

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура
Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Допускається до захисту:

Завідувач кафедри

водних біоресурсів та аквакультури

д. б. н., проф. _____ Новіцький Р.О.

«_____» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти бакалавр на тему:

**Морфологічна характеристика плітки звичайної *Rutilus*
rutilus та окуня річкового *Perca fluviatilis* у штучній водоймі-
кар'єрі міста Дніпро**

Здобувачка першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти

_____ Бажена ХАВТУРІНА

Керівник дипломної роботи,

к. с.-г. наук, доцентка

_____ Ольга КОЛОМІЙЦЕВА

Дніпро, 2025

ЗАВДАННЯ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри, д. б. н.,

проф. _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

“ 15 ” жовтня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на здобуття ступеня вищої освіти бакалавр кваліфікаційну роботу здобувачі вищої освіти

Бажени ХАВТУРІНІЙ

1. Тема роботи: **Морфологічна характеристика плітки звичайної *Rutilus rutilus* та окуня річкового *Perca fluviatilis* у штучній водоймі-кар'єрі міста Дніпро**

Затверджена наказом по університету від “ 25 ” 04 2024 р. № 847

2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи 13 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: дослідження проводилася з аналізу морфологічної характеристики плітки звичайної *Rutilus rutilus* та окуня річкового *Perca fluviatilis* у штучній водоймі-кар'єрі міста Дніпро

4. Короткий зміст роботи - перелік питань, що розробляються в роботі: вступ, огляду літератури, матеріал, умови та методики виконання роботи, результати власних досліджень, вирощування морфологічної характеристики плітки звичайної *Rutilus rutilus* та окуня річкового *Perca fluviatilis*, висновки та пропозиції, список літературних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу: таблиць – 7; рисунків – 11.

6. Консультанти по проекту (роботі), із зазначенням розділів проекту, що їх стосуються

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Проведення наукового дослідження. Економічна ефективність вирощування товарного коропа	доцентка Ольга Коломійцева		

7. Дата видачі завдання: “ _____ ” _____ 2024 р.

Керівник _____
(підпис)

Завдання прийняла до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Визначення темп дипломної роботи. Отримання завдання	Жовтень 2024 р.	Виконано
2.	Виконання теоретичної частини роботи: робота з зарубіжними і вітчизняними джерелами, опрацювання посилань.	Листопад - грудень 2024 р.	Виконано
3.	Проведення власних досліджень.	Жовтень – квітень 2024-2025 р.	Виконано
4.	Опрацювання результатів експериментальної частини роботи.	Квітень 2025 р.	Виконано
5.	Узагальнення результатів, підготовка розрахунків і текстової частини	Травень 2025 р.	Виконано
6.	Робота з науковим керівником, опрацювання матеріалу	Жовтень 2024 р. Червень 2025 р.	Виконано
7.	Підготовка чистового варіанта дипломної роботи	Травень 2025 р.	Виконано
8.	Підготовка презентації. Попередній захист кваліфікаційної роботи	Червень 2025 р.	Виконано
9.	Захист кваліфікаційної роботи	Червень 2024 р.	Виконано

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Бажена ХАВТУРІНА

Керівник роботи _____
(підпис)

Ольга КОЛОМІЙЦЕВА

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню морфофізіологічних особливостей плітки звичайної (*Rutilus rutilus*) та окуня річкового (*Perca fluviatilis*) у штучній водоймі-кар'єрі міста Дніпро.

Досліджено морфофізіологічні особливості двох видів риб, плітки звичайної (*Rutilus rutilus*) та окуня звичайного (*Perca fluviatilis*), які населяють штучний кар'єр який розташований на території житлового масиву Червоний Камінь м. Дніпро.

Актуальність дослідження обумовлена збільшенням антропогенного навантаження на водні ресурси, зокрема у промислово розвинених регіонах України, де якість води безпосередньо впливає на стан місцевих екосистем, здоров'я населення та можливості рекреаційного використання водойм.

Використано комплексні аналізи морфологічних та фізіологічних параметрів цих видів риб, включаючи розміри тіла, структуру харчових органів, темп росту, розмірно-вікову мінливість та статевий диморфізм.

Встановлено, що плітка звичайна та окунь звичайний виявили певні адаптації до умов нижньої частини Київського водосховища, в тому числі зміни в розмірах та структурі тіла.

У ході дослідження проведено вимірювання морфологічних параметрів (довжина, маса тіла) та проаналізовано вплив якості води (температура, рН, вміст кисню) на фізіологічний стан риб. Отримані результати свідчать про специфічні адаптаційні стратегії плітки та окуня до умов кар'єру, включаючи зміни у морфології та фізіологічних реакціях.

Зроблено висновок, що популяції цих видів демонструють різницю в динаміці росту та статевому диморфізмі, що свідчить про їхню різну стратегію пристосування до середовища.

Практичне значення роботи полягає у розробці рекомендацій для оптимізації рибогосподарського використання штучних водойм, що сприяє сталому розвитку аквакультури. Робота виконана на основі польових і

лабораторних досліджень, із застосуванням сучасних методів статистичного аналізу.

Кваліфікаційна робота бакалавра містить 57 сторінок, 7 таблиць, 11 рисунків, список використаних джерел із 50 найменувань.

Ключові слова: плітка звичайна, окунь річковий, штучна водойма, морфофізіологічні характеристики, адаптація, екологічні фактори, аквакультура.

Об'єктом дослідження є водні ресурси кар'єру в межах ж/м Червоний Камінь.

Предметом дослідження виступають фізико-хімічні властивості води (каламутність, водневий показник) та їхній вплив на екологічний стан водойм.

ANNOTATION

Qualification work is devoted to the study of the morphophysiological features of the common gossip (*rutilus rutilus*) and the perch (*perca fluviatilis*) in the artificial reservoir-career of the city of Dnipro.

The morphophysiological features of two species of fish, *rutilus rutilus* and the permanent perch (*Perca fluviatilis*), which inhabit an artificial quarry, which is located on the territory of the residential area of Dnipro, were investigated.

The relevance of the study is due to an increase in anthropogenic load on water resources, in particular in industrialized regions of Ukraine, where water quality directly affects the condition of local ecosystems, the health of the population and the possibility of recreational use of reservoirs.

Complex analyzes of morphological and physiological parameters of these fish species, including body size, structure of food organs, growth rate, size-age variability and sexual dimorphism were used.

It is established that ordinary gossip and perch ordinary found certain adaptations to the conditions of the lower part of the Kiev reservoir, including changes in the size and structure of the body.

During the study, measuring morphological parameters (length, body weight) and the effect of water quality (temperature, pH, oxygen content) on the physiological state of fish was analyzed. The results indicate specific adaptive strategies for gossip and perch to career conditions, including changes in morphology and physiological reactions.

It is concluded that the populations of these species demonstrate the difference in the dynamics of growth and sexual dimorphism, which indicates their different strategy of adaptation to the environment. The practical importance of work is to develop recommendations for optimizing fishery use of artificial reservoirs, which contributes to the sustainable development of aquaculture. The work is done on the basis of field and laboratory tests, using modern methods of statistical analysis.

Bachelor's qualification contains 57 pages, 7 tables, 11 drawings, a list of sources used from 50 names.

Keywords: common gossip, river perch, artificial reservoir, morphophysiological characteristics, adaptation, environmental factors, aquaculture.

The object of study is water career resources within the Red Stone Red Stone.

The subject of the study are the physicochemical properties of water (turbidity, hydrogen indicator) and their impact on the ecological state of reservoirs.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1.1 Актуальність теми	9
1.2 Мета та завдання	10
РОЗДІЛ 2 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	12
2.1 Антропогенне навантаження на екосистеми малих рік України	12
2.2 Морфологічні особливості окуня звичайного (<i>Perca fluviatilis</i>)	15
2.3 Морфологічні особливості плітки звичайної (<i>Rutilus rutilus</i> (L.))	18
РОЗДІЛ 3 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	25
3.1 Мета, матеріали та методи дослідження	25
3.2 Умови проведення досліджень	28
3.2.1 Географічне розташування та загальна характеристика об'єкту дослідження (кар'єр і р. Дніпро)	28
РОЗДІЛ 3 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	30
4.1 Фізико-хімічні показники якості води у кар'єрі на ж/м Червоний Камінь	30
4.2 Морфобіологічні особливості плітки звичайної у кар'єрі на території ж/м Червоному Камені м. Дніпро	31
4.3 Морфобіологічні особливості окуня з кар'єру району Червоного Каменю м. Дніпро	40
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ РИБ В КАР'ЄРАХ ШТУЧНИХ ВОДОЙМ	48
ВИСНОВКИ І ПРОЗИЦІЇ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	52

ВСТУП

Вода є одним із найважливіших природних ресурсів, від якого залежить існування живих організмів і розвиток людського суспільства. Забезпечення якісної води має вирішальне значення як для екологічної стабільності, так і для економічної діяльності. Однак сучасні умови господарювання, включаючи видобуток корисних копалин, створюють додаткове навантаження на водні ресурси та змінюють їхній природний баланс.

Штучно створені водойми, такі як кар'єри, часто взаємодіють із прилеглими природними водними об'єктами, наприклад, річками. Розуміння цих взаємодій є важливим для оцінки якості води, впливу на екосистеми та потенційних ризиків для довкілля. У межах ж/м Червоний Камінь спостерігається сусідство кар'єру з річкою Дніпро, що викликає науковий інтерес до оцінки їх взаємозв'язку.

Дослідження водних біотопів, зокрема Дніпра, становить важливу складову біологічної та екологічної науки, враховуючи його історичну важливість і значення для рибної фауни центральної частини Європи. Упродовж останніх двох-трьох століть, рибні ресурси Дніпра зазнавали змін у зв'язку з антропогенними впливами.

Під час другої половини ХХ століття, Дніпро став об'єктом великомасштабного гідробудівництва, яке призвело до створення каскаду з шести водосховищ. Це змінило природні умови формування біоти вздовж 1000-кілометрової ділянки середнього та нижнього Дніпра [23]. Внаслідок цього, багато територій заплави були затоплені, і водні маси стали менш рухливими. Це призвело до припинення весняних повеней та зміни у екосистемах водойм.

Біологічний склад нових водойм формувався на основі видів, які вже існували у руслових екосистемах та видів, які були характерні для заплавних водойм. Перші змінили свій ареал і збереглись в основному у верхів'ях водосховищ. Друга група видів стала поширеною в мілководних ділянках,

зростаючих під впливом водної рослинності та облаштованих за умови відсутності рослинності.

Подальший розвиток подій відзначався експансією видів понто-каспійського фауністичного комплексу у водосховища. Це обумовлено зняттям бар'єру у вигляді течії та створенням сприятливих умов для їх природного відтворення і нагулу. Ці зміни суттєво вплинули на біорізноманіття Дніпра і стали предметом дослідження з точки зору екології та біології водних систем [3, 7, 9].

На сьогоднішній день, Дніпровські водосховища нараховують 53 види безхребетних та 14 видів риб, які належать до понто-каспійського фауністичного комплексу.

Зокрема, види, які представлені пліткою звичайною (*Rutilus rutilus* (L.)) та окунем звичайним (*Perca fluviatilis* (L.)), виявляються досить поширеними у водоймах України та проявляють високий рівень екологічної пластичності [10–15].

Ці види риб досягають значних розмірів та характеризуються високими показниками жирності та вагомості. Важливо відзначити, що обидва види мають велике господарське значення [2, 7].

Аналізуючи наукові праці науковців в галузі рибництва, слід відмітити, що хоча було проведено значну кількість досліджень щодо морфологічної мінливості та морфоутворення риб, питання, пов'язані з представленістю екоморфологічних груп плітки та окуня у водоймах різного типу, залишаються малодослідженими. Це надає цій роботі актуальність і важливість [3, 8, 10].

1.1 Актуальність теми

Забруднення водних ресурсів є однією з найгостріших екологічних проблем сучасності, особливо в промислових регіонах України, таких як місто Дніпро. Вода відіграє ключову роль у підтриманні життя, забезпеченні здоров'я населення та функціонуванні екосистем, однак антропогенна

діяльність, зокрема промислові скиди, сільськогосподарські відходи та побутові стоки, суттєво погіршує її якість [1, 3]. У великих промислових центрах, таких як Дніпро, проблема забруднення річки Дніпро та місцевих водойм, включаючи штучні кар'єри, набуває критичного значення. Штучні водойми-кар'єри, зокрема кар'єр у житловому масиві Червоний Камінь, є важливими об'єктами для екологічного моніторингу, оскільки використовуються як рекреаційні зони та можуть виконувати рибогосподарські функції. Дослідження морфофізіологічних особливостей риб, таких як плітка звичайна (*Rutilus rutilus*) та окунь річковий (*Perca fluviatilis*), у таких водоймах дозволяє оцінити їх адаптаційні можливості до умов антропогенного впливу, а також визначити екологічний стан водойми. Це має важливе значення для розробки заходів із збереження водних ресурсів та сталого використання штучних водойм у рибогосподарській діяльності.

1.2 Мета та завдання

Метою роботи було проаналізувати морфофізіологічні особливості плітки звичайної (*Rutilus rutilus*) та окуня річкового (*Perca fluviatilis*) в умовах штучної водойми-кар'єру міста Дніпро, оцінити їх адаптаційні реакції до екологічних факторів середовища та розробити рекомендації для сталого рибогосподарського використання водойми.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

1. Провести літературний огляд щодо біологічних особливостей плітки звичайної та окуня річкового, а також специфіки їх існування в штучних водоймах.
2. Визначити морфометричні характеристики (довжина, маса тіла, індекси внутрішніх органів) особин плітки звичайної та окуня річкового, виловлених у штучній водоймі-кар'єрі міста Дніпро.

3. Проаналізувати екологічні параметри водойми (температура, рН, вміст розчиненого кисню) та їх вплив на морфофізіологічні характеристики досліджуваних видів.

4. Встановити кореляцію між морфофізіологічними показниками риб та екологічними умовами штучної водойми.

5. Оцінити адаптаційні особливості плітки звичайної та окуня річкового до умов кар'єру порівняно з природними водоймами.

6. Розробити рекомендації щодо оптимізації умов вирощування риб у штучних водоймах-кар'єрах для підвищення ефективності аквакультури.

7. Провести статистичну обробку отриманих даних з використанням сучасних методів аналізу.

2. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

2.1 Антропогенне навантаження на екосистеми малих рік України

Малі річки України за останні десятиліття зазнали значного впливу людської діяльності, що призвело до їхніх суттєвих змін, а в деяких випадках – до повного зникнення. Основним чинником, що впливає на ці водотоки, є скиди стічних вод (як очищених, так і неочищених) із комунальних, промислових і сільськогосподарських джерел. Ці стоки становлять особливу загрозу, оскільки їхній об'єм іноді може дорівнювати або перевищувати природний стік малих річок. Загалом у річкові басейни скидається приблизно 2,65 км³ води, з яких 0,63 км³ (22,5 %) становлять забруднені стоки, що відповідає чверті всіх забруднених вод, які потрапляють у водні об'єкти України.

Малі річки особливо вразливі до зниження рівня ґрунтових вод, яке часто відбувається через осушувальні меліорації або локальний водозабір для різних потреб. Це зумовлено неглибоким заляганням русел цих річок і частковим дренаванням підземних водоносних горизонтів. Зміни у водному режимі також спричиняють гідротехнічні споруди, такі як греблі, шлюзи чи ставки, які створюються на малих річках.

Осушення земель і перетворення малих річок на водоприймачі осушувальних систем зазвичай не зменшує їхні водні ресурси, а в окремих випадках навіть сприяє їх збільшенню через поглиблення русел. Проте це змінює гідравлічні та морфометричні характеристики потоку, що може негативно позначатися на природоохоронних аспектах і традиційному використанні річок. У випадках, коли природні русла залишаються незмінними, а поблизу здійснюється осушення, меліоративні канали можуть перехоплювати водний потік, що призводить до небажаних змін у гідрологічному режимі.

Регулювання річок для потреб осушувальних систем впливає на густоту руслової мережі, довжину водотоків і характеристики течії. Зокрема,

після регулювання зростає швидкість потоку, але зменшується глибина русел. Поверхневий стік формується лише за умови, що приток води перевищує інфільтрацію. У районах із значними водозаборами, коли підземні води використовуються для потреб міст і скидаються в інші водотоки, постійні малі річки можуть перетворюватися на тимчасові.

Антропогенний вплив на водні ресурси малих річок є різноманітним і варіюється за інтенсивністю. Деякі фактори діють поступово і менш помітно, інші – різко, а вплив окремих чинників залишається недостатньо дослідженим. На тлі природних коливань водності басейнів складно точно оцінити антропогенний вплив і його наслідки для стоку. Водний стік формується в межах басейну як єдиної природної системи, і будь-яке втручання у водозбір порушує його природний баланс.

Природна система малих річок прагне до відновлення екологічної рівноваги за допомогою компенсаторних механізмів, однак додаткові фактори можуть або посилювати, або послаблювати гідрологічні наслідки людської діяльності. Для оцінки їхнього впливу застосовується системний підхід, який дозволяє аналізувати зміни у водозбірних басейнах. Найточніші кількісні дані про ці наслідки отримують шляхом дослідження багаторічних гідрологічних спостережень, особливо коли на водозбір одночасно впливають кілька антропогенних чинників.

Екологічна криза більшості малих річок України є очевидною, особливо в густонаселених регіонах, де ці водотоки зазнають значного антропогенного тиску. Як результат, спостерігаються ерозія схилів, замулення русел, заболочення або пересихання річок, що призводить до зменшення біорізноманіття, деградації та спрощення екосистем.

Сучасний стан річок значною мірою залежить від змін, спричинених господарською діяльністю як у руслах, так і на водозборах. Для малих річок характерним є замулення, спричинене надходженням змитих ґрунтів із водозбірної площі, а також забрудненням будівельними, промисловими та побутовими відходами. На середніх і великих річках частіше зустрічаються

інші види втручання, такі як будівництво набережних, дамб, поглиблення русел для судноплавства, шлюзування чи каналізація. Чим масштабніші ці зміни, тим вищою є екологічна напруженість. Водність річки, її похили та природні умови визначають стійкість русел до техногенних впливів. Великі річки з потужним потоком мають більшу здатність протистояти штучним трансформаціям і швидше відновлюються. Водночас річки з піщаними заплавами більш схильні до змін, оскільки будь-яка зміна стоку чи наносів одразу відображається на морфології русел. Якщо техногенний вплив припиняється, русла можуть відносно швидко повернутися до природного стану, за винятком випадків незворотних змін, таких як повне замулення чи закріплення інженерними спорудами.

Чим стійкіше русло, тим повільніше воно деформується і тим менше утворюється руслоформуючих наносів, що ускладнює відновлення природного стану. Неконтрольовані меліоративні та сільськогосподарські заходи, спрямлення річок, їх обвалування, нерегульовані водозабори та вирубка лісів призвели до значних, часто незворотних змін гідрологічного та руслового режимів. Водність річок зменшується, русла замулюються, а характер деформацій суттєво трансформується. Крім того, малі річки зазнають значного забруднення через поверхневий стік із сільськогосподарських угідь, скиди неочищених або недостатньо очищених стоків і накопичення забруднень у донних відкладах.

Особливості русло формування малих річок зумовлені їхнім низьким енергетичним потенціалом, через що вони більш чутливі до різноманітних чинників, ніж середні чи великі водотоки. Склад заплавних відкладів залежить від геологічної будови берегів долини, а русла рідко прилягають до високих корінних берегів через вплив осипів, конусів виносу ярів тощо.

Для збереження та відновлення малих річок необхідно вдосконалити регуляторні інструменти, зокрема законодавчі норми та стандарти, а також економічні механізми фінансування заходів із охорони, моніторингу та відновлення водних екосистем.

2.2 Морфологічні особливості окуня звичайного (*Perca fluviatilis*)

Окунь звичайний (*Perca fluviatilis* L., 1758) – прісноводна хижа риба родини окуневих (*Percidae*), ряду окунеподібних (*Perciformes*), що є однією з найпоширеніших і популярних серед рибалок. Вид поширений у Європі, за винятком Піренейського півострова, північної Англії, Ірландії та півночі Скандинавії, а також інтродукований на Азорські острови, до Південної Африки, Австралії та Нової Зеландії. В Україні окунь зустрічається майже в усіх прісноводних водоймах, окрім гірських річок, а в деяких водоймах Криму з'явився завдяки інтродукції. Науковий опис виду здійснив Карл Лінней у 1758 році в десятому виданні своєї праці.

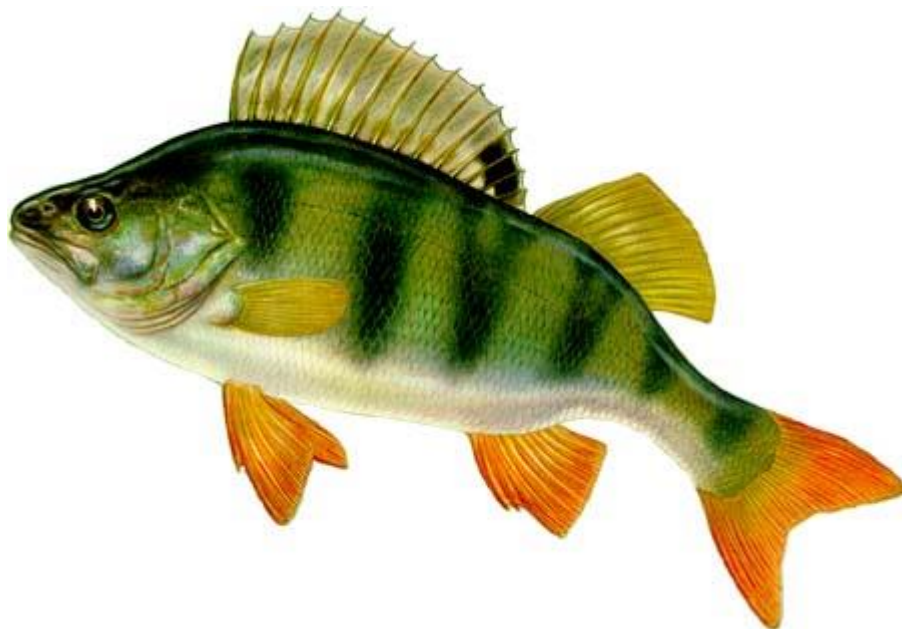


Рис. 1 Окунь звичайний (*Perca fluviatilis* L., 1758)

Тіло окуня компактне, овальне, стиснуте з боків. Забарвлення яскраве: темно-зелена спина, зеленувато-жовті боки з 5–9 темними вертикальними смугами (у деяких популяціях смуги замінюються плямами неправильної форми), сріблясто-біле черево. Хвостовий, анальний і черевні плавці яскраво-червоні, грудні – жовті, перший спинний плавець сірий із чорною плямою в задній частині, другий – зеленувато-жовтий. Очі помаранчеві. Забарвлення

варіює залежно від умов водойми (прозорості води, типу ґрунту, рослинності), причому в торф'яних озерах трапляються темніші популяції.

Окунь має гомоцеркальний хвостовий плавець із незначною різницею в довжині лопатей. Два спинні плавці не з'єднані перетинкою: перший містить 13–17 колючих променів, другий – 2–3 колючі та 12–16 м'яких розгалужених променів. Анальний плавець має 1–2 колючі та 8–9 м'яких променів, черевний – 1 колючий і 5 м'яких. Бічна лінія налічує до 70 лусок і не продовжується на хвостовий плавець. Максимальна довжина особин сягає 50–56 см, вага – 2–3,3 кг, хоча повідомлення про екземпляри вагою 4–5 кг вважаються сумнівними. Великі окуни виглядають горбатими через більший приріст у висоту й товщину.

Статевий диморфізм слабо виражений, але під час нересту в самців черево тонше, а також можуть відрізнятися розміри плавців. На ранніх вікових стадіях переважають самці, у старших – самиці. Морфологічна мінливість залежить від водойми: наприклад, окуни середнього Дніпра мають товще тіло, більший діаметр ока та коротшу голову порівняно з окунями нижнього Дніпра. Таксономічний аналіз показує спорідненість між окунями середнього й нижнього Дніпра та нижньодністровськими популяціями.

Окунь демонструє високу екологічну пластичність, утворюючи екоморфологічні групи залежно від умов водойми. У великих озерах і водосховищах виділяють дві форми: дрібний прибережний «трав'яний» окунь, який росте повільно й живиться зоопланктоном, личинками комах і безхребетними, та великий глибинний хижак, що швидко набирає вагу. Окунь віддає перевагу чистим озерам, але мешкає також у глибоких струмках, ставках, лиманах і слабосолоних морях. У річках тримається прибережних зон із повільною течією, уникаючи швидких русел. В озерах плаває переважно у верхніх шарах води, але може опускатися на глибини.

Окуни формують невеликі зграї, плавають ривками, швидко зупиняються й вичікують здобич. У затишних місцях (вибоїнах, під каменями) чатують на жертву, а при небезпеці миттєво ховаються.

Побачивши дрібних риб, окунь стрімко атакує, хапаючи жертву одразу або після короткої погоні.

Спектр живлення окуня різноманітний і залежить від віку, розміру, сезону та умов водойми. Молодь на ранніх стадіях споживає зоопланктон (коловертки, копеподи, кладоцери), пізніше – церіодафнії та дафнії. У річках молодь тримається прибережних заростей, в озерах – живиться планктоном у пелагіалі або безхребетними в заростях. Уже на першому місяці життя молодь ділиться на три групи: планктофаги, бентофаги та хижаки.

Дорослі окуні споживають личинок комах, ракоподібних, водяні рослини, дрібну рибу (включно з власною молоддю), пуголовків і навіть дрібних ссавців, як-от водяних щурів. Навесні після нересту переважають ракоподібні (гамаруси, водяні ослики), личинки хірономід і дощові черви. Влітку раціон розширюється до веслоногих і черепашкових ракоподібних, личинок струмковиків і комах. Восени личинки хірономід становлять до 90% раціону, гіллястовусі ракоподібні – до 73,82 %. Дрібні окуні (10,1–14,2 см) живляться безхребетними, більші (15,1–17, см) полюють на молодь риб (бички, верховодка, тюлька, плітка, плоскирка). Швидкоростучі окуні (2,1–3,1 роки) переходять на рибне живлення (91,63 %), споживаючи жертви розміром до 61–1320 мм. Для набору 1 кг ваги окунь споживає 5,45 кг риби. У тугорослих «трав'яних» окунів безхребетні (65,73 %) і дрібна риба (22,85 %) домінують у раціоні. Конкуренція з інтродукованим сонячним окунем у водоймах Києва обмежує раціон тугорослих окунів.

Статева зрілість настає у самців у 1–2 роки, у самок – у 3–4 роки. Нерест відбувається навесні (у Дніпрі – з березня до середини квітня) при температурі +7...+15 °С на мілководді серед рослинності, макрофітів або сміття. Ікра відкладається у вигляді прозорих в'язких стрічок (9,98–151 см), що містять 12,98–22,95 тисячі ікринок діаметром 1,99–3,45 мм, захищених студенистою оболонкою. Абсолютна плодючість самиць коливається від 9,9 до 299 тисяч ікринок, у середньому 617 ікринок на 1 г ікри. У тугорослих

окунів резорбція в гонадах подовжується, що призводить до нещорічного нересту.

Інкубація триває 1–2 тижні. Личинки опускаються на дно, тримаються поодиноці, уникаючи берегів. У похмуру погоду розподіляються у товщі води, у сонячну – ближче до дна. Через 1,5 тижня (7,1–10,1 мм) формують зграї, стають активнішими. Личинки довжиною 10,1–12,1 мм поїдають менших особин, обганяючи інших у рості. Ікру поїдають птахи (чайки, крачки) та хижі риби (сом, щука, судак), а через меншу кількість самців запліднюється лише частина ікри.

Окунь є важливим об'єктом промислу, разом із пліткою становлячи значну частку уловів. У водоймах без великих хижаків він швидко розмножується, дрібніє, конкурує з цінними бентофагами та поїдає їхню ікру, стаючи «сміттєвим» видом. Для контролю чисельності використовують штучні нерестилища, які видаляють разом із ікром. Водночас дрібний окунь є основною їжею для судака, сома та щуки, але конкурує з ними за кормові об'єкти. Темп росту залежить від температури води та біомаси зоопланктону, причому після створення Київського водосховища темпи росту зросли.

Окунь звичайний демонструє високу екологічну пластичність, адаптуючись до різних умов шляхом формування екоморфологічних груп із відмінностями в рості, живленні, розмноженні та поведінці, що робить його ключовим елементом прісноводних екосистем.

2.3 Морфологічні особливості плітки звичайної (*Rutilus rutilus* (L.))

Плітка (*Rutilus rutilus* (L.)) і окунь (*Perca fluviatilis* (L.)) є широко поширеними видами риб, які природно зустрічаються в водоймах України та відзначаються значною екологічною адаптивністю. Ці види спроможні досягати значних розмірів та високих показників жирності, мають важливе господарське значення. Вони проявляють здатність формувати екоморфологічні групи з різними характеристиками, такими як тривалість

життя, темп росту, просторовий розподіл, живлення тощо. Проте, дослідження, спрямовані на вивчення утворення окремих екоморфологічних груп у цих видів риб та їх таксономічний статус, залишаються нерозвинутими на поточний час.

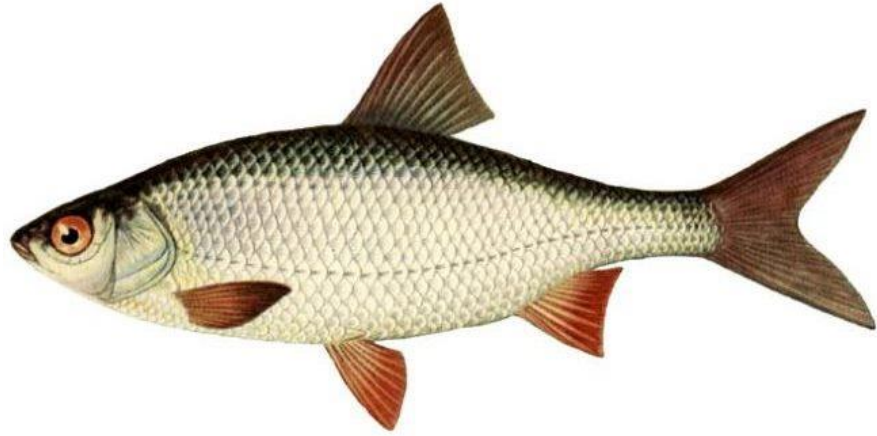


Рис. 2 Плітка звичайна (*Rutilus rutilus* (L.))

Плітка звичайна (*Rutilus rutilus* (L.)), яка належить до євро-азіатського виду, має широке географічне поширення в річках і озерах, охоплюючи території від північних регіонів Альп і Вардари до східних меж Піренеїв та річки Лени. Цей вид риби відзначається своєю присутністю у всій Європі, на сході від Південної Англії і північніше Альп. Він також населяє водойми Сибіру та водотоки басейнів Каспійського та Аральського морів. За винятком басейну Амура та річок, які впадають в Тихий океан, а також південних частин Західної Європи, плітка звичайна майже всюди поширена, включаючи територію України [14].

У сучасний період розвитку водосховищ, плітка (*Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758) виявляється одним із найрозповсюдженіших та численних видів риб. Протягом першої половини XX століття, видів цього роду було об'єктом підвищеного інтересу наукових досліджень через їх виражену морфологічну варіабельність та адаптивність [14, 18], і ця увага призвела до опису значної кількості підвидів.

Загалом, питання про систематику плітки становить певний науковий інтерес. Вважалося, що плітка не утворює підвидів, але тарань і вобла є екологічними формами плітки звичайної [11]. Незважаючи на деякі думки деяких авторів, які розглядають тараня і воблу як окремі види, а не підвиди плітки звичайної [20], це питання не було підтверджене генетичними дослідженнями [30].

Відомо, що плітка (*Rutilus rutilus*) населяє не лише невеликі річки, практично безсточні струмки та ставки, але також великі річки, озера та водосховища. Цей вид риби часто виявляється одним із численних водних видів на кожному з зазначених водойм [17].

Більшість дослідників відзначають статевий диморфізм у плітки [7, 13, 26, 34], який проявляється у вищих спинних плавцях і довших парних плавцях у самців, а також у вищому тілі самок. Розмірно-вікова мінливість плітки залежить від різних пластичних ознак, що визначаються типом водойми та її гідрологічними умовами [7, 10, 13]. Найвиразніші зміни морфологічних характеристик спостерігаються у молодих особин плітки протягом перших 112–127 днів життя, тоді як у риб віком від двох до шести років ці зміни менш помітні. Зокрема, відзначається збільшення максимальної висоти тіла, довжини рила, ширини лоба, висоти голови, а також зменшення довжини голови та хвостового стебла [6, 17]. Плітка характеризується значною морфологічною мінливістю та високою адаптивною здатністю.

На поточному етапі розвитку водосховищ Дніпровського каскаду, плітка займає провідне місце серед рибних уловів. Ймовірно, це пов'язано із зарибленням цих водойм швидкорослою формою плітки. На сьогоднішній день, понад половина плітки в уловах є тугорослим видом, що складає 60–70 %. У цих уловах також відзначається зростання розмірів плітки – від 15 до 41 см, середня довжина тіла досягає 25 см, а середня маса – 480 г [17, 26]. Граничний вік у популяції плітки зросла з 12 до 16 років. Модальні групи

включають особин віком 4–6 років, і їх частка становить 67,9 %. Природна смертність знизилася з 19,4 % до 15,6 % [25].

Вже на початку 20 століття вчені виявили існування різних екоморфологічних груп в плітки [16, 18]. Наприклад, аральська плітка має дві екологічні морфологічні форми: швидкоростучу, яка має ходовий спосіб життя, та повільноростучу, що населяє прибережні очеретяні угіддя та досягає статевої зрілості при довжині 5–6 см. Формування екоморфологічних груп плітки може бути зумовлене різноманітністю доступної їжі в межах однієї водойми. Наприклад, ходові плітки переважно живляться молюсками, тоді як повільноростучі особини віддають перевагу рослинній їжі. У водосховищах також можливе існування екоморфологічних груп плітки з різними типами живлення. Ходова плітка з відкритих ділянок водосховища характеризується швидшим ростом і живиться переважно молюсками, такими як *Dreissena polymorpha*. Натомість прибережна тугоросла плітка споживає головним чином нижчі водорості та фітофілну фауну.

Поділ популяції плітки на дві екологічні групи, взятий на увагу темп росту та вгодованість із її виживання в прибережних зонах і відкритих плесах водосховища, вказує на відбуваються процеси диференціації цієї популяції [14]. Однією з причин цього поділу є розповсюдження дрейсенів у водосховищі. Оскільки плітка потенційно може харчуватися молюсками [6], то цілком логічним є її адаптація до нового джерела їжі.

Звичайно, характер живлення та умови середовища впливають на темп росту та відбиваються на біологічній структурі луски цих риб. Морфологічна різноманітність популяцій забезпечує розширення спектру кормів для плітки [13].

Екологічні форми риб можуть відрізнятися за багатьма ознаками, залежно від адаптації до конкретних умов [16]. Вони можуть розрізнятися за типом живлення, темпом росту, віком, часом настання статевої зрілості та тривалістю життя [15]. Зокрема, різні екологічні форми мають різницю за видовим складом та ступенем інфікування кишечними гельмінтами [22, 24].

Поділ на екоморфологічні групи плітки формується вже на ранніх етапах личинкового розвитку. У водоймах зазвичай співіснує молодь одного виду риб на різних стадіях розвитку, оскільки ікринки, навіть відкладені одночасно, розвиваються з різною швидкістю. Це особливо помітно у зліплених у комок ікринок: ембріони на поверхні комка розвиваються швидше і вилуплюються раніше, ніж ті, що розташовані всередині. Ці відмінності посилюються під впливом умов середовища [13, 14]. Фізіологічний стан і вік плідників, а також якість їхніх статевих продуктів [6, 7, 9, 35] відіграють ключову роль у успішному проходженні личинками критичних етапів розвитку [36, 37]. Різні екологічні форми плітки характеризуються особливостями харчування.

Прохідні форми плітки, такі як вобла і тараня, зазвичай живляться в опріснених передгірлових зонах із солоністю від 3 до 7 ‰. Для розмноження вони мігрують у прісні води дельт або гирел річок. Основу їхнього раціону становлять двостулкові молюски, зокрема монодакна, адакна, дрейсена, а також, у деяких випадках, значну частку складають ракоподібні, такі як мізиди та бокоплави [12].

Річкова плітка, яка називається також туводною, має зазвичай різноманітну харчову базу. В її раціон входять водорості, вищі рослини, личинки комах, молюски і багато інших складових [7, 11].

З запровадженням каскаду Дніпровських водосховищ помічений масовий розвиток двостулкового молюска, дрейсени, який стає значним джерелом корму для плітки. З цього приводу, плітка, досягнувши довжини 13–15 см, переходить на активне живлення дрейсною, що призводить до прискорення її темпу росту і набуття хорошого стану, як у тарані, так і воблі. Для пліток розміром 28–35 см, дрейсена може складати 97 % їх добового раціону [20, 40].

Ріст плітки залежить від доступності та типу корму. Особливості живлення молодих особин плітки (розміром від 1,5 до 10 см) варіюють залежно від розміру: молодь до 3 см харчується планктоном (фіто- та

зоопланктоном), до 5 см – переважно кладоцерами та личинками хірономід, а особини розміром до 10 см і більше споживають рослинну їжу (водорості – 1,5–9 %, макрофіти – 30,6 %), детрит, малощетинкових червів, личинки й лялечки тендіпедид, а також ракоподібних [1, 8, 11, 26]. Плітки довжиною 13–17 см і більше переважно живляться молюсками [23, 49].

У місцях з великими заростями водяних рослин, плітка полює на дрібних живородних, шаровок, літогліфусів, а також дрейсену [7]. Зауважимо також, що харчовий раціон плітки має певну сезонність, де навесні молюски становлять більшу частку, влітку – збільшується роль водяних рослин, водоростей, личинок комах і ракоподібних [7].

При досягненні пліткою довжини 15 см відбувається перехід на харчування дрейсеною, в іншому випадку спостерігається зупинка у рості даної риби.

Варто відзначити, що плітка відзначається високою пластичністю як у зв'язку з її харчовим режимом, так і з урахуванням умов розмноження. Співвідношення статей в популяції зазвичай коливається між 1:1 і 1:2 (самців до самиць). Однак в окремих популяціях може мати місце значна перевага самиць, які становлять до 73 % статевозрілих особин [21]. Швидкість досягнення статевої зрілості особинами залежить від темпу їх росту.

Слід відзначити, що для швидкорослої молюскоїдної плітки, яка зустрічається в Дніпровських водосховищах, характерною є тривалість життя приблизно 10–12 років [4, 15]. Плітка з низьким темпом росту, яка населяє річкову частину Канівського водосховища, не досягає віку восьми років у природних умовах [31]. Плодючість плітки в горизонтальному розрізі верхнього Дніпра коливається від 4,1 до 120,4 тисяч ікринок [9], і після регулювання Дніпра у Кременчуцькому водосховищі становить від 1,4 до 136,9 тисяч ікринок [45].

Плітка, як відомо, відкладає ікру навесні, зазвичай в кінці квітня або на початку травня. Ікру вона залишає на затоплених водою частинах рослин, під час чого вона активно шумно рухається. Самці плітки відзначають і

охороняють територію, де знаходиться згорнута ікра. Після «сигналу готовності» самиці скидають ікру і молоко, тримаючись поруч і роблячи стрибки крізь зібрану водяну рослинність. Цей «стрибок» буває настільки сильним, що частина ікринок може потрапити на надводну частину рослин [16].

Великі молюскоїдні плітки для нересту мігрують у річки, відкладаючи ікру на заплавних луках, затоплених паводковими водами. Дальність міграції плідників уздовж річки залежить від ступеня дозрівання їхніх статевих продуктів. Молодь, що розвивається повільніше, досягає статевої зрілості пізніше [13]. Тугорослі плітки зазвичай нерестяться на мілководних проточних ділянках із піщаним дном [40].

Протягом нерестового періоду статева структура стада змінюється: на початку переважають самиці, згодом співвідношення статей вирівнюється, а наприкінці нересту кількість самців перевищує. У вобли співвідношення самців до самиць наближається до 1:1, тоді як у плітки Дніпровського басейну частіше домінують самиці [13]. Діаметр зрілої ікри вобли становить приблизно 1,16 мм [13].

РОЗДІЛ 3 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Мета, матеріали та методи дослідження

Метою роботи було проаналізувати морфофізіологічні особливості плітки звичайної (*Rutilus rutilus*) та окуня річкового (*Perca fluviatilis*) в умовах штучної водойми-кар'єру міста Дніпро, оцінити їх адаптаційні реакції до екологічних факторів середовища та розробити рекомендації для сталого рибогосподарського використання водойми.

Дослідження проводили в період 2024 року в нижній ділянці штучної водойми-кар'єру міста Дніпро. Збір і обробку іхтіологічного матеріалу здійснювали за стандартними методиками. Під час повного біологічного аналізу риб зважували, проводили морфометричні виміри, після чого розтинали для визначення ступеня зрілості статевих продуктів, вивчення живлення та визначення віку особин.

Вік риб визначали за методикою Н.І. Чугунової, використовуючи луску та зяброву кришку для уточнення результатів. Луску (10–20 штук) брали з середини тіла риби, під першим спинним плавцем, вище або нижче бічної лінії. Препарати лусок обробляли 10%-м розчином аміаку та досліджували під біокуляром МБС-10 при 8-кратному збільшенні.

Після зважування та вимірювання риб проводили розтин і огляд статевих залоз. Для підрахунку ікринок брали наважку (0,5–1,0 г, що містить 500–700 ікринок) із середини гонади, зважували з точністю до 0,001 г, етикетували та фіксували в 4 %-му ізотонічному розчині формаліну. Підрахунок ікринок проводили в лабораторії кафедри іхтіології та зоології Білоцерківського НАУ в чашці Петрі з темним дном за допомогою препарувальної голки. У 20 ікринок вимірювали діаметр.

Для дослідження живлення різновікових та екоморфологічних груп використано 20 екземплярів плітки та 25 екземплярів окуня з популяцій штучної водойми-кар'єру міста Дніпро. Застосовували метод індивідуального збору та обробки шлунково-кишкового тракту (ШКТ). Риб

розтинали, виймали ШКТ, очищали від жиру та фіксували в 2–4 %-му розчині формаліну. Молодь фіксували у формаліні цілком без розтину.

Загальний індекс наповнення (Ін.з.) розраховували за формулою:

$$\text{Ін.з.} = (P_{\text{х.г.}} / P_{\text{риби}}) \times 10000 (\text{‰}),$$

де:

- **P х.г.** – маса вмісту харчової грудки (мг),
- **P риби** – маса риби (мг).

Добовий раціон плітки визначали за формулою Н.С. Новикової:

$$\text{ДР} = (I_{\text{max}} - I_{\text{min}}) \times 24 / t (\text{‰}),$$

де:

ДР – добовий раціон,

I_{max}, I_{min} – максимальний і мінімальний індекси наповнення шлунку,

t – період часу між максимальним і мінімальним наповненням шлунку.

Об'єкти живлення ідентифікували за гідробіологічними визначниками.

Визначення жирності риб

Жирність оцінювали візуально за кількістю ожирків на кишечнику за шкалою М.Л. Прозоровської.

Морфометричний аналіз і статистична обробка даних

Морфометричні дослідження проводили на свіжому матеріалі за стандартними схемами для коропових (плітка) та окуневих (окунь) риб. Для плітки досліджували такі меристичні та пластичні ознаки:

- І.І.** – число лусок у бічній лінії,
- D** – число променів у спинному плавці,
- A** – число променів у анальному плавці,
- P** – число променів у грудному плавці,
- V** – число променів у черевному плавці,
- l** – стандартна довжина без хвостового плавця,
- l_{cor}** – довжина тулуба,

lr – довжина риля,
ho – висота лоба,
Io – ширина лоба,
lc – довжина голови,
H – найбільша висота тіла,
h – найменша висота тіла,
pl – довжина хвостового стебла.

Для окуня, крім аналогічних ознак, додатково досліджували:

D1 – число променів у першому спинному плавці,

D2 – число променів у другому спинному плавці.

Статистичний аналіз проводили за загальноприйнятими методами.

Коефіцієнт вгодованості за Фультоном розраховували за формулою:

$$K_f = (P \times 100) / l^3,$$

де:

K_f – коефіцієнт вгодованості,

P – загальна маса риби (г),

l – довжина риби (см).

Результати аналізів були представлені у вигляді таблиць, графіків та діаграм, що дозволяє наочно порівняти показники якості води з різних точок відбору. Така візуалізація дозволяє виділити ключові тенденції і закономірності в зміні параметрів якості води.

На основі статистичних обробок та порівняння з нормативами було проведено інтерпретування результатів щодо екологічного стану кожної водойми. Це включає оцінку антропогенного впливу на водойми та рекомендації щодо покращення стану водних ресурсів.

Статистичну обробку даних здійснювали за допомогою програми Excel.

3.2 Умови проведення досліджень

3.2.1 Географічне розташування та загальна характеристика об'єкту дослідження (кар'єр і р. Дніпро)

Дослідження проводилося на двох водних об'єктах, розташованих у місті Дніпро: кар'єрі, що знаходиться у межах житлового масиву Червоний Камінь, та річці Дніпро, яка протікає неподалік кар'єру.

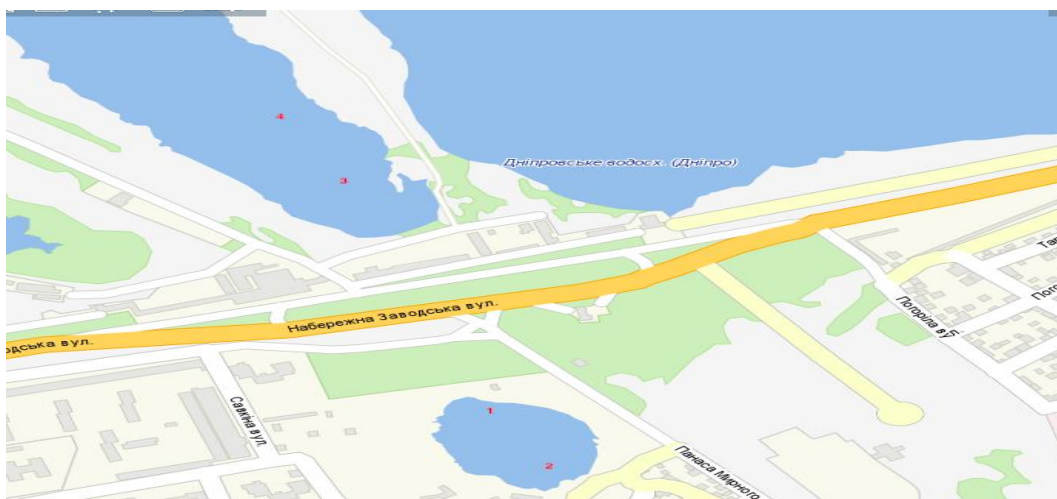


Рис. 3 Точки відбору проб

Кар'єр у ж/м Червоний Камінь є штучною водоймою, утвореною після припинення видобутку граніту. Водойма розташована на координатах 48.48676475793841, 34.939998855003346. Кар'єр має площу близько 0,3 км², а середня глибина варіюється від 15 до 25 метрів, із максимальними показниками до 30 метрів на деяких ділянках.



Рис.4 Загальний план кар'єру

Кар'єр оточений скелястими берегами, що робить його популярним місцем для рекреації серед місцевого населення. Однак через антропогенний вплив, зокрема викиди сміття та побутові стоки, якість води періодично погіршується.

Річка Дніпро є головною водною артерією України та проходить неподалік житлового масиву Червоний Камінь. У рамках дослідження проби води відбиралися у двох точках, що дозволяє провести порівняльний аналіз якості води на різних відстанях від кар'єру.

4. ВЛАСНІ РЕЗУЛЬТАТИ

4.1 Фізико-хімічні показники якості води у кар'єрі на ж/м Червоний Камінь

Для оцінки якості води у кар'єрі на Червоному Каміні були проведені лабораторні дослідження фізико-хімічних показників води. Результати аналізів для зразків №1 та №2, відібраних із цього кар'єру, показали такі результати (табл.1).

Таблиця 1

Порівняльна характеристика якості води з кар'єру

Показник	Зразок (кар'єр)
Забарвленість, град.	26,9± 0,85
Каламутність, НОК	9,5±0,00
Водневий показник (рН)	6,8±0,057
Залізо загальне, мг/дм ³	0,14±0,00
Кальцій, мг/дм ³	88,5±0,50
Магній, мг/дм ³	69,4±0,25
Хлориди, мг/дм ³	150,3±1,40
Хлор залишковий зв'язаний, мг/дм ³	0,02±0,00
Нітрати (за NO ₃ ⁻), мг/дм ³	16,6±0,20
Загальна мінералізація (TDS), мг/дм ³	707±2,47
Електропровідність, мкСм/см	1415±3,54

Зразки води з кар'єру показали каламутність 9,5 НОК для обох зразків. Високий рівень каламутності може вплинути на процеси фотосинтезу у водних рослинах та знизити кількість доступного кисню для риб і безхребетних організмів, що можуть бути чутливі до змін у водному середовищі

Рівень рН води у кар'єрі варіював від – 6,83, що вказує на слабо лужну реакцію води. Значення рН в межах 6–8 є оптимальними для більшості

водних організмів, оскільки вони забезпечують комфортне середовище для існування водної флори та фауни.

У зразках води кар'єру концентрація загального заліза в обох пробах становила $0,14 \text{ мг/дм}^3$, що відповідає допустимим рівням.

Дані дослідження показали, що концентрація хлоридів в середньому складала $150,3 \pm 1,40 \text{ мг/дм}^3$. Високий рівень хлоридів може свідчити про забруднення води, побутовими, промисловими чи каналізаційними стоками без належного очищення. У водоймах зі зниженою течією або застійними ділянками, такими як кар'єр, де вода не оновлюється належним чином, концентрація хлоридів може збільшуватись.

Загальна мінералізація води у кар'єрі становила $707 \pm 2,47 \text{ мг/дм}^3$. Цей показник вказує на досить високий рівень мінералізації води, що може впливати на біологічні процеси в екосистемі, зокрема на розчинність газів і поживних речовин у воді, але знаходиться в межах норми.

Отже, характеризуючи воду з кар'єру, можемо сказати, що за більшістю фізико-хімічних показників вода була у межах норми і не перевищувала гранично-допустимі концентрації як для водойм рибогосподарського призначення так і для водойм господарсько-побутового використання. Незначні перевищення було зафіксовано за такими показниками як кількість хлоридів та нітратів у воді.

4.2 Морфобіологічні особливості плітки звичайної у кар'єрі на території ж/м Червоному Камені м. Дніпро

На фоні сучасних змін у кількісному складі ґрунтової риби як у Дніпра, так і Десни, водяться якісні трансформації видів, що впливають на рибопродуктивність Київського водосховища. Яскравим прикладом такої динаміки може служити плітка, яка ще на початку двадцятого століття віднесена була до категорії «різне» в індустріальному риболовецькому

комплексі, в той час як у сучасній перспективі визнана цінним видом для промислового використання.

Згідно зі статистичними даними 2022 року, плітка посіла лідерську позицію у відношенні до вилову в Дніпровському водосховищі. У період до регулювання Дніпра, плітка розташовувалася на четвертому місці за кількістю вилову, не перевищуючи 45 тонн. До 1991 року, водойми водосховища були населені в основному тугорослою річковою формою плітки. В період з 1991 по 1996 роки було внесено понад 40 тисяч особин швидкорослої форми плітки різного віку з Канівського водосховища. На сьогоднішній день ця форма становить від 60 % до 70 % загальної кількості плітки відносно тугорослої форми. Також спостерігається збільшення розмірів *Rutilus rutilus* від 15 до 41 см, середньої довжини тіла до 25 см і середньої маси до 480 грамів.

В іхтіофауні у кар'єрі на Червоному Камені спостерігається зростання чисельності плітки, що останнім часом стала одним із домінантних видів у риболовних уловах цього водосховища.

Популяційна структура даного виду має достатньо добре вивчені аспекти великих водойм, зокрема для Дніпровського каскаду, але щодо річкових популяцій *Rutilus rutilus* відсутній великий обсяг даних, існуючі дані є в основному обмежені та фрагментарні.

Чисельність популяції плітки підтримується за допомогою багатьох рибогосподарських підприємств, які впроваджують програми збереження плітки шляхом створення штучних нерестовищ. Морфометричний аналіз особин плітки, зібраної у кар'єрі в районі Червоному Камені, вказує на наявність різниці в лінійних параметрах (таких як розмір тіла та маса) між окремими особинами одного віку. Малі екземпляри плітки переважно знаходяться в прибережних зонах та малих затоках з рослинністю. З іншого боку, великі особини цього ж віку частіше виловлюються у біотопах руслової частини річки Дніпро.

При аналізі розподілу пластичних індексів у вибірках *Rutilus rutilus* не було виявлено чіткої диференціації між окремими морфологічними групами з різним темпом росту. Найбільший вплив на диференціацію мав розмір тіла риби, величина висоти тіла та довжина голови.

Вибіркова варіабельність розміру у різних вікових групах плітки проявлялася обмеженою кількістю ознак, і особливу вагу мала лише в групі трьохрічних екземплярів, у яких спостерігалася вища кількість *Squ pl*.

Статевий диморфізм в різних вибірках тугорослої морфологічної групи плітки був виявлений надзвичайно слабо, і він проявився як різниця у одній ознаці між самцями та самицями лише серед трьохрічних особин. У даному віці самці виявилися меншими за самок за показником I_h та I_o .

У вибірках швидкорослої плітки розмірно-вікова мінливість проявлялася таким чином:

Дворічники відрізнялися від річників лише більшою довжиною тіла (l).

Трирічники мали більші значення l , H (найбільша висота тіла), I_H , l_r (довжина риля), h_o (висота лоба) та менший d_o (діаметр ока) порівняно з молодшими особинами.

Між трирічними та чотирирічними особинами морфологічної мінливості не виявлено. Чотирирічники мали більшу довжину грудного плавця (l_P) порівняно з п'ятирічними особинами.

Між п'ятирічними та шестирічними плітками відмічено різницю: у шестирічних більші l та i_o (ширина лоба), але менші l_A (довжина анального плавця) та l_r .

Статевий диморфізм у швидкорослій плітці, як і в тугорослій, проявлявся лише за окремими ознаками в певних вікових групах:

У трирічних особин самиці мали більші значення a_A (переданальна відстань), PV (грудно-черевна відстань) та VA (черевно-анальна відстань).

У чотирирічних самців відмічено більші значення hD (висота спинного плавця) та l_P (довжина грудного плавця), тоді як у самиць була більша кількість лусок у бічній лінії (*Squ pl*).

Порівняння тугорослої та швидкорослої плітки за віковими групами показало:

У одnorічних (1+) швидкоросла плітка мала більшу l , але менші aD (передспинна відстань), hA (висота анального плавця) та lP .

У дворічних швидкоросла плітка переважала за l та io , але мала менші lc (довжина голови) та do .

Таблиця 2

Стадії розвитку гонад плітки звичайної

Вік	Стать	Стадія розвитку гонад	$M_{cp.} \pm m$	Кількість, екз.
2 роки	♂	III	$16,5 \pm 2,00$	5
	♂	IV	$21,4 \pm 3,4$	4
	♀	III	$12,1 \pm 4,4$	7
3 роки	♂	III	$37,7 \pm 4,4$	13
	♂	IV	$82,2 \pm 14,3$	12
	♀	III	$63,7 \pm 4,3$	10
	♀	IV	$109,8 \pm 23,6$	12
4 роки	♂	III	$69,6 \pm 3,6$	4
	♂	IV	$108,7 \pm 13,9$	6
	♀	III	$74,4 \pm 3,7$	10
	♀	IV	$189,8 \pm 26,0$	5
5 років	♂	III	$115,1 \pm 12,5$	3
	♂	IV	$153,1 \pm 11,6$	5
	♀	IV	$166,2 \pm 11,0$	4
6 років	♀	IV	$273,5 \pm 11,2$	3

Найвиразніша мінливість спостерігалася у трирічних: швидкоросла плітка мала більші розміри тіла (l , H , iH , lD , pl , більшу кількість $l.l.$ (лусок у бічній лінії)) та меншу lP , а також менші розміри голови (lc , mn (довжина нижньої щелепи), do) і більші po (післяочна відстань) та io .

У чотирирічних швидкоросла плітка мала більші l та H , але менші aP (передгрудна відстань), lc , mn , do .

У п'ятирічних швидкоросла плітка переважала за 1 та аD, але мала меншу ID.

Нерестовий період плітки починався з середини березня. Спочатку до нерестовищ мігрували більші особини, за ними – середні, а наприкінці – найдрібніші. Спостерігалася різниця в розвитку гонад у самиць одного віку, але різного розміру:

Великі самиці віком 3–4 роки в середині квітня мали гонади на IV стадії розвитку.

Дрібніші самиці того ж віку – на III стадії (табл. 2).

Статева зрілість плітки, виловленої з кар'єру, переважно наступала у віці 2–3 років. Самці дозрівали на рік раніше за самиць.

Серед однорічок 90 % були ювенільними, а 10 % – статевозрілі самці.

На другий рік життя кількість статевозрілих самців і самиць була приблизно однаковою, ювенільними залишалися близько 30 % особин.

У трирічному віці майже всі особини були статевозрілими, лише 4 % ювенільних особин дозрівали у чотирирічному віці.

Загалом, серед виловлених екземплярів частка ювенільних особин становила 10,1 %, самців – 46,9 %, самиць – 43,5 % (рис. 5).

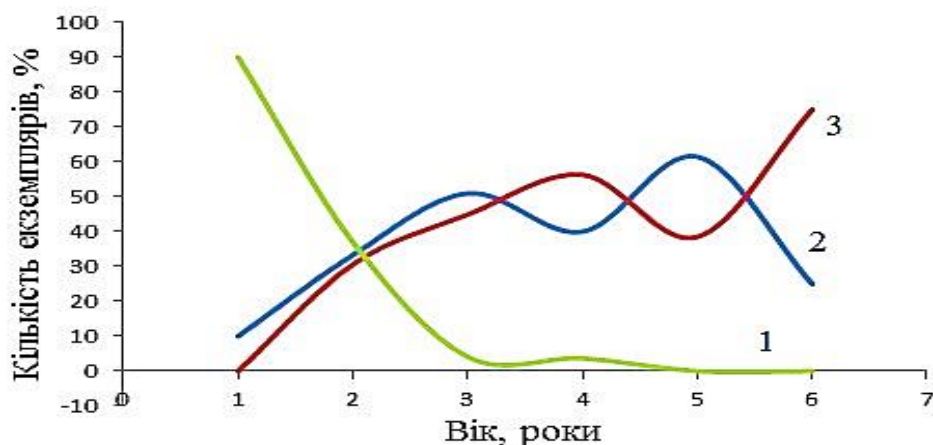


Рис. 5 Співвідношення статей в різних вікових групах плітки, %:

1 – ювенільні особини, 2 – самці, 3 – самиці.

У розпалі нересту співвідношення статей було приблизно 1:1. У молодших вікових групах (2–3 роки) співвідношення також було близьким до

1:1 із незначним переважанням самців. Починаючи з чотирирічного віку, спостерігалось зміщення співвідношення на користь самиць (2:3), і ця тенденція зберігалась в старших вікових групах.

Нерестове стадо складали риби віком від 1 до 6 років, із переважанням особин віком 2–5 років. Самці-плідники: середня довжина тіла – 14,1 см (діапазон 6,0–20,5 см, переважно 10,7–16,7 см). Самиці: середня довжина тіла – 15,5 см (діапазон 6,0–24,0 см, переважно 13,5–19,5 см).

Абсолютна плодючість плітки з довжиною тіла 14,0–20,0 см коливалася від 4,0 до 46,9 тис. ікринок, у середньому становила 18,4 тис. ікринок. За плодючістю виділено дві групи самиць однієї вікової групи, які значно відрізнялися за кількістю ікринок у ястиках (рис. 4) та лінійними параметрами.

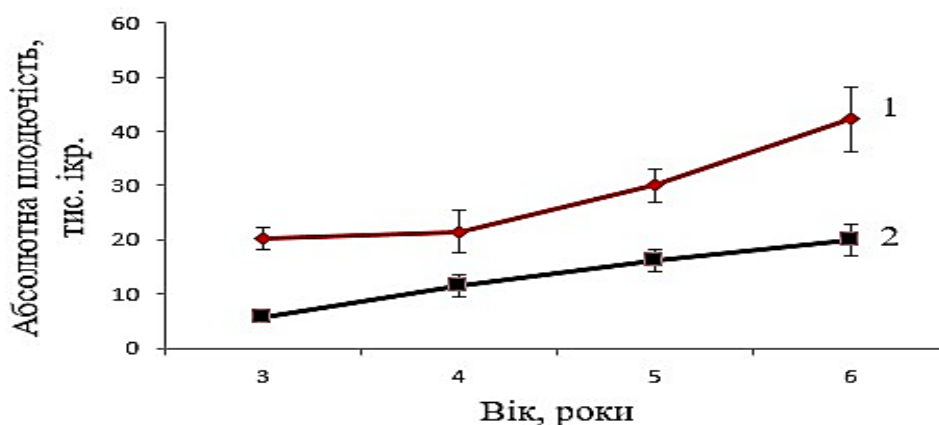


Рис. 6 Індивідуальна абсолютна плодючість плітки звичайної:

1 – швидкоросла плітка, 2 – тугоросла плітка.

Плітка виловлена в районі Червоного Каменю характеризувалася доволі швидким ростом в перші три роки життя, який потім поступово сповільнювався: середній приріст довжини тіла за перші три роки складав 4,8 см, а маси – 21,1 г (табл. 3). Середня довжина тіла особин трьохрічного віку дорівнювала 14,6 см, а середня вага – 63,5 г. Модальна розмірна група складалась з особин віком 3–4 роки і мала довжину тіла 14,5–16,7 см, вагу – 63,5–105,3 г. В уловах були представлені особини віком 1–6 років.

**Розмірно-вікові особливості плітки з кар'єру з району Червоного
Каменю, $M \pm m$**

Вік	Довжина тіла, см	Прирости, см	Маса тіла, г	Прирости, г	Кількість, екз.
1 рік	$3,9 \pm 0,5$	3,9	$4,6 \pm 1,6$	4,7	6
2 роки	$9,7 \pm 0,4$	5,9	$19,0 \pm 2,1$	14,5	6
3 роки	$14,6 \pm 0,5$	4,8	$63,5 \pm 1,1$	44,1	9
4 роки	$16,7 \pm 0,6$	2,1	$105,3 \pm 2,6$	41,8	9
5 років	$18,4 \pm 0,4$	2,0	$146,3 \pm 1,7$	41,5	13
6 років	$21,2 \pm 1,5$	2,8	$273,5 \pm 1,2$	127,3	11

Популяція плітки складалася з 6 вікових груп (від 1 до 6 років) (рис. 6). Найчисельнішими в уловах були особини віком 2–5 років, із піком чисельності у трирічному віці. Екземпляри старше 6 років не траплялися.

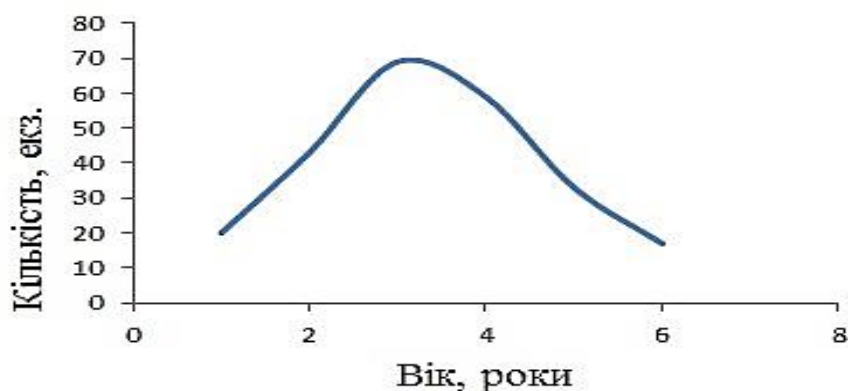


Рис. 7 Віковий розподіл плітки звичайної з кар'єру з району Червоного Каменю

Під час біологічного аналізу виявлено розподіл особин одного віку на дві групи – дрібну та велику плітку, які значно відрізнялися за лінійними показниками (рис. 7, 8).

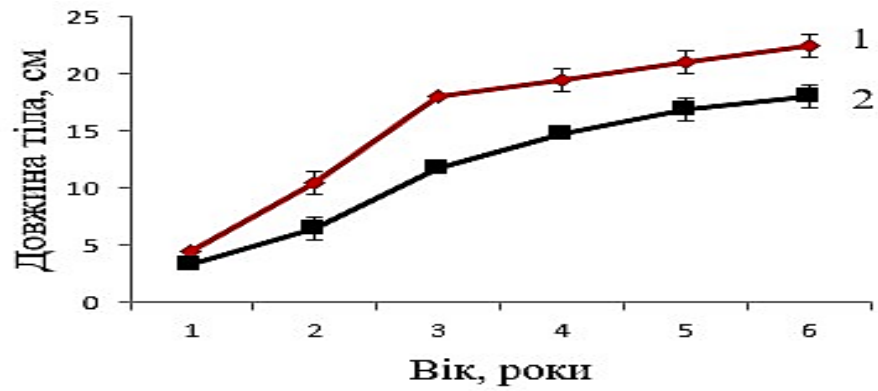


Рис. 8 Довжина тіла груп плітки звичайної з кар'єру з району Червоного Каменю

: 1 – швидкоросла плітка, 2 – тугоросла плітка.

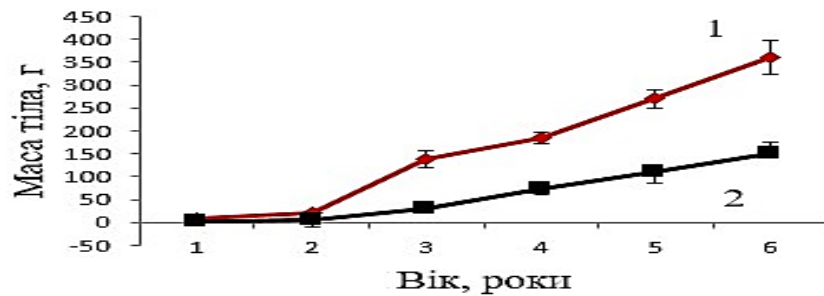


Рис. 9 Маса тіла груп плітки звичайної:

1 – швидкоросла плітка, 2 – тугоросла плітка.

Біологічні особливості плітки звичайної. Нерест плітки звичайної розпочинався наприкінці квітня.

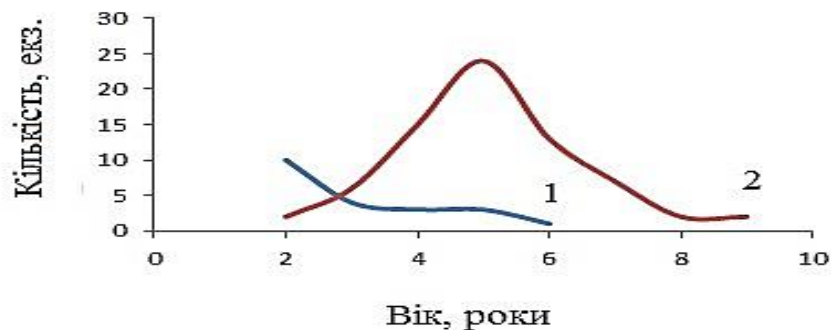


Рис. 10 Співвідношення статей в екоморфологічній групі швидкорослої плітки: 1 –самці, 2– самки.

Першими до нерестовищ прибували великі самки, у яких, за візуальними спостереженнями, гонади досягали статевої зрілості швидше, ніж у дрібніших самок тієї ж вікової категорії (рис. 9).

Розрив у часі початку нересту становив 1–2 тижні. Проте, при сприятливому швидкому піднятті температури води до 17 °С, розплідні події спостерігалися одночасно у особин різних розмірів і темпу росту.

Важливо відзначити, що всі піддавані дослідженню плітки проявляли статеву зрілість. У цілому, серед вивчених особин виду, самиці виявилися в надмірній кількості, співвідношення статей складало 1:8, на користь самок, порівняно зі самцями (рис. 9).

У швидкорослій екоморфологічній групі плітки, найбільша кількість самців була серед дворічних особин, із співвідношенням статей 5:1 (самців до самиць).

Найбільша кількість самиць спостерігалася серед п'ятирічних особин. Самців старше шестирічного віку серед виловлених екземплярів швидкорослої плітки не виявлено. Нерестове стадо складалося з риб віком від 2 до 9 років, з основною часткою особин віком 3–6 років (табл. 4).

Таблиця 4

Загальна індивідуальна плодючість плітки звичайної з кар'єру з району Червоного Каменю (м. Дніпро)

Вік	Плодючість, тис. ікр.	Ліміти	Кількість, екз.
3 роки	30,7±1,6	27,7–32,6	3
4 роки	37,2±1,5	21,8–58,9	8
5 років	32,3±4,2	23,0–46,4	5
6 років	34,5±3,1	19,2–48,9	3
7 років	36,2±1,01	35,7	1

Самці-плідники: середня довжина тіла – 15,5 см (діапазон 12,9–22,3 см, переважно 13,5–14,5 см).

Самиці: середня довжина тіла – 16,4 см (діапазон 13,3–25,0 см, переважно 14,5–16,5 см).

Абсолютна плодючість риб довжиною 14,3–25,0 см коливалася від 19,7 до 59,4 тис. ікринок, у середньому – 34,7 тис. ікринок (табл. 3).

У районі кар'єру з району Червоного Каменю плітка демонструвала високий темп росту в перші чотири роки життя:

Середня довжина тіла – 20,7 см, середня маса – 231 г.

Модальна розмірна група – 20,5–22,5 см.

4.3 Морфобіологічні особливості окуня з кар'єру з району Червоного Каменю м. Дніпро

Розмірно-вікова мінливість швидкорослого звичайного окуня у молодших вікових групах (2–4 роки):

виражена мінливість за l (довжина тіла) та h (найменша висота тіла) – більші у старших особин.

розміри ока (do , $do1$) зменшувалися у старших особин.

У старших вікових групах (4–7 років):

Відмінності за la (довжина анального плавця) – довший у шестирічних.

За $Squ1$ (кількість лусок) – більше у семирічних.

Статевий диморфізм швидкорослого окуня

У трирічному віці: самиці мали менші значення ap (передгрудна відстань), lc (довжина голови), lp (довжина грудного плавця) порівняно з самцями.

У п'ятирічному віці: самиці мали коротший pl (довжина хвостового стебла). Нерест тривав із середини квітня до початку травня, пік припадав на першу декаду квітня. Першими на нерестовища прибували самці, пізніше – самиці.

Дрібний тугорослий окунь нерестував раніше, а великі самиці того ж віку з гонадами на V стадії розвитку – приблизно на 2 тижні пізніше.

Після нересту плідники поверталися до звичайних місць існування.

Таблиця 5

Плодючість окуня звичайного, тис. ікр.

Вік, років	3	4	5	6	7
Кількість ікринок в 1 г	617	633	628	448	435
Абсолютна індивідуальна плодючість	17,62 ±8,435	32,78 ±9,112	39,78 ±1,657	47,546 ±1,546	25,43 ±12,091

Складалося з плідників віком 1–7 років. Самці: середня довжина – 10,4 см, маса – 19,7 г (діапазон довжини 8,0–14,6 см).

Самиці: середня довжина – 13,2 см, маса – 46,5 г (діапазон довжини 9,2–18,0 см).

Абсолютна індивідуальна плодючість самиць коливалася від 17,6 до 47,6 тис. ікринок, у середньому – 32,6 тис. ікринок.

Виявлено дві групи самиць одного віку, які значно відрізнялися за розмірами тіла та абсолютною плодючістю (табл. 6).

Таблиця 6

Розмірно-масова характеристика окуня звичайного, $M \pm m$

Вік, роки	Довжина тіла, см	Приріст	Маса тіла, г	Приріст	n, екз.
Самці					
2	14,3 ± 1,1	–	55,4 ± 0,3	–	4
3	17,0 ± 0,4	2,7	103,8 ± 0,9	48,4	7
4	19,1 ± 0,1	2,1	179,8 ± 0,3	76,0	3
5	20,5 ± 1,3	1,4	186,3 ± 8,0	6,6	9
6	20,8 ± 0,1	–	178,2 ± 9,8	–	2

Вік, роки	Довжина тіла, см	Приріст	Маса тіла, г	Приріст	n, екз.
Самиці					
2	$15,0 \pm 0,3$	—	$7,03 \pm 5,0$	—	10
3	$17,6 \pm 0,1$	2,6	$118,3 \pm 11,3$	45,3	11
4	$22,4 \pm 0,5$	4,8	$280,7 \pm 1,2$	162,4	13
5	$23,5 \pm 0,3$	1,1	$301,4 \pm 15,2$	20,7	13
6	$27 \pm 1,0$	—	$227,4 \pm 10,1$	—	1
7	$21,5 \pm 0,5$	—	$290,2 \pm 0,6$	—	5

В уловах були представлені особини окуня звичайного розмірами від 14,36 см і вагою 55,47 г до 27,08 см і 227,42 г. Середня довжина тіла особини становила 19,95 см, а середня маса 194,43 г.

Самиці окуня в одновікових групах відрізнялись більшими розмірами та масою тіла порівняно із самцями (табл. 5).

В уловах з кар'єру з району Червоного Каменю (м. Дніпро) як правило траплялися особини окуня віком 1–7 років (рис. 11). Найбільш чисельно в уловах були представлені 2–3 річні вікові групи, з піком чисельності особин дворічного віку.

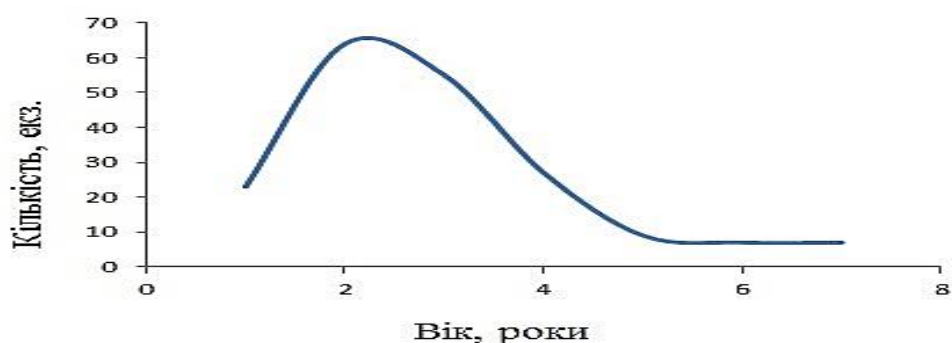


Рис. 11 Віковий розподіл окуня звичайного

У кар'єрі з району Червоного Каменю екземпляри окуня старше 7 років в уловах не траплялися за весь період досліджень. Розміри: від 6,4 см (маса

3,5 г) до 29,0 см (маса 506,8 г). Середні показники: довжина тіла – 13,0 см, маса – 67,6 г.

Характеристики більшість виловлених особин мали дрібні розміри, низькі показники вгодованості та жирності віком від 1+ до 7+ років.

Популяція окуня звичайного в кар'єру з району Червоного Каменю характеризувалася неоднорідністю та складалася з двох екоморфологічних груп із домінуванням тугорослої форми.

Розмірно-вікова мінливість тугорослого окуня з мілководних заток водосховища, зарослих вищою водяною рослинністю, за пластичними ознаками проявлялася так:

- Дворічні особини: більша l (стандартна довжина) і менша pl (довжина хвостового стебла) порівняно з річниками.
- Трирічні особини (3+): більша $ld1$ (довжина першого спинного плавця) і менші do (діаметр ока) та hc (висота голови).
- Чотирирічні особини (4+): відмінність лише за $ld2$ (довжина другого спинного плавця), яка була меншою.
- У старших вікових групах (5–7 років) розмірно-вікової мінливості за пластичними ознаками не виявлено.

За меристичними ознаками морфологічної мінливості у різновікових вибірках тугорослої форми окуня (*Perca fluviatilis*) не зафіксовано.

Статевий диморфізм тугорослого окуня

- У трирічному віці: самиці були крупнішими, мали більшу H (найбільша висота тіла), hc і менші do , $do1$ (діаметр ока).
- У чотирирічному віці: самиці мали більшу l і коротший pl порівняно з самцями.

У гирловій ділянці р. Безіменна окунь нерестував у заплавних водосховищах. У 2024 році нерест тривав із березня до середини квітня, із піком наприкінці березня.

- Першими на нерестовища прибували самці, пізніше – самиці.

- Дрібний тугорослий окунь нерестував раніше, тоді як великі самиці того ж віку з гонадами на V стадії розвитку виходили на нерест приблизно на 2 тижні пізніше.

Нерестове стадо складалося з особин віком 1–7 років. Самці середньої довжини – 10,4 см, маса – 19,7 г (діапазон 8,0–14,6 см). Самиці: середня довжина – 13,2 см, маса – 46,5 г (діапазон 9,2–18,0 см).

Самці вперше дозрівали у віці 1+ років (довжина 9,2 см, маса 12,9 г), переважно у 2–3 роки. Самиці: вперше дозрівали у віці 2+ років (довжина 9,3 см, маса 11,2 г), переважно у 3–4 роки. Склад популяції: ювенільні особини – 47,38 %, статевозрілі – 52,62 %. Співвідношення статевонезрілих особин обох статей – 1:1.

Протягом зимового періоду, окунь демонстрував активну харчову активність. У лютому, молодь окуня, із розмірами тіла від 6,5 до 8,5 сантиметрів, виявляла предилекцію до планктонних раків, зокрема циклопів, а також личинок дрібних комарів-дзвінців та волохокрильців.

У березні основу раціону окуня розмірної групи від 8,5 до 10,5 сантиметрів складали бентосні організми, такі як личинки бабок, личинки Megaloptera, та личинки комарів-дзвінців. Рідше споживалися мізиди, личинки лускокрилих комах (Lepidoptera), одноденки, а також дафнії та циклопи. Зауважимо, що в червні молодь цієї розмірної групи інтенсивно захоплювалася планктонними раками Calanoida, які виявились домінуючими у складі їх харчової грудки, повністю заповнюючи її. Як додатковий харчовий об'єкт, споживалися мізиди, личинки бабок, одноденки, жуки, дрібні водяні віслюки.

У осінній період молодь цієї розмірної групи харчувалася дафніями та личинками комарів-дзвінців, а також бабками та жуками. Розмірна група окуня з довжиною тіла від 9,5 до 11,5 см взимку споживала бентосні організми, такі як личинки комарів-дзвінців, вислокрилки, личинки лускокрилих комах, та бабки. Іноді до їх дієти входили клопи і веслоногі раки.

Особливості живлення окуня звичайного за розмірними групами та сезонами

Розмірна група 12,5–15,5 см

Активне споживання бентосних безхребетних. Кишківники деяких особин заповнені водяними віслюками та личинками вислокрилок, в інших переважали личинки комарів-дзвінців і бабок. Рідко траплялися гамариди, личинки одноденок і веслоногі раки.

Літо. Молодь активно живилася водяними віслюками, личинками бабок і волохокрильців. Другорядні об'єкти: клопи та личинки жуків. У кишківниках з'являлися мальки та личинки риб, що пов'язано з масовим виходом молоді риб із ікри.

Осінь. Частина особин переходила на планктонних раків (веслоногі та гіллястовусі), із заповненістю кишківника ~50 %. Інші продовжували споживати гамаридів, мізидів, личинки комарів-дзвінців, бабок і веснянок. Другорядні: личинки жуків-плавунців. Заповненість кишківника досягала 100 %.

Зима. Інтенсивне споживання личинок комарів-дзвінців, мізидів і молоді риб. Заповненість кишківника – до 100 %. Рідко траплялися зелені п'явки.

Рання весна (березень). Кишківники заповнені водяними віслюками, личинками волохокрильців і клопами-гребляками. Активне харчування перед нерестом (березень-травень).

Початок літа. Шлунки переважно порожні. У харчовій грудці траплялися личинки бабок, личинки жуків-плавунців, клопи, личинки комарів-дзвінців, залишки черевоногих моллюсків і дрібних риб.

Осінь. Харчові грудки склалися переважно з залишків риб і личинок бабок.

Розмірна група 16,5–21,5 см

Весна. Великий апетит до риби: плітка, плоскирка, дев'ятиголкова колючка, бички. Також у кишківниках виявляли водяних віслюків,

волохокрильців, клопів, личинки Megaloptera і п'явки. У деяких особин кишківники були повністю заповнені личинками бабок.

Літо. Основна їжа – риба, переважно з родини Коропових: плітка (до 7,5 см), густера (до 5,5 см), лящ, синець, білизна, укля, рідше – з родин Окуневих і Бичкових. Додатково: личинки бабок, мушлі черевоногих молюсків, водяні клопи.

Осінь. Особини цієї розмірної групи в осінніх уловах не траплялися. Спектри живлення швидкорослого та тугорослого окуня відрізнялися більше за кількісним складом компонентів їжі, ніж за якісним:

Рибна їжа складала до 60 % вмісту харчової грудки, частота зустрічання – до 80 %.

Відсутній детрит, але присутні п'явки (до 30 % вмісту, частота зустрічання – 50 %).

Таблиця 7

Щорічні прирости окуня звичайного, (г)

Вік, роки	1	2	3	4	5	6
Сер. маса тіла, г	2,4	19,4	23,5	34,2	63,8	73,2
Приріст	3,8	15,0	4,1	10,7	29,6	9,4

Широкий заселений комплекс водних рослин у зарослях заток створює сприятливі умови для живлення молоді окуня, що в свою чергу робить перехід цього виду на раціон, де переважають інші риби, необов'язковим в такому середовищі. В результаті цього процесу відзначається сповільнення темпів зростання молоді окуня, а сам окунь формує характерний тілобудову, відомий як «трав'яник».

Живлення окуня залежить від стану і різноманітності кормової бази у водоймі. У випадку, коли молодь риби відсутня, цей хижак переходить на бентосних організмів як джерело харчування.

В тих випадках, коли бентосних організмів надто мало або вони відсутні, окунь може навіть придатися до канібалізму, проте під час проведення досліджень цей феномен не був виявлений. Розрахунок ми провели на основі щорічних приростів окуня (табл. 7).

А оскільки окунь хижак, то у хижаків живлення відбувається нерівномірно, і травлення може тривати декілька діб (в залежності від складу поживи).

РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ РИБ В КАР'ЄРАХ ШТУЧНИХ ВОДОЙМ

Вирощування риб у кар'єрах штучних водойм потребує впровадження екологічних заходів для мінімізації негативного впливу на довкілля та забезпечення сталого розвитку аквакультури. Нижче наведено ключові заходи, які сприяють збереженню екосистеми та підтримці якості водного середовища.

Моніторинг параметрів води: Регулярно вимірювати рівень кисню, рН, температуру, вміст аміаку, нітратів та нітритів. Це дозволяє своєчасно виявляти відхилення та запобігати забрудненню.

Фільтрація та аерація: Використовувати системи аерації для підтримки достатнього рівня кисню та механічні фільтри для видалення органічних залишків.

Обмеження хімічних речовин: Уникати використання токсичних речовин для обробки води, надаючи перевагу біологічним методам очищення.

Контроль залишків корму: Використовувати високоякісні корми з високим ступенем засвоєння, щоб зменшити кількість нез'їденого корму, який осідає на дні водойми.

Очищення дна водойми: Періодично видаляти органічні відходи (фекалії, залишки корму) за допомогою спеціалізованого обладнання, щоб запобігти накопиченню мулу та погіршенню якості води.

Біофільтри: Встановлення біофільтрів для переробки органічних відходів мікроорганізмами.

Бар'єрні системи: Використовувати сітки або бар'єри для запобігання витоку риби у природні водойми, що може призвести до порушення місцевих екосистем.

Контроль інвазивних видів: Вирощувати лише ті види риб, які не становлять загрози для місцевої фауни у разі випадкового потрапляння у

природні водойми.

Управління стоками: Створювати системи для очищення стічних вод перед їх скиданням у природні водойми, щоб уникнути забруднення.

Енергоефективність: Використовувати енергоефективне обладнання для аерації, фільтрації та перекачування води.

Оптимізація годівлі: Застосовувати автоматизовані системи годівлі для точного дозування корму, що зменшує його втрати та забруднення водойми.

Використання відновлювальних джерел енергії: Впроваджувати сонячні панелі або вітрові установки для забезпечення енергією господарства.

Мінімізація впливу на місцеву фауну: Проводити оцінку впливу на довкілля перед початком рибогосподарської діяльності в кар'єрі.

Створення буферних зон: Залишати природні ділянки навколо водойми для підтримки місцевих видів рослин і тварин.

Використання місцевих видів риби: Надавати перевагу вирощуванню автохтонних видів, які адаптовані до місцевих умов і не порушують екологічний баланс.

Регулярні екологічні аудити: Проводити перевірки стану водойми та прилеглих територій для оцінки впливу діяльності на довкілля.

Дотримання законодавства: Забезпечити відповідність діяльності нормам екологічного законодавства України, зокрема Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища".

Співпраця з екологічними організаціями: Залучати експертів для розробки та впровадження екологічно безпечних технологій.

Екологічні заходи при вирощуванні риби у кар'єрах штучних водойм спрямовані на збереження природного середовища, підтримку якості води та раціональне використання ресурсів. Впровадження сучасних технологій, суворий контроль параметрів середовища та співпраця з екологічними організаціями дозволяють зробити аквакультуру сталою та безпечною для довкілля.

ВИСНОВКИ І ПРОЗИЦІЇ

На підставі проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. Розмірні та масові характеристики плітки та окуня виявили значну різноманітність в різних ділянках водойми. Зокрема, розмірні параметри обох видів були вищими в русловій частині Дніпра, порівняно з прибережною зоною та затоках.

2. Визначено, що середній розмір та маса плітки звичайної у досліджуваних угрупованнях перевищує відповідні параметри окуня звичайного.

3. За аналізом змісту шлункового контенту було встановлено, що плітка звичайна активно споживає більш різноманітну різноманітну їжу, включаючи комах, водяних безхребетних та рибу, в порівнянні з окунем звичайним, який в основному споживає рибу.

4. Результати розділу, присвяченого розмірно-віковій структурі, показали, що плітка звичайна володіє вищим темпом росту та швидкістю набуття статевої зрілості порівняно з окунем звичайним.

5. Незважаючи на деякі подібності у споживаній їжі, окунь та плітка звичайна займають різні екологічні ніші в екосистемі Київського водосховища, що свідчить про їхню спеціалізацію та конкурентну взаємодію.

Отже, дослідження показало, що морфологічні характеристики плітки звичайної та окуня звичайного є важливими екологічними і адаптаційними аспектами цих видів в умовах штучної водойми кар'єру району Червоного Каменю. Результати можуть бути корисні для подальших досліджень та охорони водних біоресурсів цієї території.

1. Рекомендується розширити дослідження на інші види риб, що населяють штучну водойму кар'єру району Червоного Каменю, з метою отримання комплексного уявлення про морфофізіологічні адаптації риб в ньому.

2. Науковцям та вченим рекомендується вивчати вплив антропогенних факторів на морфофізіологічні характеристики риб у водоймах, зокрема, в умовах штучної водойми кар'єру району Червоного Каменю, з метою забезпечення сталого розвитку цього екосистеми.

3. Для підвищення рибопродуктивності корокових ставків рекомендуємо збільшити середню глибину водоймища до 1,5–1,8 м і вести боротьбу із зайвою водною рослинністю, що призводить до розширення «життєвої ємності середовища» гідробіонтів; а також ретельно контролювати видовий, віковий та кількісний склад популяцій бур'янів, використовувати біологічних меліораторів, по можливості, уникати попадання бур'янів у виробничі водойми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Abramiuk I.I., Afanasyev S.A., Gupalo Ye.A.. Structural Characteristics of Ichthyoplankton of the Small Regulated River in the Kyiv Polissya // Hydrobiological Journal. 2018. Vol. 54. Iss. 2. P. 55–63.
2. Afanasyev S.A., Gupalo Ye.A., Alekseyenko V.R., Kyryliuk O.P. Dynamics of Morphobiological Characteristics of Roach of the Oleksandrivsk Reservoir after the Tashlyk Hydroaccumulative Power Station Start-up // Hydrobiological Journal. 2016. V. 52. Iss. 4. P. 12–18.
3. Afanasyev S.A., Gupalo Ye.A., Manturova O.V. Distribution and Peculiarities of Biology of the Pumpkinseed *Lepomis gibbosus* (Perciformes: Centrarchidae) in the Water Bodies of Kyiv City // Hydrobiological Journal. 2017. V. 53. Iss. 3. P. 14-25.
4. Dolinskiy V., Afanasyev S., Savchenko E., Abramiuk I., Velykopolskiy I. Finding of *Rutilus virgo* (Heckel, 1852) (Pisces, Cyprinidae) in the Ukrainian section of the Upper Tisa basin // Living Danube. 39th IAD Conference, 21–24 August. 2012. Szentendre, Hungary. P. 95.
5. Dorner H., Schultz H., Mehner T., Benndorf J. Interaction between Prey Availability and Feeding Behaviour of Age-1 and Age-2 Perch (*Perca fluviatilis* L.) in a Biomanipulated Lake (Bautzen Reservoir, Germany) // Limnologia. 31. P. 11–16.
6. Vasylieva, O. M., Novitskyi, R. O., Hubanova, N. L., Horchanok, A. V., & Sapronova, V. O. (2019). Dynamika jakisnyh pokaznykiv stanu ryby v kanali – Dnipro-Donbas|| unaslidok sezonного prokachuvannya [Dynamics of quality indicators of water status in the principal channel – Dnipro-Donbas|| resulting of seasonal pumping]. Agrology, 2(2), 106–111 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.32819/019015>
7. Horchanok, A. V. (2019). Fluctuating fish asymmetry in natural and artificial reservoirs of Dnipro region on example of invasion types. Theoretical and Applied Veterinary Medicine, 7(3), 147–152. <https://doi.org/10.32819/2019.71026>

8. Horchanok, A. V., Kovalenko, O. A., Boiko, V. S., Kiptenko, A. V., Busol, V. O., Gerilovych, I. O., Rudenko, Ye. V., Prysiazhniuk, N. M., Shevchenko, T. V. and Porotikova, I. I. (2024) The impact of plant cryoextract on productivity and factors of innate immunity of pond fish against the background of stress in the experiment. Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety. [Online] 10(3), pp. 3–11. <https://doi.org/10.36016/JVMBBS-2024-10-3-1> <https://jymbbs.kharkov.ua/archive/2024/volume10/issue3/article1.php>
9. Prysiazhniuk, N.M., Slobodeniuk, O.I., Hrynevych, N.Ie., Baban, V.P., Kuzmenko, O.A., & Horchanok, A.V. (2019) Aboryhenni vydy ryb yak test-obiekty dlia doslidzhennia suchasnoho stanu hidroekosystem [Native fish species as a test object to research the contemporary status of hydroecosystems]. Ahroekolohichnyi zhurnal, 1, 97102. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2019.163277>
10. Prysiazhniuk, N., Grynevych, N., Slobodeniuk, O., Kuzmenko, O., Tarasenko, L., Bevz, O., Khomiak, O., Horchanok, A., Gutyj, B., Kulyaba, O., Sachuk, R., Boiko, O., & Magrelo, N. (2019). Monitoring of morphological parameters of Cyprinidae liver. Ukrainian Journal of Ecology, 2019, 9(3), 162-167
11. Georgiev D., Zhelyazkov G., Georgieva K. Sex and Size Structure of Roach (*Rutilus rutilus*) and Bleak (*Alburnus alburnus*) Populations in Zhrebchevo Dam // Ecologia balkanica. 2015. Vol. 7. Iss. 2. P. 51–56.
12. Januszkiewicz A., Robinson B.W. Divergent walleye (*Sander vitreus*) – mediated inducible defenses in the Centrarchid pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*) // Biol. J. Linnean Soc. 2007. V. 90. P. 25–36.
13. Jastrebski C.J., Robinson B.W. Natural selection and the evolution of replicated trophic polymorphisms in pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*) // Evol. Ecol. Res. 2004. V. 6. P. 285–305.
14. Kahl U., Dorner H., Radke R. J. The Roach Population in the Hypertrophic Bautzen Reservoir: Structure, Diet and Impact on *Daphnia galeata* // Limnologica. 2001. 31. P. 61–68.

15. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European Fresh-water Fishes. Berlin, 2007. 646 p.
16. Molloy D.P., Karatayev A.Y., Burlakova L.E., Kurandina D.P., Laruelle F. Natural enemies of zebra mussels predators, parasites, and ecological competitors // Reviews in Fisheries science. 1997. 5 (1). P. 27–97.
17. Olsson J., Svanbäck R., Eklöv P. Effects of resource level and habitat type on behavioral and morphological plasticity in Eurasian perch // Oecologia. 2007. V. 152. P. 48–56.
18. Peacock F.C. Serum protein electrophoresis in acrilamyl gel patterns from normal human subjects // Science. 1965. V. 147. P. 1451–1455.
19. Persson L. Effects of intra- and interspecific competition on dynamics and size structure of a perch *Perca fluviatilis* and roach *Rutilus rutilus* population // Oikos. 1983. 41. P. 126–132.
20. Persson L. Effects of habitat and season on competitive interactions between roach (*Rutilus rutilus*) and perch (*Perca fluviatilis*) // Oecologia. 1987. 73. P. 170–177.
21. Persson L. Effects of reduced interspecific competition on resource utilization in perch (*Perca fluviatilis*) // Ecology. 1986. 67. P. 355–364.
22. Radke R. J., Eckmann R. No general percid dominance under mesotrophic lake conditions: a test of several hypotheses // Limnologia. 2001. 31. P. 37–44.
23. Riopel C., Robinson B.W., Parsons K.J. Analyzing nested variation in the body form of Lepomid sunfishes // Envir. Biol. Fish. 2008. V. 82(4). P. 409–420.
24. Ruiz-Navarro A., Gillingham P. K., Britton J. R. Predicting shifts in the climate space of freshwater fishes in Great Britain due to climate change // Biological Conservation. 2016. 203. P. 33–42.
25. Schulze T., Dörner H., Baade U., Hölker F. Dietary niche partitioning in a piscivorous fish guild in response to stocking of an additional competitor – The role of diet specialization // Limnologia. 2012. V. 42. P. 56–64.

26. Scott, W.B. and Crossman, E.J. Freshwater Fishes of Canada // Bull. Fish Research Board. 1973. 184.
27. Svanbäck R., Eklöv P. Morphology dependent foraging efficiency in perch: a trade-off for ecological specilisation? // Oikos. 2003. V. 102. P. 273–284.
28. Talabishka E., Didenko A., Velykopolskiy I. – Some biological data on cactus roach, *Rutilus virgo* (Heckel), in rivers of the Transcarpathian region of Ukraine // Arch. Pol. Fish. 2015. 23. P. 67–77.
29. Wysujack K., Laude U., Anwand K., Mehner T. Stocking, population development and food composition of pike *Esox lucius* in the biomanipulated Feldberger Haussee (Germany) - implications for fisheries management // Limnologica. 2001. 31. P. 45–51.
30. Zhokhov A.E., Kas'yanov A.N. On the possibility of using parasites as biological markers to identify ectomorphs of roach, *Rutilus rutilus*, in Rybinsk reservoir // J. Ichthyology. 1995. V. 35. №1. P. 44–51.
31. Білий М.Д. Дніпровська тарань (*Rutilus rutilus heckeli* Nordmann) в Каховському водосховищі // Доп. АН УРСР. 1964. № 11. С. 1540–1542.
32. Бугай К.С. Про деякі особливості розмноження окуня в пониззі Дніпра // Дніпровсько-Бузький лиман. зб. 1971. С. 395–412.
33. Бузевич І.Ю. Стан та перспективи використання промислової іхтіофауни великих рівнинних водосховищ України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора біол. наук. Київ, 2012. 40 с.
34. Верлатий Д.Б. Прісноводні і прохідні риби нижньодніпровського басейну: видовий склад, чисельність та зміни структури популяцій промислових видів: автореф. на здобуття наук. ступеня кандидата. біол. наук. Київ, 2012. 25 с.
35. Вишневський В. І. Річки і водойми України: стан і використання. Київ, 2000. 376 с.
36. Гупало О.О. Морфологічна структура популяції окуня гирлової ділянки річки Віти // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. 2016. № 3–4 (67). С. 37–41.

37. Гупало О.О. Структурно-функціональні характеристики плітки гирлової ділянки річки Десни // Сучасна гідроекологія: місце наукових досліджень у вирішенні актуальних проблем: зб. мат. III наук.-практ. конф. для молодих вчених. Київ, 2016. С. 18–20.

38. Діденко О.В. Моделювання змін популяцій та запасів основних промислових видів риби Канівського та Кременчуцького водосховищ: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата біол. наук. Київ, 2008. 24 с.

39. Кирилюк О.П., Долинський В.Л., Савченко Є.В., Абрам'юк І.І. Біологічні показники плоскирки, плітки і краснопірки гирлової ділянки р. Віта // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології. Тези 4 міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф. Одеськ. нац. ун-ту ім. І.І. Мечнікова, 7–11 вересня 2011 р. зб. Одеса, 2011. С. 119–121.

40. Марковський Ю.М. Морфологія водойм заплавин р. Дніпра // Тр. Ін-ту гідробіології АН УРСР. 1941. 17. С. 5–38.

41. Мельничук Г.Л. Живлення і кормові взаємовідношення молоді риби у Кременчуцькому водоймищі // Біологія риби Кременчуцького водоймища. зб. 1970. С. 189–256.

42. Мовчан Ю. В. Сучасний склад Іхтіофауни басейну верхнього Дніпра (фауністичний огляд) // Зб. праць зоологічного музею. 2012. № 43. С. 35–50.

43. Носаль П.Д. Матеріали до екології риби Дніпра в районі Канівського біогеографічного заповідника // Зб. Праць Канів. біогеогр. заповідника. 1947. Вип. 2. С. 3–76.

44. Подобайло А.В. Мінливість морфологічних та характеристика морфофізіологічних ознак деяких туводних риби басейну Кременчуцького водосховища: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата біол. наук. Київ, 1995. 26 с.

45. Полтавчук М.О. Рибне населення та рибопродуктивність Дніпра і вплив на них промислових та побутових стоків // Дніпро в межах України. 1964. 133–143 с.
46. Смірнов А.І. Популяційний аналіз звичайного окуня – *Perca fluviatilis* (Pisces, Percidae) з різних річкових басейнів України // Зб. праць зоол. музею, 1971. № 34. С. 70–76.
47. Ткаченко В. О., Ситник Ю. М., Соляник О. В. Сучасний стан іхтіофауни р. Дніпро в межах України // Рибогосп. наука України. 2008. № 3. С. 46–52.
48. Фауна України. В 40-а т. Т. 8. Риби. Вип. 2. Ч. 1. Київ, 1981. 428 с.
49. Фауна України. В 40-а т. Т. 8. Риби. Вип. 4. Київ, 1982. 384 с.
50. Цедик В.В. Стан популяцій ляща та плітки в умовах трансформації водної екосистеми Канівського водосховища: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата біол. наук. Київ, 2003. 191 с.