

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет лісового господарства та екології
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ІСКОРОСТЕНСЬКИЙ МАКСИМ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ

УДК 639.3:626

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ВИРОЩУВАННЯ КОРОПА В ПОЛКУЛЬТУРІ З РОСЛИНОЇДНИМИ
РИБАМИ В УМОВАХ ФОП «ШЕВЧУК» ЖИТОМИРСЬКА ОБЛАСТЬ
207 Водні біоресурси та аквакультура

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр
Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____ М.В. Іскоростенський

Керівник роботи:
Микола СЛЮСАР,
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир - 2023

АННОТАЦІЯ

Искоростенський М.В. Вирощування коропа в полікультурі з рослиноїдними рибами в умовах ФОП «Шевчук» Житомирська область. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 207 – водні біоресурси та аквакультура. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Зміст анотації: Кваліфікаційна робота містить 31 сторінку. Список використаної літератури налічує 43 джерела.

Матеріалом для написання цієї роботи слугувало трирічне дослідження того, як вирощувати коропа в умовах мультикультури з травоїдними рибами У цьому дослідженні представлені матеріали, що характеризують біологічні характеристики коропових: білого та строкатого товстолобика і білого амура.

Ключові слова: короп, білий короп, бурий короп, білий амур, корми, мультикультуралізм, розвиток, продуктивність риби.

ABSTRACT

Iskorostenskyi M.V. Cultivation of carp in polyculture with herbivorous fish in the conditions of the "Shevchuk" FOP, Zhytomyr Region. - Qualification work on manuscript rights. Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 207 - water bioresources and aquaculture. – Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

Content of the abstract: The qualification paper contains 31 pages. The list of used literature includes 43 sources.

The material for writing this work was a three-year study of how to grow carp in conditions of multiculture with herbivorous fish. This study presents materials characterizing the biological characteristics of carp: white and variegated carp and white carp.

Key words: carp, white carp, brown carp, white carp, fodder, multiculturalism, development, fish productivity.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ I. СТАН ДОСЛІДЖЕНОСТІ ПИТАННЯ	7
1.1. Характеристика та опис коропа.	7
1.2. Характеристика та опис білого товстолобика	10
1.3. Характеристика та опис строкатого товстолобика.	12
1.4. Характеристика та опис білого амура	14
Розділ II. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	11
2.1. Опис району дослідження	17
2.2. Організаційно-методичне забезпечення, обладнання, застосовувані методики	17
2.3. Ставки господарства	18
2.4. Матеріали та методи дослідження	19
Розділ III. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
3.1. Дані за результатами вирощування коропа спільно з рослиноїдними рибами.	24
3.2. Узагальнення проведених досліджень	15
ВИСНОВКІ	30
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

ВСТУП

Актуальність дослідження.

Рибні продукти займають одне з провідних місць у нашому харчуванні, але цим не вичерпується роль риби для людини. З неї виробляють лікувальний жир, лікарські речовини. У водоймищах нашої країни водиться понад тисячу видів риби, серед яких 250 промислових. Але зі збільшенням антропогенного впливу на рибні запаси, актуальним стає питання товарного вирощування риби. Найбільш добре розвиненою сферою товарного вирощування є корівництво. Для здійснення рибоводної практики з коропом існує добре розроблена наукова база. Слід зазначити і хороші товарні якості коропа [7].

Батьківщиною полікультурного рибництва по праву вважається Китай, де існують тисячолітні традиції вирощування риби у ставках та інших водоймах. Розрізняють два основні типи полікультури: алохтонний (корм надходить ззовні) і автохтонний (корм утворюється у самій водоймі). У ставковому рибництві України у ХХ столітті набула поширення аллохтонна полікультура. Основний метод інтенсифікації при вказаному типі полікультури – годування основного об'єкта розведення (коропа) та внесення мінеральних добрив. При переході на полікультурне рибництво значно розширилося застосування інших показників інтенсифікації. Порівняно високі показники економічної ефективності полікультури коропа з рослиноїдними рибами можуть бути зумовлені сприятливими природними умовами [12].

Мета дослідження полягала у вивченні результатів вирощування коропа в полікультурі з рослиноїдними рибами на ФОП «Шевчук».

У зв'язку з поставленою метою, у роботі вирішували такі завдання:

1. Вивчити літературні дані з біології білого товстолобика, коропа, строкатого товстолобика і білого амура;
2. Отримати дані щодо маси посадкового матеріалу та щільності посадки в ставки;

3. Скласти для ставка №1 графіки годівлі та добрива;
4. Розрахувати прирости по місяцях для кожного ставка та порівняти;
5. Провести порівняльний аналіз вирощування коропа в полікультурі з рослиноїдними рибами по двох ставках.

Наукова новизна досліджень полягає в тому, що уперше науково бґрунтовано оптимальні норми посадки коропа в полікультурі на базі ФОП «Шевчук» Житомирська область.

Основні положення, які виносяться на захист:

Істотний розвиток ставкового рибництва та підвищення його ефективності можливий лише при комплексному здійсненні всіх інтенсифікаційних заходів.

Для найбільш повного використання природної кормової бази та підвищення продуктивності водойм у практиці рибництва застосовують спільне вирощування різних видів та вікових груп риб. Максимальне використання харчових ресурсів сприяє кращому використанню природної кормової бази та меліорації водойм. Такий спосіб спільного вирощування кількох об'єктів отримав назву полікультура.

Перелік публікацій автора за темою дослідження. За результатами проведених досліджень опубліковано три тези у збірниках всеукраїнських конференцій.

1. Іскоростенський М.В. Забезпечення природної кормової бази в ставках. *Всеукраїнська науково-практична конференція «Екологія. Наука. Практика - 2022»*: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2022. С. 110-111.
2. Слюсар М.В., Олексієнко Т.М., Іскоростенський М.В., Ревуцький К.О., Дружинін С.С. Оцінка якості плідників риб. *Студентська науково-практична конференція «Технології. Наука. Практика - 2023»*: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2023. С. 53-54.

3. Слюсар М.В., Іскоростенський М.В., Ревуцький К.О., Дружинін С.С. Особливості вирощування коропа спільно з рослиноїдними рибами. *Студентська науково-практична конференція «Технології. Наука. Практика - 2023»*: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2023. С. 54-56.

Структура і об'єм роботи. Кваліфікаційна робота включає вступ, літературний огляд, матеріали і методи дослідження, експериментальна частина, висновки, список використаних інформаційних джерел. Робота викладена на сторінках машинописного тексту, включає 11 таблиць та 2 рисунки. Список використаної літератури містить джерел, у тому числі іноземних.

РОЗДІЛ І. СТАН ДОСЛІДЖЕНОСТІ ПИТАННЯ

1.1. Характеристика та опис коропа.

Одним із основних об'єктів розведення в тепловодних рибоводних господарствах є короп (*Cyprinus carpio*). На його частку припадає близько 80% усієї продукції, що вирощується. Переважне вирощування коропа у вітчизняному рибництві пов'язане з його високими господарськими якостями [7].



Рис. 1. Зовнішній вигляд коропа

Тіло коропа вкрите великою щільно сидячою темно-жовто-золотистою лускою. В основі кожної лусочки темна плямка, край луски облямований чорною точковою смужкою. Рилю довге, трохи притуплене. Лоб великий, очі маленькі. Довжина тіла до 100 см та більше, вага від 360 г до 16 кг. Зустрічаються особини вагою до 32 кг [5].

Тіло витягнуте, стиснуте з боків. Рот нижній, у кутах рота та на верхній губі – по парі вусиків. У дорослого коропа є три ряди глоткових зубів, що сидять на останній зябрової дужці: ряд "А" (внутрішній), що складається з трьох зубів, ряд "В" - з одного, рідше з двох зубів і ряд "С", що має один зуб. Зуби всіх рядів відрізняються один від одного за величиною та формою. Карп - риба млява, малорухлива, живе в спокійній стоячій воді, краще розвивається в дрібних ставках з мулистим дном, багатим на органічні речовини, що добре

прогріваються сонцем і захищених від панівних вітрів. При посиленому харчуванні риби насиченість води киснем має становити 4,5-5 мл/л, за ослабленого - близько 2 мл/л [37].

Бажані показники режиму ставків для розведення коропа: вміст кисню більше 4 мл на 1 л води, вільної вуглекислоти влітку до 10 мл на 1 л води, заліза від часток міліграма до 1-2 мг на 1 л, кислотність води - 7-8° Т [21].

Початок пригнічення дихання коропа відбувається при концентрації 1,5-2 мл/л, а при концентрації 0,2-0,3 мл/л починається загибель. Як і всі прісноводні риби, короп роздільностатевий, відноситься до порційно нерестяться риб. Статева зрілість (залежно від широти) досягає на 2-5 році життя. Самці дозрівають роком раніше самок [42].

Ікрометання у квітні-травні. Нерест у прісній та в солонуватій воді, у прибережній зоні серед м'якої свіжозалитої рослинності. Карпи дуже плідні. Самки масою 6 – 8 кг викидають близько 1 млн. ікринок. Залежно від природних особливостей, розміру, маси та віку, географічного розташування, фізіологічного стану, умов харчування та життя самки коропа мають абсолютну індивідуальну плодючість 700 тис. – 1,5 млн. ікринок, робочу плодючість у середньому від 160 тис. до 1 млн. і більше ікринок [2,7,36].

Тривалість ембріонального розвитку 3 – 6 діб. На 2-3 день після виклювання личинки переходять на активне харчування зовнішньою їжею. Личинки харчуються зоопланктоном. Старші вікові групи харчуються переважно бентосними організмами (личинки хірономід, олігохет, молюски). Вікова зміна їжі коропа відбувається приблизно в такому порядку: у періоді «предличинка» короп споживає дрібні, придонні форми планктону, розширюючи набір кормових об'єктів у наступному періоді – «малька» за рахунок донних форм, і зокрема дрібних форм *Chironomidae*. У періоді «дефінітивна форма» короп розширює набір кормових об'єктів за рахунок донних форм, більших, перифітонних форм, форм і рослин, що закопуються. До складу їжі входять (говорючи лише про великі

групи) Mollusca, Crustacea, Insecta, Vermes та рослини. Короп розширює свій набір за рахунок використання товстостінних молюсків та вищих рослин (особливо за рахунок насіння останніх, на чому і засноване годування коропа в ставках) [2]. На першому періоді життя коропа харчується відносно дрібними формами, що зустрічаються в масових кількостях: Protozoa, Rotatoria, дрібні Cladocera, Copepoda та водорості. Кожен харчовий об'єкт захоплюється зазвичай окремо [14,19,26, 40].

Росте коропа протягом усього життя. Якщо зростання організму теплокровних тварин припиняється з настанням статевої зрілості, то у коропа зростання лише уповільнюється певні періоди року. Це відбувається восени та взимку, коли температура води в ставках знижується. Інтенсивність зростання залежить і від освітленості, особливо у молодому віці. Найважливішим чинником, що впливає на зростання риби, є годівля [3,12,24,39].

Коропівництво вперше розвинулося у Китаї і стало розвиватися у Європі. Вихідною формою європейського домашнього коропа став дунайський сазан. Вибір цього виду визначався тим, що сазан має смачне м'ясо, чудово росте, добре приживається у ставках [11,18,32,27,41].

1.2 Характеристика та опис білого товстолобика.

Довжина тіла до 1 м, вага 20-25 кг. Має витягнуте, злегка опукле зверху та стисле з боків тіло з широкою загостреною головою. Рот верхній, без вусиків, розріз рота трохи косий, майже вертикальний. Маленькі очі розташовані нижче середньої лінії голови. Лінія черевця утворює вигнутий гострий кіль від зябрових щілин до основи анального плавця (рис.2).



Рис.2. Зовнішній вигляд

Дрібна луска, в бічній лінії 110-124 луски. Спинний плавець з 11-15, анальний з 14-17 променями, перші 2-3 промені злегка закостенілі. Однорядні глоткові зуби 4-4. Зяброві перетинки зрощені між собою і утворюють сітку. Забарвлення: спина темна, боки та черевце у молодих риб (1-3 роки) сріблясті, пізніше свинцево-сірі. Забарвлення пелагічна: спина зеленого кольору, боки та черевце сріблясті. Прісноводний річково-озерний краєвид. Місця проживання – теплі проточні річки та озера в Китаї та басейні Амура, первісний ареал – Тайвань та Сіам. В даний час завдяки акліматизації широко поширений у центральній та східній Європі. У басейні Азовського моря інтродукований у 60-ті роки 20 століття. Відтворюється штучно. У себе на батьківщині товстолобики йдуть влітку в паводкові озера, звідки повертаються восени. У сприятливих умовах росте швидко: цьогорічки досягають маси 30-50 г, дворічки - 500-600 г. Оптимум для зростання та інтенсивного харчування знаходиться не нижче 26 градусів. У десятирічному віці зустрічаються особини довжиною 95 см та масою 17,7 кг. Максимальний розмір особин у природних умовах 30-40 кг [1,13,15].

З морфологічних особливостей слід враховувати особливість будови зябрового апарату, який швидко забивається суспензією при змутнінні води, і риба гине. Будова рота, ротової порожнини та зябрового апарату є характерними ознаками товстолобика як типового фітопланктонофага, не здатного захоплювати велику тверду їжу. Основна їжа білого товстолобика – фітопланктон та детрит. Він не входить у пряму харчову конкуренцію з іншими видами. [8,28,38,43].

Статеве дозрівання у білого товстолобика настає на третьому-четвертому році життя. Самці дозрівають роком раніше самок. Статевозрілих самців можна

визначити за наявності рогових зубчиків на променях внутрішньої сторони грудних плавців. У природних умовах нерест відбувається у руслі рік при швидкості течії води 0,3-1,7 м/сек, під час підйому рівня води, під час паводків. Для ікрометання вибирають ділянки річок, що мають турбулентний перебіг на перекатах, або в місцях злиття основної річки з притоками [4,16].

Нерест відбувається у верхніх шарах води. Нерестова температура коливається від 19 до 26 градусів. На одну самку припадає 2-3 самці. Ікра напівпелагічна, дрібна, у плавучому стані підтримується турбулентними потоками води. У стоячих водах ікра швидко опускається на дно та гине. Ікрометання одноразове. Абсолютна плодючість самок білого товстолобика – 1213 тисяч ікринок. Відносна плодючість варіює від 93 до 134 ікринок на рік, у середньому – 125 ікринок на рік. Молодь недовго харчується зоопланктоном, але вже при досягненні 15 мм переходить на фітопланктон, який надалі стає єдиним джерелом харчування. Для харчування цим малокалорійним, але досить рясним кормом у товстолобика є ряд пристосувань: зябровий апарат, влаштований на кшталт "сита", своєрідні глоткові зуби, які стискають у кому відціджені водорості, кишечник, що перевищує довжину тіла в 10-13 разів. Весною основною їжею служить детрит. Інтенсивність харчування зростає до літа під час переходу до водоростевого харчування. Дивовижною особливістю товстолобика є вистрибування з води при шумі чи стукоті. Цінна промислова риба. Широко використовується для ставкового вирощування разом із коропом. У рівнинних ставках середня маса двохрічок дорівнює 500 г [6].

М'ясо товстолобика дуже смачне, але за умови, що відразу після упіймання він повинен бути випатраний, інакше м'ясо набуває гіркого смаку і швидко псується [31].

1.3. Характеристика та опис строкатого товстолобика.

Тіло помірно довге, валькувате, з широкою головою. Молодь строкатого товстолобика має світлі або золотаві боки, тоді як у дорослих риб на боках є темні плями. Забарвлення строкатого товстолобика: верхня частина голови і черево темно-зелена, боки дещо велика риба. Досягає довжини 100 см та маси 30 кг. За особливостями життєвого циклу подібний до білого товстолобика [9,29].



Рис. 3. Зовнішній вигляд строкатого товстолобика

Дозріває у віці 6-7 років. Має більш швидке зростання, ніж білий товстолобик. Відрізняється від нього відсутністю кия на череві, більшою довжиною грудних плавців, які заходять за основу черевних [5].

Природний ареал – води південних районів Китаю. Основними компонентами харчування строкатого товстолобика є різноманітні зоопланктонні організми з домішкою численних видів водоростей, детриту та частинок мулу. У дуже незначних кількостях зустрічаються хіронолід [16]. У строкатого товстолобика немає шлунка. Вузький стравохід безпосередньо перетворюється на кишечник, довжина якого у кілька разів перевищує довжину тіла риби. Однак строкатий товстолобик має менш довгий кишечник ніж білий, це пояснюється споживанням поживнішої їжі - зоопланктону. У кишечнику немає пілоричних придатків. Склад їжі, незалежно від часу вегетативного періоду, визначається готівковим видовим складом та кількістю зоопланктону у ставках [10, 17].

При яскравому розвитку зоопланктон є основним об'єктом харчування цього виду. Фітопланктон незважаючи на високу біомасу в ставках, порівняно із зоопланктоном, ніколи не домінував у його харчуванні. У ставках з високими щільностями посадки, коли біомаса зоопланктону знижується до $0,3 \text{ г/м}^3$, строкатий товстолобик повністю переходить на харчування фітопланктоном, а також у великих кількостях споживає детрит, конкуруючи у цьому випадку з білим товстолобиком. Цінний об'єкт штучного розведення у ставкових господарствах, водосховищах, водоймах-охолоджувачах. Смакові якості м'яса у строкатого товстолобика вищі, ніж у білого [20,32].

1.4. Характеристика та опис білого амура

Природною областю поширення є рівнинні річки тихоокеанського узбережжя Азії, південь Китаю. У нових кліматичних районах ці риби добре ростуть. У деяких водоймах з'явилися стада, що природно відтворюються, у ставкових господарствах налагоджено штучне розведення [5,33] (рисунок 4).



Рис.4 Зовнішній вигляд білого амура

Довжина тіла до 1 м; максимально до 1,2 м; вага до 32 кг. У білого амура витягнуте, що нагадує головня тіло з тупим рилом, що має поглиблення між ніздрями, не стиснуте з боків. Рот напівнижній, без вусиків. Лінія черевця трохи закруглена. Луска середньої величини, в бічній лінії 43 - 45 лусок. Хвостовий плавець з 10, анальний з 11 променями, перші 3 промені негіллясті. Початок закругленого спинного плавця трохи попереду основи черевних плавців. Кришкова кістка з радіальними смужками. Глоткові зуби дворядні (1)2.(4)5 - 5(4).2, віночки їх сильно стиснуті з боків і боки різко складчасті, на жувальній поверхні поздовжня борозна. Бічна лінія йде посередині хвостового стебла. Брюшина бура (майже чорна). Забарвлення: спина від темно-зеленого кольору до зелено-чорного, боки світліші, зелені, з ледь помітним золотистим відливом. Черевце білувате. Луски з темним обідком по краю (сітчастий малюнок), основа кожної луски бура. Спинний та хвостовий плавці темні, інші плавці світлі [19]. Білий амур починає харчуватися навесні і припиняє брати корм восени за температури води 10-12° С [5,34].

Температурний оптимум живлення лежить у межах 20-30° С. Широкий спектр харчування цієї риби визначає її високу трофічну пластичність, тобто здатність легко перемикатися у несприятливих кормових умовах на нові корми. Характерно, що достаток кормів робить Білого Амура вузьким фітофагом (нерідко монофагом), виявляючи при цьому чітко виражене вибіркове ставлення до їжі. Серед улюблених рослин переважає група плаваючих занурених макрофітів [20,22].

При вирощуванні в ставках Амури добре поїдають суміші лучних трав (злаки, конюшина, люцерна та ін.). Харчується в ставках переважно вдень [25]. Мальки спочатку харчуються планктоном та личинками хірономіди, досягнувши 6 - 10 см, переходять на рослинну їжу. Білий амур відрізняється швидким ростом. Маса цьоголіток білого амура за сприятливих умов 40 гр, дворічок - 600 гр, трирічок - 1500 гр, чотирирічок - 3300 гр [7, 25].

Диференціювання статі білого амура відбувається у дворічному віці. Самки досягають статевої зрілості чотири роки, самці три роки. Характерним для цієї риби є нерест у руслі річки. Терміни ікрометання розтягнуті. Ікра батипелагічна та підтримується в плавучому стані турбулентністю річкового потоку. Нерест може бути одноразовий. Його плодючість становить 237 – 1686 тис. ікринок [9,15,35,36].

Білий амур – цінна промислова риба. М'ясо у нього смачне, містить 56-67% жиру. Широко використовується як об'єкт ставкового рибництва. Ця риба, поїдаючи водні рослини, очищає від них водоймища, перешкоджаючи їх заростанню, будучи таким чином біомеліоратором і тим самим підвищуючи їхню рибопродуктивність [9,30].

Розділ II. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Опис району дослідження

ФОП «Шевчук» складається з п'яти ставків, один ставок використовується як виростний та нагульний - площею 80 га; другий - нерестовий, площею 5 га, два нагульні ставки, площею по 120 га. Дане господарство приватне, призначене для вирощування риби на реалізацію, організацію платної риболовлі та як базу відпочинку [9].

Господарство ФОП «Шевчук» було створено 1992 року. До цього року ці яри використовувалися колгоспом «Батьківщина» для вирощування риби. Після розпаду колгоспу водоймища протягом 6 років простоювали, потім були взяті в оренду. Спочатку це господарство організовувалося для вирощування риби на реалізацію. Нині біля господарства разом із основною метою організована база відпочинку, платна рибалка, ведеться підсобне господарство. На території господарства розташовані господарські приміщення, склад для зберігання корму, приміщення для свійської птиці та, житлові приміщення для працівників, а також вагончики для відпочиваючих [6].

2.2. Організаційно-методичне забезпечення, обладнання, застосовувані методики

Основним завданням даного господарства, як говорилося вище, є вирощування риби для реалізації. Для вирішення цього завдання, господарством закуповується підрощена молодь білого товстолобика, строкатого товстолобика, білого амура та коропа. Також на території господарства є нерестовий ставок для коропа. Під час облову з вилову відбираються зрілі особини коропа і поміщаються в нерестовий ставок. Усього в ставок зазвичай садять 150-250 особин. Риби, що віднерестилися, деякий час залишаються в нерестовому ставку. Щоб вони не поїли ікру та личинок їх підгодовують. Для корму використовуються відходи маслозаводу та рисового заводу. Личинки коропа

також спочатку залишаються в нерестовому ставку. У нагульні ставки вони пересідають досягнувши маси 1 г [32].

У нагульних ставках біля берега розташовані сітчасті садки, які використовуються для утримання виловленої риби до приїзду покупців. Так як ловлять білого товстолобика садки із закритим верхом. Після кожного облову дані про видовий склад улову та масу риби записуються в журнал вилову. Влітку переважно йде облов на замовлення. Основний облов ставка для реалізації риби проводиться восени, для цього наймається рибальська бригада. Протягом літа готується рибальський інвентар – марення, сіті, моторні човни. Джерелом водопостачання є канал, вода з якого подається за допомогою насоса трубами, проведеними з каналу в ставок. На водоподачі встановлені рибосороуловлювальні ґрати. Для незалежного безперебійного забезпечення електроенергією це господарство оснащено дизельною електростанцією [6].

2.3. Ставки господарства.

Нерестовий ставок Використовуються в травні-червні для нересту виробників та отримання личинок риб. Спеціально нерестові гнізда у ньому не робляться, достатньо рослинності. Так як деякий час личинки залишаються підростати в цьому ставку, виробників виловлюють. Площа нерестового ставка становить 5 га, середня глибина 0,7 м. Нагульні ставки слугують для вирощування товарної риби. Зарибляють їх річниками навесні, найчастіше у квітні [4].

Товарну рибу виловлюють у вересні-листопаді. В господарстві 2 нагульних ставка площею по 120 га кожен і середньою глибиною 1,8 м. На зиму риба залишається в них. Ще один ставок використовується як виростний та нагульний. Його площа становить 80 га, середня глибина 1,3 м. У цьому ставку ведуться інтенсифікаційні заходи, що включають інтенсивне годування, добриво, високу щільність посадки, вирощування різновікової [6].

2.4. Матеріали та методи дослідження.

Збір матеріалу проводився у ФОП «Шевчук» з квітня до вересня включно 2022 року. За цей час було спіймано та досліджено по 200 екземплярів коропа, білого товстолобика, строкатого товстолобика та білого амура. Лов риби здійснювався сітками з вічком 25-45 мм. Аналіз матеріалу проводився з допомогою стандартних методик.

У виловлених особин визначалися лінійні розміри, маса, визначення віку відбиралася луска. Луску брали з середини боку риби, потім визначали вік з використанням лупи. Вимір риби проводилося за допомогою металевої лінійки з точністю до 0,1 см. Зважування риби проводилося на аптекарських вагах з точністю до 0,1 г. Для написання роботи було зібрано матеріал з зариблення та облову ставків, і матеріал, що характеризує вплив на фізіологічний стан і темпи зростання коропа при вирощуванні його в полікультурі з рослиноїдними рибами при харчуванні риби за рахунок природної кормової бази ставка, і при вирощуванні коропа в полікультурі з рослиноїдними рибами із застосуванням інтенсифікаційних процесів.

Також було вивчено рівні рибопродуктивності ставків. Рибопродуктивність ставків розраховувалася за формулою:

$$П = (Вн - б) / С,$$

де: П - рибопродуктивність нагульних ставків, кг/га;

Вн – маса товарної риби нагульних ставків, кг;

б - маса посадкового матеріалу, кг;

С - площа нагульних ставків, га [3].

Для отримання цієї інформації також вивчалися журнали вилову в господарстві та літературні дані. Оцінку фізіологічного стану проводили шляхом зовнішнього огляду риби. Усього за період дослідження було зібрано та

оброблено таку кількість матеріалу: - на лінійно-вагову характеристику – 200 рибин; - на віковий склад – 200 рибин.

Господарство складається з п'яти ставків, один ставок використовується як виростний та нагульний - площею 80 га; другий - нерестовий, площею 5 га, два нагульні ставки, площею по 120 га. Для вивчення впливу полікультури та інтенсифікації на рибопродуктивність ставка вивчалися методи вирощування риби у двох нагульних ставках по 120 га.

Для отримання даних за результатами вирощування коропа в полікультурі з рослиноїдними рибами проводилися порівняння методів вирощування у двох нагульних ставках площею по 120 га кожен з однаковою щільністю посадки рибопосадкового матеріалу. У першому ставку (ставка №1) проводилися інтенсифікаційні процеси, такі як: добриво, вапнування та інтенсивне годування. У другому ставку (ставка №2) вирощування риби проводилося на природній кормовій базі та для поліпшення якості води проводилося вапнування.

Заходи щодо зариблення нагульних ставків проводяться зазвичай у середині квітня. Ставки зарибляються річниками коропа, білого товстолобика, строкатого товстолобика та білого амура. Середня вага посадкового матеріалу складала 30 грам.

Інтенсифікаційні процеси, що проводяться в господарстві: крім полікультури підвищення рибопродуктивності ставків досягається і іншими заходами, такими як внесення добрив, годівля і вапнування.

Для стимулювання природної кормової бази при підрощуванні личинок застосовують органічні добрива: гній, що перепрів, пров'ялену водну, або наземну рослинність. Перепрілий гній з розрахунку 12-15 т/га розподіляють купами по 100-150 кг по ложі ставка. Співвідношення азотних і фосфорних добрив, що вносяться, визначається сольовим складом води. Органічні добрива в мілководні ділянки рекомендується вносити у весняний та ранньо-літній періоди. Усі добрива вносяться у рідкому вигляді. Протягом усього періоду підрощування

ретельно відстежується гідрохімічний режим ставків. Добриво риболовних ставків стимулює збільшення кількості кормових водоростей, зоопланктонних і бентосних організмів, які є кормом для риб. Внесені в ставок органічні та мінеральні добрива поповнюють запаси біогенних речовин у ґрунті та у воді. Біогенні речовини використовуються для харчування бактерій та нижчих одноклітинних водоростей (фітопланктону) [4,19].

Бактерії та водорості акумулюють у власному тілі з води частинки азоту, фосфору, калію, кальцію та інших елементів і таким чином є безпосереднім джерелом живлення зоопланктону та частково бентосу; відмираючи і падаючи на дно, вони удобрюють ґрунт, сприяючи розвитку бентосу. Ефективність внесення добрив у ставки залежить від температури води, активної реакції її (рН), кисневого режиму та інших факторів. Для розвитку більшості водних організмів найбільше сприятлива температура води 23 градуси. Органічні добрива містять у собі фосфор, азот, кальцій, калій та інші елементи. Велику кількість органічних добрив не можна вносити, оскільки це може викликати забруднення ставка і різке зниження розчиненого у воді кисню, і навіть призвести до захворювання риб. Хороші результати дає внесення в ставки компостів. У літній період готують змішані компости з відходів виробництва, бур'янів, водної рослинності, ставкового мулу. З метою збагачення бактеріями до них додають гній, а на самий низ компостної купи кладуть мул завтовшки 20 см. Через 1-1,5 місяці змішані компости перемішують і зволожують водою. Компост готовий до вживання через 3-7 місяців. У ставку його розкидають навесні. Важливо вчасно внести органічні добрива [2].

З мінеральних добрив для рибницьких цілей використовують фосфорні, азотні, калійні та кальцієві. Фосфор використовується личинками, мальками та дорослою рибою для будівництва та зміцнення скелета, входить до складу плазми крові, бере участь у процесі діяльності м'язів та нервової системи. Фосфорні добрива в ставках поглинаються ґрунтом і дуже часто переходять у нерозчинні

сполуки, а мікроорганізми перетворюють їх у засвоєвані. Перед внесенням у ставки фосфорні добрива розводять водою (1 відро добрив на 20 відер води) і рівномірно розливають по ставку, очищеного від рослинності, з човна. Азотні добрива використовують у нагульних ставках з великою щільністю посадки риби для активізації фотосинтезуючої діяльності зелених рослин та покращення кисневого режиму [6].

Використовують аміачні добрива. Аміачна селітра (азотнокислий амоній, нітрат амонію) легко розчинна у воді, містить до 35% азоту. Оскільки вони легко розчиняються у воді, вносять їх у розчині. Одне відро азотних добрив розчиняють у 20 відрах ставкової води та розливають рівномірно по водному дзеркалу ставка. Найкраще усі мінеральні добрива вносити по воді. Це дозволяє механізувати багато процесів. У місця, що заросли водною рослинністю, вносити добрива не рекомендується [4].

Внесення вапна в ставок збагачує воду кальцієм, застосовується для нейтралізації кислих ґрунтів ставка і сприяє очищенню води від паразитів, необхідно всім представникам водної фауни для побудови скелета. Використовують негашене та гашене вапно. Потреба вапнування визначається величиною ґрунтової кислотності, вапнування потрібно коли рН ґрунту нижче 6. Найбільшу нейтралізуючу здатність має негашене вапно, гашене вапно в 1,5 рази менше, вапняк в 2 рази менше. Тому норми внесення різних видів вапна неоднакові. Перед внесенням вапно ретельно розмішують з водою, краще процідити через сито, так як грудочки можуть бути захоплені рибою і викликати опік зябрового апарату [9].

На всіх етапах вирощування рибу підгодовують. Для корму використовуються відходи маслозаводу. Ціни на відходи невисокі, витрати на корми мінімально можливі. Годування – це один із відповідальних елементів інтенсифікації ставкового рибництва. За рахунок годівлі одержують понад 70% товарної продукції в коропових рибоводних господарствах. Застосовуючи

збалансоване годування значно збільшується щільність посадки. Для годівлі риби, особливо коропа, використовують корми рослинного походження. Корм рибі обов'язково дається на кормових місцях. Короп звикає до них, тому корми вносяться за розкладом і на те саме кормове місце. Якщо кормові місця замулюються, восени їх обов'язково вапнують, завозять твердий ґрунт. Це сприяє мінералізації органічних речовин та ущільненню ґрунту. Кормові місця роблять із розрахунку зариблення ставка так, щоб на одне місце припадало не більше ніж 300-400 цьоголіток коропа. У ставку №1 зроблено 9 кормових місць. Якщо кормових місць менше, значна частина цьогорічок голодує, відстає в рості і не набирає стандартної маси восени [5].

Найкраще короп поїдає корми при температурі води 20-28° С, коли вміст розчиненого у воді кисню не нижче 7-9 мг/л. У цей період рибу в ставках годують 2-4 рази на день. Через дві години після внесення корму в ставок перевіряють його поїдання на кормових місцях. У разі поганого поїдання корму раціон зменшують з доведенням до норми поїдання, і навпаки, при швидкому поїданні корму раціон збільшують. У господарстві використовується така технологія годівлі: на дно годівниць лягає пташиний послід, що частково перегнив, поверх нього насипається корм, це підвищує поживність корму і сприяє розвитку природної кормової бази ставка [4].

Розділ III. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Дані за результатами вирощування коропа спільно з рослиноїдними рибами.

При спільному вирощуванні коропа та рослиноїдних риб коропа необхідно годувати. Цьоголіток починають годувати при температурі води вище 10° С. При зниженні температури води від 20°С на 1°С добовий раціон знижують на 10 %, при зниженні рівня кисню до 3 мг/л, добовий раціон зменшують на 30-40 %, а при 1,5 мг/л - годування припиняють. У теплий період літа годують щонайменше 3 рази на добу. Годувати починають із 20 квітня та закінчують 20 вересня. Приріст коропа та необхідну кількість корму за весь період годування для ставка №1 вказано в таблиці 1.

Таблиця 1

Приріст коропа та необхідна кількість корму

Місяць	декада	Маса, г	Приріст, г	Приріст за місяць, %	Приріст по декадам, г	Приріст по декадам, %	Кількість корма за місяць, т	Кількість корма, т	
								за декаду	в день
квітень	20	30	21	4,2	9	42	30,4	13,0	1,3
	30	51			12	57		17,4	1,7
травень	10	80	82	16,4	20	24	77,0	20,0	2,0
	20	108			26	31		25,0	2,5
	30	133			36	43		32,0	3,2
червень	10	170	98	19,6	32	32	88,5	28,8	2,8
	20	206			34	34		30,9	3,0
	30	231			32	32		28,8	2,8
липень	10	280	114	22,8	35	30	94,3	28,9	2,8
	20	308			39	34		32,3	3,2
	30	345			40	35		33,1	3,3
серпень	10	367	86	17,2	31	35	92,9	33,4	3,3
	20	404			30	36		31,6	3,1
	30	431			25	30		27,9	2,7
вересень	20	472	69	13,8	36	52	37,5	19,6	1,9
	30	500			33	47		17,9	1,7
Всього								420,6	

Початкова маса посадкового матеріалу коропа становила 30 г, по закінченні вирощування 500 г. За весь період вирощування використано 420,6 т корму.

Склад комбікорму: Макуха соняшникова - 15% Макуха соєва - 20% Макуха сурепкова - 10% Шрот соняшковий - 15% Віка – 5% Люпин - 5% Пшеничні висівки - 10% Жито - 5% Дріжджі - 5% Борошно рибне - 10% $A = 3.9$ – кормовий коефіцієнт комбікорму. Важливим показником при вирощуванні риби є приріст та індивідуальна маса молоді. Приріст риби щомісяця дізнаються під час проведення контрольного лову [41]

Приріст риби для ставка №1 становить: по коропу – за квітень – 21 г, за травень – 82 г, за червень – 98 г, за липень – 114 г, за серпень – 86 г, за вересень – 69 г; по білому товстолобику – за квітень – 25 г, за травень – 102 г, за червень – 151 г, за липень – 150 г, за серпень – 55 г, за вересень – 87 г; по строкатому товстолобику – за квітень – 45 г, за травень – 123 г, за червень – 247 г, за липень – 110 г, за серпень – 60 г, за вересень – 80 г; по білому амуру – за квітень – 25 г, за травень – 106 г, за червень – 184 г, за липень – 89 г, за серпень – 66 г, за вересень – 100 г.

Приріст риби для ставка №2 становив: по коропу – за квітень – 12 г, за травень – 70 г, за червень – 77 г, за липень – 56 г, за серпень – 96 г, за вересень – 59 г; по білому товстолобику – за квітень – 20 г, за травень – 93 г, за червень – 133г, за липень – 80 г, за серпень – 42 г, за вересень – 52 г; по строкатому товстолобику – за квітень – 25 г, за травень – 127 г, за червень – 110 г, за липень – 52 г, за серпень – 75 г, за вересень – 76 г; по білому амуру – за квітень – 20 г, за травень – 73 г, за червень – 112 г, за липень – 99 г, за серпень – 70 г, за вересень – 46 г.

Як видно з наведених даних, незважаючи на однакову щільність посадки, прирости риби в цих ставках дуже різняться, це говорить про те, що для найбільшого приросту рибу при вирощуванні необхідно годувати. Перші три порції селітри та суперфосфату вносять з інтервалом 10 днів. Початкова доза внесення – 100 кг. Аміачної селітри та 100 кг суперфосфату на гектар. Надалі до 50 кг. Графік внесення добрив для ставка №1 подано у таблиці 2.

Таблиця 2

Внесення добрив для нагульного ставка №1

Місяць	Періодичність внесення	Разова доза, кг/га	Кількість внесень	Кількість добрив, тис кг
Травень	1,5,10,20	100	2	42
Червень	10,20	50	3	18
Липень	10,20	50	3	18
Всього	11	450	11	60

Щоб отримати більш швидке зростання і максимальну масу при виході, необхідне годування риби.

Загальна рибопродуктивність ставка №1 становить 229,32 т., загальна рибопродуктивність ставка №2 становить 178,8 т., при однаковій густині посадки. Як видно з наведених у таблицях даних рибопродуктивність у ставку №1 значно вища, ніж у ставку №2, з цих даних щодо рибопродуктивності та кінцевої маси риби можна зробити висновок, що при вирощуванні риби необхідні інтенсифікаційні процеси. Якщо розраховувати тільки на природу, на природні можливості водойми, то далеко не завжди можливо ефективно господарювати. Це означає, що неможливо отримувати прибуток у достатньому обсязі, щоб задовольняти свої потреби та, крім того, виділити частину на розвиток. А можливість використання частини заробленого на ці потреби – основна умова довгострокової перспективи розвитку господарства. Тому, щоб підвищити ефективність виробництва, потрібно шукати шляхи збільшення природних продукційних можливостей водойм [4].

Щоб отримати максимальну рибопродуктивність зі ставка (до 30 ц/га) у ставку №1 необхідно збільшити щільність посадки риби приблизно на 30%, тоді загальна рибопродуктивність ставка становитиме 29,8 ц/га. При цьому не варто

забувати про основні інтенсифікаційні заходи, що призводять до підвищення продуктивності водойм та ефективності вирощування риби:

- внесення добрива;
- меліорація водойм
- система заходів, спрямованих на покращення умов проживання гідробіонтів, а саме запобігання заболоченню ставків;
- знищення сплавин;
- розчищення дна від корчів, пнів та інших предметів, що зменшують кормову площу, засмічують ложе ставка і заважають вилову риби;
- розчищення проток, джерел, місць виходу ґрунтових вод та інші заходи, що покращують умови водопостачання ставків;
- боротьба із зайвим замуленням ложа ставка;
- підтримка у хорошому стані водоосушувальної мережі.

Та інші заходи, що сприяють повному осушенню ложа ставка після спуску води з нього:

- аерація води
- насичення її киснем, необхідний нормального зростання та розвитку риб;
- вапнування водойм
- внесення вапна на ложі ставків або по воді, що сприяє поліпшенню гідрохімічного та гідробіологічного режимів;
- годівля риби
- найпотужніший чинник інтенсифікації, який би більшу частину приросту риби в рибоводних водоймах нині [4].

Всі названі інтенсифікаційні прийоми дозволяють збільшувати густину посадки риби, вирощувати її до необхідної товарної маси та підвищувати рибопродуктивність. Таким чином, узагальнюючим показником рівня інтенсифікації рибництва є густина посадки. Збільшувати щільність посадки та рибопродуктивність ставків у порівнянні з природною можна в десятки і навіть у

сотні разів. Головне - забезпечити рибі необхідну кількість корму та належну якість води. Такі прийоми, як проточність, аерація та вапнування дозволяють підтримувати гідрохімічний режим на рівні вимог, що висуваються до рибоводних водойм, при високих щільності посадки риби та інтенсивному годуванні [14].

3.2. Узагальнення проведених досліджень

Доцільність вирощування риби в полікультурі пояснюється тим, що навіть всеядна риба не в повній мірі використовує корми водойми. Так як не існує двох подібних за складом їжі видів риб, які повністю конкурували б один з одним. У разі полікультури одні види можуть сприяти відтворенню кормів інших видів, деякі риби можуть забезпечити харчування іншого виду з допомогою своїх екскрементів. У разі полікультури риби як споживають корми, так і у результаті своєї життєдіяльності стимулюють процес біологічного відтворення в водоймі [19].

Взаємний позитивний вплив білого товстолобика та коропа простежується за різної щільності посадки обох видів. Білий амур харчується найвищою водною рослинністю. Запаси її у добре підготовлених ставках невеликі. Негативні сторони полікультури теж є. При помилках у складанні полікультури чи неправильне визначення щільності посадки видів збільшується харчова конкуренція і зменшується темпи їх росту. Друга - більш суттєва. Це необхідність сортування риби за остаточного облову. Однак, якщо вирощувати разом пелагіальних риб, що живуть у товщі води, таких як сигові, білий і строкатий товстолобика та наприклад, карась і короп, то сортування не потрібно [29].

ВИСНОВОК

1. У ставок №1 і ставок №2 був зариблений коропом масою 30,0 г, строкатий товстолобик – 35,0 г, білий товстолобик – 30,0 г та білий амур – 30,0 г. Щільність посадки однакова для двох ставків, по коропу - 3100 шт/ га, білому товстолобику - 900 шт/га, строкатому товстолобику - 550 шт/га та білому амуру - 120 шт/га.

2. За весь час вирощування для ставка №1 було використано 420,6 т комбікорму, кормовий коефіцієнт якого становив 3,9 та 60 т добрив.

3. Відносний приріст риби після закінчення вирощування для ставка №1 склав для білого товстолобика - 575 г, коропа - 473 г, білого амура-578 г, строкатого товстолобика - 674 г, відносний приріст по ставку №2 для білого товстолобика – 424 г коропа - 373 г, білого амура – 426 г, строкатого товстолобика – 474 г. Темпи зростання риби для ставка №1 досить високі на відміну від темпів зростання риби для ставка №2.

4. Результати вирощування показали, що загальна рибопродуктивність ставка №1 склала 229,32 т, а ставка №2 всього 178,8 т. Як впливає з отриманих даних, вирощування коропа спільно з рослиноїдними рибами із застосуванням інтенсифікації дає вищі показники. Щоб збільшити рибопродуктивність ставка №1 до 30 ц/га, слід збільшити щільність посадки на 30% і використовувати комплексно інтенсифікацію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андросов, С.А. Результати вирощування осетрових у системах із замкнутим водопостачанням. *Рибне господарство*. 2017. № 4. С. 17-21.
2. Багров, АМ Прісноводна аквакультура країни. *Рибне господарство*, 2012. № 4. С. 44-46.
3. Байкалова, Н.Д. Вплив підвищеної концентрації кисню у питній воді зростання личинок коропа. *Вирощування риби в басейнах та лотках на теплих водах: Зб. наук*, 1983. Вип. 207. С. 65-70.
4. Балабанов, Л.В. Зміна гранулоцитів коропа під впливом амонійного забруднення. *V Міжнародна конференція з водної токсикології*. Одеса, 18-22 квіт. 2008. С. 200.
5. Боброва, Ю.П. Основні підсумки селекції парського коропа. *Селекція риб*. К.: Вища освіта, 1989. С. 19-26.
6. Борисов, А.Р. Вирощування вугра в Японії. *Рибництво та рибальство*. 2014. № 6. С. 13-17.
7. Бутусова О.М. Виробництво посадкового матеріалу риби у замкнутих установках Німеччини. *Рибогосподарське використання внутрішніх водойм: Зарубіжний досвід*. К.: Світ, 2018. С. 12-22.
8. Ваняєв, Н.А. Рибництво в США. *Рибництво і рибальство*. 2006. №3. С. 19-21.
9. Власов, В.А. Прісноводна аквакультура. К.: Центр учбової літератури, 2015. 383 с.
10. Власов, В.А. Фізіологічний стан, зростання цоголіток коропа та споживання ними корму залежно від рН води. К.: Вища освіта. 2010. № 2. С. 120-131.
11. Голубін Ю.Г. Річка Тетерів та її народногосподарське значення. *Вісник метеорології та гідрохімії*, 1936. № 5. С. 16-19.
12. Гринь, А.В. Вплив різних кормів на специфічну динамічну дію їжі у ранньої молоді коропа. *Питання фізіології та годівлі риби: Зб. наук. тр.* К.: Вища освіта, 1983. Вип. 196. С. 93.

- 13.Калінін, А.З. Установка для вирощування товарної риби. *Технологія та обладнання сільськогосподарського виробництва: Міжгалузевий збірник*. 2012. Вип. 4. С. 15-17.
- 14.Карпезо. Ю.Г. Альгофлора річки Здвиж. *Проблеми малих річок України*: К.: Наук. думка, 1998. – С. 72-74.
- 15.Коваленко, В.Ф. Вплив власних екзометаболітів на газообмін у коропа. *Актуальні питання водної екології: Матеріали конференції молодих вчених* (Київ, 22-24 лист. 1989). Київ, 1990. С. 70-72.
- 16.Козлов, В.І. Аквакультура. К.: Центр учбової літератури. С.52-60.
- 17.Константинов, А.С. Видоспецифічні метаболіти як фактор обмеження густини посадки риби. *Питання іхтіології*. 1993. Т. 33. №6. С. 829-833.
- 18.Коріньків, В.М. Удосконалення системи очищення оборотної води в рибоводній установці. *Передовий виробничий досвід*, 2017. № 3. С. 57-59.
- 19.Крилова, Т.Г. Удосконалення біотехнології підрощування личинок коропа у першій зоні ставкового рибництва. *Сучасні проблеми науки та освіти*, 2016. № 6. С. 605.
- 20.Лагуткіна, Л.Ю. Органічна аквакультура як перспективний напрямок розвитку рибогосподарської галузі. *Сільськогосподарська біологія*, 2018. Том 53. №2. С. 326-336.
- 21.Литвинова М.О. Фітопланктон малих річок Полісся. *Проблеми малих річок України*. К.: Наук. думка, 1974. С. 134-140
- 22.Макарова, Г.Є. Замкнуті рибоводні системи в Китаї. *Рибне господарство Аквакультура: Інф. пакет Індустріальне рибництво*. К.: 1992. Вип. 3. С. 11-16.
- 23.Мовчан, В.А. Життя риби та його розведення К.: Вища освіта, 1966. 351 с.
- 24.Олександрійська А.А. *Вирощування риби в циркуляційних системах Рибництво та рибальство*. 2009. № 3. С. 19-22.

- 25.Перспективи розведення парського коропа. *Вісник Рязанського державного агротехнологічного університету*, 2015. № 4. С. 13-17.
- 26.Погорельцева, Т.П. Інвазійні хвороби. Довідник з хвороб ставкових риб. К.: Центр учбової літератури, 1984. 123. с.
- 27.Привезенцев, Ю.А. Проблема збереження генофонду у рибництві. *Селекція риб*. К.: Вища освіта, 1989. С. 220-227.
- 28.Привезцев, Ю.А. Рекомендації щодо підрощування личинок коропа в ставках під плівковими покриттями. *Рибництво та рибне господарство*, 2017. № 5 (137). С. 72-83.
- 29.Радчинков, В.Ф. Підвищення продуктивної дії кормів при вирощуванні товарного коропа. *Вчені записки*. 2011. Т. 47. № 1. С. 428-431.
- 30.Слепньова, В.А. Залежність швидкості виділення амонійного азоту від маси тіла у молоді коропа. *Індустріальне рибництво в замкнутих системах: Зб. наук. тр. К.*, 1985. Вип. 46.1. С. 64-74.
- 31.Сніжко С.І., Закревський Д.В., Багаторічні особливості гідрохімічного режиму річок Житомирщини та виявлення його основних тенденцій. *Житомирщина на зламі тисячоліть*. Житомир, 2000. С. 219-221.
- 32.Туніков, Г.М. Розведення тварин з основами приватної зоотехнії. К. Вища освіта, 2016. 744 с.
- 33.Чиржик, А.К. До питання необхідності районування порід коропа стосовно умов ставкових господарств півдня України. *Селекція ставкових риб*. К.: Вища освіта, 1979. С.66-71.
- 34.Юнчіс, О.М. Паразити риб як індикатори стану водного середовища. *Проблеми паразитології, хвороб риб та рибальства в сучасних умовах. Зб. наукових праць*. Вип. 321. К.: Вища освіта, 1997. С. 111-117.
- 35.Bllanchetton, JP Recent developments in recirculation systems. *Seafarming today and tomorrow: Abstracts and extended communications of contributions presentd*

- at the International conference «Aquaculture Europe 2012»*. Italy, Trieste, 2012. P. 3-9.
36. Bllanchetton, JP Water quality and rainbow trout performance in Danish Model Farm recirculating system: comparison with flow through system. *Aquacultural engineering*. Vol. 40. № 3, 2011. P. 140-144.
37. Descy J.-P., Empain A. M. Meise. Ecology of European Rivers. Ed. B. A. Writton. Oxford, 1984. P. 1–23.
38. Eikebrokk B. Design and performance of "BJOFYSH" water recirculation system. *Aquacult. Eng*, 1990. № 4. P. 285-294.
39. Kiss K. T. Changes of trophy conditions in the River Danube at God. Ann. Univ. Sci. (Budapest) Sec. biol. 1984 (1985). Vol. 24–26. P. 47–59.
40. Pavlova, ON effectiveness of using spirugum feed additive for growing chicken broilers. *Proceedings of the Samara State Agricultural Academy*, 2011. № 1. pp. 119-122.
41. Skulberg O., Lillehamer M. Glama A. Ecology of European Rivers. Ed. B. A. Writton. Oxford, 1984. P. 496–498.
42. Tavassi M., Barinova S.S., Anisimova O.V. et al. Algal indicators of the environment in the Nahal Yarqon Basin, Central Israel. *International J. on Algae* 2004. Vol. 6 (4). P. 355–382.
43. Vasiliev, AA Value, theory and practice of using chemical substances in animal husbandry production. *Agrar-ian Scientific Journal*, 2018. № 1, pp. 3–6.