

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Вахнюк Сергій Миколайович
(прізвище, ім'я, по-батькові здобувача вищої освіти)

УДК: 639.2.05
(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Варіабельність окремих морфологічних показників молоді
коропових риб в різних біотопах Житомирського водосховища**
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

С. М. Вахнюк
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

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

Житомир – 2021

ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук
Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри
біоресурсів, аквакультури та
природничих наук кандидат
с.-г. наук, доцент
Світельський М.М.

«___» грудня 2021 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Вахнюка Сергія Миколайовича

(прізвище, ім'я, по-батькові здобувача вищої освіти в родовому відмінку)

207 – Водні біоресурси та аквакультура

1.Тема кваліфікаційної роботи *Варіабельність окремих морфологічних показників молоді коропових риб в різних біотопах Житомирського водосховища*

затверджена наказом № 1387/ст. від «16» листопада 2021 р.

2.Термін подання роботи «01» грудня 2021 р.

3.Предмет дослідження: *параметри процесів живлення молоді риб з різних біотопів залежно від мінливості низки морфологічних параметрів.*

4.Об'єкт дослідження: *особливості розподілу та видової структури угруповань молоді коропових, процеси виїдання молоді коропових риб хижаками.*

5.Методи дослідження _____

6.Інформаційна база дослідження _____

7.Зміст роботи (перелік питань, які потрібно було розробити) _____

8.Перелік графічного матеріалу _____

9.Дата видачі завдання «06» вересня 2020 р.

Керівник роботи _____ Світельський Микола Михайлович
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

Завдання прийняв

до виконання

_____ Вахнюк Сергій Миколайович
(підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання	Примітки
1.	Виконання аналітичного огляду фахової літератури та обґрунтування обраного напрямку досліджень	Вересень 2020– грудень 2020 р.	Виконано
2.	Розроблення програми досліджень, календарного плану їх виконання та освоєння методики проведення досліджень	Січень – березень 2021 р	Виконано
3.	Виконання практичної частини роботи	Протягом 2020 – 2021 рр.	Виконано
4.	Аналіз, узагальнення та інтерпретація одержаних експериментальних даних	Жовтень - листопад 2021 р.	Виконано
5.	Написання дипломної роботи та підготовка до її захисту	Грудень 2021 р.	Виконано

Здобувач вищої освіти _____ Вахнюк Сергій Миколайович
(підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник роботи _____ Світельський Микола Михайлович
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

«__» грудня 2021 р.

АНОТАЦІЯ

Вахнюк С.М. *Варіабельність окремих морфологічних показників молоді коропових риб в різних біотопах Житомирського водосховища.*

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 207 – водні біоресурси та аквакультура – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

Зміст анотації: кваліфікаційна робота розкриває питання оцінки впливу абіотичних та біотичних факторів середовища на варіабельність морфологічних показників молоді коропових Житомирського водосховища за різних умов розвитку.

Ключові слова: коропові, варіабельність, морфологічні показники, фактори середовища, біотопи, водосховище.

ANOTATION

Vakhnyuk S.M. Variability of separate morphological indicators of young carp fish in different biotopes of Zhytomyr reservoir. - Manuscript of the qualification work.

Qualification work for the bachelor's degree in specialty 207 - aquatic bioresources and aquaculture -Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

Summary of the abstract: qualification work reveals the question of assessing the impact of abiotic and biotic environmental factors on the variability of morphological parameters of young carp Zhytomyr Reservoir under different conditions of development.

Key words: carp, variability, morphological indicators, environmental factors, biotopes, reservoir.

ЗМІСТ	
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. РОЗПОДІЛ МОЛОДІ РИБ В РІЗНИХ БІОТОПАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА (огляд літератури)	10
1.1. Особливості розподілу молоді в притоці водосховища	10
1.2. Особливості розподілу молоді в мілководній зоні водосховища в різні за водністю роки	12
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Місце та умови проведення досліджень	16
2.2. Об'єкт досліджень	18
РОЗДІЛ 3. ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ МОРФОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МОЛОДІ РИБ В РІЗНИХ БІОТОПАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	21
3.1. Рівень варіабельності морфологічних показників молоді у маловодних рік	21
3.2. Кормова база молоді риб в різних біотопах Житомирського водосховища	30
ВИСНОВКИ	37
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	39

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Морфофункціональна та екологічна різноякісність особин, що становлять вигляд, відповідає різноманітності середовища [14]. Ступінь різноякісності визначається рівнем варіабельності морфологічних показників особин у популяціях, що становлять вигляд, і може бути різною залежно від умов середовища.

Різноякісність раннього онтогенезу риб має широкий характер. Одним із основних її критеріїв є варіабельність морфологічних ознак риб першого року життя. Вона обумовлена як різноякісністю личинок, що вилуплюються, так і різноманітністю умов існування: температурним і газовим режимами, станом кормової бази, пресом хижаків, а також різночасністю нересту, ступенем нагулу та віком виробників [24].

Варіабельність морфологічних параметрів молоді та її виживання взаємозалежні [31]. Варіабельність показників залежить від смертності особин з морфо-функціональними вадами, а виживання - від варіабельності ознак, оскільки вона відображає якісний стан молоді. Групи нащадків, що володіють великою варіабельністю розмірів у середньому менш життєздатні та їх смертність вище. Вивчення варіабельності на ранніх етапах життя риб необхідно виявлення причин зміни їх чисельності поколінь.

Мета і завдання досліджень. Метою дослідження була оцінка впливу абіотичних та біотичних факторів середовища на варіабельність морфологічних показників молоді корошових Житомирського водосховища за різних умов розвитку.

Для вирішення даної проблеми були визначені наступні **завдання**:

- вивчити особливості розподілу та видової структури угруповань молоді корошових риб у різнотипних біотопах водосховища;
- оцінити виїдання молоді корошових риб хижаками в біотопах різного типу;
- виявити вплив кормових умов різних місцепроживання на величину мінливості морфологічних ознак молоді риб;

- дослідити особливості живлення молоді риб з різних біотопів залежно від мінливості низки морфологічних параметрів.

Об'єкт досліджень – особливості розподілу та видової структури угруповань молоді коропових, процеси виїдання молоді коропових риб хижаками.

Предмет досліджень – параметри процесів живлення молоді риб з різних біотопів залежно від мінливості низки морфологічних параметрів.

Актуальність теми. В даний час широко проводяться роботи з штучного риборозведення та акліматизаційні заходи. Однак, щоб керувати відтворенням рибних запасів у внутрішніх водоймищах з метою отримання максимальної рибної продукції, необхідно добре знати біологію риб: їх вимоги до умов середовища (особливо на ранніх етапах онтогенезу, включаючи розвиток особин у різних умовах існування), діапазон пристосувальних можливостей кожного виду, тобто. амплітуду мінливості та варіабельність морфологічних особливостей розвитку риб.

Незважаючи на те, що з проблеми морфологічної варіабельності риб до теперішнього часу накопичено значний обсяг інформації, більшість досліджень проводилося на рибах старших вікових груп. Порівняно мало уваги приділялося вивчення впливу умов навколишнього середовища на рівень і характер варіабельності морфологічних показників у молоді риб на ранніх етапах постнатального розвитку. У водоймах Житомирської області такі дослідження не проводилися.

Наукова новизна. Вперше виявлено різний рівень морфологічної мінливості молоді масових видів коропових риб: плітки *Rutilus rutilus* (L.), ляща *Abramis brama* (L.), густери *Blicca bjoerkna* (L.), уклейки *Alburnus alburnus* (L.), що знаходиться на ранніх періодах розвитку, за умов біотопів різного типу. Встановлено, що з молоді риб у відкритих біотопах відбір у бік оптимального морфотипу відбувається на ранніх етапах онтогенезу, ніж у захищених.

Програма досліджень включала наступні питання: встановити

особливості розподілу та видової структури угруповань молоді корошових риб у різнотипних біотопах водосховища; порівняти виїдання молоді корошових риб хижаками в біотопах різного типу; дослідити особливості живлення молоді риб з різних біотопів залежно від мінливості низки морфологічних параметрів.

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

1. Світельський М.М., С.М. Вахнюк, Ю.Б. Караван, М.Г. Вітенко, Б.В. Вегера. Використання сучасних методів інтенсифікації в ставовому рибництві. IV Всеукраїнська науково-практична конференція «Водні та наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття-2021»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2021. С. 158-160.

2. С.М. Вахнюк. Біологічні та господарські особливості корошових риб. IV Всеукраїнська науково-практична конференція «Водні та наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття-2021»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2021. С. 146-148.

3. С.М. Вахнюк, Ю.Б. Караван, М.Г. Вітенко, Б.В. Вегера. Культивування планктонних ракоподібних у виростних ставках. Студентська науково-практична конференція «Магістерські читання - 2021»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2021. С. 15-16.

Практичне значення отриманих результатів. Дана оцінка впливу низки факторів зовнішнього середовища (гідродинамічної активності, кормових умов, преса хижаків) на характер варіабельності морфологічних показників молоді корошових риб. Встановлено відмінності у трофічних та гідродинамічних характеристиках молоді риб, що розвиваються в контрастних умовах біотопів різного типу. Результати роботи є вкладом у розвиток проблем біорізноманіття та внутрішньовидової мінливості онтогенезу риб і можуть бути використані при прогнозуванні особливостей розвитку молоді риб у різних екологічних умовах.

Структура та обсяг роботи. Робота містить 43 сторінки комп'ютерного тексту, складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій та 71 позицію використаних джерел, кількість таблиць – 3, рисунків – 13

РОЗДІЛ 1. РОЗПОДІЛ МОЛОДІ РИБ В РІЗНИХ БІОТОПАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА (огляд літератури)

1.1. Особливості розподілу молоді в притоці водосховища.

Одним з основних біотичних факторів, що впливає на величину морфологічної мінливості риб, є чисельність їх популяцій (скупчень, угруповань тощо). Тому, при вивченні варіабельності морфологічних показників молоді риб різних угруповань насамперед необхідно розглянути питання розподілу та великої кількості молоді в різноманітних прибережних біотопах.

Перші детальні дослідження розподілу молоді риб на нерестовищах та її переміщення у прибережній зоні Житомирського водосховища належать до 50-60 років минулого століття [17]. Було показано, що у Житомирському водосховищі молодь риб розподілена нерівномірно. Ділянки з підвищеною і відносно стабільною щільністю чергуються з збідненими, і навіть з ділянками, де щільність риб змінюється протягом сезону. На чисельність та розподіл личинок і мальків впливають багато факторів, у тому числі, характер берегової лінії та розташування нерестовищ, висота рівня та особливості макро- та мікробіотопів, біологія та поведінка молоді, вітрові та стічні течії.

У річкових умовах видове розмаїття, щільність скупчень молоді риб визначається, переважно, великою кількістю (кількістю), структурними характеристиками мікромісців проживання риб, що визначає їх внутрішньо-і міжвидові взаємини і відбивається на зростанні та розвитку молоді [43].

У Житомирському водосховищі молодь різних видів нагулюється на нерестовищах все літо і відходить від берегів лише з настанням осіннього похолодання та падінням рівня [19]. Не спостерігаються і далекі переміщення в межах мілководдя, тому що строкатість обстановки - різні глибини, острови, напівзатоплений чагарник, різна щільність прибережної водної рослинності, створюють умови екологічної ізоляції окремих мікробіотопів.

Серед мешканців Житомирського водосховища 38 видів риби на кшталт нересту переважають фітофіли, тобто. риби, що відкладають ікру на рослинність. До них відносяться майже всі коропові види та щука. Подібні вимоги до середовища зумовлюють їхнє сумісне проживання у загальних зграях, що ускладнює структуру останніх. Видовий склад зграй молоді протягом нагульного періоду дещо змінюється у зв'язку з тим, що реакція молоді різних видів на гідрометеорологічні умови різна та їх відхід у відкрите водосховище відбувається у час. Відхід молоді з місць нагулу інші ділянки відбувається лише за різкому погіршенні умов і пов'язані з настанням певного пократного етапу розвитку [23].

Видова різноманітність молоді у різних біотопах прибережної зони Житомирського водосховища за період досліджень з 2018 по 2020 роки практично не змінювалося. В уловах зустрічалася молодь 14 видів риби, що належать до 4 сімейств: гцукові, коропові, в'юнові, окуневі. Найповніше було представлено сімейство коропові (10 видів), інші сімейства характеризувалися окремими видами.

Висока видова різноманітність молоді риби спостерігалася у відкритих мілководдях водосховища. У різні роки у літоральній зоні зустрічалася від 7 до 11 видів, переважно із сімейства коропових.

Величезна кількість видів молоді було відзначено і в прибережних ділянках припливу. У верхів'ях річки зустрічалася, як правило 2 -3 види, у міру наближення до гирлової зони видова різноманітність збільшувалася. Загалом, окремі роки періоду спостережень, на річкових біотопах зустрічалася від 7 до 11 видів риби.

На захищених мілководдях, протягом усього періоду досліджень, в уловах зустрічалася молодь 8 видів: лящ, синець, густера, в'язь, плотва, уклейка, окунь, щука.

У 2018 р. у відкритій мілководній зоні водосховища зустрічалася молодь 7 видів риби: плітки, ляща, густери, уклейки, щипівки, окуня та щуки. На річкових ділянках – 7 видів: молодь плотви, ляща, густери, уклейки, окуня,

щуки. Також, в зоні підпору водосховища, в районі д. Горохове, в уловах був виявлений лин, типово лімнофільний вид, що в наступні роки досліджень не зустрічається.

У 2019 р. більша видова різноманітність відзначалася на відкритих біотопах - 11 видів: плотва, лящ, густера, в'язь, уклейка, синець, піскар, щипівка, окунь, йорж і щука.

1.2. Особливості розподілу молоді в мілководній зоні водосховища в різні за водністю роки.

У складі уловів молоді риб у маловодному 2019 rows переважала плотва, переважно зустрічається у тих місцях проживання, де не зустрічалася молодь густери, уклейки і щуки, про що свідчить негативний коефіцієнт кореляції між частками молоді риб цих видів у складі уловів ($r = -0,76$, $r = -0,71$, $r = -0,87$; $P < 0,05$). Плотва переважала в обловах, що проводяться як у незарегульованій ділянці верхньої течії припливу, так і в зоні підпору. У верхній течії на загальний улов риб припадало 96% - 98% цього виду молоді. На окремих біотопах (район с. Корчак) улов цілком складався з плітки. Частота народження (К) виду, в обловах, що проводилися, становила 0,9 (рис. 6).

Молодь ляща, другого за частотою виду ($11 = 0,7$), відзначена в уловах в зарегульованій зоні річки, біля с. Перлявка, в районі газової магістралі. Вгору за течією припливу молодь цього виду не виявлено. Ймовірно, вище зазначеної акваторії виробники водосховищного ляща не піднімаються, використовуючи як нерестилища великі заплавні ділянки, розташовані в гирловій зоні річки. Туводний лящ у верхній течії річки мало зустрічається, що свідчать дані проведених неводних облов. Чисельність молоді ляща на різних ділянках річки коливалася від 0,9 до 18,6% у загальному улові.

Молодь уклейки переважно зустрічалася на ділянках середньої та нижньої течій річки ($11 = 0,6$). Її чисельність в уловах була невеликою і становила від 0,4% до 18%. Молодь густери і в'язя зустрічалася в обловах з однаковою частотою - 0,4. Молодь густери жила лише у зарегульованій зоні припливу. Найбільш верхню ділянку річки, де було виявлено молодь цього

виду, знаходився біля д. Горохове. На станціях відбору проб, що розташовані вище за течією, густера не зустрічалася. Чисельність цього виду коливалася від 0,4% до 28,7% у загальному улові. В'язь, еврибіонтний вид, зустрічався як і верхів'ях, і у нижніх ділянках течії.

Чисельність в'язя була високою і становила у верхній зоні річки від 2,6% до 4,7%, у зарегульованій зоні - від 0,4% до 1,1%. Синець зустрічався в уловах, що проводилися в підпірній зоні припливу, (Я) - 0,3, в районі Кавунових дач, водоспаду Вчелька, колонії chapel. Його чисельність становила 0,3% – 0,9% від загальної чисельності риби. Інші види молоді риби були нечисленні і зустрічалися в уловах досить рідко. Відзначалися поодинокі екземпляри гібридів плотва х лящ.

У відносно багатководному 2020 році у молоді плотви спостерігалася подібна евритопність, аналогічна попереднім рокам досліджень (2019-18 рр.). Плітка зустрічалася у всіх досліджуваних біотопах і була домінуючим видом за чисельністю в обловах, які у зарегульованій зоні течії, утворюючи до 76% загального улову. У верхній ділянці – переважала молодь уклейки, показник домінування Сімпсона становив 0,8, у нижньому – переважали плотва та окунь, показник домінування – 0,4. Відмічено негативний зв'язок зустрічальності уклейки з плотвою ($r = -0,75$; $P < 0,05$) і достовірна позитивна кореляція між величинами відповідних показників у молоді окуня та в'язя ($r = 0,73$; $P < 0,05$). У верхній течії річки явно переважала молодь уклейки з чисельністю, що становить окремих біотопах до 99% всього улову риби. Коефіцієнт народження виду дорівнював 0,6. Другим, найбільш поширеним видом в уловах, був окунь: його частота народження зросла в порівнянні з попереднім маловодним роком в 3,5 рази ($11 = 0,7$). У верхів'ї чисельність молоді була невеликою - до 2,5% від загальної кількості риби (район Корбутівки). Але в зарегульованому ділянці річки прибережної зони спостерігалися досить великі скупчення цього літокви, і навіть трьох (2+)- і чотирирічок (3+) окуня. Так, в 100 м від гирла р. Гнилоп'ять, на піщаному прибережжі з рідкісними чагарниками рдеста, стрілолиста та жерушника чисельність окуня досягала 303 екз./50 м .

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень.

Збір матеріалу здійснено в ході комплексного іхтіологічного та гідробіологічного вивчення прибережних мілководій Тетерева в районі Житомирського водосховища та одного з його основних бічних приток - р. Гнілоп'ять у літньо – осінні періоди з 2018 по 2020 рр. Розташування станцій відбору проб на рис. 1.

Дослідження проводилися на відкритих біотопах літоральної зони водосховища з піщаним, піщано-кам'янистим ґрунтом, незахищених від вітрового, згінного нагінного, густого течій і рідкісними чагарниками вищої водної рослинності в районі водоспаду Вчілька, колонії чаплі і дер. Перлявка; на захищених біотопах літоралі водосховища з піщано-листяним ґрунтом, добре розвиненими заростями макрофітів з переважанням цінозів тростини та очерету озерного, в районі Корбутівки; а також, прибережних біотопах нар. Тетерів, включаючи незарегульовану ділянку припливу, з чітко вираженою течією, і зону підпору водосховища, де течія вже практично відсутня.

Річка Гнілоп'ять є правостороннім припливом першого ладу басейну Житомирського водосховища. Площа водозбору становить 609 км², густота річкової мережі 0,47 км/км², довжина річки 81 км. По класифікації У. Л. Рохмістрова відповідає середньомалій річці (Рохмістров, Наумов, 1984). Русло річки - звивисте, із чітко вираженим меандруванням у зоні незарегульованого природного режиму, зона підпори близько 25 км при НПУ. Глибина русла від 1,5 до 3 м. Руслові береги різновисотні, помірно круті, місцями стрімчасті. Заплавні та надзаплавні тераси слабо виражені. Середня ширина долини річки близько 1 км. У прибережжі добре розвивається водна рослинність. У незарегульованій зоні спостерігаються асоціації кубла жовтої, рдеста плаваючого і стрілолиста звичайного. У затишних ділянках зустрічається хвощ прирічний. По березі – осока гостра, двокисточник, очерет. У біотопах зони підпору переважають рдести, поручейник широколистий, омежник водний. Уздовж берега - очерет звичайний, сусак зонтичний і очерет озерний.

Етапи проведеного дослідження та обсяг матеріалу, включеного в цю роботу представлені в табл. 1.

Збір іхтіологічного матеріалу здійснювався стандартними знаряддями лову: іхтіологічним сачком, мальковою волокушою та неводом. Молодь на ранніх стадіях розвитку відловлювали іхтіологічним сачком, діаметром 40 см. Молодь, що піросла, - 5-ти метровою волокушею з капронової нитки, з розміром вічка 4 мм. Визначення видової власності проводилася за керівництвом А. Ф. Коблицької (1981).

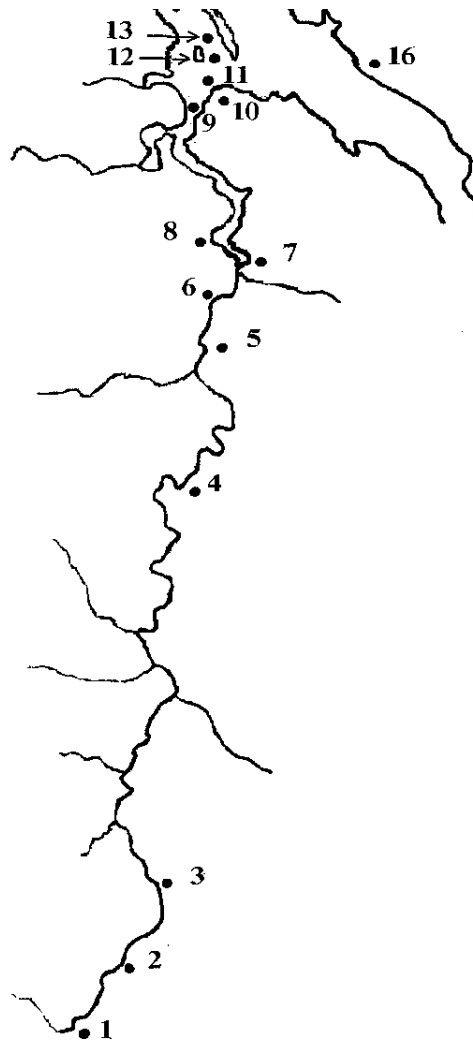


Рис. 1 Точки відбору проб на Житомирському водосховищі р. Тетерів

Таблиця 1.

Общий объем материала за период исследований

Об'єкти	Проаналізовано
Молодь риб	
1 - видовий склад	16780 екз.
2 - морфологічний аналіз	740 екз.
3 - кормова база	94 проби зоопланктону
4 - живлення	160 кишківників риб
5 - виїдаємість	
а) хижими рибами	285 шлунково - кишкових трактів
б) птахами	50 послідів

Розрахунок чисельності молоді проводився одне промислове зусилля з площі облова 50 м². Вилов риби старших вікових груп проводився за допомогою невода завдовжки 35 м, з розміром вічка в кутці 15 мм. Невод виставлявся з човна та заводився на берег за допомогою канатів завдовжки 25 м.

2.2. Об'єкт досліджень.

Морфологічний аналіз проводився за 20 пластичними ознаками молоді риб, відловленої в різних біотопах, що перебуває на одному періоді малькового розвитку (за класифікацією Крижанівського, 1949), етапах Р та О, відповідно до теорії етапного розвитку В. В. Васнецова (1953) . Вимірювання проводилися за схемою І. Ф. Правдіна (1966) за допомогою штангенциркуля та окулярмікрометра з точністю до 0.1 мм.

Для виявлення величини мінливості морфологічних ознак молоді риб у річкових та водосховищних місцеперебуваннях використовувався коефіцієнт варіації (CV): $CV = (Bx / X) * 100\%$, де X - середнє арифметичне; г - стандартне відхилення. Коефіцієнт варіації розраховувався окремих ознак, груп пластичних ознак й у середньому за сумою всіх ознак вибірки.

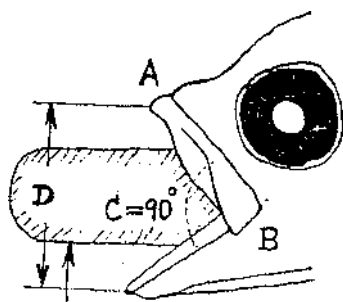
Для оцінки морфологічних відмінностей водосховищної та річкової молоді був застосований кластерний аналіз, який проводиться за методом

повного зв'язку при евклідовій метриці, а також дискримінантний аналіз. Для оцінки вкладів ознак використали стандартизовані дискримінантні коефіцієнти. Відстань Махалобіса (B) використовували з метою оцінки морфологічної близькості між вибірками. При проведенні статистичного аналізу морфологічних показників будови риб вибірки молоді ранжували за розміром та використовували відносні величини ознак, розраховані по відношенню до загальної довжини та довжини голови риби.

Для оцінки гідродинамічних якостей молоді риб використовувалися показники форми корпусу риб (У) та обтічності тіла риб (Н/Ь, %) (Алеєв, 1963). Для з'ясування стану кормової бази риб одночасно з обловом молоді проводився збір зоопланктону. Відбір зоопланктонних проб здійснювали за допомогою планктобатометра об'ємом 5 л і мірним 10 - літровим відром з поверхні води з наступним проціджуванням через газ № 76 та фіксацією 4% розчином формаліну. Камеральну обробку проводили за загальноприйнятою в гідробіології методикою (Методика вивчення біогеоценозів ..., 1975), з використанням таблиці реконструйованих терезів (Мордухай - Болтовської, 1954). Чисельність та біомаса зоопланктону визначалися у розрахунку на 1 куб. метр.

Величина ротового отвору молоді риб визначалася за методиками (1970).

Схема вимірювання величини ротового отвору у молоді риб



$$B = C'2AB,$$

де А - довжина верхньої щелепної кістки,

В - довжина нижньої щелепної кістки,

С - кут нахилу щелепних кісток,

В – величина ротового отвору.

Вивчення харчування молоді риб проводилося рахунково - ваговим методом (Бокова, 1955; Бокова та ін., 1960; Методичний посібник..., 1974). При кількісному аналізі харчування молоді риб користувалися реконструйованими вагами харчових організмів (Мордухай - Болтовської,

1954; Боруцький, 1960; Загальні основи вивчення..., 1979; Балущкіна, 1985; Алимов, 1989). Останні розглядали по відношенню до ваги тіла риб і отримували показники споживання їжі (загальні та приватні) на одиницю їх ваги. Ці показники, як було зазначено К. Р. Фортунатової (1964), краще називати “індексами споживання”, а не “індексами наповнення кишечників”, оскільки вони відбивають не ступінь наповнення кишечників залишками перевареної їжі, а вагове кількість спожитої неперетравленої їжі.

Розраховувалися частота народження компонентів їжі, середній розмір кормових організмів, середній відносний розмір жертви і показник вибираності харчування (Івлєв, 1977). Розрахункові формули наводяться нижче.

При виконанні роботи дотримувалися синтопності та синхронності у відборі іхтіологічного та гідробіологічного матеріалу. Статистична обробка даних здійснювалася біометричними методами (Рокіцький, 1961; Плохінський, 1967, 1970; Філіпченко, 1978; Лакін, 1980) з використанням програмних пакетів EXCEL, STATISTICA.

РОЗДІЛ 3. ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ МОРФОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МОЛОДІ РИБ В РІЗНИХ БІОТОПАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

3.1. Розподіл молоді риб у різних біотопах Житомирського водосховища.

Одним з основних біотичних факторів, що впливає на величину морфологічної мінливості риб, є чисельність їх популяцій (скупчень, угруповань тощо). Тому, при вивченні варіабельності морфологічних показників молоді риб різних угруповань насамперед необхідно розглянути питання розподілу та великої кількості молоді в різноманітних прибережних біотопах.

Видове різноманіття молоді у різних біотопах прибережної зони Рибінського водосховища у період досліджень із 2018 по 2020 рр. практично не змінювалося. В уловах зустрічалася молодь 14 видів риб, що належать до 4 сімействам: гцукові, коропові, в'юнові, окуневі. Найповніше було представлено сімейство коропові (10 видів), інші сімейства характеризувалися окремими видами (табл. 2).

Висока видова різноманітність молоді риб спостерігалася у відкритих мілководдях водосховища. У різні роки в літоральній зоні зустрічалось від 7 до 11 видів, переважно з сімейства коропових.

Величезна кількість видів молоді було відзначено і в прибережних ділянках припливу. У верхів'ях річки зустрічалось, як правило 2 -3 види, у міру наближення до гирлової зони видова різноманітність збільшувалася. Загалом, окремі роки періоду спостережень, на річкових біотопах зустрічалось від 7 до 11 видів риб.

На захищених мілководдях, протягом усього періоду досліджень, в уловах зустрічалася молодь 8 видів: лящ, синець, густера, в'язь, плотва, уклейка, окунь, щука.

У 2018 р. у відкритій мілководній зоні водосховища зустрічалася

молодь 7 видів риб: плітки, ляща, густери, уклейки, щипівки, окуня та щуки. На річкових ділянках – 7 видів: молодь плотви, ляща, густери, уклейки, окуня, щуки. Також, в зоні підпору водосховища, в районі д. Горохове, в уловах був виявлений лин, типово лімnofільний вид, що в наступні роки досліджень не зустрічається.

У 2019 р. більша видова різноманітність відзначалося на відкритих біотопах - 11 видів: плотва, лящ, густера, в'язь, уклейка, синець, піскар, щипівка, окунь, йорж і щука.

Таблиця 1

**Видовий склад молоді риб у мілководдях різного типу
(I - 2017; II - 2018; III - 2019; IV - 2020)**

	Вид	відкрите				захищене				річкове			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	родина Коропові (Cyprinidae)												
1	плітка (<i>Rutilus rutilus</i> L.)	+	+	+	+	*	+	+	+	+	+	+	+
2	лящ (<i>Abramis brama</i> L.)	+	+	+	+	*	+	+	+	+	+	+	+
3	густера (<i>Blicca bjoerkna</i> L.)	+	+	+	+	*	+	+	+	+	+	+	+
4	В'язь (<i>Leuciscus idus</i> L.)	-	+	+	+	*	+	+	+	-	+	+	+
5	уклейка (<i>Alburnus alburnus</i> L.)	+	+	+	+	*	+	+	+	+	+	+	Ч
6	синець (<i>Abramis ballerus</i> L.)	-	+	+	+	*	+	+	+	-	+	+	+
7	піскар (<i>Gobio gobio</i> L.)	-	+	-	-	*	-	-	-	-	-	-	
8	елець (<i>Leuciscus leuciscus</i> L.)	-	-	+	+	*	-	-	-	-	+	+	+
9	голавль (<i>Leuciscus cephalus</i> L.)	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	+	-
10	лин (<i>Tinea tinea</i> L.) родина В'юнові (<i>Cobitidae</i>)	“	-	“	“	*	“	“	“	+	“	“	•*
11	щипівка (<i>Cobitis taenia</i> L.)	+	+	-	+	*							+
	сем. Окуневі (Pereidae)												
12	окунь (<i>Perca fluviatilis</i> L.)	+	+	+	+	*	+	+	+	+	+	+	+
13	йорж (<i>Acerina cernua</i> L.)	-	+	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-
	родина. Щукові (Esocidae)												
14	щука (<i>Esox lucius</i> L.)	+	+	+	+	*	+	+	+	+	+	+	+
	Всього:	7	11	9	10		8	8	8	7	9	11	11

Знаком "+" позначено наявність виду уловах; знаком позначено

відсутність виду в уловах; знаком – відсутність даних.

На річкових мілководдях в уловах зустрічалася молодь 9 видів: плотва, лящ, густера, в'язь, уклейка, синець, ялинець, окунь та щука.

У 2018 р. в уловах молоді у відкритій літоральній зоні водосховища було зареєстровано 9 видів: плітка, лящ, густера, в'язь, уклейка, синець, ялець, окунь і щука. На річкових біотопах видова різноманітність молоді була багатша, відзначено 11 видів: плітка, лящ, густера, в'язь, уклейка, синець, ялець, щипівка, окунь та щука.

У незарегульованій зоні течії (район с. Перлявка) був виявлений головень, типово реофільний вигляд, раніше і в наступні роки періоду спостережень не зустрічається.

У 2019 р. у відкритих мілководдях водосховища зустрічалася 10 видів: плітка, лящ, густера, в'язь, уклейка, синець, ялинець, щипівка, окунь та щука. На річкових біотопах було виявлено 11 видів: плітка, лящ, густера, в'язь, уклейка, синець, піскар, ялинець, щипівка, окунь та щука.

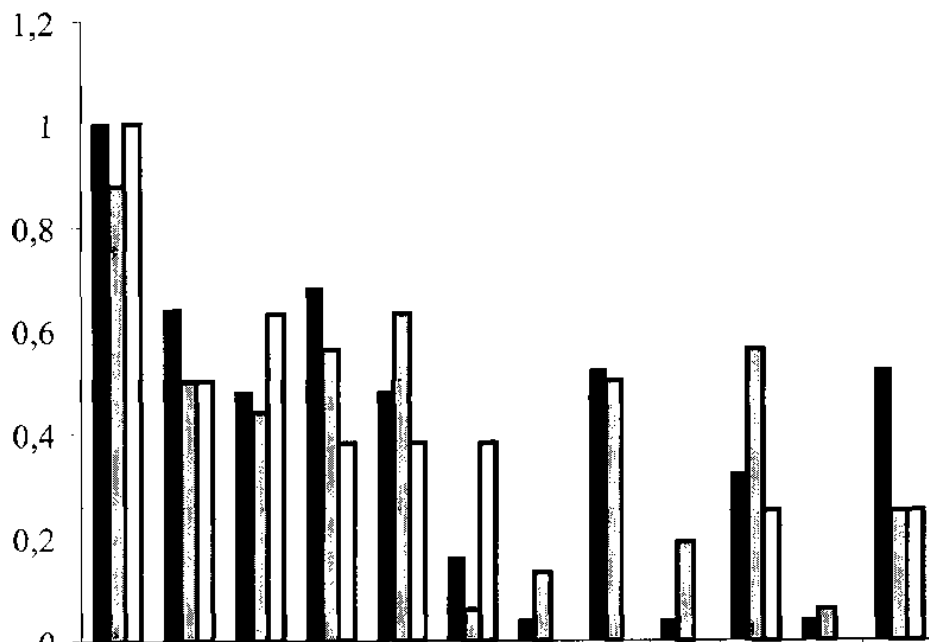


Рис. 1. Видова зустрічальність молоді риб (К, відн. од.) на річкових та водосховищних мілководдях різного типу (червень - жовтень, 2018 р.).

1 - Річкові мілководдя

2 - Захищені мілководдя

3 - Відкриті мілководдя

Спостерігалися відмінності за частотою народження окремих видів молоді риби у складі уловів, що проводяться в різних місцезнаходженнях прибережної зони водосховища і річки (рис. 1).

На відкритих біотопах водосховища найчастіше зустрічалася молодь плотви, відносна частота народження цього виду становила - 0,9 (що відповідає 90% - зустрічальності у всіх проведених уловах).

Приблизно рівною за частотою народження в уловах була молодь ляща, густери, уклейки, в'язя, ялинця і окуня: 0,45 - 0,6. Молодь інших видів риби (синця, щуки, йоржа, щипки і піскаря), зустрічалася в уловах значно рідше, їх зустрічальність коливалася від 0,05 до 0,25. Найбільш типовими для уловів, що проводяться в захищених мілководдях, була молодь трьох видів: плітки, ляща та густери. Частота народження цих видів становила 1,0, 0,5 і 0,6, відповідно. Молодь синця, уклейки і в'язя зустрічалася з меншою частотою - 0,4, ще рідше зустрічалася молодь щуки та окуня (у 25% випадків).

В уловах на річкових мілководдях, частіше за інших видів риби, зустрічалася молодь плотви, ляща і в'язя: 1,0, 0,6 і 0,7, відповідно. Молодь густери, уклейки, ялинця та щуки зустрічалася в уловах приблизно з рівною частотою - 0,5.

Молодь піскаря, щипівки та йоржа спостерігалася в уловах досить рідко і була відмічена в біотопах двох типів: відкритих та річкових. Молодь зустрічалася на піщаних мілководдях у районі колонії чапель.

В притоке, молодь піскаря і щипівки була виявлена на перекатних ділянках в верхній незарегульованій зоні течія. Єрш зустрічався в нижній ділянці течія, в біотопах розташованих в зоні підпора водозахисного.

Плотва, являлась не тільки найбільш зустрічаємим видом в групуваннях молоді риби, але і домінувала по численності в уловах, проводимих в біотопах різного типу (табл. 2). В річкових мелководдях, вона переобладала на протязі всього літньоосіннього періоду; в відкритих мелководдях молодь домінувала по численності до кінця липня.

Таблиця 2

Чисельність молоді риб (%) у різних мілководдях Рибинського водосховища, червень-липень (VI-VII), серпень-вересень (VIII-IX), 2018 р.

Вид	Численность, %				
	Открытые мелководья		Защищенные мелководья	Речные мелководья	
	VI-VII	VIII-IX	VI-VII	VI-VII	VIII-IX
род. Карпові					
Плітка	71,4	17,1	97,0	77,0	80,6
Лящ	2,0	16,0	0,5	4,4	3,3
Синець	-	0,1	0,1	0,2	0,1
Густера	2,4	12,8		11,6	4,6
Уклейка	20,1	48,3	2,0	1,2	1,9
В'в'язь	0,8	0,9	0,1	2,8	3,3
Єлець	0,1	0,1	-	0,03	0,1
Піскар	-	0,2	-	0,03	0,1
род. В'юнові					
Щиповка	0,1	0,3	-	0,03	0,1
род. Окуневі					
Окунь	2,7	3,5	0,2	1,8	1,4
Ерш	од	-	-	-	0,1
род. Щукові					
Щука	0,3	0,7	од	0,9	4,4
Загальна чисельність, екз./50 м ²	165	107	175	198	129

У захищених мілководдях протягом двомісячних спостережень (з червня по липень) плітка становила 97% загальної чисельності молоді. Надалі, через літню спрацювання водосховища, рівень води в Червоному струмку різко знижувався, протока заростала вищою водною рослинністю, у зв'язку з цим вилов риби був утруднений і спостереження не тривали.

У період з червня по липень, найбільша щільність молоді

спостерігалася в річкових мілководдях припливу, 198 екз/50 м. Велику частку уловів становила молодь плотви - 77%. Другим за чисельністю виглядом була густера, 11,6%. На молодь ляща припадало 4,4% загального улову. Інші види: синець, уклейка, в'язь, ялець, піскар, щипування, окунь, щука становили 7 % від кількості риб.

У захищених мілководдях щільність молоді була дещо нижчою і становила 175 прим./50 м². Основну частину уловів становила плотва (97%). На молодь уклейки в захищених біотопах припадало 2% загального улову, ляща - 0,5%, а решта уловів (0,5%) припадала на молодь синця, в'язя, окуня та щуки.

У відкритих мілководдях щільність риб була найнижчою в порівнянні з прибережжям припливу та захищеною літораллю водосховища і становила 165 прим./50 м². Велика частка уловів припадала на молодь плотви – 71,4 %, уклейки – 20,1 %. Чисельність ляща та густери у загальному улові становила 2,0 % та 2,4 % відповідно. Близько 4% від загальної чисельності припадало на молодь інших видів риб: в'язя, яльця, щипки, окуня, йоржа і щуки.

У період із серпня по вересень домінуючий комплекс на відкритих мілководдях змінився. В уловах почала переважати уклейка. Її улови становили 48,3% від загальної чисельності риб, а чисельність плітки знизилася до 17,1%. На молодь ляща і густери припадало 16% і 12,8% відповідно.

В уловах, проведених на річкових мілководдях, продовжувала переважати молодь плотви (80,6%). Молодь ляща і густери (других за великою кількістю та зустрічальності видів) становила 3,3% і 4,6% від загального улову. Поряд із відмінностями у щільності скупчень молоді у прибережжі протягом літньо-осіннього періоду, змінювалася і видова структура угруповань молоді у прибережних біотопах. У складі скупчень молоді у річкових біотопах спостерігалася максимум 6 видів риб. У червні на річкових біотопах було відзначено 3-4 види. Показник домінування Сімпсона (Сімпсон, 1949) був високим – 0,8 – 0,9 (рис. 2).

До середини липня видова різноманітність молоді збільшувалася, показник домінування знижувався. Висока видова різноманітність річкової молоді в прибережній мілководній зоні зберігалася майже до кінця серпня, потім кількість видів риб зменшувалася.

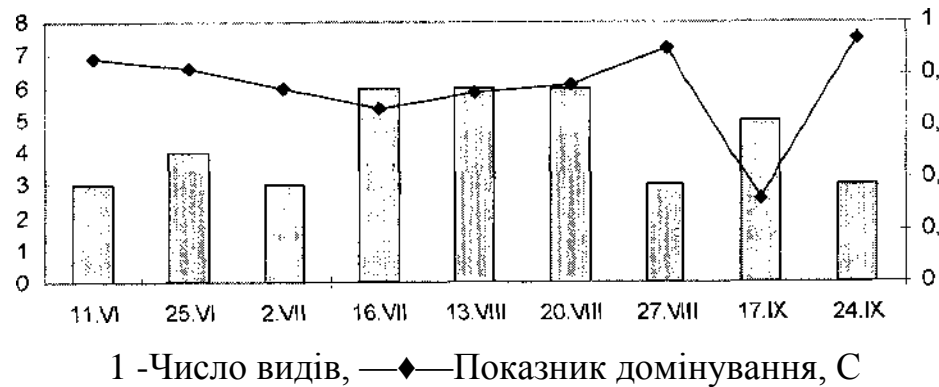
У захищених мілководдях водосховища видова різноманітність молоді була порівняно невисокою. У складі угруповань молоді риб зустрічалося від 2 до 6 видів. Найбільше видове розмаїття спостерігалось у третій декаді липня. Видове домінування в середині червня було високим – близько одиниці. До кінця липня показник знизився, зі збільшенням кількості видів у угрупованнях молоді.

У відкритій літоралі водосховища видова різноманітність молоді риб була багата. На початку липня угруповання риб було утворено, переважно, молоддю 2-3 видів. Показник домінування був нижчим, ніж у річкової молоді - 0,68 (на річкових мілководдях - 0,75). До кінця липня відбувалося збільшення видової різноманітності, до 4 - 5 видів. Максимум різноманітності (8 видів) спостерігався у другій декаді серпня. У цьому показник домінування становив 0,39. У той же період часу в річкових мілководдях аналогічний показник дорівнював 0,73. У вересні видова різноманітність угруповань молоді у прибережній зоні зменшувалася до 2-4 видів. У уловах переважно зустрічалася плотва, що становить від 10% до 100% загальної чисельності молоді.

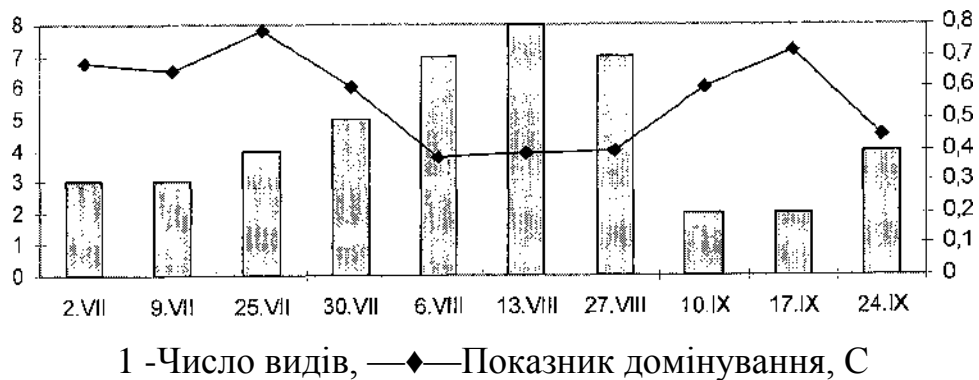
Молодь уклейки становила від 6% до 80% улову, ляща - 30%, густери - 16% і синця - 10%. Показник домінування зріс, але за величиною був нижчим, ніж у річкових біотопах, становлячи 0,45 (у річкових - 0,94).

Протягом періоду спостережень чисельність молоді риб у прибережних біотопах різного типу змінювалася. Найбільші скупчення молоді риб у відкритій мілководній частині водосховища (в районі Мишкиного болота) спостерігалися в другій половині серпня і були викликані зниженням рівня водосховища в результаті літнього сробітка, що зумовило вихід молоді з осушеної зони заростей у відкриті незахищені ділянки прибережжя (рис. 4,

а). У залишкових водоймах осушної зони Рибинського водосховища молодь риб гине (Піддубний, 1960). При цьому середня щільність групування молоді становила 120 - 125 прим./50 м.



(б)



(в)

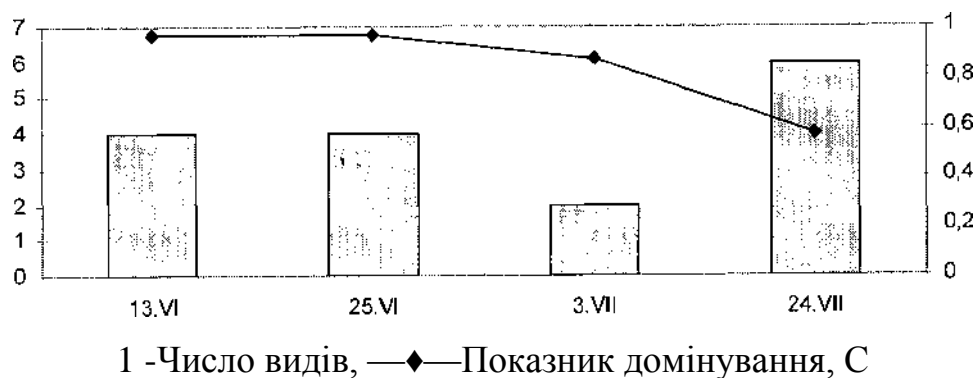


Рис. 3. Показники видової структури угруповань молоді риб у річкових (а), відкритих (б) та захищених (в) мілководдях.

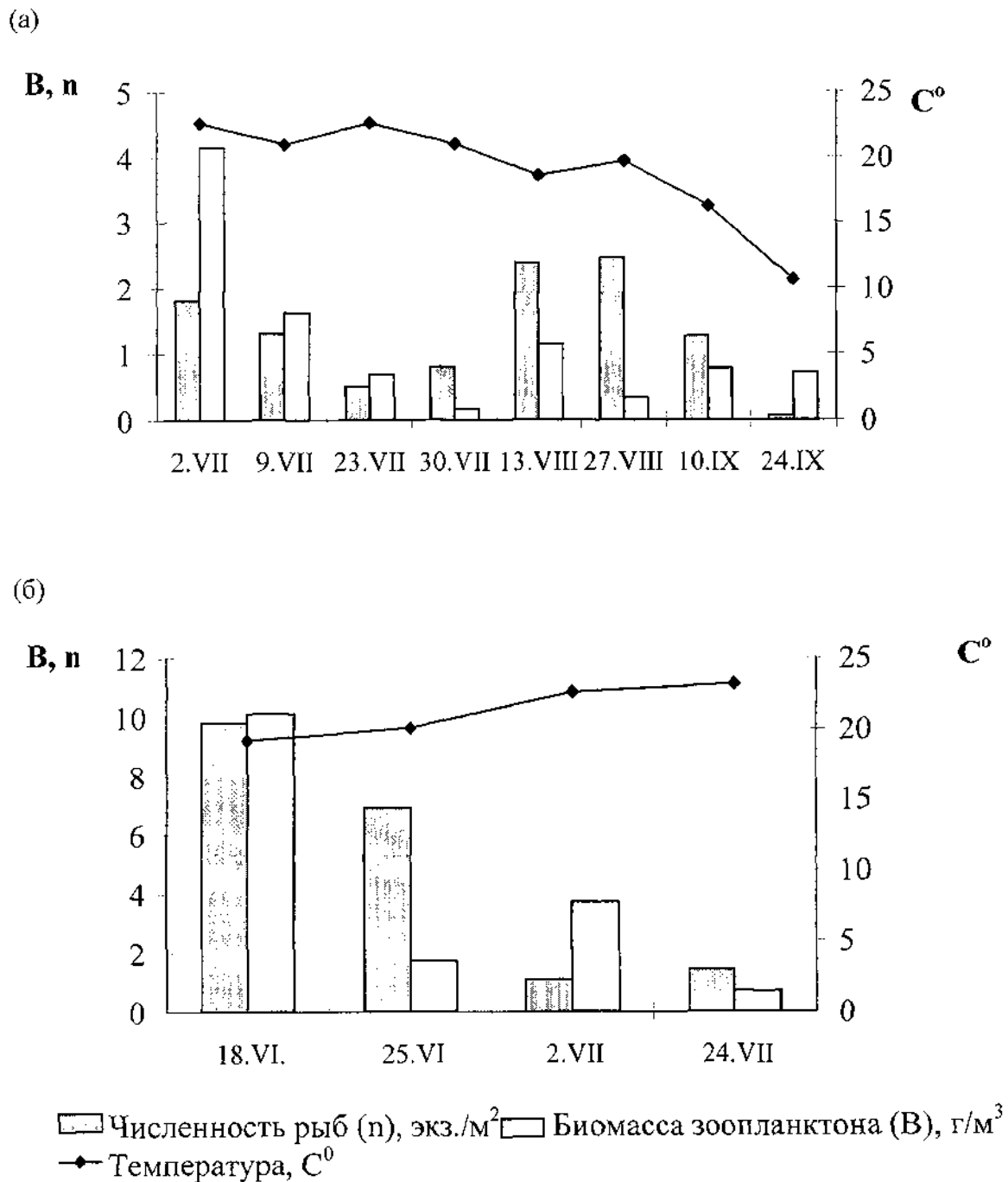


Рис. 3. Чисельність молоді риб у відкритій (а) та захищеній (б) мілководних зонах водосховища.

Простежувався негативний зв'язок між зміною чисельності риб у прибережжі та біомасою зоопланктону. Коефіцієнт кореляції дорівнював $-0,4$ ($p < 0,05$).

У захищеній літоралі водосховища температура поверхні води, в середньому за період спостережень (червень-липень), була вищою, ніж у

відкритих мілководдях. Найбільшою була і загальна біомаса зоопланктону (докладніше у розділі «Кормова база молоді...»). Молодь риб утворювала щільніші скупчення, приурочені, переважно, до зони заростей вищої водної рослинності (рис. 3,б). Найбільша чисельність риб у прибережжі спостерігалася у другій декаді червня, близько 500 екз/50 м², за високих значень біомаси зоопланктону - 10,1 г/м³. У липні середня чисельність молоді на узбережжі знизилася, становлячи близько 65 екз/50 м². На відміну від біотопів відкритої літоралі водосховища в захищеному мілководді спостерігався позитивний зв'язок між щільністю скупчень молоді та великою кількістю зоопланктонних організмів. Коефіцієнт кореляції між чисельністю риб і біомасою зоопланктону дорівнював 0,7 ($p < 0,05$).

3.2. Особливості розподілу молоді у притоці водосховища.

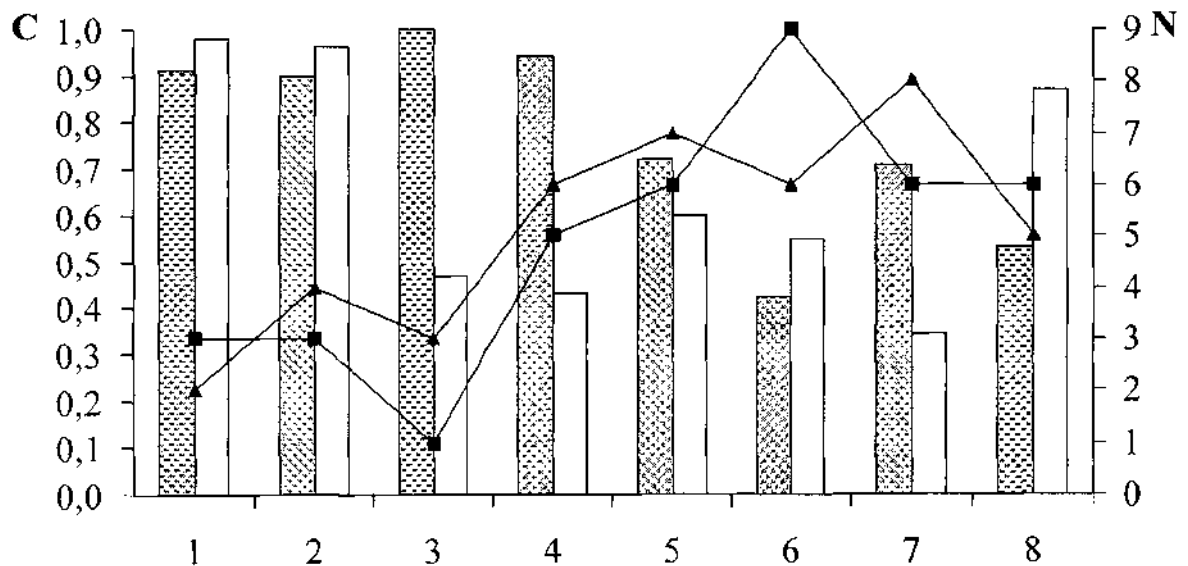
Докладніше слід зупинитися на розгляді розподілу молоді риб у прибережних біотопах одного з приток водосховища - р. Гнилоп'ять, оскільки цей розподіл мав неоднорідний характер, зумовлений гетерогенністю річкових умов проживання, що характеризуються широким спектром місцепроживання риб, що відрізняються за комплексом середовищних факторів: гідродинамічної активності, різного ступеня заростаності прибережжя вищої водної рослинності,

Видове розмаїття риб у притоці збільшувалася в міру наближення до гирлової зони (рис. 4). У верхів'ях зазвичай зустрічалось 2-3 види, один з яких був переважним. Залежно від водності року домінуючі краєвиди у верхів'ях річки змінювалися. У відносно маловодний рік домінантою була молодь плітки. У багатоводний - в уловах переважала молодь уклейки, «більш реофільного» виду. Також, у уловах було відзначено молодь в'язя.

Показники домінування Сімпсона для угруповань молоді, що у верхньому незарегульованому ділянці річки були високими: 0,9 -1.

У міру наближення до зони виклинювання вод водосховища видове різноманіття зростало і в зарегульованій частині досягало найбільших величин, як правило, від 6 до 9 видів. Показники домінування відповідно

зменшувалися.



КШ Показник домінування, С, липень, 2018

ІІ Показник домінування, С, липень, 2019

Кількість видів липень, 2018

-А-Кількість видів липень, 2019 р.

Рис. 4. Зміна видової різноманітності та показника домінування Сімпсона молоді риб у притоці, вниз за течією.

По осі ординат - показник домінування (С) та кількість видів (N).

По осі абсцис - номери станцій (1, 2, 3 - станції верхньої незарегульованої течії; 4, 5, 6 - станції середньої течії, зона підпору водосховища; 7,8 - станції нижньої течії, естуарна зона).

Структурні властивості скупчень молоді риб, зокрема видові, представлені у таблицях 5, 6.

У складі уловів молоді риб у маловодному 2019 року переважала плотва, переважно зустрічається у тих місцях проживання, де не зустрічалася молодь густери, уклейки і щуки, про що свідчить негативний коефіцієнт кореляції між частками молоді риб цих видів у складі уловів ($r=-0,76$, $r=-0,71$, $r=-0,87$; $P<0,05$). Плотва переважала в обловах, які у незарегульованому ділянці верхнього течії припливу, і у зоні підпору. У верхній течії на загальний улов риб припадало 96% - 98% цього виду молоді. На окремих

біотопах (район Перлявки) улов цілком складався з плітки. Частота народження (К) виду, в обловах, що проводяться, становила 0,9 (рис. 5).

Молодь ляща, другого за частотою виду ($11 = 0,7$), відзначена в уловах в зарегульованій зоні річки, біля Корчака, в районі газової магістралі. Вгору за течією припливу молодь цього виду не виявлено. Ймовірно, вище зазначеної акваторії виробники водосховищного ляща не піднімаються, використовуючи як нерестилища великі заплавні ділянки, розташовані в гирловій зоні річки. Туводний лящ у верхній течії річки мало зустрічається, що свідчать дані проведених неводних облов. Чисельність молоді ляща на різних ділянках річки коливалася від 0,9 до 18,6% у загальному улові.

Молодь уклейки переважно зустрічалася на ділянках середньої та нижньої течій річки ($11 = 0,6$). Її чисельність в уловах була невеликою і становила від 0,4% до 18%. Молодь густери і в'язя зустрічалася в обловах з однаковою частотою - 0,4. Молодь густери жила лише у зарегульованій зоні припливу. Найбільш верхню ділянку річки, де було виявлено молодь цього виду, знаходився біля д. Горохове. На станціях відбору проб, що розташовані вище за течією, густера не зустрічалася. Чисельність цього виду коливалася від 0,4% до 28,7% у загальному улові. В'зь, еврибионтний вид, зустрічався як і верхів'ях, і у нижніх ділянках течії.

Чисельність в'язя була високою і становила у верхній зоні річки від 2,6% до 4,7%, у зарегульованій зоні - від 0,4% до 1,1%. Синець зустрічався в уловах, що проводилися в підпірній зоні припливу, (R) - 0,3, в районі Перлявки, Корчака, в гирлі Гнилоп'яті. Його чисельність становила 0,3% – 0,9% від загальної чисельності риб. Інші види молоді риб були нечисленні і зустрічалися в уловах досить рідко. Відзначалися поодинокі екземпляри гібридів плотва x лящ (ПХЛ).

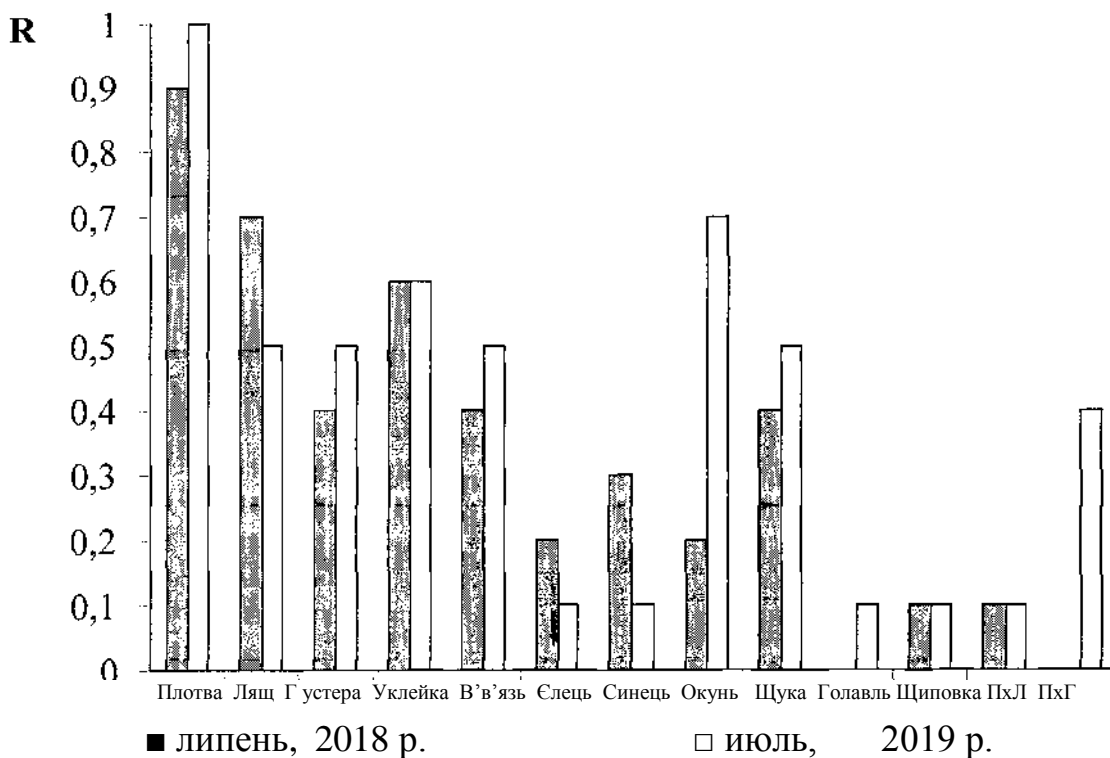


Рис. 5. Видова зустрічаємість (R) молоді риб припливу у складі уловів мальковою волокушею

Загальний показник домінування Сімпсона (С) у верхній течії становив 0,9 у нижньому - 0,6.

У відносно багатоводному 2018 році у молоді плотви спостерігалася подібна евритопність, аналогічна попереднім рокам досліджень (2018-19 рр.). Плотва зустрічалася у всіх досліджуваних біотопах і була домінуючим видом за чисельністю в обловах, які у зарегульованій зоні течії, утворюючи до 76% загального улову. У верхній ділянці – переважала молодь уклейки, показник домінування Сімпсона становив 0,8, у нижньому – переважали плотва та окунь, показник домінування – 0,4. Відмічено негативний зв'язок зустрічальності уклейки з плотвою ($\gamma = -0,75$; $P < 0,05$) і вірна позитивна кореляція між величинами відповідних показників у молоді окуня і в'язя ($\gamma = 0,73$; $P < 0,05$).

У верхній течії річки явно переважала молодь уклейки з чисельністю, що становить окремих біотопах до 99% всього улову риб. Коефіцієнт народження виду дорівнював 0,6. Другим, найбільш поширеним видом в уловах, був окунь: його частота народження зростає в порівнянні з попереднім

маловодним роком в 3,5 рази ($11 = 0,7$). У верхів'ї чисельність молоді була невеликою - до 2,5% від загальної кількості риб (район д. Речково). Але в зарегульованому ділянці річки прибережної зони спостерігалися досить великі скупчення сеголетков, і навіть трьох (2+)- і чотирирічок (3+) окуня. Так, в 100 м від гирла Гнилоп'яті, на піщаному прибережжі з рідкісними чагарниками рдеста, стрілоліста та жерушника чисельність окуня досягала 303 екз./50 м. Молодь в'язя, так само як і в попередній рік спостережень, була відзначена на всьому протязі припливу. У верхів'ях його чисельність становила від 0,4% до 1,4%, у нижніх ділянках річки - від 0,8% до 3,9% у загальному улові риб. Частота народження молоді цього виду в річкових мілководдях була в півтора рази вище в порівнянні з попереднім роком досліджень ($11 = 0,6$).

Молодь ляща і густери зустрічалася на одних і тих же біотопах з рясним заростями макрофітів. Так само як і в попередній рік, молодь спостерігалася тільки на дільницях нижньої течії річки до Перлявки. Чисельність ляща становила від 4% до 27%, густери – 1,2 – 26,8%, % у загальному улові.

Молодь інших видів була нечисленна і зустрічалася рідко. Також було відмічено появу молоді гібридів плотва х лящ (ПхЛ) та плотва х густера (ПхГ).

Спостерігався тісний зв'язок між щільністю скупчень молоді риб у прибережжі та великою кількістю зоопланктонних організмів, що становлять основну частку харчування молоді.

личинкового та малькового періоду розвитку (докладніше у розділі «Харчування молоді...») (рис. 6, 7).

У 2018 р. коефіцієнт кореляції між чисельністю молоді риб і біомасою зоопланктону дорівнював 0,7 ($p < 0,05$), між чисельністю молоді риб і зоопланктону 0,6 ($p < 0,05$). Пік біомаси зоопланктонних організмів та чисельності молоді припадав на зону виклинювання вод водосховища, ст. 4 (рис. 6). Чисельність молоді, відловленої цьому біотопі, становила 531 екз/50

м . Біомаса зоопланктону дорівнювала 4,4 г/м . На станції 7, розташованій в 100 метрах від гирла Гнилоп'яті, проби зоопланктону відбиралися у відкритому прибережжі з рідкісною рослинністю. Тому кількісні показники зоопланктону нижчі, що у цілому немає для гирлової зони. Молодь у цій ділянці схильна великому пресу хижаків, переважно оку́ня, унаслідок чого, як нагульного місцепроживання ця прибережна зона їй мало використовується.

Порівняно з попереднім роком досліджень, 2019 р. був відносно багатководним, про що згадувалося раніше. Пік щільності скупчень молоді риб та найбільших показників біомаси зоопланктону припадав на зону підпору вод водосховища, яка була розташована в нижній ділянці течії припливу (рис. 7). У незарегульованій ділянці у міру просування від витoku річки до гирла кількісні показники молоді риб та зоопланктонних організмів перебували приблизно на одному рівні. Середні показники становили: для чисельності риб - 170 прим./50 м², для біомаси зоопланктону - 0,06 г/м, для чисельності зоопланктонних організмів - 3,24 тис. прим./м.

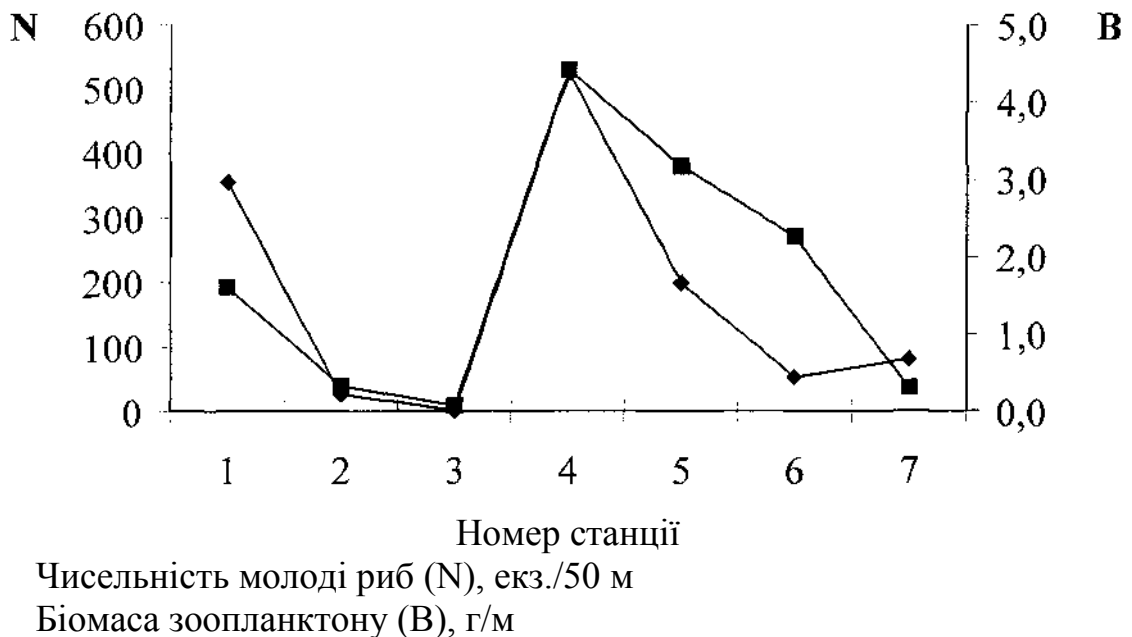
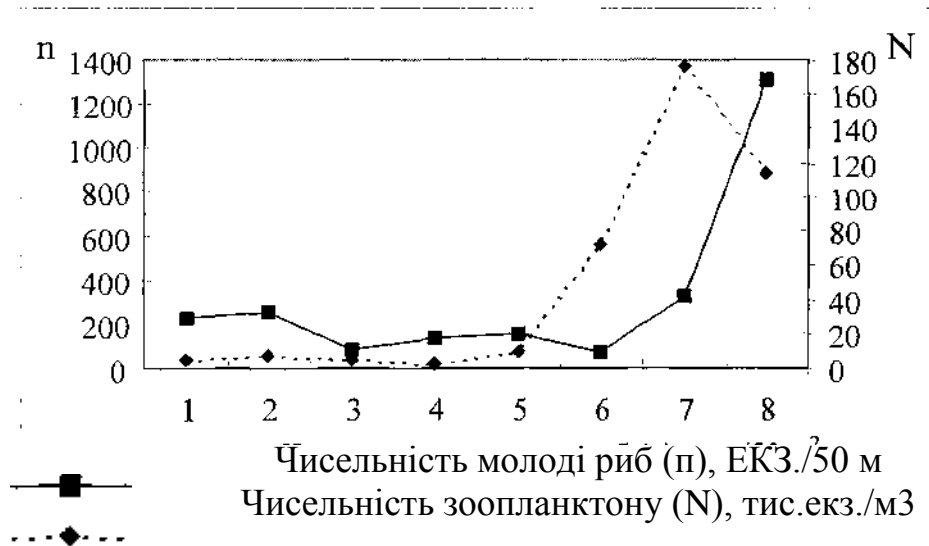


Рис. 6. Кількісна характеристика молоді риб та зоопланктону у прибережжі р. Гнилоп'ять, липень, 2018 р. Нумерація станцій - від верхів'я до гирла: 1 - Дениші, 2 - Корчак, 3 - Перлявка, 4 – колонія чапель, 5 – Кавунові дачі, 6 - гирло р. Гнилоп'ять, 7 - Корбутівка.

У зоні підпору вод водосховища спостерігалось різке зростання кількісних показників гідробіонтів. У зарегульованому ділянці річки середні значення аналогічних показників становили: чисельність молоді риби - 566 екз./50 м², біомаса зоопланктону - 1,57 г/м³, чисельність зоопланктону - 121 тис. екз./м³. Таким чином, щільність скупчень риби збільшилася в 3,3 рази.

(a)



(б)

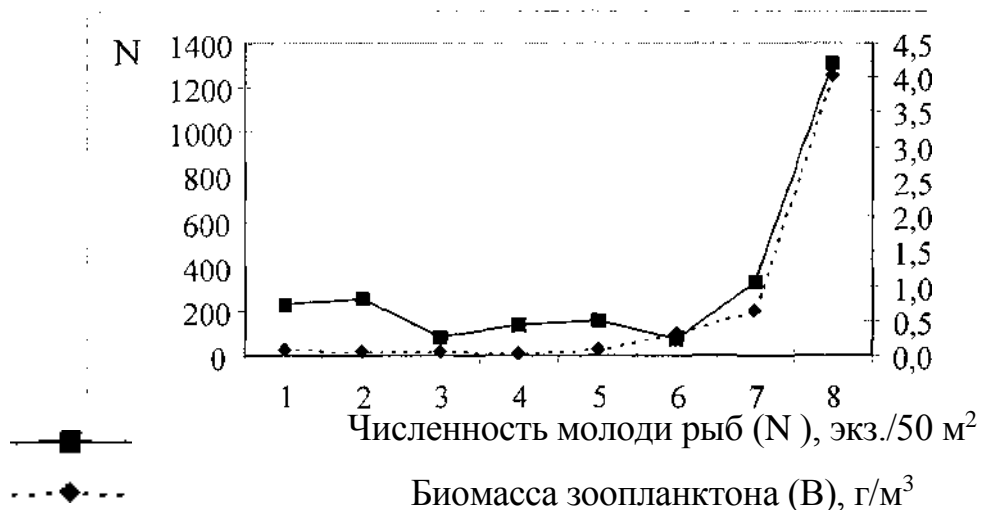


Рис. 7. Кількісна характеристика молоді риби та зоопланктону у прибережжі р. Гнилоп'ять, липень, 2019 р. Нумерація станцій - від верхів'я до гирла: 1 - Дениші, 2 - Корчак, 3 - Перлявка, 4 - колонія чапель, 5 - Кавунові дачі, 6 - гирло р. Гнилоп'ять, 7 - Корбутівка.

Чисельність молоді риби (n), ЕКЗ./50 м Чисельність зоопланктону (N), тис.екз./м³

ВИСНОВКИ

1. У відкритих біотопах плесу водосховища видова різноманітність молоді риб загалом вища, ніж у захищених. У притоці водосховища різноманітність видів збільшується до гирлової зони. Найбільш щільні скупчення молоді риб спостерігаються в захищеній літоралі плесу та в біотопах зарегульованої ділянки припливу. У прибережжі відкритої літоралі водосховища концентрація молоді риб значно нижча.
2. Виявлено відмінності в рівні варіабельності морфологічних показників молоді в різних умовах існування (гідродинамічна активність середовища, стан кормової бази та прес хижаків). За величиною морфологічної мінливості молодь відкритої мілководної зони водосховища відрізняється від молоді річкових мілководій. Більшою мірою варіабельність пластичних ознак проявляється у річкової молоді.
3. У молоді риб, що мешкає в прибережній зоні водосховища, відбір у напрямку оптимального морфотипу відбувається на ранніх етапах розвитку в порівнянні з річковою молоддю. Наслідком раннього відбору є низька виїдання молоді хижаками. Можливо, сформований морфотип популяції риб сприяє більш ефективній реалізації оборонної поведінки. Більш варіабельна в морфологічному відношенні молодь риб з річкових біотопів виїдається хижаками, в основному щукою, і на більш пізніх етапах онтогенезу.
4. Молодь риб з водосховища та припливу відрізняється за гідродинамічних показників, пов'язаними з морфологічними особливостями будови риб. Показник форми корпусу у особин плотви, що мешкають у відкритій незахищеній літоралі водосховища, достовірно вище, ніж у річкової молоді, в зарегульованій зоні, що свідчить про кращі плавальні здібності риб з плесу водосховища.
5. Середній розмір кормових організмів у молоді риб у відкритому прибережжі водосховища достовірно вищий, ніж у річкової молоді як у першому, так і в другому мальковому періоді розвитку.
6. Відносна величина ротового отвору у молоді у відкритій літоралі водосховища більша, ніж у річкових біотопах, що дозволяє їй харчуватися більшими кормовими об'єктами, переважно пелагічними формами ракоподібних. Річкова молодь харчується дрібнішими зоопланктонними організмами.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

У ході багатовимірного аналізу виділено морфологічні показники характерні для молоді плітки різних місцепроживання. Плотва з відкритих біотопів водосховища відрізнялася від річковою високотілістю, відносно більшою довжиною тулуба (при відносно меншій довжині голови). Молодь, відловлена в біотопах різних ділянок річки, відрізнялася по довжині парних і непарних плавників. У біотопах незарегульованої течії, з рідкісними чагарниками, відносна довжина плавників плітки була більшою, ніж у молоді виловленої в біотопах, розташованих у зоні підпору вод водосховища. Найменшою відносною довжиною плавників відрізнялася плітка в біотопах зони підпору з густими чагарниками водної рослинності.

Між великою кількістю кормової бази та рівнем морфологічної варіабельності молоді риби відзначено негативний корелятивний зв'язок. Чим вище біомаса зоопланктону у прибережжі, тим нижчий рівень варіації морфологічних ознак у молоді риби і навпаки. Однак дана залежність не завжди простежується і, отже, рівень варіабельності морфологічних показників у молоді риби не може бути цілком обумовлений лише відмінностями в кормових умовах зростання риби.

Для молоді плітки у відкритій літоралі водосховища, на малькових етапах розвитку, характерно найбільш значне переміщення максимальної висоти тіла у напрямку до хвостового відділу, що позитивно позначається на її гідро-динамічних властивостях, підвищуючи маневреність риби, і, як наслідок, збільшує ефективність харчодобувної та оборонної поведінки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Борщевський П. Стратегічні проблеми розвитку рибного господарства України / П. Борщевський, М. Стасишен, Н. Алесіна // Стратегія розвитку України: наук. жур. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2004. – № 1–2. – С. 370–388.
2. Алимов А. Ф. 1989. Введение в продукционную гидробиологию. Л. С. 45 - 46.
3. Балущкина Е. В. 1985. Функциональное значение личинок хирономия в континентальных водоемах // Автореф. дисс...канд. биол. наук. Л. 27 с.
4. Билько В. П., Кружилина С. В. 1997. Жизнеспособность рыб в онтогенезе в зависимости от рН водной среды / Гидробиол. журн. - 33. № 6. С. 38-44.
5. Билько В. П., Кружилина С. В. 1999. Влияние свободной углекислоты на жизнеспособность фитофильных и пелагофильных рыб в раннем онтогенезе / Гидробиол. журн. - 35. № 4. С. 32-42.
6. Архангельский В.В. Выращивание посадочного материала и товарного веслоноса в поликультуре с осетровыми рыбами: Автореф. диссертации канд. биол. наук: 03.00.10., - М., 1997. - 24с.
7. Багров А.М., Вундцеттель М.Ф., Калмыков Л.В., Панов Д.А., Тансыкбаев Н.Н. Технология производства посадочного материала черного амура. //Сб. научно-технологической и методической документации по аквакультуре. - М.: ВНИРО, 2001 - С.70-80.
8. Баламутов А. С. Состояние и направление дальнейших работ по созданию и внедрению средств транспортировки живой рыбы автомобильным транспортом, в том числе и в контейнерах. // Сб. научн. тр. ВНИИПРХ. М.:ВНИИПРХ. 1971. Вып. 8, С. 153-160.
9. Баламутов А. С., Христенко Р. И., Любимов Б. П. Средства транспортировки живой рыбы// Обзорная информация ЦНИТЭИРХ. М. 1978, 56 с.

10. Балтаджи, Р.А. Опыт получения и выращивания сеголеток черного амура в Мироновском рыбопитомнике / Р.А. Балтаджи, И.Н. Иванов, В.В. Исаевич // Рыбное хозяйство. - Киев: Урожай, 1976. - 236 с.
11. Бубунец Э.В. Опыт подращивания личинок веслоноса в УЗВ с использованием стартовых кормов. //Тез. докл. Всерос. науч.-производств. совещ. по проблеме развития пресноводной аквакультуры. 15-19 ноября 1993 г. - М.
12. Бутусова Е.Н. Замкнутые установки для выращивания рыбы в некоторых странах Европы //Рыбное хоз-во. - Сер.: Рыбохоз. использ. внутр. водоемов. Экспресс-информация. - М.: ЦНИИТЭИРХ, 1986. - Вып. 12. - С. 1-15.
13. В.А., Богданова Л.А. Технология выращивания молоди раков до массы 1 г в установках с замкнутым водоснабжением. - М.: ВНИИПРХ, 1995. - 12с.
14. Ведемейер Г. А., Мейер Ф. П., Смит Л. Стресс и болезни рыб. /М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1981, 127 с.
15. Виноградов В.К. Об использовании растительных рыб для зарыбления естественных водоемов и водохранилищ //Тр. ВНИИПРХ., 1976. - Т. 25. - С.14-21.
16. Виноградов В.К. Поликультура в товарном рыбоводстве //Обзорная информация. - М.: ЦНИИТЭРХ, 1985. - 36с.
17. Виноградов В.К., Воронин В.М. Пастбищная аквакультура (Концепция организации и развития хозяйств пастбищной аквакультуры) // Сер. Аквакультура. Прудовое и озерное рыбоводство: Информ. пакет. - М.: ВНИЭРХ,-Вып. 2. - С.1-7.
18. Виноградов В.К., Ерохина Л.В, Мельченков Е.А. Технология разведения и выращивания черного амура //М.: ВНИИПРХ, 1990. - 10с.
19. Виноградов В.К., Золотова З.К. Влияние белого амура на экосистемы водоемов //Гидробиологический журнал. - 1974. - Т. 10. - № 2. - С.90-98.
20. Виноградов В.К., Мельченков Е.А., Ерохина Л.В., Воропаев Н.В., Чертихин В.Г. Выращивание производителей и разведение веслоноса (предварительные рекомендации). - М.: ВНИИПРХ, 1986. - 21с.

21. Воловова Л.А., Студенецкий С.А. Пастбищная аквакультура на пресноводных водоемах //Журнал «Рыбное хозяйство», 1993. - № 12. - С.5-7.
22. Волчков Ю.А., Илясов Ю.И., Ганченко М.В. Влияние плотности выращивания на рост белого амура на первом году жизни //Сб. науч. тр. ВНИИПРХ «Растительные рыбы и новые объекты рыбоводства и акклиматизации». - М., 1985. - Вып. 44. - С.72-74.
23. Головин, П.П. Алиментарные болезни рыб: диагностика и профилактика / П.П. Головин, Н.А. Головина, О.П. Цвылев // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре. - М.: АСТ, 2000. - С. 49-50.
24. Головина, Н.А. Ихтиопатология / Н. А. Головина, Ю. А. Стрелков, В.Н. Воронин и др. - М.: АСТ, 2003. - С. 291.
25. Гринжевський М.В. Аквакультура України. - Львів: Вільна Україна, 1998. - С. 331.
26. Золотова З.К. Мировая аквакультура в 1987-1996 гг.: статистические данные ФАО. //Рыбное хоз-во. - Сер. Аквакультура. Экспресс-информация. - М.: ВНИЭРХ, 1999. - Вып.1. - С.1-8.
27. Зубова С.Э. Сроки дифференцировки гонад и соотношение самцов у молоди волжской стерляди //Вопр. Ихтиологии, 1971. - Т. 11. - Вып.3. - С.524- 526.
28. Илясов А.Ю., Киселев А.Ю. Подращивание веслоноса (*Polyodon spathula*, Wal.) в установках замкнутого цикла водообеспечения //Тез. докл.
29. Илясов А.Ю., Киселев А.Ю. Подращивание веслоноса (*Polyodon spathula*, Wal) в установках замкнутого цикла водообеспечения //Сб. науч. тр. Вопросы генетического и экологического мониторинга объектов рыбоводства. - М.: ВНИИПРХ, 1993. - Вып. 70. - С.24-31.
30. Илясова В.А., Борщев В.Н., Илясов А.Ю. Метод раннего определения пола у веслоноса. //Рыбн. хоз-во, Сер. Аквакультура: Обзорная информация. - М.: ВНИЭРХ, 1998. - Вып. 3. - С. 26-35.
31. Илясова В.А., Канидьева Т.А. Гистологический анализ некоторых элементов пищеварительной системы ранней молоди веслоноса в связи с

- оценкой комбикормов. //Сб. науч. тр. Корма и кормление ценных объектов аквакультуры. - М.: ВНИИПРХ, 1992. - Вып. 67. - С.11-21.
32. Канидьеv А.Н., Гриневский Э.В. Установка "Штеллерматик" для непрерывного выращивания товарной рыбы //Обзор, инф. - М.: ЦНИИТЭИРХ, 1977. - Вып. 6. - С.18-23.
33. Карзинкин Г.С., Кривобок М.Н. Методика постановки балансовых опытов по изучению обмена азота у рыб //Руководство по методике исследований физиологии рыб. - М.: Изд-во АН СССР, 1962. - С.108-126.
34. Катасонов В. Я., Кочетов А. А., Воробьев Д. В. Транспортировка развивающейся икры карпа в пластиковых контейнерах. // Рыбоводство. 2009, №1, С.32-33.
35. Киселев А.Ю. Биологические основы и технологические принципы разведения и выращивания объектов аквакультуры в установках с замкнутым циклом водообеспечения //Автореф. дис. докт. биол. наук: 03.00.10. - М.: ВНИИПРХ, 1999. -62с.
36. Киселев А.Ю., Илясов А.Ю., Филатов В.И., Богданова Л.А. Технология выращивания гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* в установках с замкнутым циклом водообеспечения. - М.: ВНИИПРХ, 1995. - 19с.
37. Киселев А.Ю., Новосельцев Г.Е., Филатов В.И., Илясов А.Ю., Слепнев
38. Киселев А.Ю., Ширяев А.В., Илясов А.Ю., Филатов В.И., Богданова Л.А. Технология выращивания веслоноса до массы 1-2 г. в установках с замкнутым циклом водообеспечения. - М.: ВНИИПРХ, 1995. - 15с.
39. Климов В. О., Никоноров С И., Витвитцкая Л. В. и др. Справочник по применению анестезирующих веществ в рыбоводстве. М.: ТОО «Медикор». 1995, С.169.
40. Коваленко В.О. Індустріальне рибництво /В.О. Коваленко. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. К.:Аграр Медіа Груп, 2011.–140 с.
41. Козлов А.В. Разведение рыбы, раков, креветок в приусадебном водоеме. М.: ООО «Аквариум-Принт», 2008. 176 с.

42. Лавровский В.В. Обратное водоснабжение при промышленном выращивании молоди радужной форели //Рыбное хоз-во, 1977. -№11.- С.58-59.
43. Мамонтов Ю.П. Воспроизводство рыбных запасов на внутренних водоемах России //В сб. «Итоги 30-летнего развития рыбоводства на теплых водах и перспективы на XXI век». - С.-П.: ГосНИОРХ, 1998. - С.3-7.
44. Мамонтов Ю. П., Литвиненко А. И. Оборудование для товарного рыбоводства. М.: ФГНУ «Росинформагротех». 2009. 194с.
45. Мацкевич И., Шиянов И. Совершенствование живорыбной машины // Рыбоводство и рыболовство. 1984. №11. С. 9.
46. Мельдер Х.А., Липре Ю.Н. Регенерация воды в системах оборотного водоснабжения промышленных форелевых хозяйств. - Таллинн, 1979. - 12с.
47. Мельченков Е.А., Виноградов В.К., Воропаев Н.В., Ерохина Л.В., Илясова В.А., Чертихин В.Г. Технология разведения веслоноса. - М.: ВНИИПРХ, 1991.-69с.
48. Моисеев П.А. Современная продукция и основные тенденции развития мировой аквакультуры //Методические рекомендации. - М.: ВНИИПРХ, 1991.-38с.
49. Моисеев П.А., Илясов Ю.И. Мировая пресноводная аквакультура. //Журнал «Рыбоводство и рыболовство», 1999. - № 4. - С.6-7.
50. Мюллер В. Выращивание цьогорічок белого толстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*) в поликультуре с карпом (*Cyprinus carpio*) - Оценка прудовых опытов //Перевод № 175/85. ВНПО по рыбоводству, 1985. - 11с.
51. Наумова, А.М. Профилактика болезней рыб в водоемах сельскохозяйственного назначения / А.М. Наумова // Всес. Совещ. По паразитам и болезням рыб. - Петрозаводск, 1991. - С. 43-45.
52. Негоновская И.Т. О результатах и перспективах вселения растительноядных рыб в естественные водоемы и водохранилища СССР //Вопр. ихтиол., 1980. - Т. 20. - Вып. 4 (123). - С.702-712.
53. Новак, М.Д. Трематодозы рыб с локализацией метацеркариев в плавниках,

- мышцах и внутренних органах / М.Д. Новак, А.И. Новак // Паразитоценозы водных экосистем. - Кострома: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2003. - С. 140-141.
54. Орлов Ю.И., Щербань Г.Н., Швец Э.М. Компактные рыбоводные установки //Сер. Аквакультура. «Индустриальное рыбоводство». Информ пакет. - М.: ВНИЭРХ, 1991. - Вып. 2. - С.1-13. -С.85-87.
55. Сальников Н.Е., Суханова М.Э. Биология и культивирование пресноводных креветок. - Астрахань.: АГТУ, 1998 - 86с.
56. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды //Киев: Наукова Думка, 1980. - ч. 2. - С.773-781.
57. Суханова М.Э. Биологические основы разведения и выращивания в поликультуре с рыбой гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) в водоемах дельты Волги: Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.10. - М.: ВНИИПРХ, 1999. - 24с.
58. Технология разведения. Креветка пресноводная. Выращивание креветок в прудах. Серия рыбоводство. Пособие. М. Электронное издание. 76 с.
59. Технології вирощування і годівлі об'єктів аквакультури півдня Росії. За ред. Андрющенко А.І. К.:, 2006. – 212 с.
60. Федорова З.А. Настоящее и будущее мировой аквакультуры. Аквакультура: Проблемы и достижения //Обзорн. информ. - М.: ЦНИИТЭИРХ, 1998. - Вып. 4 - С. 1-23.
61. Федорова З.В. Современное состояние и перспективы развития аквакультуры за рубежом //Обзорн. информ. - М.: ЦНИИТЭИРХ, 1996. - Вып. 3. -С. 1-26.
62. Федорченко В.И. Разработать методы выращивания белого амура в качестве основного объекта поликультуры в сочетании с черным амуром, карпом и гибридом толстолобиков. //Отчет о научной и хозяйственной деятельности ВНИИПРХ за 2000 год. - М., 2001. - С.50-53.
63. Федулов П. Реформы рыбной промышленности Китая //Биопромысловые и экономические вопросы мирового рыболовства. - М.: ВНИЭРХ, 1998. -

Вып. 5. - С.1-8.

64. Феофанов Ю.А., Голосуй В.П. К выбору методов очистки оборотной воды промышленных рыбоводных хозяйств с замкнутым циклом водоиспользования //13 сб. научных трудов «Технические средства марикультуры». - М.: ВНИРО, 1986. -С.158-169.

65. Феофанов Ю.А., Голосуй В.П., Палашин С.М. Основные закономерности механической и биологической очистки оборотных вод в рыбоводных системах //13 сб. научных трудов «Технические средства марикультуры». - М.: ВНИРО, 1986. - С.152-158.

66. Филатов В.И., Киселев А.Ю., Слепнев В.А. Рыбоводные комплексы с замкнутым циклом водообеспечения //Рыбн. хоз-во., 1990. - № 11. - С.38-41.

67. Фридман А.И. Задачи проектирования и эксплуатации предприятий промышленной аквакультуры //13 сб. научных трудов «Технические средства марикультуры». - М.: ВНИРО, 1986. - С.133-139.

68. Хмелева Н.И., Гигиняк Ю.Г., Кулеш В.Ф. Пресноводные креветки. - М.: Агропромиздат, 1988. - 128с.

69. Цукерзис Я.М. Речные раки. - Вильнюс: Мокслае 1989. - 143с.

70. Швецова В. Мировой рынок креветок. //ЭИ «Рыбное хозяйство». - М.: ВНИЭРХ, 2000. - вып. 1. - С. 14-22.

71. Швецова В. Рекордные показатели рыбной отрасли Китая. //ЭИ «Рыбное хозяйство». - М.: ВНИЭРХ, 2000. - вып. 1. - С. 1-2.