

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ

ХАЛТУРИН Максим Борисович



УДК 597-19:639.2/.3(477)

**ІХТІОФАУНА МАЛИХ ВОДОЙМ КОМПЛЕКСНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ**

03.00.10 – іхтіологія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ – 2024

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Національному університеті біоресурсів і природокористування України (м. Київ).

Наукові керівники: кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, доцент
Шевченко Петро Григорович,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
завідувач Навчально-науково-виробничої лабораторії
Водні біоресурси та аквакультура

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук,
старший науковий співробітник,
Бузевич Ігор Юрійович,
Інституту рибного господарства НААН України,
завідувач відділу вивчення біоресурсів водосховищ

кандидат біологічних наук,
старший дослідник,
Куцоконь Юлія Костянтинівна,
Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України,
завідувач відділу фауни та систематики хребетних

Захист відбудеться «13» червня 2024 р. о 14³⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.213.01 в Інституті гідробіології НАН України за адресою: 04210, м. Київ, пр. Володимира Івасюка, 12.

З дисертацією можна ознайомитись у науковій бібліотеці Інституту гідробіології НАН України за адресою: 04210, м. Київ, пр. Володимира Івасюка, 12.

Автореферат розісланий «10» травня 2024 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради Д 26.213.01,
кандидат біологічних наук



І.М. Незбрицька

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В сучасних умовах зниження рибопродуктивності водойм комплексного призначення в основному пов'язано з нестачею нерестовищ, відсутністю штучного відтворення цінних риб (Яковлева, 2013; Новіцький та інші, 2019) та потраплянням риб у водозабори (Васильківський та ін., 2022). Серед інших причин слід відмітити організацію промислового добування риби та значний розвиток любительського рибальства, яке за своїм обсягом складає гостру конкуренцію промислу. Тільки рибалками-любителями у Каховському водосховищі в межах Запорізької області у 2013 році було виловлено 747 т (або 33% від промислового вилову, без урахування видобутку тюльки) (Новіцький та ін., 2022). У зв'язку зі значним зменшенням рибних запасів у внутрішніх водоймах України й розвитком на них любительського (рекреаційного) рибальства останнє необхідно розглядати як потужний чинник впливу на формування популяцій місцевих риб. Саме через це протягом останнього тридцятиріччя видове різноманіття іхтіофауни зазнавало впливу від технічного, різногалузевого комплексного використання водойм, у тому числі й за рахунок приймання промислово-сільськогосподарських та комунальних стоків при одночасному, безповоротному відбиранні води, й зростаючому виснажливому рибальстві за біологічно необґрунтованими принципами та за повної відсутності водогосподарських законів. Зазначене викликало значну деградацію популяцій риб, внаслідок формування плідників з негативними спадковими якостями, поглиблену перебудову природних іхтіокомплексів у напрямі заміни довгоциклових видів риб на короткоциклові (Щербуха, 2004), у тому числі й за рахунок проникнення представників інших фауністичних комплексів та збагаченням видами інших континентів через цілеспрямовану та неумисну акліматизацію (Шевченко, 2019). Тому існує нагальна потреба у вивченні стану популяцій аборигенних видів з метою подальшого їх розвитку та реінтродукування. Серед основних представників аборигенної іхтіофауни, що потребують сучасних досліджень, перебувають лин та щука, які могли б поліпшити екологічну стійкість та продуктивність природних іхтіоценозів. Щука використовується як біомеліорант у водоймах і є дуже корисною. Ситуація з леном залишається невизначеною, хоча потенційна можливість даного виду висока: несприятливість до основних хвороб, які вражають коропа, відсутність пресу з боку рибоїдних птахів тощо.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконано впродовж 2010-2017 рр. у рамках держбюджетних тем Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України): «Прогнозування стану іхтіофауни, управління рибопродуктивністю та екологічна паспортизація водойм комплексного призначення» (2010 р. № державної реєстрації 0110U003572) та «Екологічний моніторинг, дослідження та прогнозування стану біоресурсів водойм комплексного призначення» (2015 р. № державної реєстрації 0115U003461).

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було вивчення іхтіофауни (зокрема лина і щуки) малих водойм комплексного призначення Лісостепової зони України та її використання.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

1. Дослідити іхтіофауну малих водойм комплексного призначення за групами водойм та зробити порівняльний аналіз за різноманітністю.
2. Охарактеризувати морфо-біологічні показники лина досліджених водойм.
3. Охарактеризувати морфо-біологічні показники щуки досліджених водойм.
4. Вивчити накопичення іхтіомаси, чисельності щуки та лина за віковими класами.
5. Встановити особливості рибогосподарського використання іхтіофауни водойм Лісостепової зони України.

Об'єкт дослідження: іхтіофауна (зокрема лина і щука) малих водойм комплексного призначення Лісостепової зони України.

Предмет дослідження: видовий склад і чисельність риб водойм комплексного призначення в сучасних екологічних умовах регіону дослідження, порівняння схожості угруповань, морфо-біологічні особливості, іхтіомаса і чисельність лина та щуки Лісостепової зони України.

Методи дослідження: гідрологічні, гідробіологічні та гідрохімічні, загально визнані та уніфіковані іхтіологічні, статистичний аналіз та методи апроксимації даних.

Наукова новизна одержаних результатів. Полягає у проведенні найбільш повного дослідження видового різноманіття для малих водойм комплексного призначення Лісостепової зони України за останні 30 років. Отримані нові дані щодо біологічних основ експлуатації спеціальних товарних рибних господарств в частині регламентації якісних характеристик промислового навантаження. Проведено морфо-біологічні дослідження двох промислово цінних аборигенних видів: лина та щуки. В результаті встановлено вплив умов існування та способу життя лина і щуки у водоймах на їх морфо-біологічні показники. Вперше для цих водойм встановлено ступінь схожості угруповань іхтіофауни за коефіцієнтом Серенсона та типовості угруповань за багатством видів, а також запропоновані заходи раціонального використання та збільшення рибопродуктивності водойм комплексного призначення.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень застосовані під час розробок науково-біологічних обґрунтувань та режимів ведення рибогосподарської діяльності, зокрема визначення оптимальних промислових мір для лина і щуки, заходів покращення еколого-біологічного стану іхтіофауни водойм; розробки екологічного паспорту водойм комплексного призначення, у тому числі водойм НУБіП України. Ці досягнення відзначені дипломами на виставках Агро-2012 і Агро-2014, Золотою медаллю «За вагомий внесок у розвиток аграрного сектора України» (2013 р.) в номінації «За науково-технічне забезпечення прогнозування стану

іхтіофауни, управління рибопродуктивністю та екологічної паспортизації водойм комплексного призначення». Розроблені методичні рекомендації: «Екологічний паспорт рибогосподарських водойм комплексного призначення» (рекомендовані Проблемною вченою радою Науково-дослідного інституту технологій та якості продукції тваринництва і рибництва НУБіП України (протокол № 7 від 29 жовтня 2012 р.) та погоджені Держрибагенством України (протокол № 1 засідання Науково-промислової ради від 7 листопада 2012 р.)); «Методичні рекомендації щодо проведення моніторингу і прогнозування стану біоресурсів водойм комплексного призначення» (рекомендовані Вченою радою Факультету тваринництва та водних біоресурсів НУБіП України (протокол № 4 від 21 листопада 2016 р.) та погоджені Держрибагенством України (протокол № 15 засідання Науково-промислової ради від 19 грудня 2016 р.)).

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійною і закінченою науковою працею. Автором обґрунтовано тему, мету та основні завдання роботи, проведено опрацювання літератури за темою дисертації. Дисертантом освоєно необхідні методи наукових досліджень, протягом семирічних досліджень проведено самостійний збір, аналіз та статистичне опрацювання отриманого гідрологічного, гідрохімічного, гідробіологічного та іхтіологічного матеріалу, а також морфо-біології двох аборигенних видів (лина і щуки); проведено розрахунок ступеня схожості угруповань іхтіофауни річкових гідроекосистем за коефіцієнтом Серенсона та типовість угруповань за багатством видів; сформовано основні положення роботи та висновки. Разом з тим здобувач брав участь в експедиціях, обробці та аналізі матеріалів, особисто та у співпраці з науковим керівником у підготовці та написанні статей з вивчення іхтіофауни водойм комплексного призначення та морфо-біологічної характеристики лина і щуки, в яких викладено основний експериментальний матеріал дисертації.

Апробація результатів дослідження. Результати роботи доповідались на: IV Міжнародній іхтіологічній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології» (Одеса, 2011 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції «Теоретичні та практичні аспекти оології в сучасній зоології» (Київ, 2011 р.); V Міжнародній іхтіологічній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології» (Чернівці, 2012 р.); VI Міжнародній іхтіологічній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології» (Тернопіль, 2013 р.); VII Міжнародній науковій конференції «Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах» (Дніпропетровськ, 2013 р.); VII Міжнародній іхтіологічній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології» (Мелітополь-Бердянськ, 2014 р.); Міжнародному екологічному форумі «Чисте місто, чиста ріка, чиста планета» (Херсон, 2015 р.); IX Міжнародній іхтіологічній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології» (Одеса, 2016 р.); X Міжнародній іхтіологічній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології» (Київ, 2017 р.); I

Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів» (Київ, 2018 р.); ІХ Міжнародній іхтіологічній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології» (Дніпро, 2019 р.); ІІ Міжнародній науково-практичній конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» до дня пам'яті Пилипенка Ю.В. (Херсон, 2019 р.); VIII з'їзді Гідроекологічного товариства України, присвяченого 110-річчю заснування Дніпровської біологічної станції «Перспективи гідроекологічних досліджень в контексті проблем довкілля та соціальних викликів» (Київ, 2019 р.); ХІІІ Міжнародній іхтіологічній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології» (Харків, 2020 р.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 20 наукових праць, з яких: 5 – статті у наукових фахових виданнях України (у тому числі 2 статті у виданнях, що включенні до міжнародних наукометричних баз даних), 15 – публікації апробаційного характеру.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота, викладена на 160 сторінках машинописного тексту і складається зі вступу та 6 розділів, ілюстрована 57 таблицями та 16 рисунками, містить 11 додатків. Список використаних літературних джерел нараховує 151 назв, з яких 15 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

В розділі наведено фізико-географічну характеристику району досліджень, особливості гідрографічної мережі, геологічної морфології, ландшафтів, кліматичного режиму. Висвітлені наслідки антропогенного впливу на водойми: зміна хімізму річкової води, забруднення, зарегулювання стоку, зменшення різноманіття. Проаналізовано літературні джерела, що стосуються рибного населення басейнів за останні роки, враховуючи публікації про наслідок цілеспрямованої та неумисної акліматизації.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Протягом 2010–2017 років проведено комплекс іхтіологічних досліджень на водоймах Поліської та Лісостепової зон України (Житомирська, Сумська, Чернігівська, Київська, Вінницька області).

Протягом усього періоду досліджень відібрано і оброблено значний обсяг іхтіологічного матеріалу – здійснені масові виміри у 6500 особин риб; проведено повному біологічний аналіз 139 екземплярів риб (табл.1).

Строки та інтенсивність нересту визначались по кількості виловленої риби із витікаючими або відкладеними статевими продуктами. Поява в улові перших самок із витікаючою ікрою свідчила про початок нересту і більше 50% виловлених самок – про проходження масового нересту, а понад 50% вибійних плідників в уловах – про його закінчення. Місця розташування нерестовищ знаходили, орієнтуючись на улови самок із витікаючою ікрою у сітках, у

місцях масової концентрації плідників, за наявності водяної рослинності (для фітофільних видів), знанні біології розмноження конкретного виду та умов, які потрібні риби у цей період.

Таблиця 1

Обсяги відібраного та проаналізованого матеріалу

| № п/п | Перелік проведених робіт | Кількість відібраного та опрацьованого матеріалу, шт. |
|-------|--------------------------------|---|
| 1. | Гідрохімічні проби | 30 |
| 2. | Гідробіологічні проби | 90 |
| 3. | Неповний біологічний аналіз | 6500 |
| 4. | Повний біологічний аналіз лина | 72 |
| 5. | Повний біологічний аналіз щуки | 67 |

Для одержання достовірних даних щодо статевого, вікового та розмірно-масового складу популяцій, показників плідності, стадії статевого дозрівання проводились весняні контрольні лови порядком ставних сіток з вічком 30, 36, 40, 50, 60, 70, 75 мм, довжиною від 25-150 м та висотою 2 м. Для більш повного виконання завдань дослідження використовувалися активні знаряддя лову: мальковий невід, аматорські та спортивні знаряддя лову.

Збір, обробка відібраних матеріалів проведені у відповідності до методики, розробленої Інститут рибного господарства НААН України (ІРГ НААН України) (Методичні вказівки..., 1998). Весь улов із кожної сітки розбирався по видах. У кожній виловленої риби визначали стандартну довжину тіла (від початку рила до кінця лускового покриву), індивідуальну масу тіла, стать і стадію зрілості (нестатевозрілі екземпляри для встановлення статі розтинали), масу статевих продуктів. Одночасно відбиралися проби для визначення плідності. Для аналізу морфометричної мінливості риб відбирали усіх представників лина та щуки та вимірювали за стандартною методикою. Для визначення дорослих риб та їх молоді риб були використані визначники і методики, запропоновані Ю.В. Мовчаном (2011); В.Р. Алексієнком та співавт. (2012); А.Я. Щербухою (2013). Латинські, українські назви та систематичне положення визначених видів подано здебільшого за Фауною України, а також використані дані по систематиці рибоподібних та риб різних авторів, методичні розробки ІРГ НААН України. Для вилову молоді риб використовували малькову волокушу (невід) довжиною 25 м, висотою 2,5 м із розміром вічка 10 мм. Збір молоді проводився під час всього сезону польових досліджень. В залежності від величини улову аналізувався весь улов чи його частина, що його репрезентує. Заздалегідь весь улов проглядався, аби зафіксувати види, що рідко зустрічаються. Проби молоді фіксувалися сумішшю спирту та 4% розчину формаліну у рівному співвідношенні. Для визначення віку риби відбирали луску і промені плавців. Їх вкладали в лускові книжки, на обкладинці яких вказували вид риби, дату, місце лову. Вік риб визначався за загальноприйнятими в іхтіології методиками.

Для визначення плідності риб наважки ікри відбирали в середній ділянці яєчника на четвертій стадії зрілості гонад. Ікру зважували на аптечних терезах та фіксували 2% розчином формаліну. Для риб, які мають велику ікру відбирали наважку масою 2-5 г, а у риб з дрібною ікрою – 1 г. Визначення стадій зрілості статевих продуктів проводилось згідно (Методи гідроекологічних досліджень ..., 2006).

При визначенні впливу любительського рибальства використовували безпосередній облік, що здійснювався шляхом маршрутних обходів місць скопчень рибалок-любителів.

Для з'ясування впливу гідрохімічних показників використовувались дані моніторингу якості води, які були одержані під час досліджень та оброблені в сертифікованій лабораторії Укргідромету НАНУ.

Для аналізу ступеня схожості угруповань іхтіофауни водойм використовувався показник схожості Серенсона:

$$S = 2 C/A+B, \text{ де} \quad (1)$$

де А – кількість видів у першому угрупованні, В – кількість видів у другому угрупованні, С – кількість видів, спільних для обох угруповань.

Типовість угруповань іхтіофауни за її видовим багатством визначалась за формулою:

$$R_s = n_i/N, \text{ де} \quad (2)$$

де n_i – число видів для досліджуваної ділянки, N – загальна кількість видів для регіону.

Всі отримані дані в результаті досліджень опрацьовували статистично з визначенням порогів вірогідності: $P > 0,05$ – не вірогідно, $P < 0,05$; 0,01; 0,001-1-3 пороги вірогідності, за стандартними методиками. Досліджений матеріал аналізували і піддавали статистичній обробці з використанням пакету прикладних програм Excel for Windows.

Для розрахунку промислового повернення від вселення лина та щуки нами були використані дані щодо вікової структури їх популяцій для водосховищ зони Лісостепу: Білоцерківське верхнє (Київська область), Широке (Вінницька область) та Великобурлуцьке (Харківська область) в умовах промислових сіток з кроком вічка $a=30-100$ мм у 2017 р., які надані Інститутом рибного господарства НААН. Всі показники перераховувались на єдине зусилля промислових сіток, усереднення проводили після визначення вікової структури для кожного окремого водосховища. Прогнозне виживання розраховували на підставі коефіцієнту загальної смертності:

$$\varphi_z = 1 - \left(\frac{c}{100 - c} \right)^{1/(n-1)} \quad (3)$$

де: с – частка особин граничного віку, %; n – кількість вікових груп, які повністю підпадають під вплив контрольних знарядь лову.

Обсяги можливого вселення життєздатної молоді лина та щуки визначали на підставі показників розвитку кормової бази, фактичних вагових приростів та очікуваного виживання. Розрахунок проводився для

термінальних вікових класів за даними фактичної вікової структури в уловах (для лини – 9 років, для щуки – 8 років).

Для поповнення популяції, яка складається з n вікових груп маємо:

$$N = \frac{R \cdot S}{\sum_{i=1}^n (\Delta m_i \cdot q_i)}, \quad (4)$$

де N — кількість посадкового матеріалу, екз.; Δm_i — річний ваговий приріст i -ої вікової групи, кг; q_i — річне виживання ($q_i = (1 - \phi_z)^i$); R — можливий приріст біомаси риб, кг/га; S — площа водойми, га.

$$R = \frac{B \cdot P / B \cdot k \cdot 10}{K}, \quad (5)$$

де B — біомаса кормових організмів, г/м²; P/B — продукційно-біомасовий коефіцієнт; k — допустима частка споживання кормових організмів (для бентосу, враховуючи зариблення коропом прийнятий, як 0,05; для риб – 0,10); K — кормовий коефіцієнт (для лини прийнятий, як 6; для щуки – 3,5).

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Загальна характеристика району досліджень. Загалом всі водойми, що досліджувались протягом 2010–2017 рр., були розміщені у п'яти областях: Житомирська, Вінницька, Київська, Сумська та Чернігівська (табл. 2). Площа водойм коливалась від 2 до 377 га. Проте середні глибини на цих водоймах були більш стандартні та коливались в межах 1,3–2,3 м (середнє значення складало 1,8 м).

Джерелами водозабезпечення зазвичай є річки двох великих басейнів Дніпра та Південного Бугу, проте зустрічались й комбіновані водойми, в яких переважали підземні джерела.

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ТА ПРОДУКТИВНІ ПОКАЗНИКИ РИБ МАЛИХ ВОДОЙМ КОМПЛЕКСНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Видове різноманіття іхтіофауни за угрупованнями водойм. Нами визначено, що в досліджених водоймах загалом мешкали 7 родин риб: коропові, окуневі, щукові, сомові, в'юнові, бичкові, головешкові (табл. 3).

Родина коропових представлена 18 видами, половина з яких знаходилась в групі водойм, що належать до Дніпра та Росі, що вдалось підтвердити під час ловів. Для водойм басейну Південного Бугу кількість видів коропових риб не перевищувала третини. Таким чином, найбільш чисельною іхтіофауна була в групі водойм, що належать до р. Рось, в яких було виявлено 21 вид (із урахуванням опитування місцевих рибалок), з яких за допомогою обловів нами було підтверджено 16 видів. Серед них найчисельнішою була родина коропових: лящ, верховодка, карась сріблястий, білий товстолоб, строкатий товстолоб, білий амур, короп (сазан), краснопірка, плітка, гірчак, лин, пічкур. В свою чергу, найбільш чисельні інвазійні види в басейні майже не зустрічались, окрім ротаня-головешки, який зустрічався дуже часто.

Гідрологічна характеристика досліджуваних водойм

| Назва водойми | Місце розташування (область) | Площа водойми, га | Об'єм водойми, тис. м ³ | Середня глибина, м | Джерела водозабезпечення (основні) | Басейн річки (притока) |
|---------------------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--|
| Антонівське водосховище | Вінницька | 200 | 300 | 1,5 | р. Рів | р. Південний Буг (р. Брага) |
| Кирнасівське водосховище | Вінницька | 90 | 162 | 1,8 | р.Кільтява | р. Південний Буг (р. Сільниця) |
| Мала водойма біля с. Гейсиха | Київська | 6,4 | 125 | 2 | р. Гейсиха | р. Південний Буг (р. Красава, р. Гнілий Тікич) |
| Щербаківське водосховище | Київська | 220 | 1580 | 1,8 | р. Рось | р. Дніпро (р. Рось) |
| Мала водойма біля с. Матюші | Київська | 78 (60) | 1280 | 1,65 | р. Роставиця | р. Дніпро (р. Рось) |
| Мала водойма біля с. Капустинці | Київська | 7,8 | 19 | 2 | р. Злодіївка | р. Дніпро (р. Рось) |
| Лісне водосховище | Житомирська | 377 | 13120 | 4,2 | р. Ірпінь | р. Дніпро (р. Ірпінь) |
| Іваницьке водосховище | Чернігівська | 77,5 | 1600 | 2,1 | Підземні джерела, впадає в р. Смош | р. Дніпро (р. Удай) |
| Мала водойма в м. Дружба | Сумська | 2 | 4 | 2 | Підземні джерела, впадає в р. Івотка | р. Дніпро (р. Десна) |

У групі водойм, що належать до Південного Бугу з урахуванням даних опитування було виявлено 19 видів, яких за допомогою обловів зловили 14 видів. У групі водойм, що належать до басейну Дніпра, нами було зареєстровано 19 видів риб та підтверджено за допомогою обловів лише 11.

По всій акваторії досліджених водойм були виявлені види що розповсюдженні у всіх водоймах, проте до цих видів не відносяться види інтродуценти з далекосхідного регіону (білий та строкатий товстолоби, білий амур). До них відносяться такі 4 туводних види риб: верховодка, карась сріблястий, короп, окунь та щука, що належать до 3 родин та утворюють основні кормові відносини хижак-жертва (верховодка, короп – окунь – щука). Таким чином для поліпшення рибопродуктивності без заходів інтенсифікації для таких водойм доцільно рекомендувати розширення іхтіофауни за рахунок введення промислово цінних та малоцінних видів риб (як інтродуцентів, так і аборигенних представників), зокрема таких як: білий та строкатий товстолоби, білий амур, лин, щука.

Видове різноманіття за групами водоїм

| Назва родини риб | Назва виду риб | Ступінь зустрічальності у річках | | |
|------------------------------|--|----------------------------------|--------------|---------------------|
| | | р. Дніпро | р. Рось | р. Південний Буг |
| Cyprinidae | Амурський чебачок (<i>Pseudorasbora parva</i>) ** | 3 | - | - |
| | Білізна (<i>Aspius aspius</i>) | - | 3 | - |
| | Білий амур (<i>Stenopharyngodon idella</i>) * | - | 3 | 3 |
| | Білий товстолоб (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>)* | 3 | 5 | 4 |
| | Верховодка (<i>Alburnus alburnus</i>) | 3 | 5 | 4 |
| | Вівсянка (<i>Leucaspis delineatus</i>) | 4 | - | - |
| | Гірчак європейський (<i>Rhodeus amarus</i>) | - | 5 | 2 |
| | Головень європейський (<i>Squalius cephalus</i>) | - | 3 | - |
| | Карась сріблястий (<i>Carassius gibelio</i>) | 5 | 5 | 5 |
| | Короп (сазан) (<i>Cyprinus carpio</i>) | 3 | 3 | 4 |
| | Краснопірка звичайна (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>) | 2 | 3 | 5 |
| | Лин (<i>Tinca tinca</i>) | 2 | 4 | 1 |
| | Лящ (<i>Abramis brama</i>) | 2 | 3 | 3 |
| | Пічкур звичайний (<i>Gobio gobio</i>) | 2 | 4 | 3 |
| | Плітка звичайна (<i>Rutilus rutilus</i>) | 2 | 5 | 4 |
| | Плоскирка (<i>Blicca bjoerkna</i>) | - | 5 | - |
| | Строкатий товстолоб (<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>) * | - | - | 4 |
| Загалом: | 12/9 | 14/9 | 12/6 | |
| Окуневі Percidae | Йорж звичайний (<i>Gymnocephalus cernua</i>) | 5 | 4 | 1 |
| | Окунь звичайний (<i>Perca fluviatilis</i>) | 5 | 4 | 5 |
| | Судак звичайний (<i>Sander luciperca</i>) | 5 | 4 | 1 |
| | Загалом: | 3/3 | 3/3 | 3/3 |
| Щукові Esocidae | Щука звичайна (<i>Esox lucius</i>) | 4 | 4 | 3 |
| | Загалом: | 1/1 | 1/1 | 1/1 |
| Сомові Siluridae | Сом європейський (<i>Silurus glanis</i>) | 4 | 3 | - |
| | Загалом: | 1/1 | 1/1 | 0 |
| В'юнові Cobitidae | В'юн звичайний (<i>Misgurnus fossilis</i>) | 5 | - | 2 |
| | Щипавка звичайна (<i>Cobitis taenia</i>) | 1 | 4 | - |
| | Загалом: | 2/0 | 1/1 | 1/1 |
| Головешкові Odontobutidae | Ротан головешка (<i>Perccottus glenii</i>) ** | - | 4 | - |
| | Загалом: | 0 | 1/1 | 0 |
| Всього: | | 19/14 | 21/16 | 19/11 |

Примітка: 1 – вид зустрічається поодинокі, 2 – вид зустрічається рідко; 3 – вид зустрічається часто; 4 – вид зустрічається дуже часто; 5 – вид зустрічається масово, * – акліматизовані види, ** – інтродуценти; з/в – зареєстровані види/виявлені під час дослідження

Характеристика показників схожості та типовості іхтіофауни водойм комплексного призначення. Для з'ясування впливу екологічних особливостей водойм Лісостепу України визначали коефіцієнт схожості угруповань іхтіофауни за основними річками, в які впадали або на яких знаходились досліджувані водойми (табл. 4).

Таблиця 4

Показники схожості річкових екосистем Лісостепової зони України

| | | р. Дніпро | | | р. Рось | | | р. Південний Буг | | |
|------------------|---|-----------|------|------|---------|------|------|------------------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| р. Дніпро | 1 | - | 0,80 | 0,71 | 0,31 | 0,57 | 0,63 | 0,43 | 0,63 | 0,50 |
| | 2 | - | - | 0,63 | 0,40 | 0,70 | 0,86 | 0,38 | 0,67 | 0,67 |
| | 3 | - | - | - | 0,33 | 0,70 | 0,44 | 0,31 | 0,40 | 0,53 |
| р. Рось | 4 | - | - | - | - | 0,38 | 0,43 | 0,89 | 0,36 | 0,55 |
| | 5 | - | - | - | - | - | 0,55 | 0,35 | 0,42 | 0,32 |
| | 6 | - | - | - | - | - | - | 0,40 | 0,35 | 0,59 |
| р. Південний Буг | 7 | - | - | - | - | - | - | - | 0,33 | 0,50 |
| | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,43 |
| | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Примітка: 1 - Мала водойма в м. Дружба, 2-Іваницького водосховище, 3-Лісне водосховище, 4-Мала водойма біля с. Капустинці, 5-Мала водойма біля с. Матюші, 6-Щербаківське водосховище, 7-Мала водойма біля с. Гейсиха, 8-Кирнасівське водосховище, 9-Антонівське водосховище

Встановлено, що найбільш подібною за видовим складом є іхтіофауна водойм с. Капустинці та с. Гейсихи (коефіцієнт = 0,89), наступними за схожістю йдуть водойми Іваницьке та Щербаківське водосховище (0,86), а також річок Південний Буг та Десна (коефіцієнт Серенсона складає 0,73). У свою чергу, найбільш суттєво відрізнялась іхтіофауна водойм Лісне водосховище та с. Гейсихи. Звідси можна зробити висновок, що низькі значення коефіцієнту схожості іхтіофауни у р. Гнилий Тікич зумовлені перебуванням у занедбаному стані трьох гідроелектростанцій – біля сіл Семенівська, Кам'янобрідська і Лисянська загальною протяжністю до 20 км. Це, в свою чергу, значно затримує течію та призводить до значного замулення річки, тим самим зменшує кількість екологічних ніш, та заважає міграціям риби. Тому в верхній течії майже не зустрічались види з пониззя, а переважали промислово цінні види, якими орендарі зариблюють водойми.

Типовість іхтіофауни визначали безпосередньо для кожної річки окремо порівнюючи з нашими даними (рис. 1). Так іхтіофауна річок Південний Буг нараховувала 75 видів, Дніпро – 61 вид, Рось – 40 видів. Найбільш типовою (репрезентативною) за показниками видового багатства (R_s) для водойм Лісостепу (зокрема річки Рось) була іхтіофауна двох піддослідних водойм (Матющанського і Щербаківського водосховищ), відповідно $R_s=0,300$ та $0,250$. Це пов'язано з тим, що ці водойми розташовані на основному руслі р. Рось та її притоці 1 порядку – р. Роставиці. Найменшими показниками видового багатства ($R_s = 0,067$) характеризувалась іхтіофауна малої водойми

біля с. Гейсиха, яка розташована на притоці 3 порядку басейну р. Південий Буг вище трьох ГЕС, які затримують безперешкодну міграцію риби.

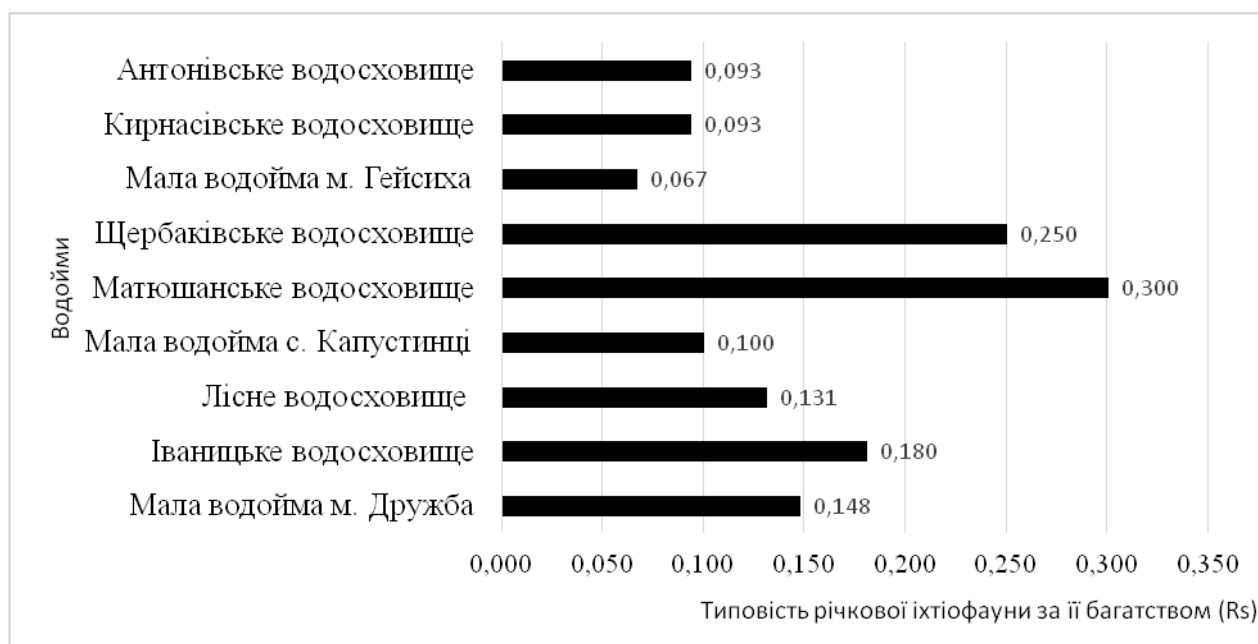


Рис. 1. Типовість річкової іхтіофауни за її багатством (Rs).

МОРФО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА РОЛЬ ЛІНА І ЩУКИ ВОДОЙМ КОМПЛЕКСНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Морфо-біологічна характеристика ліна (*Tinca tinca*) водойм комплексного призначення. Морфо-біологічне порівняння проводили для двох дослідницьких водойм, а саме, водойм м. Дружба та Іваницьке водосховище, які, за певними ознаками, є подібними.

Порівняльна біологічна характеристика ліна. Біологічні показники ліна з водойм м. Дружба та Іваницького водосховища приведені нижче у табл. 5.

Виходячи з біологічних показників можна зробити висновок, що лин з Чернігівщини більш вгодований (за трьома коефіцієнтами вгодованості), проте він менш м'ясистий, що, в першу чергу, впливає на якість ліна, як товарного об'єкта аквакультури, тому на даній водоймі бажано збільшити кількість ліна шляхом вселення особин з цього ж регіону.

Мінливість меристичних ознак ліна. Меристичні ознаки ліна з водойм м. Дружба та Іваницьке водосховище приведені нижче у таблиці 6.

Меристичні ознаки ліна з досліджуваних водойм за t-критерієм показали, що їх відмінності не достовірні. У першу чергу це стосується плавців, оскільки, як відомо, статевий диморфізм у ліна виражається у більшій кількості твердих променів на черевних плавцях. На достовірність також могла вплинути кількість самців та самок, що була неоднакова та становила 70% самок та 30% самців.

Таблиця 5

Біологічні показники лина водойм м. Дружба та Іваницького водосховища

| Біологічні показники | м. Дружба (n = 46, обидві статі) | | Іваницьке в-ще (n = 26, обидві статі) | |
|-------------------------------------|----------------------------------|---------------|---------------------------------------|---------------|
| | М | Min-max | М | Min-max |
| Маса риби (ϱ) | - | 58 – 550 | | 1,2 – 700 |
| Маса риби (без нутрошів) | 82,30 | 60,00 – 95,65 | 82,80 | 80,00 – 86,00 |
| Маса гонад | 0,49 | 0,00 – 6,25 | 0,67 | 0,00 – 4,92 |
| Вік (роки) | - | 3 – 9 | | 1 – 8 |
| Ступінь перетравності їжі (бал.) | 3 | 2 – 5 | 4 | 3 – 5 |
| Жирність (бал) | 3 | 2 – 4 | 3 | 2 – 4 |
| Кількість ікринок в 1 г (шт..) | 796 | 686 - 906 | 792 | 656 – 928 |
| Коефіцієнт вгодваності за Фультоном | 4,00 | - | 4,24 | - |
| Коефіцієнт вгодваності за Кларк | 3,27 | - | 5,78 | - |
| Гонадо-соматичний індекс | 6,25 | - | 6,68 | - |
| Індекс висоти тіла | 3,22 | - | 3,27 | - |
| Індекс відносної товщини тіла | 14,99 | - | 14,85 | - |
| Індекс великоголовості | 25,13 | - | 27,13 | - |
| Індекс компактності | 78,54 | - | 68,00 | - |
| Індекс м'ясистості | 0,07 | - | 0,05 | - |

Мінливість пластичних ознак лина. Пластичні ознаки лина з водойм м. Дружба та Іваницького водосховища було виміряно 32 пластичні ознаки лина, серед яких: 24 ознаки тулуба та 9 ознак, які відносяться до голови.

Таблиця 6

Меристичні ознаки лина водойм м. Дружба та Іваницьке водосховище (абсолютні величини)

| Меристичні ознаки | м. Дружба (n = 46, обидві статі) | | Іваницьке в-ще (n = 26, обидві статі) | |
|----------------------------------|----------------------------------|-----------|---------------------------------------|----------|
| | М | Min-max | М | Min-max |
| Луска в бічній лінії (1.1) | 120 | 100 – 140 | 125 | 95 - 145 |
| Луска над бічною лінією (Squ1) | 26 | 21 – 30 | 18 | 12 – 25 |
| Луска під бічною лінією (Squ2) | 19 | 16 – 23 | 15 | 8 – 23 |
| Луска хвостового стебла (Squ pi) | 11 | 8 – 14 | 11 | 6 – 16 |
| Промені в спинному плавці (D) | II 8 | 8 – 9 | II 9 | 8 – 10 |
| Променів в анальному плавці (A) | II 8 | 7 – 8 | III 7 | 6 – 8 |
| Променів у грудному плавці (P) | II 15 | 15 – 16 | II 15 | 13 – 17 |
| Променів у черевному плавці (V) | II 9 | 8 – 9 | III 7 | 7 – 8 |
| Променів у хвостовому плавці (C) | 20 | 20 | 25 | 25 |

Можна стверджувати, що з 24 ознак які належать до тулуба найбільше відрізняються 14 ознак (рис.2) та 7 ознак голови (рис. 3).

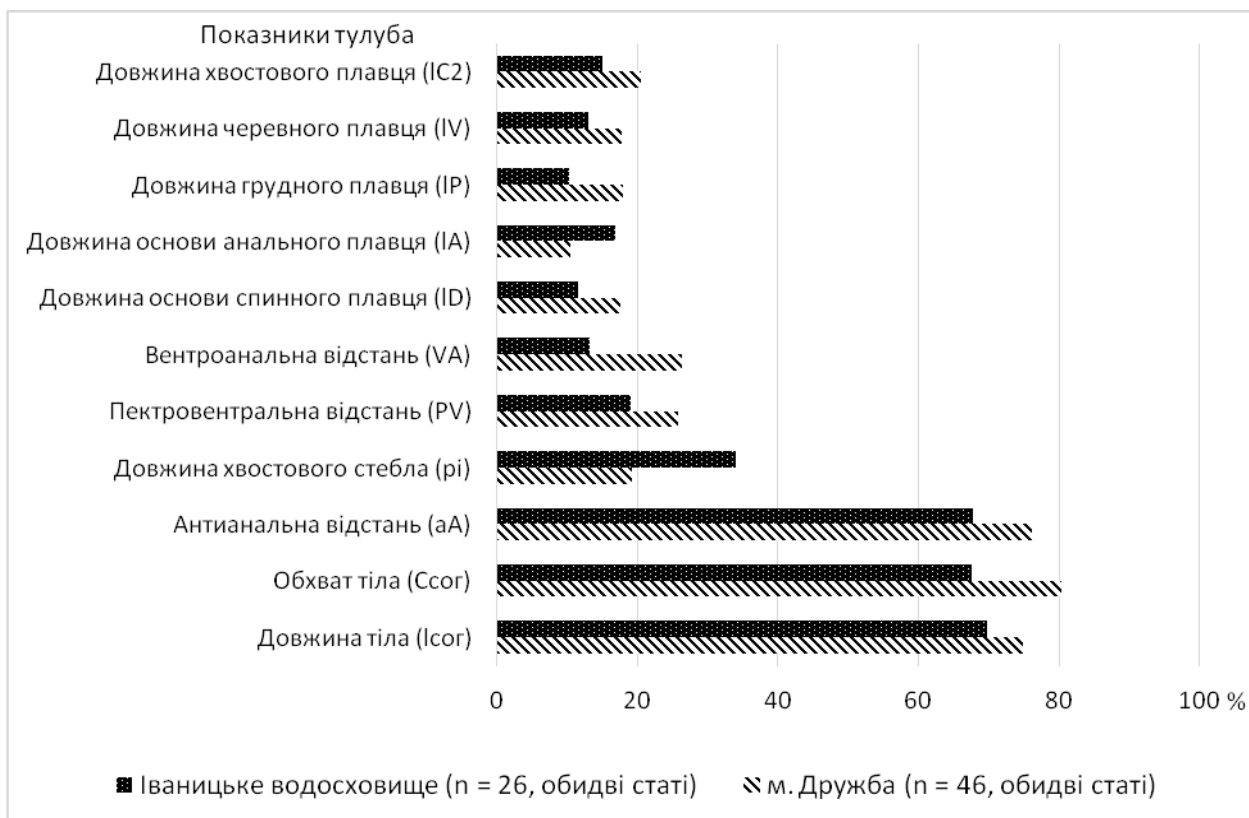


Рис. 2. Пластичні ознаки тулуба лина дослідних водойм.

Лин з водойми м. Дружба має більшу довжину тіла, зміщені до хвостового стебла спинний та анальний плавці, збільшені грудні, черевні та хвостовий плавці, що свідчить про більш рухливий спосіб життя.

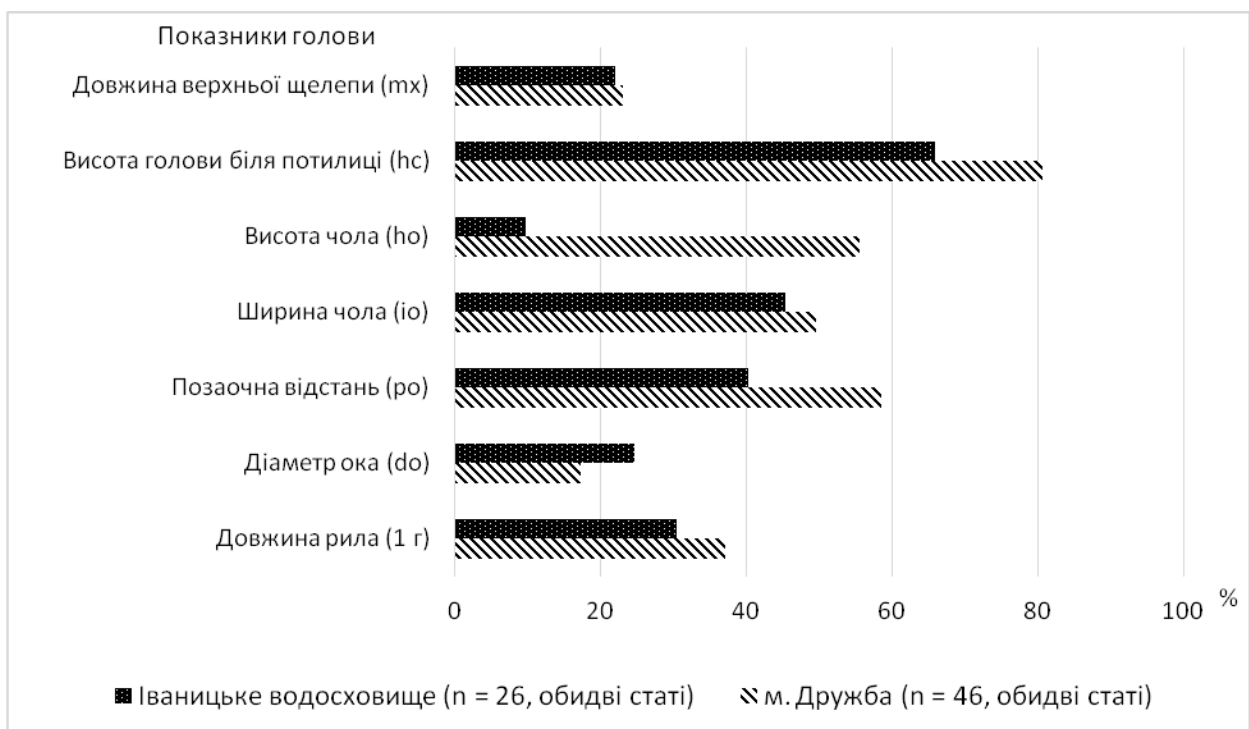


Рис. 3. Пластичні ознаки голови лина дослідних водойм.

Голова більш пристосована для пошуку їжі, ніж в особин з Іваницького водосховища. Також лин з Іваницького водосховища має більш видовжене хвостове стебло, висоту спинного та анального плавців. Це свідчить про те, що він є більш осідлим й рухається по водоймі сезонно. У нього більша голова, великий діаметр ока, що свідчить про те, що лин перебуває на більшій глибині, ніж лин з водойми м. Дружба.

Морфо-біологічна характеристика щуки (*Esox lucius*) водойм комплексного призначення. Морфо-біологічне порівняння щуки проводили для двох дослідницьких водойм, а саме, водойм м. Дружба та с. Паришків, які за певними ознаками є подібними.

Порівняльна біологічна характеристика щуки. Біологічні показники щуки з водойм м. Дружба та с. Паришків приведені нижче у таблиці 7

Виходячи з аналізу біологічних показників можна зробити висновок, що щука з м. Дружба більш вгодована (що підтверджується коефіцієнтами вгодованості) і більш м'ясиста (вдвічі від щуки з водойми с. Паришків). Що ж до щуки із водойми с. Паришків, то тут, в першу чергу, потрібно більш урізноманітнити іхтіофауну зі сторони кормових об'єктів, оскільки в даній водоймі мешкають ще два хижі види (окунь та судак) з якими вона буде конкурувати у трофічних відносинах.

Таблиця 7

Біологічні показники щуки водойм м. Дружба та с. Паришків

| Біологічні показники | м. Дружба (n = 38, обидві статі) | | с. Паришків (n = 29, обидві статі) | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------------------------------|---------------|
| | М | Min-max | М | Min-max |
| Маса риби (ϱ) | -- | 25 - 368 | - | 1,2 – 700 |
| Маса риби (без нутрощів) | 86,58 | 80,80 – 93,75 | 82,80 | 80,00 – 86,00 |
| Маса гонад | 0,09 | 0,00 – 1,69 | 0,41 | 0,00 – 1,79 |
| Вік (роки) | - | 1 – 3 | - | 1 – 2 |
| Ступінь перетравності їжі (бал.) | 3 | 2 – 5 | 4 | 3 – 5 |
| Жирність (бал) | 3 | 2 – 4 | 3 | 2 – 4 |
| Кількість ікринок в 1 г (шт..) | - | - | - | - |
| Коефіцієнт вгодованості за Фультоном | 1,67 | - | 1,02 | - |
| Коефіцієнт вгодованості за Кларк | 1,43 | - | 0,85 | - |
| Гонадо-соматичний індекс | 0,51 | - | 0,41 | - |
| Індекс висоти тіла | 5,99 | - | 5,05 | - |
| Індекс відносної товщини тіла | 9,53 | - | 7,06 | - |
| Індекс великоголовості | 31,46 | - | 25,35 | - |
| Індекс компактності | 42,20 | - | 50,65 | - |
| Індекс м'ясистості | 0,12 | - | 0,06 | - |

Мінливість меристичних ознак щуки. Меристичні ознаки щуки з досліджуваних водойм м. Дружба та с. Паришків, що наведені нижче у таблиці 8, за t-критерієм показали, що відмінність їх показників не достовірні.

Таблиця 8

Меристичні ознаки щуки водойм м. Дружба та с. Паришків (абсолютні величини)

| Меристичні ознаки | Статистична обробка | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|-----------|------------------------------------|-----------|
| | м. Дружба (n = 38, обидві статі) | | с. Паришків (n = 29, обидві статі) | |
| | М | Min-max | М | Min-max |
| Луска в бічній лінії (1.1) | 116 | 111 – 122 | 120 | 110 – 130 |
| Луска над бічною лінією (Squ1) | 17 | 15 – 18 | 18 | 15 – 20 |
| Луска під бічною лінією (Squ2) | 18 | 16-19 | 18 | 15 – 20 |
| Луска хвостового стебла (Squ pi) | 15 | 15-16 | 16 | 15 – 17 |
| Промені в спинному плавці (D) | | 14 - 16 | | 14 – 17 |
| Променів в анальному плавці (A) | | 10 - 12 | | 9 – 14 |
| Променів у грудному плавці (P) | | 10 - 17 | | 13 – 17 |
| Променів у черевному плавці (V) | | 8 – 9 | | 7 – 8 |
| Променів у хвостовому плавці (C) | | 22 - 25 | | 23 – 26 |

Мінливість пластичних ознак щуки. З дослідних водойм м. Дружба та с. Паришків загалом було виміряно 42 пластичні ознаки щуки, серед яких: 33 ознаки тулуба та 9 ознак, які відносяться до голови. Можна судити про те, що з 33 ознак найбільше відрізняються 14 ознак (рис. 4) по тулубу та 6 ознак голови (рис. 5).

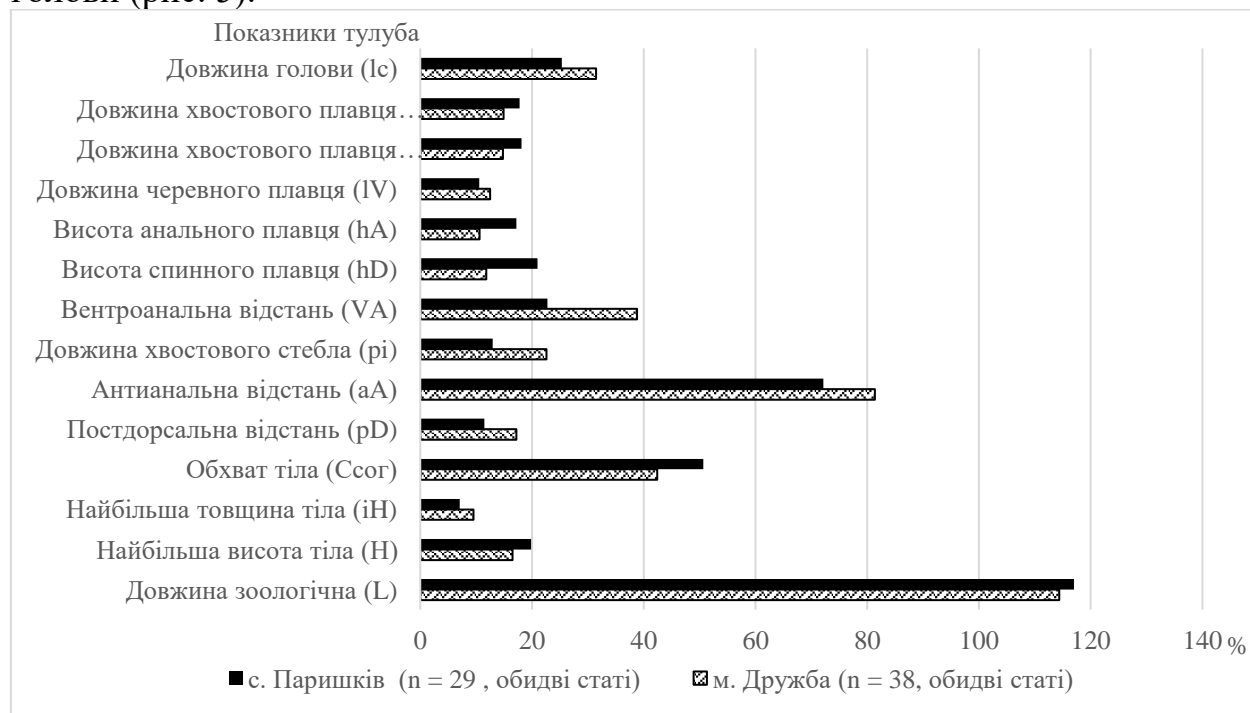


Рис. 4. Пластичні ознаки тулуба щуки дослідних водойм.

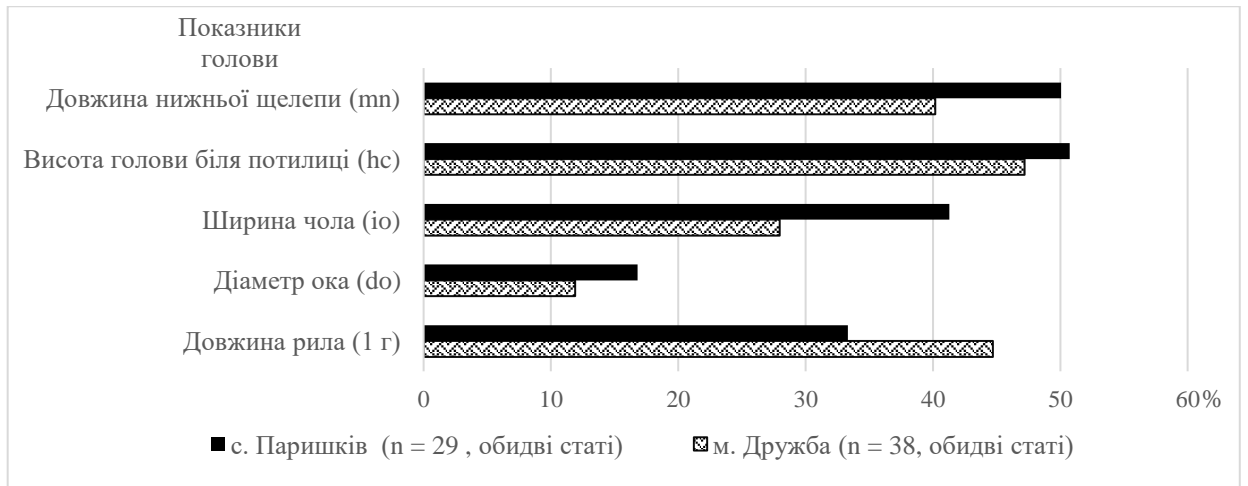


Рис. 5. Пластичні ознаки голови щуки дослідних водойм.

За результатами досліджень можна зробити висновок, що щука з водойми м. Дружба має більш прогонисте тіло, що обумовлено зміщенням спинного та анального плавців до хвоста, більшу ширину тіла та збільшене хвостове стебло, більш видовжену голову з рилом та верхню щелепу, що також свідчить про полювання на здобич, яка має максимальні розміри відповідно до певного екземпляра. Показники щуки з водойми с. Паришків вказують на те, що хижак робить дуже стрімкі кидки на великі дистанції, незважаючи на перешкоди, такі як водяна рослинність. На це вказує і більша ширина лоба, висота голови а також висота голови біля потилиці, великі очі та збільшена нижня щелепа.

Визначення промислових мір лина та щуки. Моделювання вікової структури щуки (за відсутності промислу та фактичних коефіцієнтів природної смертності) показує, що в ідеальній популяції кульмінація іхтіомаси щуки припадає на п'яти-семирічних особин довжиною 53-75 см (рис. 6). Відповідно, діюча промислова міра на щуку – 50 см є абсолютно адекватною й сучасною. За рахунок її збільшення з 35 до 50 см (за наявності промислу) пік кульмінації іхтіомаси зсунувся у бік лівого крила варіаційного ряду. При цьому середня фактична кратність нересту (при 25% вилученні) збільшилась з 1,9 до 2,6.

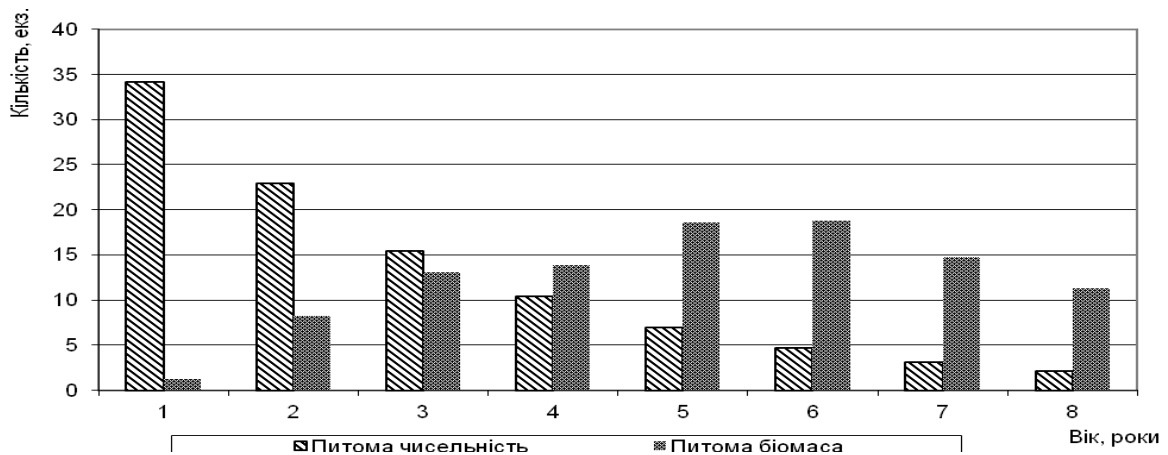


Рис. 6. Накопичення іхтіомаси та чисельності щуки за віковими класами.

Моделювання вікової структури лина (за відсутності промислу та фактичних коефіцієнтів природної смертності) показує, що в ідеальній популяції кульмінація іхтіомаси лина припадає на п'ятирічних особин довжиною 20 см (рис. 7). Відповідно, діюча промислова міра на лина – 20 см є абсолютно адекватною й сучасною.

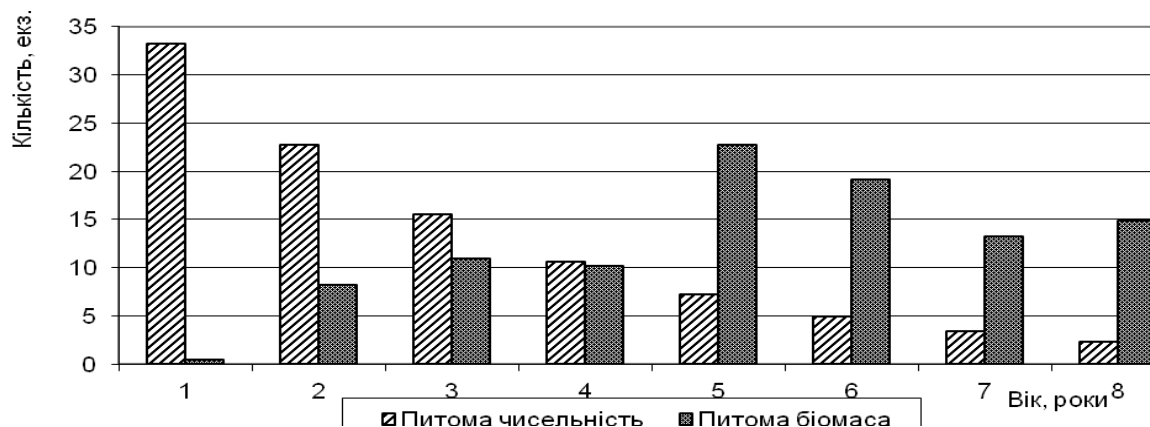


Рис. 7. Накопичення іхтіомаси та чисельності лина за віковими класами.

Особливості рибогосподарського використання іхтіофауни водойм Лісостепової зони. Вся господарська діяльність (в тому числі і риборозведення) повинна проводитись на водоймі з додержанням загальних вимог:

- не допускати проведення інтенсифікаційних заходів, що може призвести до порушення природних зв'язків та умов існування природних комплексів водойми;
- з метою направленої формування іхтіофауни необхідно проводити щорічне дослідження розвитку природної кормової бази;
- необхідно додатково дослідити основні причини формування показників якості води, що близькі до ГДК. Постійно вести контроль за рівнем забруднення водного середовища;
- для збільшення біологічного різноманіття і більш повного використання біопродукційного потенціалу необхідно провести вселення (реакліматизацію) у водойми лина та щуки, для формування маточних стад даних видів риби в подальшому застосуванні їх як для природного, так і штучного відтворення;
- в зимовий період для запобігання заморних явищ необхідно забезпечити проведення заходів по збагаченню водойм киснем;
- виготовляти і встановлювати штучні гнізда у кількості необхідній для нересту аборигенних видів риби;
- вселення водних живих організмів у водойму проводити із благополучних господарств за інфекційними і інвазійними хворобами з дотриманням вимог ветеринарно-санітарних норм і ветеринарного законодавства;
- систематично здійснювати дослідження вирощуваної риби на різні захворювання у підприємствах ветеринарної медицини;

- застосовувати встановлення весняно-літньої заборони на лов туводних видів риби (зокрема лина) згідно Правил рибальства України (2022 р.) орієнтовно з 1 квітня по 10 червня терміном на 70 діб кожного року з можливим перенесенням строків на 10 діб, в залежності від гідрометеорологічних і гідрологічних умов (та з 14 лютого по 31 березня для щуки починаючи з 2023 року), за погодженням з державними органами рибоохорони.

ВИСНОВКИ

1. В досліджених нами водоймах загалом виявлено 25 видів риби, що належали до 7 родин: коропові, окуневі, щукові, сомові, в'юнові, бичкові, головешкові, з яких найчисельніша родина коропових представлена 17 видами. Найбільш чисельною іхтіофауна була у водоймах басейну р. Рось, де було виявлено 17-21 вид риби, тоді як у водоймах басейнів річок Дніпро та Південний Буг – відповідно 13-20 і 17-18 видів. В результаті досліджень були виявлені види що розповсюджені у всіх водоймах, до них відносяться види аборигени, що мають основні харчові відносини хижак-жертва (верховодка – короп – окунь – щука).

2. За фауністичними та екологічними комплексами у водоймах переважали риби комплексів понтокаспійського прісноводного (краснопірка, лин, головень, плоскирка, лящ) і бореального рівнинного (щука, плітка, карась), а також фітофільні види та бентофаги (більше 42%), зокрема у басейнах Дніпра і Росі. Питома вага хижих риби та фіто- і планктонофагів відповідно не перевищувала 26% одних та інших.

3. Встановлено, що за коефіцієнтом схожості угруповань іхтіофауни Серенсона, більшість водойм в басейні Росі подібні за видовим складом, коефіцієнт складає 0,80-0,89. Найбільші показники типовості (репрезентативності) багатства іхтіофауни були характерні водоймам басейну р. Рось у Матющанському і Щербаківському водосховищах – відповідно $R_s=0,300$ та $0,250$, найменші показники були у водоймі біля с. Гейсиха – $R_s=0,067$ у басейні р. Південний Буг, що пов'язано із значним антропогенним впливом на останню водойму.

4. Встановлено, що за морфо-біологічними показниками у досліджуваних водоймах (Іванківське водосховище і водойма біля с. Дружба) лин з Іванківського водосховища більш вгодований, проте він менш м'ясистий ніж біля с. Дружба. Меристичні ознаки лина з досліджуваних водойм за t-критерієм показали недостовірну відмінність за розмірами (диморфізмом) черевних плавців, що пов'язано із різною кількістю самців і самок – відповідно 30% і 70%. Із 24 пластичних ознак тулуба та 9 ознак голови, відмінності встановлені відповідно для 14 та 7. Лин з водойми м. Дружба має більшу довжину тіла, зміщений спинний та анальний плавці до хвостового стебла, збільшені грудні, черевні та хвостовий плавці, що свідчить про більш рухливий спосіб життя. Голова, хоч й менша, проте вона більш пристосована для пошуку їжі. Лин з Іванківського водосховища має більш видовжене хвостове стебло, висоту спинного та анального плавців, що свідчить про те, що

він є більш осідлим й рухається по водоймі сезонно, голова більша, проте й діаметр ока великий, мабуть лин тут знаходиться на більшій глибині, ніж лин з водойми м. Дружба.

5. За морфо-біологічними показниками щука з водойми м. Дружба більш вгодована та більш м'ясиста, ніж у водоймі с. Паришків. Меристичні ознаки щуки з досліджуваних водойм за t-критерієм показали також недостовірну відмінність. З іншого боку, із 42 промірних пластичних ознак щуки (33 тулуба та 9 голови) відмінності встановлені для 13 ознак тулуба та 7 ознак голови. Щука з м. Дружба має більш прогонисте тіло, що пов'язано із зміщенням спинного та анального плавців, більшу ширину тіла та збільшене хвостове стебло, більш видовжену голову з рилом та верхню щелепу, що зумовлено її полювання на здобич максимальних розмірів. Щука з водойми с. Паришків мала більшу ширину лоба, висоту голови та висоту голови біля потилиці, а також великі очі та збільшену нижню щелепу. Наведені особливості свідчать про те, що хижак робить дуже стрімкі, проте досить великі за дистанцією, напади на здобич, незважаючи на перешкоди, якими для неї є водяна рослинність.

6. Моделювання вікової структури щуки (за відсутності промислу та фактичних коефіцієнтів природної смертності) показує, що в ідеальній популяції кульмінація іхтіомаси щуки припадає на п'яти-семирічних особин довжиною 53–75 см. Відповідно, діюча промислова міра на щуку – 50 см є абсолютно адекватною й сучасною, а її збільшення з 35 см (за наявності промислу) призвело зсуву піку кульмінації іхтіомаси у бік лівого крила варіаційного ряду та збільшення середньої фактичної кратності нересту (при 25 % вилученні) з 1,9 до 2,6. Моделювання вікової структури лина (за відсутності промислу та фактичних коефіцієнтів природної смертності) показує, що кульмінація його іхтіомаси припадає на п'ятирічних особин довжиною 20 см. Відповідно, діюча промислова міра на лина – 20 см є абсолютно адекватною й сучасною.

7. Таким чином для поліпшення рибопродуктивності без заходів інтенсифікації для досліджених водойм рекомендується розширення іхтіофауни за рахунок введення промислово цінних та малоцінних видів риб як інтродуцентів так і аборигенних видів таких як: білий та строкатий товстолоби, білий амур, лин і щука.

СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Халтурин М. Б., Шевченко П. Г., Цедик В. В. Видове різноманіття іхтіофауни басейну річки Південний Буг. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки. Серія «Біологічні науки»*. 2014. № 11. С. 287–291. (Особистий внесок: відбір та обробка проб, участь у написанні і оформленні статті).

2. **Халтурин М. Б.**, Шевченко П. Г., Сондак В. В., Климковецький А. А. Морфологічна характеристика лина (*Tinca tinca* L.) Сумської та Чернігівської областей. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Біологія. 2022. Т. 82, № 4. С. 65–69. DOI: <https://doi.org/10.25128/2078-2357.22.4.7> (Особистий внесок: відбір та обробка проб, участь у написанні і оформленні статті).

3. **Халтурин М. Б.**, Шевченко П. Г., Сондак В. В., Климковецький А. А. Дослідження гідрохімічного стану та якості води Щербаківського водосховища (р. Рось) та деяких водосховищ на р. Роставиця. *Екологічні науки*. 2023. № 46. С. 43–48. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.есо.1-46.7> (Особистий внесок: відбір та обробка проб, участь у написанні і оформленні статті).

Статті у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз даних (Index Copernicus):

4. **Халтурин М. Б.**, Климковецький А. А., Шевченко П. Г. Видова різноманітність іхтіофауни водойм комплексного призначення лісостепової зони України за басейнами річок. *Рибогосподарська наука України*. 2022. № 2 (60). С. 3–16. DOI: <https://doi.org/10.15407/fsu2022.02.003> (**Khalturin M., Klymovets'kyi A., Shevchenko P.** Ichthyofauna species diversity in multipurpose water bodies of the forest-steppe zone of Ukraine by river basins. *Ribogospod. nauka Ukr.* 2022. 2(60). 3–15) (Особистий внесок: відбір та обробка проб, участь у написанні і оформленні статті).

5. **Халтурин М. Б.** Морфобіологічна характеристика щуки звичайної (*Esox lucius* L.) малих водойм комплексного призначення Сумської та Київської областей. *Біологія тварин*. 2022. Т. 24, №3. С. 22–23. DOI: <https://doi.org/10.15407/animbior24.03.022> (**Khalturyn M. B.** Morphobiological characteristics of common pike (*Esox Lucius* L.) in small reservoirs of complex purpose in Sumy and Kyiv regions. *Biol. Tvarin.* 2022. 24 (3). 22–26.)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

6. Шевченко П. Г., Митяй І. С., **Халтурин М. Б.**, Ротко Ю. М., Штефан О.О. Рибогосподарське освоєння та стан іхтіофауни водосховища «Медведівське» річки Глиноп'ять. *Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: матеріали IV Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (7–11 вересня 2011 р.)*. Одеса, 2011 року. С. 263–266.

7. **Халтурин М. Б.** Морфологічні пристосування ізольованої популяції лина (*Tinca tinca* (L.)) водойм Сумщини, до умов середовищ. *Теоретичні та практичні аспекти оології в сучасній: збірник матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції (5 – 8 жовтня 2011 р.)*. Київ, 2011. С. 173–176.

8. Шевченко П. Г., Ситник Ю. М., Митяй І. С., **Халтурин М. Б.** Динаміка гідрохімічних, гідробіологічних та іхтіологічних характеристик Дмитренківського водосховища річки Південний Буг за останні десять років. *Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: збірник матеріалів VI*

Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (9–11 жовтня 2013 р.). Тернопіль, 2013. С. 313–315.

9. Шевченко П. Г., Ситник Ю. М., Митяй І. С., **Халтурин М. Б.** Багаторічна динаміка гідрохімічних, гідробіологічних та іхтіологічних характеристик Галайківського водосховища (р. Молочна). *Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах*: збірник матеріалів VII Міжнародної наукової конференції (21–24 жовтня 2013 р.). Дніпропетровськ, 2013. С. 119–121.

10. Шевченко П. Г., Ситник Ю. М., Митяй І. С., **Халтурин М. Б.** Дослідження складу іхтіофауни водосховища на річці Нагольчик. Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: збірник матеріалів V Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (13 – 16 вересня 2012 р.). Чернівці, 2012. С. 268–271.

11. Шевченко П. Г., **Халтурин М. Б.** Видове різноманіття іхтіофауни басейна річки Рось. *Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології*: збірник матеріалів VII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (10–13 вересня 2014 р.). Херсон, 2014. С. 246–249.

12. Шевченко П. Г., Ситник Ю. М., Митяй І. С., **Халтурин М. Б.**, Редько Є. Є. Гідрохімічне та іхтіологічне дослідження водойми на р. Потік біля с. Очеретяне Кагарлицького району Київської області. *Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета*: збірник матеріалів Міжнародного екологічного форуму. Херсон, 2015. С.197–202.

13. Шевченко П. Г., Ситник Ю. М., Митяй І. С., **Халтурин М. Б.** Комплексне дослідження водойми розташованої на р. Козелька (права притока р. Горинь басейн р. Дніпро) за межами м. Ізяслав Ізяславського району Хмельницької області. *Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета*: збірник матеріалів Міжнародного екологічного форуму. Херсон, 2015. С.191–197.

14. Шевченко П. Г., Митяй І. С., Ситник Ю. М., **Халтурин М. Б.** Сучасний стан іхтіофауни водойм комплексного призначення Київської області. *Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології*: матеріали IX Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (14–16 вересня 2016 р.). Одеса, 2016 р. С. 288–291.

15. Шевченко П. Г., **Халтурин М. Б.** Морфологічна характеристика лина (Tinca tinca, L). Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: матеріали X Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (19–21 вересня 2017 р.). Київ, 2017. С. 346–349.

16. **Халтурин М. Б.**, Шевченко П. Г., Ситник Ю. М. Шляхи підтримані біорізноманіття та продуктивності водойм Лісостепової зони України на прикладі лина. *Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів*: збірник матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції (15–17 травня 2018 р.). Київ, 2018. С. 55–57.

17. **Халтурин М. Б.**, Шевченко П. Г., Марценюк Н. О. Зміна іхтіофауни малих річок України при антропогенному навантаженні у розрізі десятиліть на прикладі р. Івотка (ліва притока р. Десни, басейн р. Дніпро). *Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології*: збірник матеріалів XI Міжнародної

іхтіологічної науково-практичної конференції (26-28 вересня 2019 р.). Дніпро, 2019. С. 203–205.

18. Митяй І. С., Шевченко П. Г., Дегтяренко О. В., Халтурин М. Б. Сучасний екологічний стан річки Тетерів в зв'язку з побудовою МГЕС. *Перспективи гідроекологічних досліджень в контексті проблем довкілля та соціальних викликів*: збірник матеріалів VIII з'їзду Гідроекологічного товариства України, присвяченого 110-річчю заснування Дніпровської біологічної станції (6-8 листопада 2019 р.). Київ, 2019. С. 212–214.

19. Шевченко П. Г., Марценюк Н. О., Марценюк В. П., Халтурин М. Б., Макаренко А. А. Вплив змін клімату на появу нових видів у континентальних водоймах і водотоках України. *Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку*: збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції (24-25 жовтня 2019 р.). Херсон, 2019. С. 435–441.

20. Халтурин М. Б., Шевченко П. Г., Марценюк Н. О., Неліпа А. В. Сучасний стан іхтіофауни малих водойм комплексного призначення Ямпільського району Сумської області. *Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології*: збірник матеріалів XIII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (17-19 жовтня 2020 р.). Харків, 2020. С. 188-192

ПОДЯКА

Автор висловлює подяку к.б.н., старшому науковому співробітнику, провідному науковому співробітнику відділу вивчення біоресурсів водосховищ Інституту рибного господарства Національної академії аграрних наук України Олександрю Діденку за надання даних та консультації.

АНОТАЦІЯ

Халтурин М.Б. Іхтіофауна малих водойм комплексного призначення Лісостепової зони України та її використання. — Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.10 — «Іхтіологія». — Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Інститут гідробіології НАН України, Київ — 2024.

Загалом всі водойми, що досліджувались протягом 2010–2017 рр., розташовувались у п'яти областях: Житомирська, Вінницька, Київська, Сумська та Чернігівська. Площа цих водойм коливалась від 2 до 377 га. Проте середні глибини на цих водоймах були більш стандартні та коливались в межах 1,3-2,3 м (середнє значення 1,8 м).

За результатами аналізу проведених досліджень складено список іхтіофауни досліджуваних водойм, визначено її сучасний склад, проведено еколого-фауністичний аналіз. Здійснено розрахунок ступеня схожості угруповань іхтіофауни річкових гідроекосистем за коефіцієнтом Серенсона та

типовість угруповань за багатством видів. Для таких водойм рекомендується розширення іхтіофауни за рахунок введення таких промислово цінних та малоцінних видів риб (як інтродуцентів так і аборигенних представників): білий та строкатий товстолоби, білий амур, лин, щука.

Проведено морфо-біологічні дослідження двох промисловоцінних аборигенних видів лина та щуки за останні 30 років, встановлено доцільність промислових меж для цих видів – відповідно 20 і 50 см. Так, для щуки мінімальна промислова довжина становить 50 см (яку було збільшено з 35 см). В результаті за наявності промислу пік кульмінації іхтіомаси щуки зсунувся у бік лівого крила варіаційного ряду, при цьому середня фактична кратність нересту (при 25% вилученні) збільшилась з 1,9 до 2,6). Запропоновані заходи раціонального використання та збільшення рибопродуктивності водойм комплексного призначення.

Результати досліджень були застосовані під час розробок науково-біологічних обґрунтувань та режимів ведення рибогосподарської діяльності, розробки екологічного паспорту водойм комплексного призначення в тому числі й водойм, що належать НУБіП України. Розроблено методичні рекомендації: «Екологічний паспорт рибогосподарських водойм комплексного призначення», «Методичні рекомендації щодо проведення моніторингу і прогнозування стану біоресурсів водойм комплексного призначення», які були рекомендовані Вченою радою Факультету тваринництва та водних біоресурсів Національному університету біоресурсів і природокористування України та погоджені Державним агентством рибного господарства України.

Ключові слова: іхтіофауна, водойми комплексного призначення, Лісостепова зона України, лин (*Tinca tinca*), щука звичайна (*Esox lucius*).

SUMMARY

Khalturin M. B. Ichthyofauna of small multipurpose water bodies in the Forest-Steppe zones of Ukraine and their use. — Qualifying scientific work as a manuscript.

Dissertation to fulfill requirements for the Candidate of Biological Sciences degree in the specialty 03.00.10 — «Ichthyology». — National University of Life and Environmental Science of Ukraine — Institute of Hydrobiology of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2024.

In general, all water bodies studied during 2010-2017 were located in five regions: Zhytomyr, Vinnytsia, Kyiv, Sumy, and Chernihiv. The area of these water bodies ranged from 2 to 377 hectares. However, the average depths in these water bodies were more standard and ranged from 1.3 to 2.3 m (average value 1.8 m).

Based on the results of the analysis of the conducted studies, a list of the ichthyofauna of the studied reservoirs was compiled, its modern composition was determined, and an ecological and faunal analysis was carried out. The degree of similarity of groups of ichthyofauna of river hydroecosystems was calculated according to the Serenson coefficient and the typicality of groups according to

species richness. For such water bodies, it is recommended to expand the ichthyofauna by introducing the following commercially valuable and low-value fish species (both introduced and native representatives): silver and bighead carps, grass carp, tench, pike.

Morpho-biological studies of two commercially valuable native species, tench and pike, have been carried out over the past 30 years, and the appropriateness of legal lengths for these species has been established - 20 and 50 cm, respectively. For pike, the minimum legal length is 50 cm (which was increased from 35 cm). As a result, in the presence of fishing, the peak of the culmination of pike ichthyomass shifted to the left wing of the variation series, while the average actual spawning frequency (at 25% removal) increased from 1.9 to 2.6). Measures of rational use and increase of fish productivity of multipurpose water bodies have been proposed.

Study results were used during the development of scientific and biological substantiations and regimes of conducting fish farming activities, development of the ecological passport of multipurpose water bodies, including those belonging to the University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Methodological recommendations have been developed: "Ecological passport of multipurpose fisheries water bodies", "Methodological recommendations for monitoring and forecasting the state of biological resources of multipurpose water bodies", which were recommended by the Academic Council of the Faculty of Animal Husbandry and Aquatic Bioresources of the National University of Life and Environmental Science of Ukraine and agreed by the State Fisheries Agency of Ukraine.

Key words: ichthyofauna, multipurpose water bodies, forest-steppe zone of Ukraine, tench (*Tinca tinca*), common pike (*Esox lucius*).

Підписано до друку 03.05.24. Формат 60x90 1/16. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman. Друк різнографічний.
Ум. друк. арк. 0.9. Обл. вид. арк. 0.9. Наклад 100.