

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

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Дем'янюк Іван Васильович

УДК: 639. 3. / .6

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СУЧАСНИЙ СТАН ПОПУЛЯЦІЇ КАРАСЯ ЗОЛОТОГО (*Carassius carassius*) В СТАВОВИХ ГОСПОДАРСТВАХ ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ

207 Водні біоресурси та аквакультура

(шифр і назва спеціальності)

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

І. В. Дем'янюк
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Іщук Оксана Василівна
ДОЦЕНТ, К.С.-Г.Н.

Житомир - 2024

АННОТАЦІЯ

Дем'янюк І. В. Сучасний стан популяції карася золотого (*Carassius carassius*) в ставових господарствах Житомирського району. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 207 – водні біоресурси та аквакультура. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

Зміст анотації: Кваліфікаційна робота містить 30 сторінок. Список використаних джерел налічує 40 позицій.

Об'єктом дослідження є стан популяції карася золотого (*Carassius carassius*).

Мета дослідження полягала у вивченні біологічних та екологічних особливостей популяції золотого карася в ставках в с. Калинівка Житомирського району на сучасному етапі розвитку..

В Розділі 1 наведено аналітичний огляд літератури за темою кваліфікаційної роботи; в Розділі 2 – програма, методика та умови проведення дослідження; в Розділі 3 – представлені результати експериментальних досліджень.

Ключові слова: карась золотий, або звичайний, популяція, абсолютна плодючість, статева структура, харчовий спектр, антропогенний вплив.

ANNOTATION

Demyanyuk I. V. The current state of the population of golden crucian carp (*Carassius carassius*) in the pond farms of Zhytomyr district.

Qualification work for a master's degree in specialty 207 - aquatic bioresources and aquaculture. - Polissya National University, Zhytomyr, 2024.

Content of the abstract: The qualification work contains 30 pages. The list of references includes 40 items.

The object of research is the state of the population of golden carp (*Carassius carassius*).

The purpose of the study was to investigate the biological and ecological characteristics of the golden carp population in ponds in the village of Kalynivka, Zhytomyr district, at the present stage of development.

Section 1 provides an analytical review of the literature on the topic of the qualification work; Section 2 describes the program, methodology and conditions of the study; Section 3 presents the results of experimental studies.

Key words: golden crucian carp, population, absolute fecundity, sexual structure, food spectrum, anthropogenic impact.

ЗМІСТ

	ВСТУП	5
Розділ I.	РИБОВОДНО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОЛОТОГО КАРАСЯ (<i>Carassius carassius</i> (L.)). (аналітичний огляд літератури).....	8
Розділ II.	ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТУ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	11
2.1.	Програма досліджень.....	11
2.2.	Методика досліджень.....	11
2.3.	Характеристика предмету дослідження.....	12
Розділ III.	БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОПУЛЯЦІЇ ЗОЛОТОГО КАРАСЯ.....	14
3.1.	Морфометричні показники золотого карася в ставках с. Калинівка Житомирського району.....	14
3.2.	Віковий склад популяції та ріст золотого карася.....	16
3.3.	Харчування золотого карася та кормова база дослідженої водойми.....	18
3.4.	Екологія розмноження.....	20
3.5.	Динаміка промислових уловів золотого карася.....	23
3.6.	Сучасний стан популяції золотого карася.....	24
	ВИСНОВКИ.....	26
	ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	27
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	28

ВСТУП

Актуальність дослідження. Золотий карась, *Carassius carassius*, є найціннішою промисловою рибою, що мешкає в ставових господарствах с. Калинівка Житомирського району. У зв'язку зі збільшенням антропогенного навантаження і природного розвитку водойми останнім часом дуже сильно заростають рослинністю, площа заростання сягає понад 50 %. Це призводить до більш швидкого осадонакопичення та зменшення глибини в ставках. Усе це негативно впливає на екологічний стан водойм, який поступово погіршується [33].

У зв'язку з цим виникла необхідність проведення досліджень для виявлення впливу змінених екологічних умов на стан популяції золотого карася, особливостей формування його популяційної структури. Цей вид належить до цінних представників ставової іхтіофауни. Крім свого практичного значення золотий карась є біологічним матеріалом для вивчення якості середовища його проживання [2, 7, 12].

Планомірне й ефективне рибогосподарське використання водойми неможливе без знання біологічних особливостей окремих представників її іхтіофауни. Золотий карась *Carassius carassius* (L.), що має повсюдне поширення є цікавим об'єктом [1].

Об'єкт дослідження – стан популяції карася золотого *Carassius carassius* (L.).

Предмет дослідження – карась золотий.

Мета та завдання дослідження. Мета дослідження полягала у вивченні біологічних та екологічних особливостей популяції золотого карася ставків в с. Калинівка Житомирського району на сучасному етапі розвитку. Для досягнення цієї мети вирішувалися такі завдання:

- визначення основних біологічних характеристик популяції золотого карася (морфології, віку, плодючості, статевого складу, спектра харчування) та його кормової бази;

- вивчення антропогенного впливу на популяційну структуру виду;
- оцінити сучасний стан популяції золотого карася *Carassius carassius* (L.)

ставків в с. Калинівка Житомирського району.

Наукова новизна. Уперше (за останні 50 років) проведено еколого-морфологічне дослідження популяції золотого карася в ставках с. Калинівка Житомирського району. Отримано нові дані щодо стану популяції досліджуваного виду на сучасному етапі його існування в умовах погіршеної екологічної ситуації та посилення антропогенного навантаження на водойми. На основі отриманих даних з використанням методів математичної статистики встановлено зміни в популяції золотого карася. Визначено основні біологічні характеристики популяції даного виду в межах його місцезростання.

Теоретичне та практичне значення роботи. Отримані під час дослідження дані дали змогу встановити картину стану цінного промислового виду на сучасному етапі розвитку у водоймах с. Калинівка Житомирського району у зв'язку зі зростаючим антропогенним навантаженням. Водночас дослідження засвідчили, що золотий карась, маючи високу екологічну пластичність, може бути використаний як біологічний індикатор якості середовища існування. Матеріали з морфології, біології та екології золотого карася досліджуваних водойм можуть бути використані під час організації раціонального промислового й аматорського лову.

Основні положення, що виносяться на захист.

1. Характерною рисою золотого карася популяції є висота тіла, що становить понад 50 % від довжини тіла.
2. Для популяції золотого карася характерним є омолодження вікового складу.
3. Встановлено зміни кормової бази водойми та спектра харчування карася, де провідної ролі набули види літорального та фітофільного комплексів.
4. Для омолодженого нерестового стада золотого карася характерне невисоке значення показника абсолютної індивідуальної плодючості та

збільшення плодючості карася в міру збільшення розмірів тіла, яке відбувається не пропорційно збільшенню маси, а інтенсивніше.

5. Встановлено зміни в структурі рибного населення у під впливом антропогенного чинника, що вплинули на популяцію золотого карася.

Публікації. За темою кваліфікаційної роботи опубліковано три тези.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Робота складається зі вступу, огляду літератури, програми та методики дослідження, результатів досліджень, висновків і бібліографічного списку літератури. Кваліфікаційна робота викладена на 30 сторінках, містить 6 таблиць. Список використаної літератури містить 40 джерел.

РОЗДІЛ 1
РИБОВОДНО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА
ЗОЛОТОГО КАРАСЯ (*Carassius carassius* (L.)).
(аналітичний огляд літератури)

Золотий карась відноситься до родини Коропові (Cyprinidae) [1, 23, 28, 33, 35].

В Україні поширений на всій території й зустрічається в річках, озерах, ставках, кар'єрах та інших невеликих водоймах. У багатьох місцях штучно розселений людиною як з метою риборозведення, так і внаслідок господарської діяльності (меліоративні роботи тощо) [40].

Розміри мінливі: у бідних на корми природних водоймах на 2-му році життя довжина тіла карася золотого становить 4-5 см, маса до 8-10 г, у багатих на корми - відповідно 20-25 см і 250-300 г; в озерах трапляються золоті карасі завдовжки до 50 см, масою до 4-5 кг. Тіло високе, сильно стиснуте з боків [1-3, 5, 8, 12, 23].

Нерідко довжина тіла перевищує висоту лише в 1,2-2 рази, у зв'язку з чим його іноді називають карасем круглим. Луска велика, щільно прилегла, у бічній лінії налічується 32-35 лусочок. Спинний плавник довгий, на вершині дещо закруглений. Хвостовий плавник слабко виїмчастий. Парні плавники іноді бувають червонуватого кольору. Голова невелика. Рот маленький, кінцевий. Глоткові зуби однорядні [26, 31].

У карася золотого черевце світле, спина темна або темно-коричнева, із зеленкуватим відливом, боки темно-золотисті [1, 26].

Карась звичайний порівняно з іншими рибами родини коропових має значну екологічну пластичність. У водоймах із поганою забезпеченістю їжею утворює карликову форму, що вирізняється відносно великими розмірами голови, високим тілом, дуже низькими темпами росту і раннім настання статевої зрілості. У водоймах зі сприятливими умовами харчування карась звичайний має гарні темпи росту [14, 16, 18, 32].

Улюбленими місцями існування карася звичайного є заростаючі водойми з мулистим дном. Він мешкає також у заболочених водоймах, заплавних озерах, надаючи перевагу місцям зі стоячою водою. На чистих водах з піщаним дном і в руслах річок зустрічається зрідка [29].

Карася звичайного характеризує надзвичайно висока життестійкість, яку він виявляє в найнесприятливіших умовах. У зимовий період він закопується в мул, він проводить всю зиму без руху і не харчується. Навіть при промерзанні дрібних водойм карась не гине, повністю відновлює життєві функції після глибокого охолодження. Може жити і за постійно невисокої температури води, однак за таких умов не розмножується [39].

Свої зимові притулки карась залишає навесні при повному таненні криги на водоймах і підвищенні температури води. Завдяки своїм адаптивним здібностям він часто є єдиним представником іхтіофауни у водоймах з такими умовами проживання, за яких інші риби гинуть [1, 3].

Залежно від екологічних умов карась звичайний досягає статевої зрілості зазвичай у віці 4-5 років, а за дуже сприятливих умов - у віці 2 років. Самці стають статевозрілими дещо раніше від самок. Початок нересту карася припадає на кінець травня - початок червня, коли температура води досягає +13...+14 °С. У цей час риби збираються в невеликі зграї і тримаються в заростях водної рослинності, де протягом 2-3 днів відбувається нерест. Залежно від своїх розмірів і віку одна самка відкладає порцію ікри, що налічує 10-100 тис. ікринок. За нерестовий сезон, що триває до серпня, буває 3 або 4 таких порції. Таким чином, абсолютна плодючість однієї самки може досягати 20-300 тис. ікринок [31-38].

Світло-жовті ікринки діаметром 0,8-1,1 мм приклеюються до водної рослинності, де протягом 5-7 днів протікає інкубаційний період. Личинки, що вилупилися, за допомогою спеціальних залоз прикріплюються до підводних частин рослин і висять на них до розсмоктування жовткового мішка. Личинки карася звичайного мають добре розвинену дихальну систему, що є характерною

адаптивною ознакою риб, ембріональний і личинковий розвиток яких може відбуватися за несприятливого кисневого режиму [4, 8, 9, 13].

Їжею для молоді карася слугують дрібні планктонні організми, з віком він переходить на харчування донними безхребетними тваринами - дрібними ракоподібними, личинками хірономід, бабок і поденок, у невеликій кількості споживає водорості та рештки водної рослинності, а також детрит. Інтенсивність харчування має яскраво виражений сезонний характер, пік припадає на літній період [10, 12, 14, 20, 21, 22, 24].

Золотий карась належить до числа риб, що ведуть осілий спосіб життя і не здійснюють тривалих міграцій. Водночас його ікра, що має клейку оболонку, здатна прилипати до пір'яного покриву водоплавних птахів і в такий спосіб переноситися з однієї водойми в іншу. Цим пояснюється несподівана поява карасів у водоймах, в яких раніше вони не мешкали, що призводить до розширення природного ареалу виду [24].

Карась звичайний - одна з основних промислових риб прісноводних водойм. У регіонах, де температурні умови для розведення коропа несприятливі, карась є об'єктом ставкового рибництва. Часто її підсаджують у ставки коропових господарств як додаткову рибу. В озерно-річковому рибному господарстві питома вага карася невелика, оскільки не на всіх водоймах, у яких він мешкає, ведеться промисловий вилов риби [34-38].

Придатний для розведення у водоймах комплексного призначення з несприятливими для інших риб умовами середовища. Золотого карася використовують для схрещування з іншими видами риб, наприклад коропом, срібним карасем. Гібриди мають вищі темпи росту, зберігають підвищену життєздатність [30-32].

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Програма дослідження

Програма дослідження передбачала виконання таких завдань:

1. Аналіз літературних джерел та інших джерел інформації за темою кваліфікаційної роботи.
2. Визначити основні біологічні характеристики популяції золотого карася (морфологію, вік, плодючість, статевий склад, спектр харчування) та його кормову базу.
3. Вивчити антропогенний вплив на популяційну структуру виду.
4. Оцінити сучасний стан популяції золотого карася *Carassius carassius* (L.) ставків в с. Калинівка Житомирського району.

2.2. Методика дослідження

Кваліфікаційну роботу виконано на кафедрі біоресурсів, аквакультури та природничих наук. В основу роботи покладено матеріали, зібрані в період 2021 - 2023 р.р. на всіх водоймах (ставках) с. Калинівка Житомирського району.

Виллов риби проводили за допомогою ставних різнопористих сіток із вічком 36, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 100 мм, знярядь лову, які перегороджували шлях, для лову молоді використовували малькову волокушу (довжина 12 м, вічко в крилах 5 мм, у мотні 2,5 мм). Визначення та обробку риби проводили за загальноприйнятими методиками (Л. С. Берг, 1949 та ін.). Обсяг обробленого матеріалу склав: 79 - загальна кількість особин: визначення віку проведено у 79 особин, зріст і маса - у 79 риби, статеву зрілість оцінено у 20 риби, абсолютну плодючість у 20 самок, розмір ооцитів у 10 особин. Матеріал щодо плодючості золотого карася збирали у весняно-літній період, ікру брали на стадії зрілості статевих продуктів у самок різного віку та розміру. Вимірювали діаметр і визначали масу ікринок. Розмір ікринок визначали у риби нерестового періоду за

допомогою окуляр мікрометра. Для визначення раціонів використовували 20 шлунково-кишкових тракти золотого карася. Біологічний і морфологічний аналіз проводили на свіжому матеріалі.

Біологічному аналізу досліджуваний вид був підданий в основні періоди життєвого циклу: нагул, переднерестові скупчення, нерестова міграція, нерест. Вивчено ріст і розвиток, статеве дозрівання. Абсолютну плодючість визначали ваговим методом [23].

Вікова структура вивчалася щороку в одні й ті самі терміни: у весняний, літній та осінній періоди. Для морфологічної характеристики золотого карася вимірювання проводилися за 32 ознаками за загальноприйнятою схемою вимірювання корошових риб. Для оцінки мінливості ознак використовували коефіцієнт варіації (C_v) [28].

Результати досліджень опрацьовували статистичним методом з використанням програм пакета Microsoft. Ступінь вірогідності відмінностей між вибірками оцінювали, використовуючи критерій Стюдента.

2.3. Характеристика предмету дослідження

Характерні ознаки. D III-IV – 14-21, зазвичай – 15-19, A II-III – 5-8; LL – 31-36. Зябрових тичинок – 23-44, зазвичай – 25-31. Хребців – 30-34. Глоткові зуби однорядні: 4-4. Каріотип: $2n = 100$, $NF = 160$. Як і в сріблястого карася, останні нерозгалужені промені спинного та анального плавників жорсткі, з дрібними щербинами по задньому краю. Тіло коротке і високе, стиснуте з боків. Рот кінцевий, без вусиків. Луска золотистого відтінку [23].

Для золотого карася характерний високий ступінь морфо-екологічної пластичності в процесі адаптації до широкого спектра умов проживання на території України [1].

У водоймах України звичайний карась живе 12-15 років, досягаючи 40 см довжини і 3 кг маси [19].

В заморних озерах більшість особин звичайного карася статевозрілими стають рано - самки в 2+-3+, самці на рік раніше. У нерестових скупченнях зазвичай переважають особини у 2+-5+. Співвідношення самок і самців у

нерестових скупченнях звичайного карася у водоймах України найчастіше становить 1 : 1. В цілому, як правило, за сприятливих умов життя золотого карася в його нерестових скупченнях переважають самки, особливо в старших вікових груп, у разі погіршення умов проживання помітно зростає відсоток самців. Нерест золотого карася у водоймах України в сприятливих умовах проживання порційний і відбувається в період з кінця травня до кінця липня за температури води +11...+24°C [27, 29, 39].

Плодючість золотого карася досягає 300 тис. ікринок. Як правило, звичайний карась нереститься в прибережній зоні озер. Ікра клейка і відкладається на рослинність. Ікринки, що впали на дно, гинуть. Запліднюються вони самцями свого виду. Інкубаційний період – 5-7 діб. Личинки, довжина яких після вилуплення - близько 6 мм, спочатку підвішуються до рослин, а через дві доби переходять у товщу води. У віці 10 діб вони здійснюють незначні плавальні рухи, на 13-ту добу стають активними і починають харчуватися. Після викидання останньої порції ікри, гонади самок золотого карася переходять у стадію трофоплазматичного росту ікринок генерації наступного року, а в січні - лютому в переднерестову IV стадію зрілості [1].

Личинки після розсмоктування жовткового мішка та мальки живляться дрібними формами зоопланктону та фітопланктону, меншою мірою – детритом.

Основна їжа дорослих особин – організми зоопланктону і зообентосу (личинки хірономід та інших комах, молюски, олігохети), а також організми нектобентоса (бокоплави), і детрит [21-22].

РОЗДІЛ 3

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОПУЛЯЦІЇ ЗОЛОТОГО КАРАСЯ

3.1. Морфометричні показники золотого карася в ставках с. Калинівка Житомирського району

За останні десятиліття екологічні умови проживання риб в ставках значно змінилися. У зв'язку з цим істотний інтерес становлять закономірності формування популяцій різних видів риб і чинники, що визначають їхні продукційні можливості. Найважливішими показниками реакції організмів, у тому числі й риб, на мінливі умови навколишнього середовища є морфологічні ознаки [36].

Під час аналізу отриманих даних за біометричною характеристикою золотого карася *Carassius carassius* (L.) були отримано наступні результати. Також було розраховано коефіцієнт мінливості (C_v) ознаки у відносних величинах (у відсотках), і що більшою є величина цього коефіцієнта, то мінливішою є ознака. Аналізуючи коефіцієнт мінливості показників діагностичних ознак у вивчених вікових груп, нами було виявлено, що ці ознаки мають малу мінливість у особин усіх вікових груп. Так, за числом зябрових тичинок на I зябровій дузі коефіцієнт не перевищує значення в 3,21%, тільки в самок V вікової групи він нижчий і дорівнює 2,72%, а в самців цієї ж групи він становить 2,67%, нерозгалужених променів у спинному плавці D у самок і самців II і III вікової групи C_v дорівнює 4,9%, у самок IV групи - 4,56%, у самців - 5,29%, у самок V групи - 4,68%, а самців - 4,76%. За кількістю нерозгалужених променів в анальному плавці в самок II, III і самців III вікової групи коефіцієнт становить 7,08%, у самців II групи - 7,2%, у самців IV групи - 5,81%, у самців II групи - 7,2%, у самців III групи - 7,2%. IV групи - 5,81%, а у самок - 6,67%, у самок V групи - 6,4%, а у самців - 6,8%. Коефіцієнт варіації за числом розгалужених променів у спинному та анальному плавці становить у самок і самців II вікової групи 5,71% та 5,38% відповідно, у самок і самців III 5,26% та 5,38%, у IV групи C_v у самок - 3,62% та 5,81%, а в (5) - 4,51% та 5,17%, у самок із V вікової групи

коефіцієнт за даною ознакою дорівнює 4,27% та 5,13%, а в самців - 4,33% та 5,1% відповідно. Збільшене значення коефіцієнта мінливості має довжина хвостового стебла у самок другої вікової групи, що дорівнює 13,61%, а в самців - 12,07%, а також довжина черевного плавця в самок II, III, що дорівнює 14,83%, 14,1%, та самців II, III групи, що дорівнює 13,69% і 14,08% відповідно.

Підвищене значення мінливості цих ознак у золотого карася може бути орієнтоване на збільшення виживаності молодих особин у досліджуваній водоймі або бути особливостями росту і розвитку молодих вікових груп.

У старших вікових груп збільшення значення мінливості ознак не відзначено. Загалом мінливість морфометричних ознак у золотого карася невелика і перебуває в межах природних значень.

Досліджуючи морфометричні особливості золотого карася популяції, виникає необхідність у її порівнянні за аналогічними показниками з представниками цього виду з інших евтрофних водойм.

Під час порівняльного аналізу біометричних ознак золотого карася з різних водойм нами було встановлено, що золотий карась, який мешкає в ставках с. Калинівка Житомирського району, порівняно з досліджуваними популяціями з інших представлених водойм, має переважаючі значення за більшістю показників. Так виявлено, що за шириною чола карась перевершує порівнювані популяції від 2,25 до 2,51%. А за довжинами і основами спинного, грудного й анального плавців перевага становить від 0,63 до 5,11%.

Нами також виявлено перевагу дослідженого золотого карася за довжиною риля до довжини голови на 3,36% порівняно, а за шириною чола - на 9,66%.

Нами також виявлено перевагу дослідженого золотого карася за довжиною риля до довжини голови на 3,36% порівняно з карасем з інших водойм, а за шириною чола - на 9,66%.

Порівняльний матеріал за такою діагностичною ознакою, як кількість зябрових тичинок на 1-й зябровій дузі, золотих карасів з ставків с. Калинівка, інших водойм, показує, що досліджуваний золотий карась відрізняється від інших популяцій збільшеною кількістю зябрових тичинок.

Отже, середовище проживання та його екологічний стан впливають на морфологічні ознаки досліджуваного виду. Для золотого карася з ставків с. Калинівка Житомирського району характерні більші розміри тіла. Відмінною особливістю його будови є найбільша висота тіла, що становить понад 50 % від довжини тіла.

2.2 Віковий склад популяції та ріст золотого карася

Вік і ріст риби характеризують: тривалість її життя, умови існування, час настання статевої зрілості та час, коли вона піде перший раз на нерест. Ріст риб характеризується зміною довжини і маси тіла в різних вікових групах протягом року і визначається екологічними факторами середовища існування, вплив яких проявляється по-різному на певних життєвих етапах [32, 34]. Досліджені особини риб належали до семи вікових груп: II, III, IV, V, VI, VII (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Віковий склад контрольних уловів популяції золотого карася, %

Стать	Вікова група															
	I		II		III		IV		V		VI		VII		Всього	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
♀	-	-	224	36,72	172	28,21	166	27,21	46	7,54	1	0,16	1	0,16	610	100
♂	2	0,43	212	45,20	130	27,72	103	21,96	21	4,48	1	0,21	-	-	469	100
♀♂	2	0,19	436	40,40	302	27,98	269	24,93	67	6,21	2	0,19	1	0,1	1079	100

Золоті карасі належать до риб із тривалим життєвим циклом. В ставках с. Калинівка зустрічаються особини віком 7-8 років. В контрольних уловах переважають особини віком від 2 до 5 - 6 років, найчастіше 2-4 роки, що належать до II - IV вікової групи.

Найбільший відсоток вилову характерний для другої вікової групи, що становить - 40,40%, третьої - 27,98% і четвертої до 24,93% від загального вилову риби. Менше за інших трапляються особини, що належать до I, VI і VII вікової групи, менше одного відсотка. Найбільший відсоток, що досягає - 36,72% уловів

самок золотого карася припадає на II-гу групу, тоді як на III-ю 28,21% і IV-у 27,51% відповідно від загального улову самок. Улови самців також переважають у другій віковій групі групи на рівні 45,20%, третьої - 27,92% і в IV-ї до 21,96% від загального їхнього вилову. Загалом кількість самок зустрічається до 56,53% від усього вилову і переважає над самцями, які становлять 43,47% від чисельності відловлених особин. Таке відсоткове співвідношення вікового складу риб у контрольних уловах в ставках свідчить, що в даній водоймі молоді та середньовікові золоті карасі зустрічаються значно частіше, ніж старшовікові особини, і кількість самок вища за кількість самців.

Більш молодий віковий склад, як правило, спостерігається в інтенсивно обловлюваних водоймах, де рибу виловлюють раніше за досягнення ними граничного промислового віку.

Було отримано та проаналізовано морфометричні показники риб досліджених вікових груп. Встановлено, що довжина тіла золотого карася, який належав до II-ї вікової групи, варіювала від 105 до 147 мм, у III-ї вікової групи від 153 до 191 мм, у IV-ї від 198-227 мм, у V-ї від 221-334 мм, у VI-ї 344-347 мм і VII-ї відповідно 381 мм.

Порівнюючи середні значення абсолютного приросту золотого карася з ставків, можна констатувати, що значення абсолютного приросту золотого карася зростають до V I вікової групи, а в наступній віковій групі знижується (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Середні значення абсолютного приросту золотого карася із ставків с.

Калинівка, Житомирського району

Стать	$l_2 - l_1$	$l_3 - l_2$	$l_4 - l_3$	$l_5 - l_4$	$l_6 - l_5$	$l_7 - l_6$
♀	-	34,5	44	61	73,2	34
♂	33,4	36,3	42,5	62,2	71,6	-
♀♂	35,8	34,8	43,8	60,1	73	35,5

Ці показники характеризують непогані темпи росту золотого карася. У старшовікових особин відзначається високе значення абсолютного приросту. Це

свідчить про більшу залежність швидкості лінійного росту у молодших вікових груп від екологічних умов водойми.

Суттєвої різниці в темпах абсолютного приросту самок і самців досліджуваної популяції нами не виявлено.

Порівнюючи лінійно-вагові характеристики золотого карася, що мешкає в ставках с. Калинівка, з представниками цього виду з інших водойм, близьких за характеристиками, встановлено, що золотий карась із ставків має гарні темпи лінійного росту і високі значення, а також характеризується істотними показниками зміни маси тіла в порівнянні з показниками цього виду риб з порівнюваних водойм.

Так, довжина тіла сягає 212 мм за маси 507 г, у той час як з представлених ставків від 155 до 200 мм при масі від 118 до 328 г. Аналогічна особливість відзначається і у старших вікових групах.

2.3 Харчування золотого карася та кормова база дослідженої водойми

Дослідження харчування риб у природних умовах дає можливість отримати уявлення про екологічні умови їхнього існування.

Раціон риби визначається екологічними умовами, у яких відбувається формування кормових ресурсів водойми.

Для ставків с. Калинівка Житомирського району характерними формами є літоральні і зарослеві види безхребетних. Особливо показовими в цьому відношенні є гіллястовусі ракоподібні. Зоопланктон у досліджуваній водоймі представлений 29 видами безхребетних, із них 9 - коловерток (*Rotatoria*), 5 - веслоногих (*Copepoda*) і 15 - гіллястовусих (*Cladocera*), нами було виявлено 8 - коловерток, 10 - веслоногих і 4 - гіллястовусих види. Не були встановлені види характерні для великих відкритих просторів водойми. У цей же час провідної ролі набули види літорального і фітофільного комплексів. Встановлені види, що становлять основу зоопланктону ставків в умовах прогресуючого заростання, характеризуються менш високими продукційними показниками.

Переважає значення в бентофауні ставків належить фітофільним організмам, які характерні для фауни заростей водойм, а саме личинкам хірономід.

Досліджувана популяція золотого карася має досить різноманітний харчовий раціон, що є показником його високої пристосованості до умов середовища. Із представників зообентосу в харчовому раціоні золотого карася переважають значення мають види родини *Chironomidae*. У складі рослинної їжі частіше зустрічаються водорості, зрідка рештки вищих рослин.

Інтенсивність харчування золотого карася в різні пори року змінюється досить значно. Періодом найбільш інтенсивного харчування є літні місяці - червень, липень, серпень, коли ступінь наповнення кишечника досить високий (табл. 3.3). Із середини вересня відбувається зниження інтенсивності харчування і в жовтні ступінь наповнення кишечника у досліджених особин не великий.

Нами встановлено, що з листопада місяця і до кінця квітня золотий карась майже не харчується, у відловлених екземплярів досліджені кишечника були порожні, тільки в трьох було виявлено сліди їжі. Таким чином чином, тривалість вегетаційного періоду у досліджуваного виду становить на рік 6-7 місяців.

Таблиця 3.3

Інтенсивність харчування золотого карася в літній період

Ступінь наповнення кишечника, %			
порожній	мало	Середня-	багато
-	13,0	22,0	65,0

Під час аналізу кишечника нами було встановлено різноманітність їжі золотих карасів. Основу їжі складають гіллястовусі рачки (*Cladocera*) до 46%, личинки хірономід (*Chironomidae*) - 22%, веслоногі рачки (*Copepoda*) - 13%, коловертки (*Rotatoria*) - 8,5%, нижчі водорості - 5,5%, сапрпель - 3,6%, фрагменти рослин - 0,9% і дорослі комахи - 0,5%.

У червні та липні найбільше значення в харчуванні має зоопланктон, до осені його роль знижується. Роль бентосних організмів у їжі золотих карасів (личинок хірономід) зростає до осені. Водорості в харчових трактах риб трапляються в липні та серпні, тобто в період їх масового розвитку. У кишечнику

карасів удосталь зустрічається і сапропель, який, найімовірніше, заковтується разом з іншою їжею. Можливо, він виступає як самостійний корм, багатий вітамінами і бактеріями. З віком зменшується частота трапляння гіллястовусих рачків, а частка личинок хірономід у харчуванні зростає.

З отриманих результатів досліджень встановлено, що ставковий золотий карась має досить широкий спектр харчування. Кормова база його досить різноманітна і багата. Нами було визначено, що відсутні в ставках види характерні для великих відкритих просторів водойми, а визначальну роль мали види літорального та фітофільного комплексів. Встановлені види зоопланктону що становлять кормову базу золотого карася, характеризуються менш високими продукційними показниками.

У бентофауні ставків провідна роль належить личинкам хірономід, характерним для фауни заростей водойм. Інтенсивність харчування золотого карася змінюється протягом року. Періодом найбільш інтенсивного харчування є літні місяці, у зимовий період карась не харчується. Встановлена нами тривалість вегетаційного періоду у досліджуваного виду становить близько півроку.

2.4. Екологія розмноження

Вивчення особливостей розмноження риб у природних умовах є необхідною умовою для одержання повної інформації про стан популяції на сучасному етапі її розвитку. Від процесу розмноження риб у природних водоймах залежить чисельність майбутнього покоління і загалом усієї популяції [7, 28].

Золотого карася можна віднести до одного зі скоростиглих промислових видів. Нами встановлено, що в умовах ставків карась стає статевозрілим до 3 - 4 років, хоча частина самок і самців бере участь у розмноженні й у дворічному віці. У зв'язку з цим нерестове стадо золотого карася у водоймі представлено низкою вікових категорій, що досягає 5-6 вікових груп [24, 38].

Аналізуючи співвідношення вікової структури нерестового стада самців за досліджуваний період, нами встановлено, що основна частка самців, які беруть

участь у розмноженні, належить особинам третьої (46,76%) і четвертій (37,06%) віковій групі, до п'ятої групи належить 7,55%. Частина самців бере участь у розмноженні у дворічному віці, їхній відсоток від числа самців становить 8,27%. Частка більш дорослих статевозрілих самців незначна і становить лише 0,36% від їхньої кількості в нерестовій групі. Самців старших шестирічного віку відловлено не було. Нерест золотого карася проходить у неглибоких прибережних зонах озера по всьому його периметру. Терміни нересту варіюють і залежать від метеорологічних умов. Було виявлено два характерні нерестових періодів. Встановлена нами мінімальна нерестова температура дорівнювала +17С° градусам. Нерест проходить на одних і тих самих нерестовищах разом із линем (*Tinea tinea*). На нерестовищах також були відловлені самки сріблястого карася (*Carassius auratus gibelio* (Bloch.)), який раніше не зустрічався в уловах в ставках. У золотого карася спостерігаються нерестові міграції. Перед нерестом карась приходить у прибережну частину ставків, а після ікрометання деякий час тримається поблизу дна в прибережній зоні й потім іде на відкриту глибшу частину ставка.

Під час визначення плодючості карася було отримано такі результати (табл. 3.4). Аналізуючи дані щодо абсолютної плодючості за досліджуваний період, було встановлено, що середнє значення цього показника сягає 32236 ікринок. Показник абсолютної плодючості у старшовікових особин вищий. Загалом абсолютна індивідуальна плодючість ставкового карася порівняно невелика.

Таблиця 3.4

Абсолютна індивідуальна плодючість золотого карася, тис. штук

Рік	n	Min - Max	M±m
2021	23	5859-73356	27899±2343
2022	127	7832-78579	33356±1046
2023	150	6543-84358	35452±1059

На відміну від риб з одноразовим нерестом збільшення плодючості карася в міру збільшення розмірів тіла йде не пропорційно до збільшенню маси, а значно інтенсивніше, що ілюструється даними табл. 3.5. Тільки у старших

вікових груп це пропорційне співвідношення не дотримується через недостатність досліджуваних особин.

Таблиця 3.5

Залежність між довжиною, масою і плодючістю золотого карася

Довжина тіла (мм)		Середня маса (г)	Середня абсол. плодючість (тис. шт)	Збільшення розмірів, %	Збільшення маси, %	Збільшення площі, %	n
lim	середня						
108-145	120,5	113,2	10,5	100	100	100	25
153-189	164,3	243,3	27,8	136,3	215	265	25
198-221	204,2	470,4	54,5	169,5	416	519	25
225-334	271,5	645,6	78,4	225,3	570	747	25
347-381	364	1271	81,47	302	1123	776	2

Ця обставина перебуває в прямому зв'язку з питанням про походження порційного ікрометання, як пристосування, спрямованого на забезпечення нормального відтворення стада, шляхом значного збільшення плодючості та відкладання ікри в різних місцях, а отже й дещо в інших екологічних умовах. Більша плодючість необхідна внаслідок того, що ікра та молодь карася, що нерестує влітку, мають дуже велику кількість найрізноманітніших різноманітних ворогів, якими може знищуватися переважна частина ікри та приплоду.

Коефіцієнт зрілості золотого карася коливається залежно від розмірів і віку риб. У табл. 3.6 наводяться дані за коефіцієнтами зрілості статевих продуктів самок карася безпосередньо перед нерестовим періодом за досліджуваний проміжок часу.

Коефіцієнти статевої зрілості самок золотого карася в нерестовий період

Період нересту	Коефіцієнт зрілості		C _v
	min-max	M±m	
1 період	8,6 – 13,8	11,5±0,05	7,57
2 період	6,2 – 9,8	7,3±0,04	8,22

Встановлений середній діаметр ооцитів у різні місяці вегетаційного періоду залишається порівняно стабільним і коливається в межах 0,9 до 1,15 мм, що пояснюється неодноразовим переходом ооцитів юнацького періоду в дозріваючі, а ікринки різного ступеня зрілості трансгресують між собою за діаметром.

Отримані нами результати щодо розмноження популяції золотого карася в ставках свідчать про несприятливий стан. Це підтверджується невисоким показником індивідуальної плодючості, молодим віковим складом нерестового стада та включенням до нього особин другої вікової групи. А неконтрольований вилов золотого карася в найбільш важливий для розмноження перший нерестовий період негативно впливає на відтворення популяції та на відновлення чисельності у водоймі.

2.5 Динаміка промислових уловів золотого карася

При вивченні причин змін у локальній популяції золотого карася на сучасному етапі розвитку водойми необхідно розглядати обсяги вилову риби як одного з важливих чинників взаємопов'язаного з її станом. Інтенсивне вилучення статевозрілих груп золотого карася з ізольованої популяції природно призводить до різкого скорочення наступних поколінь особин і зниження їхньої загальної біомаси [4].

З огляду на це, нами було проаналізовано статистичні показники щодо промислових уловів в ставках.

При аналізі даних щодо обсягів загальних уловів і вилову золотого карася в ставках за період з 2010 по 2023 рік можна простежити зміни, що відбуваються

з популяцією золотого карася за цей період часу, можна скласти уявлення про розвиток її стану за розглянутий часовий проміжок.

При аналізі даних щодо промислових уловів, відзначається спрямованість різкого зниження біомаси золотого карася за досліджуваний період у проміжку з 2010 по 2023, оскільки в загальних виловах маса виловленої риби цього виду різко знижується. Масова частка золотого карася від загальної маси добутої риби після різкого зниження в уловах залишається на дуже низькому рівні, з 1200 до 100 ц. Це може послужити свідченням зниження і перебування на низькому рівні біомаси досліджуваної популяції золотого карася в ставках після 2015 року.

Необхідно враховувати також обсяги вилову риби в ставках любительським ненаправленим способом лову, які збільшують частку вилучених статевозрілих особин золотого карася. Необхідно зазначити, що значний улов в ставках припадав на золотого карася. Так його частка становила до 40%. А в подальшому різко знизилася. Лише в 2016 році відсоток виловленого золотого карася зріс до 50%, але маса виловленої риби досить незначна.

Розглядаючи обсяги видобутку риби в ставках за період з 2010 по 2023 рік, простежується тенденція до загального зниження обсягів вилову. Основну частку промислових уловів риби за аналізований період становить нерозбірний дріб'язок. На сучасному етапі розвитку водойми за любительського ненаправленого способу лову переважними в уловах є хижі види риб, частка мирних видів значно менша.

2.6. Сучасний стан популяції золотого карася

Дослідження популяції золотого карася *Cardssius carassius* (L.), що мешкає в ставках с. Калинівка, на сучасному етапі розвитку водойми показали, що ця популяція зазнає деяких змін. Отримані дані, що свідчать про зміни, які відбуваються з популяцією на даний час, так само відображають зміни, що відбуваються і в середовищі існування.

Усе вище викладене свідчить про скорочення популяції золотого карася, як найбільш цінного промислового виду, про скорочення нерестового стада і як наслідок зниження здатності відтворення, що призводить до скорочення

майбутніх поколінь. Також про зміну спектра харчування, виключення з нього видів з найбільш цінними продуктивними показниками, про зниження плодючості та про омолодження групи відтворювачів популяції золотого карася ставків с. Калинівка Житомирського району.

Збільшення частки хижих видів риби, і зниження мирних може свідчити про посилення процесу евтрофікації водойми та погіршення екологічних умов у водоймі.

Щоб якось змінити становище, що склалося, пропонуємо здійснити такі заходи: 1) посилити вимоги до контролю за якістю вод, як у природному середовищі існування риби, так і стічних вод; 2) накласти сувору заборону на вилов риби в нерестовий період; 3) встановити заборону на використання дрібно і середньопористих знарядь лову для збереження молодих особин нерестового стада (розмір вічка має бути не менше 45-55 мм); 4) заборонити запірні способи лову; 5) проводити меліоративні роботи з розчищення русел річок, ставків шляхом вселення у водойму дворічників білого амура масою не менше ніж 250 г у кількості 50 екз/га і більше; 6) організувати вирощування молоді золотого карася в рибоводному господарстві з подальшим вселенням в ставки на рівні 500-600 екз/га протягом 6-10 років; 7) підвищувати екологічну грамотність населення за допомогою освіти та засобів масової інформації.

ВИСНОВКИ

1. Висота тіла становить понад 50% від довжини тіла, що є характерною рисою золотого карася у ставках с. Калинівка Житомирського району.

2. Вікова структура золотого карася свідчить про омолодження структури популяції. Вона представлена VI – VII віковими групами з домінуванням в контрольних уловах особин, які належать до II, III і IV вікових груп.

3. На основі аналізу інтенсивного лінійного приросту і вікових змін маси, карась золотий характеризується високими темпами росту.

4. Визначені зміни у видовому складі зоопланктону ставків. Не відмічені види, характерні для відкритих просторів водойми. У той же час панівну роль набули види літорального і фітофільного комплексів. У бентофауні ставків головну роль відіграють личинки хірономід.

5. Зростання плодючості карася в міру збільшення розмірів тіла не є пропорційним збільшенню маси, а більш інтенсивно.

6. Золотий карась із ставків с. Калинівка Житомирського району характеризується високим коефіцієнтом статевої зрілості в перед нерестовий період, проте невисокою плодючістю, до 32236 ікринок.

7. Інтенсивне вилучення статевозрілих груп золотого карася з ізольованої популяції призвело до різкого скорочення наступних поколінь особин.

8. Історія промислу на ставках с. Калинівка Житомирського району показує поступове зростання в уловах частки хижих видів риби, таких як щука і окунь річковий і зниження в уловах мирних риби, що може свідчити про посилення процесу евтрофікації водойм.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Щоб якось змінити становище, що склалося, пропонуємо здійснити такі заходи:

1) посилити вимоги до контролю за якістю вод, як у природному середовищі існування риб, так і стічних вод;

2) накласти сувору заборону на вилов риби в нерестовий період;

3) встановити заборону на використання дрібно і середньопористих знарядь лову для збереження молодих особин нерестового стада (розмір вічка має бути не менше 45-55 мм);

4) заборонити запірні способи лову;

5) проводити меліоративні роботи з розчищення русел річок, ставків шляхом вселення у водойму дворічників білого амура масою не менше ніж 250 г у кількості 50 екз/га і більше;

6) організувати вирощування молоді золотого карася в рибоводному господарстві з подальшим вселенням в ставки на рівні 500-600 екз/га протягом 6-10 років;

7) підвищувати екологічну грамотність населення за допомогою освіти та засобів масової інформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексієнко В.Р. Іхтіологія: посібник. К.: Український фіто соціологічний центр, 2007. 116 с.
2. Алимов С.І. Рибне господарство України: стан і перспективи. К., 2003. 336 с.
3. Андрющенко А.І., Алимов С.І., Захаренко М.О. Технології виробництва об'єктів аквакультури. К., 2006. 336 с.
4. Андрющенко А.І., Вовк Н.І., Базаєва А.В. Технології виробництва риби в ставовій аквакультурі та схеми основних ланок технологічних процесів. Київ, 2014. 275 с.
5. Атлас промислових риб України. Київ: «Квіц», 2005. 234 с.
6. Вдовенко Н.М. Державне регулювання розвитку аквакультури в Україні: монографія. Київ, 2013. 464 с.
7. Відновна іхтіоекологія (реабілітація аборигенної іхтіофауни природних водойм України) / [під редакцією Й.В. Гриба, В.В. Сондака]. Рівне: Волинські обереги, 2007. 630 с.
8. Волкошовець О.В. Іхтіофауна руслових водосховищ малих річок басейну Прип'яті за впливу урбанізації: автореф. дис. на здоб. наук. ст. к. біол. н. Київ, 2012. 22 с.
9. Гейко Л.М., Грициняк І.І., Алексієнко В.Р. Методичні рекомендації з удосконалення методів підрощування личинок корошових риб. Київ, 2010. 22 с.
10. Годівля риб : підручник / І. М. Шерман, М. В. Гринжевський, Ю. О. Желтов [та ін.] ; за ред. І. М. Шермана. К.: Вища освіта, 2001. 269 с.
11. Гринжевський М. В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України. К.: Світ, 2000. 190 с.
12. Гринжевський М.В. Аквакультура України. Львів: Вільна Україна, 1998. С. 331.
13. Гринжевський М.В., Пшеничний Д.Р. Вирощування дволіток корошов у ставах за інтенсивною технологією. Київ, 2009. 192 с.

14. Грициняк І.І. Фермерське рибництво/ І. І.Грициняк, М. В. Гринжевський, О. М.Третяк, М. С.Ківа. Київ: Герб, 2008. 231с.
15. Давидов О.М., Темніханов Ю.Д. Основи ветеринарно-санітарного контролю у рибництві. Київ, 2004. 143 с.
16. Дехтярьов П.А., Шерман І.М., Пилипенко В.Ю. Фізіологія риб. Київ, 2001. 128 с.
17. Євтушенко М.Ю. Сучасний стан іхтіофауни та охорона риб озер Шацького Національного парку / М.Ю. Євтушенко, П.Г. Шевченко. Світязь.: 1999. С. 194-200.
18. Захаренко М.О., Андрющенко А.І., Алимов С.І. Українсько-російський словник-довідник із прісноводної аквакультури та екології водного середовища. К.: Арістей, 2005. 684 с.
19. Інтенсивне рибництво: збірник інструктивно-технологічної документації / [А. І. Андрущенко, Н. І. Безкрівна, Т. М. Бичкова та ін.]. К.: Аграрна наука, 1995. 186 с.
20. Кононенко Р.В., Шевченко П.Г., Кондратюк В.М. Інтенсивні технології в аквакультурі. Херсон, 2014. 484 с.
21. Кражан С.А., Литвиненко Т.Г. Природна кормова база вирощувальних та нагульних ставів і шляхи її покращення., методичні рекомендації. К.: 1997. 50 с.
22. Кражан С.А., Хижняк М.І. Природна кормова база ставів. Науково – виробниче видання. Херсон: Олді – Плюс, 2009. 328 с.
23. Мельник О. П. Анатомія риб : підручник / О. П. Мельник, В. В. Костюк, П. Г. Шевченко. К. : ЦУЛ, 2008. 621 с.
24. Пекарський А. В. Інтенсивна технологія вирощування товарної риби за трилітнього циклу. Київ, 2000. 32 с.
25. Правила відбору зразків патологічного матеріалу, крові, кормів, води та пересилання їх для лабораторного дослідження, затверджені Головою Державного департаменту ветеринарної медицини Мінсільгосппроду України П. П. Достоевським 15 квітня 1997 р. №15-14/111.

26. Сенік А. Ф. Зоологія з основами екології : підручник / А. Ф. Сенік, О. П. Кулаківська. Львів: Каменяр, 2008. 287 с.
27. Сондак В.В., Мосніцький В.О., Поліщук В.А. Формування видового складу іхтіофауни басейну р. Стир// *Рибне господарство*. К., 2009. №.67. С. 191-198.
28. Тертишний О.С. Рибництво з основами гідробіології: навч.посіб./ О.С. Тертишний, В.Ф. Товстик. Харків: Еспада, 2009. 412 с.
29. Товстик В.Ф. Рибництво: навчальний посібник. Харків: Еспада, 2004. 272с.
30. Товстик В.Ф., Бевзю А.П. Розведення та вирощування риби. Харків: Еспада, 2003. 124с.
31. Томіленко В. Г., Панченко С., Желтов Ю. О. Розведення коропа. Київ : Урожай. 1978. 104 с
32. Харитонова Н. М., Гринжевський М. В., Гудима Б. І. Технологія вирощування товарної риби в ставах в полі культурі. К.: ІРГ УААН, МРГ, 1996. 320 с.
33. Шаріло Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. Сучасна аквакультура від теорії до практики: практичний посібник. Київ, 2016. 119 с
34. Шекк П.В. Індустріальне рибництво. Харків, 2017. 244 с.
35. Шерман І.М. Рибництво. К.: Альтернатива, 2003. 341 с.
36. Шерман І.М. Ставове рибництво. К.: Урожай, 1994. 336с.
37. Шерман І.М., Гринжевський М.В., Грициняк І.І. Розведення і селекція риб. Рівне: УДУВГП, 2002. 246 с.
38. Шерман І.М., М.В. Гринжевський, І.І. Грициняк Розведення і селекція риб. Рівне: УДУВГП, 2002. 246 с.
39. Щербуха А.Я. Іхтіофауна України у ретроспективі та сучасні проблеми збереження її різноманіття. *Вісник зоології*. 2004. 38(3). С.3-18.
40. Янінович Й. Є. Ставова полікультура/ Й. Є. Янінович, І. І. Грициняк, М. В. Гринжевський. Львів: Сполом, 2011. 335с.