирощування коропа в садках проведено в ТОВ «Сільськогосподарська фірма «Інтеррибгосп» с. Кримок Радомишльського району Житомирської області, на відстані від берега близько 20 м. Це забезпечило постійну швидкість перебігу води в період проведення нами науково-господарських дослідів у місці встановлення садків була 0,2 - 0,3 м/с, при зміні погоди та поривах вітру швидкість перебігу підвищувалася до 0,7 м/с. Це створювало в садках водообмін, достатній підтримки необхідного кисневого режиму і вимивання продуктів життєдіяльності риби. [20]

Результати наших досліджень показують, що основний показник у рибництві, вміст розчиненого кисню у воді, знаходився в межах 6,5-8,3 мг/л, що вище за мінімально допустиме значення за ДСТУ 15.372-87.

pH, загальна жорсткість води, кількість кальцію і хлоридів у водоймі знаходилося в оптимальних межах, а вміст азотистих сполук, фосфатів і кольоровість води були нижчими від гранично допустимих норм. Отримані дані дозволяють сказати, що якість води в ставку відповідало вимогам, що висуваються.

Щоденні вимірювання показують, що температура повітря, в період аномальної спеки літа 2019 р., досягала + 43,5 ° С, в той же час температура води у водоймі залишалася в межах фізіологічної норми коропа, а підвищення та зниження температури води до максимальних (+ 29,0 °С) та мінімальних (+15,5 °С) значень проходило плавно, що сприяло високій продуктивності

коропа. Це позитивно відбилося на безпеці риби, яка була у всіх групах на високому рівні і склала 98,4-98,6%.

3.2. Годівля коропа та ефективність використання комбікормів.

Динаміка росту коропа.

Результати науково-господарського дослідження коропа в садках, встановлених у відкритому водоймищі в природному температурному режимі, показують, що риби з приблизно однаковою початковою живою масою 18,2-21,3 г за період вирощування досягли живої маси в 1-контрольній групі 980,6 г, у 2-дослідній 812,4 г, в 3-дослідній 990,5 г та в 4-дослідній групі 790,6 г (табл. 4). Це дає можливість припустити, що зменшення норми згодовування мікроелементів (залізо, мідь, марганець, цинк та кобальт) у вигляді аспарагінатів у 10 разів незначно підвищує продуктивність коропа. [87] Зниження норми згодовування даних мікроелементів у 20 разів знижує продуктивність коропа на 17,1% ($P>0,999$), що свідчить про їхню явну нестачу в раціоні. Згодовування даних мікроелементів у кількості 15 % від норми, навпаки, пригнічує дію на шлунково-кишковий тракт і залози внутрішньої секреції і, як наслідок, знижує продуктивність коропа на 19,3 % ($P>0,999$).

Таблиця 4

Динаміка маси коропа, г

Період вирощування, тиж.	Група			
	1	2	3	4
	контрольна	дослідна	дослідна	дослідна
Початок дослідження	18,2±0,2	20,4±0,3	21,3±,3	20,6±0,4
1	43,8±0,4	41,3±0,5	42,0±0,2	39,3±0,3
2	58,0±1,2	54,5±1,4	57,0±1,1	53,0±1,3
3	67,2±2,3	71,5±2,0	69,3±2,2	63,5±1,8
4	119,3±2,2	102,4±2,1 ***	120,2±2,4	97,6±2,3***
5	135,2±2,1	122,7±2,1**	136,3±2,2	108,6±4,3***
6	172,1±2,2	163,2±2,3**	169,4±2,5	149,4±2,4***
7	205,4±4,1	197,6±3,9*	203,7±4,0	172,6±3,8***
8	235,8±4,1	218,3±4,0**	235,6±4,2	198,4±4,1***φ
9	261,2±5,4	250,6±5,7*	262,4±4,9	216,7±5,1***
10	301,7±5,8	289,5±5,5*	302,0±5,3	258,2±4,3***
11	352,4±5,7	314,8±5,2**	351±4,9	302,8±4,1***
12	403,2±5,9	364,7±,0* **	404,2±5,1	353,4±5,6***
13	461,4±5,9	405,8±5,3***	465,1±5,8	386,4±6,2***
14	512,1±6,2	468,2±6,3***	515,5±6,4	414,5±3,1***

15	564,8±6,1	504,8±6,2***	567,8±6,4	498,7±5,3***
16	650,0±6,7	549,8±6,4***	662,4±5,9	538,9±5,7***
17	720,1±6,3	600,0±6,4***	734,8±6,2	584,2±5,9***
18	790,6±5,2	652,4±6,1***	803,2±6,8	641,4±5,4***
19	872,4±6,3	710,5±6,2***	874,1±6,4	700,0±6,2***
20	910,2±6,5	740,4±6,4***	914,3±6,3	730,4±6,3***
21	950,4±6,8	770,5±6,7***	955,4±6,8	760,5±6,9***
22	980,6±7,4	812,4±7,1***	990,5±7,2	790,6±7,3***

Збалансоване живлення риб є важливим фактором, що забезпечує їх нормальну життєдіяльність і правильний обмін речовин, що сприяє максимальному прояву їхнього генетичного потенціалу. [24] Кількість кормів, що згодуються, рибі залежить від температури води, насичення її киснем і масою риби, у зв'язку з цим у наших дослідженнях добова дача кормів коригувалася щотижня. Норми годівлі коропа в садках представлені у таблиці 5. Залежно стану риби, її активності та умов довкілля величина добової норми коливалася в межах 15 % від значення, зазначеного в таблиці.

Таблиця 5

Норми годівлі коропа в садках, г

Маса риби, г	Температура води, °С			
	10- 15	15-20	20-25	25-30
5-20	6	8	10	13
20-50	4,5	5	7,2	8,55
50-100	3,43	4,25	6,12	7,45
100-200	2,53	3,47	5,30	6,23
200 - 500	1,78	2,57	3,45	4,35
500- 1000	1,35	1	2,2	2,4

Вивчення ефективності використання аспарагінатів та годівлі коропа при вирощуванні в садках показало, що зниження рівня згодовування мікроелементів у вигляді органічних сполук до 10,0 % від загальноприйнятої норми незначно знижує витрати комбікорму, сирого протеїну та обмінної енергії на 1 кг приросту коропа, порівняно з контрольною групою. Зниження рівня згодовування мікроелементів у вигляді органічних сполук до 5,0 або

15,0 % від загальноприйнятої норми підвищує дані показники стосовно контрольної та 3-дослідної груп (таблиця 6).

Таблиця 6

Витрати на 1 кг приросту маси коропа

Показник	Група			
	1-контрольна	2-дослідна	3- дослідна	4- дослідна
Комбікорм, кг	2,57	2,62	2,49	2,74
Сирий протеїн, г	858,89	875,60	832,16	915,71
Обмінна енергія, МДж	27,76	28,30	26,90	29,60

Для комплексної оцінки стану організму риб під час науково-господарського досвіду ми вивчили їх гематологічні показники (табл. 7). Отримані результати показують, що ознак стресу у коропа не виявлено, а використання аспарагінатів мікроелементів заліза, міді, марганцю, цинку та кобальту в годівлі коропа при вирощуванні в садках сприяє збільшенню інтенсивності обмінних процесів.

Таблиця 7

Гематологічні показники

Показатели	На початку досліді	В кінці досліді			
		1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна
Еритроцити, $10^{12}/л$	0,96	1,32	0,81	1,33	0,97
Лейкоцити, $10^9/л$	127,4	178,9	121,8	167,6	160,3
Тромбоцити $10^9/л$	24,0	46,0	28,0	41,0	31,0
Середній об'єм еритроцита	175,0	111,8	184,1	106,3	138,3
Гемоглобін, $г/л^{-1}$	80,0	92,0	57,0	86,0	82,0

Результати хімічного аналізу м'язової тканини коропа піддослідних груп показали, що вона багата на протеїн і жир (табл. 8). Невелика різниця у вмісті зольної частини у тканині м'язів коропа відповідала рівням споживання мінералів із комбікормом. [94] Найменшим був уміст золи у 2-ій дослідній групі отримувала у складі комбікорму мікроелементи у кількості 5 % від норми. У 3- та 4-дослідних групах вміст золи був відповідно більшим на 0,1 та 0,3 %. Достовірні відмінності у хімічній структурі м'язової тканини не відзначено між рибами дослідної та контрольної груп.

Хімічний склад м'язової тканини коропа, %

Показник	Група			
	1-контрольна	2-дослідна	3- дослідна	4- дослідна
Волога	73,18±0,68	74,65±1,33	73.62±0,89	74,41±0,88
Сирий протеїн	22,62±0,41	21,83±0,24	22,36±0,57	21,66±0,31
Сирий жир	3,20±0,17	2,72±0,23	3,12±0,19	2,83±0,16
Попіл	1,00±0,09	0,80±0,09	0,90±0,08	1,10±0,07

3.3. Вплив аспарагінатів на товарні якості коропа.

У науково-господарському досвіді короп, при вирощуванні в садках з використанням гранульованих комбікормів, досяг маси 790 - 990 г, але для контрольного забою з піддослідних груп були відібрані особини з масою близько 27,0 г (табл. 9). Результати забою показують, що при порівняно однаковій масі коропа маса різних частин тіла та органів була різною. Так вихід їстівних елементів був вище у особин 3-дослідної групи, які отримували аспарагінати в кількості 10% загальноприйнятої норми. У 2- та 4-дослідних групах вихід їстівних частин був нижчим, ніж у контрольній на 1,13% і 0,5% відповідно. Вихід неїстівних частин коропа у всіх групах не перевищував 27,0 %, але був вищим у 2-дослідній групі на 1,64, 1,84 та 0,5 %, порівняно з 1-контрольною, 3- та 4-дослідними групами. Вихід їстівних і умовно їстівних елементів з невеликими відмінностями був досить високому рівні переважають у всіх групах. З метою вивчення впливу аспарагінатів на якості смакові риби була проведена органолептична оцінка якості м'язової тканини та бульйону піддослідної риби. [68] Одержані дані вказують на те, що м'ясо коропів піддослідних груп приємного кольору, має гарний смак, соковите, ніжне за консистенцією і м'якістю. Результат, отриманий за дегустацією рибного бульйону, отриманого при відварюванні коропа з піддослідної групи, показав, що рибний бульйон у всіх групах наваристий, ароматний, приємного кольору, смачний і прозорий, краплі жиру містились в малій кількості. Зробимо висновок на підставі органолептичних оцінок про те, що застосування аспарагінатів у годівлі коропа при вирощуванні в садках не впливає і не погіршує органолептичні властивості рибного м'яса та бульйону.

Результати забою коропа

Показник	Група							
	1 -контрольна		2-дослідна		3- дослідна		4- дослідна	
	г	% от массы	г	% от массы	г	% от массы		% от массы
Маса риби	801.9±1,2	100,00	803,4±1,1	100,0	802,5±1,2	100,00	800,7±1,0	100,00
Маса: голови і плавців	131,51±1,0	16,40	142,76±1,3	17,77	133,05±1,1	16,58	122,83±0,9	15,34
шкіри	34,80±0,9	4,34	33,66±0,8	4,19	30,33±0,9	3,78	34,11±1,0	4,26
кісткової тканини	65,27±1,3	8,14	67,57±1,4	8,41	62,27±1,3	7,76	82,79±1,2	10,34
м'язової тканини	521,24±2,1	65,00	522,21±2,3	65,00	526,04±2,1	65,55	515,57±2,2	64,39
внутрішнього жиру	21,89±1,4	2,73	12,85±0,7	1,60	29,37±1,0	3,66	22,74±1,3	2,84
зябер, слизу, крові, порожнинної рідини	27,18±0,8	3,39	24,26±0,6	3,02	21,35±0,8	2,66	22,66±0,9	2,83
їстівних частин	543,13±2,8	67,73	535,06±2,5	66,60	555,41±2,4	69,21	538,31±2,6	67,23
неїстівних частин	204,81±2,8	25,54	218,36±2,7	27,18	203,35±2,4	25,34	213,63±2,5	26,68
їстівних та умовно їстівних частин	562,29±1,6	70,12	551,29±1,5	68,62	568,73±1,7	70,87	552,96±1,9	69,06
серця	2,5±0,4	0,24	2,2±0,2	0,27	0,6±0,3	0,32	2,4±0,2	0,30
печінки	2,9±0,5	0,36	2,0±0,4	0,25	2,5±0,2	0,31	2,4±0,3	0,30
спірального клапана	0,9±0,1	0,11	0,7±0,1	0,09	0,8±0,2	0,10	0,8±0,2	0,10
кишечника	10,3±0,7	1,28	7,6±0,5	0,95	7,9±0,4	0,98	7,9±0,6	0,99

ВИСНОВКИ

Аналіз та узагальнення експериментальних матеріалів, отриманих у наших дослідженнях щодо визначення ефективності використання у годівлі коропа, при вирощуванні в садках, аспарагінатів заліза, міді, марганцю, цинку та кобальту, дозволяють зробити наступні практичні та теоретичні висновки:

1. Оптимальна норма згодовування коропа у складі 1 кг гранульованого комбікорму аспарагінатів заліза – 935 мг, міді – 1,42 мг, марганцю – 6,38 мг, цинку – 14,85 мг та кобальту – 0,14 мг. Це становить 10,0 % загальноприйнятої норми згодовування даних мікроелементів у неорганічній формі.

2. Годування річника коропа, при вирощуванні в садках, гранульованими комбікормами з аспарагінатами мікроелементів дозволяє за 1 сезон збільшити їхню масу з 21,3 г до 990,5 г. При цьому у них підвищуються приріст на 0,9 % і збереження на 0,2% порівняно з контрольною групою.

3. Під час вирощування в садках коропів витрачається на 1 кг приросту маси витрачається гранульованого комбікорму 2,49 кг, обмінної енергії 26,9 МДж, сирого протеїну 832,16 г, що нижче порівняно з контрольною групою відповідно на 0,08 кг, 0,86 МДж та 26,73 г.

4. Згодовування аспарагінатів заліза, міді, марганцю, цинку та кобальту коропа при вирощуванні в садках, сприяють збільшенню інтенсивності обмінних процесів та виходу їстівних частин тіла на 2,21 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для покращення товарних якостей і продуктивності коропів, зменшення на одиницю приростів маси риби витрат кормів та собівартості продукції, при вирощуванні коропа в садках, рекомендуємо згодовувати у складі 1 кг гранульованого комбікорму аспарагінати заліза – 9,35 мг, міді – 1,42 мг, марганцю - 6,38 мг, цинку - 14,85 мг та кобальту - 0,14 мг.

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 | - проєктований | регіональний | ландшафтний | парк Полтавщини // Захист довкілля від техногенного впливу. Кременчук, 1998. - С. 8-16.
4. Байрак. О.М. Місце проєктованого 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 проєктованого 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 гідрофітних 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 гідрофітних 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. агроєкологічний 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/
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. мо-ногр.]/ 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. 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. Лавровський В.В. Оборотно водопостачання при промисловому вирощуванні молоді райдужної форелі // Рибне госп-во, 1977. - №11. - С.58-59.
51. Лозовіцький П.С. Хімічний склад води річок українського Полісся і екологічна оцінка їх якості // Водне господарство України, 2007. № 5. С. 50 - 54.
52. 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.
53. 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.
54. 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
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. Мойсєєв П.А., Ілясов Ю.І. Світова прісноводна аквакультура. // Журнал «Рибництво та рибальство», 1999. - № 4. - С.6-7.
63. Нетробчук І. М. Гідробіологія : конспект лекцій / Волинський національний університет імені Лесі Українки, географічний факультет, кафедра фізичної географії. Луцьк : Вежа–Друк, 2021. 90 с.
64. Олександрійська А.А., Котляр О.А. Вирощування риби в циркуляційних системах // Рибництво і рибальство. – 1979. – № 6. – С. 13-15.
65. Парфєнтьєва Т.Р. М'ясні і рибні товари, овочі та фрукти (товарознавство): Підручник. - М.: Економіка, 1989. - 271 с. 7.
66. 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
67. Природна кормова база рибгосподарських водойм. Кражан С.А, Хижняк М.І., видавництво «Олді плюс», 2017р.
68. Прохорова Н.Г. Продовольчі товари (товарознавство): Підручник. - М.: Економіка, 1985. - 272 с.
69. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко «Інтенсивні технології в аквакультурі».2016. 8-15с.
70. Романенко В. Д. Дніпровські водосховища, їхнє значення та проблеми // Гідробіологічний журнал. 2018. Т. 54. № 1. С. 3–12.
71. Романенко В. Д. Основи гідроекології: Підручник. К.,Обереги. 2001. 728
72. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии. – К.: Генеза, 2004. - 664 с.
73. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксінок О.П. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Київ: Символ, 1998. 28 с.
74. с.
75. С. Трушева, Ю. Р. Гроховська. – 1-е вид. – Рівне : НУВГП, 2004. – Т. 3: (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, екологія, управління). – 211 с.
76. 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.

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. Теплов В.І. Комерційне товароведення. Підручник. - М.: «Дашків і Ко», 2001 г.- 620 с.
80. Трушева С. С. Гідробіологія : Інтерактивний комплекс навчальнометодичного забезпечення дисципліни / відпов. за вип. М. О. Клименко. Рівне : РВЦ Нац. ун-ту водного господарства та природокористування, 2005. 70 с.
81. Уваєва О. І., Коцюба І. Г., Єльнікова Т. О. Гідробіологія: навчальний посібник. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. 196 с
82. Цукерзіс Я.М. Річкові раки. - Вільнюс: Мокслас 1989. - 143с.
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-rybnnytstva-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., Fcdorcenko 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 ⁴⁵Ca 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 ⁶⁵Zn by the fish *Pagelfood* // *Bull. scient. Cons. Acad. Sci. et arts. RSTI*, 1968. - A 13, №7. - P.239- 243.