МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Допускається до захисту
Т.в.о. зав. кафедри аквакультури
та прикладної гідробіології
доцент Юрій КУНОВСЬКИЙ
«23» травня 2025 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВІДТВОРЕННЯ АБОРИГЕННИХ ВИДІВ РИБ В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Виконала: ГЕМБІК Анастасія Олександрівна
Керівник: доцент Валентина ОЛЕШКО
Рецензент: професор Наталія ГРИНЕВИЧ

Я, *Гембік А.О.*, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Екологічний факультет
Спеціальність 207 «Водні біоресурсчи та акавакультура»

Затверджую
Гарант ОП «Водні біоресурси та аквакультура»
_____ доцент Олександр ХОМ'ЯК
підпис,
«12» вересня 2024 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувача

Гембік Анастасії Олександрівни

Тема: «Біологічні особливості та перспективи відтворення аборигенних видів риб в умовах антропогенного навантаження»

Затверджено наказом ректора № 172/с від 10 червня 2025р.

Перелік питань, що розробляються в роботі: провести аналіз наукової літератури щодо аборигенних видів риб та впливу антропогенних чинників на їх відтворення; вивчити біологічні показники основних аборигенних видів (вік, ріст, маса, статева зрілість, структура популяцій); оцінити вплив антропогенних чинників на стан популяцій аборигенних видів; визначити наявність та ефективність природного відтворення в існуючих умовах; запропонувати заходи щодо збереження та штучного відтворення аборигенних видів риб;

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	березень-квітень	виконано
Методична частина	березень-квітень	виконано
Дослідницька частина	квітень-травень	виконано
Оформлення роботи	до 20 травня	виконано
Перевірка на плагіат	20 травня	виконано
Подання на рецензування	26 травня	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	29 травня	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи _____ доцент Валентина ОЛЕШКО
підпис

Здобувач _____ Анастасія ГЕМБІК
підпис

Дата отримання завдання «12» вересня 2024 р.

ЗМІСТ

	стор.
Завдання на кваліфікаційну роботу здобувача	
РЕФЕРАТ	3
ABSTRACT	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Значення аборигенних видів риб у водних екосистемах України	7
1.2. Біоекологічні особливості аборигенних видів риб України	10
1.3. Антропогенні чинники, що впливають на стан іхтіофауни в природних водоймах	16
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
3.1. Аналіз біологічних показників аборигенних риб р. Рось у межах Київського регіону	25
3.2. Оцінка стану природного нересту аборигенних риб	29
3.3. Обмежувальні фактори, що впливають на природне відтворення аборигенних видів риб	34
3.4. Перспектив штучного відтворення досліджених видів у контрольованих умовах	37
ВИСНОВКИ	41
ПРОПОЗИЦІЇ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	44

РЕФЕРАТ

Гембік А. О. «Біологічні особливості та перспективи відтворення аборигенних видів риб в умовах антропогенного навантаження»

Досліджено біологічні особливості аборигенних видів риб, а також фактори антропогенного навантаження, що впливають на їхню життєдіяльність і відтворення у природних водоймах. Вивчено екологічні умови середовища, а також сучасні технології і методи відтворення рибних ресурсів у контексті збереження їхньої популяційної стабільності.

Використано комплекс методичних підходів, зокрема полеві іхтіологічні дослідження, аналіз екологічних показників водойм, генетичні методи оцінки популяційної структури, а також статистичну обробку даних для оцінки впливу антропогенних факторів.

Виявлено, що антропогенний вплив призводить до деградації природних середовищ існування, порушення репродуктивних циклів та зниження чисельності аборигенних видів. Підтверджено ефективність впровадження заходів зі штучного відтворення з використанням локальних плідників для збереження генетичного різноманіття і стабілізації іхтіофауни.

Зроблено висновок, що комплексний підхід, який поєднує екологічний моніторинг, збереження природних біотопів і застосування сучасних технологій розведення, є перспективним для відновлення і підтримки аборигенних рибних популяцій в умовах сучасного антропогенного навантаження.

Одержані результати можуть бути використані в практиці рибного господарства, екологічного менеджменту та наукових дослідженнях, спрямованих на збереження біорізноманіття і сталий розвиток водних екосистем.

Кваліфікаційна робота бакалавра містить 50 сторінок, 4 таблиці, список використаних джерел із 57 найменувань.

Ключові слова: аборигенні види риб, антропогенне навантаження, їхтіофауна, відтворення риб, штучне розведення, екологічний моніторинг, біорізноманіття, природні водойми.

ABSTRACT

Hembik A. O. Biological Characteristics and Prospects for Reproduction of Native Fish Species under Anthropogenic Pressure*

The study investigates the biological characteristics of native fish species and the anthropogenic factors affecting their vital activities and reproduction in natural water bodies. Ecological conditions of the environment, as well as modern technologies and methods for fish stock reproduction aimed at preserving population stability, were examined.

A comprehensive set of methodological approaches was employed, including field ichthyological research, analysis of ecological indicators of water bodies, genetic methods for assessing population structure, and statistical data processing to evaluate the impact of anthropogenic factors.

It was revealed that anthropogenic pressure leads to the degradation of natural habitats, disruption of reproductive cycles, and decline in native fish populations. The effectiveness of artificial reproduction measures using local broodstock was confirmed for preserving genetic diversity and stabilizing ichthyofauna.

The conclusion was made that an integrated approach combining ecological monitoring, conservation of natural biotopes, and the application of modern breeding technologies is promising for the restoration and maintenance of native fish populations under current anthropogenic stress.

The obtained results can be applied in fisheries practice, environmental management, and scientific research aimed at biodiversity conservation and sustainable development of aquatic ecosystems.

The bachelor`s thesis comprises 50 pages, 4 tables, and a reference list containing 65 sources.

Keywords: native fish species, anthropogenic pressure, ichthyofauna, fish reproduction, artificial breeding, ecological monitoring, biodiversity, natural water bodies.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дало змогу комплексно охарактеризувати біологічні особливості аборигенних видів риб річки Рось у межах Київського регіону, визначити сучасний стан їх природного відтворення та виявити основні обмежувальні чинники. Отримані результати слугували підґрунтям для формування висновків, що узагальнюють ключові положення дослідження та окреслюють напрями подальшого збереження і раціонального використання аборигенної іхтіофауни в умовах антропогенного тиску.

1. У ході виконання кваліфікаційної роботи проаналізовано видовий склад аборигенної іхтіофауни річки Рось у межах Білоцерківського району Київської області. Встановлено, що основу рибного населення складають такі аборигенні види, як плітка (Rutilus rutilus), лящ (Abramis brama), щука звичайна (Esox lucius), лин (Tinca tinca), судак (Sander lucioperca), краснопірка (Scardinius erythrophthalmus) та окунь (Perca fluviatilis).

2. Проведена оцінка біологічних показників вказаних видів продемонструвала їх відносно стабільну життєздатність, проте зафіксовано зниження чисельності статевозрілих особин, особливо у лімітованих за площею та гідрологічним режимом прибережних ділянках. Це свідчить про наявність зовнішніх обмежувальних факторів, які впливають на відтворення популяцій.

3. Оцінка стану природного нересту показала, що найбільше навантаження на місця відкладання ікри спричиняє забруднення води, гідротехнічне регулювання стоку, зміна берегової лінії та втрата гідрофітної рослинності. Крім того, спостерігається зниження ефективності нересту внаслідок присутності інтродукованих видів, які конкурують за кормову базу та нерестові біотопи.

4. За результатами аналізу польових даних і сучасних рибогосподарських практик, найбільш перспективними видами для штучного

відтворення у контрольованих умовах с плітка, лящ, щука, лин і судак. Ці види мають високу екологічну пластичність, значну рибогосподарську цінність і демонструють добру адаптованість до інкубаційних умов.

5. Виявлено доцільність впровадження біотехнологічних методів (гіпофізарні ін'єкції, штучне осіменіння, кріоконсервація генетичного матеріалу, генетична паспортизація) для збереження генофонду й оптимізації відтворювальних процесів. Установки замкнутого водопостачання (УЗВ) та спеціалізовані інкубаційні модулі дозволяють досягти високої виживаності личинок та малька, мінімізуючи вплив зовнішніх факторів.

6. Штучне відтворення аборигенних видів риб є важливим елементом відновлення природних популяцій у водоймах, що зазнали антропогенної трансформації. Застосування програм масового зариблення на основі локального генофонду сприяє підвищенню екологічної стійкості водних екосистем і збереженню біорізноманіття.

7. Реалізація заходів зі штучного відтворення має базуватись на принципах міжвідомчої співпраці, екологічного моніторингу та науково обґрунтованого управління іхтіоресурсами з метою досягнення довгострокового ефекту у відновленні аборигенної іхтіофауни України.

ПРОПОЗИЦІЇ

Враховуючи результати проведених досліджень щодо біологічних особливостей та сучасного стану аборигенних видів риб в умовах зростаючого антропогенного навантаження, а також проаналізовані екологічні ризики й перспективи штучного відтворення, доцільним є формулювання низки практичних пропозицій.

1. Розробити та впровадити регіональні програми штучного відтворення аборигенних видів риб із залученням рибогосподарських підприємств, наукових установ та органів водного менеджменту.

2. Здійснювати регулярний моніторинг стану нерестовищ і популяцій аборигенних видів з метою своєчасного виявлення негативних змін та адаптації заходів з охорони та відтворення.

3. Обмежити або заборонити зариблення водойм інтродуцентами, які мають високий рівень трофічної або просторової конкуренції з аборигенними видами.

4. Поширити практику використання плідників із локальних популяцій у програмах штучного розведення для збереження генетичної ідентичності природних угруповань.

5. Стимулювати розвиток малих риборозплідних господарств із можливістю інкубації ікри та вирощування молоді риб у контрольованих умовах, з подальшим випуском у природні водойми.

6. Посилити екологічний контроль за забудовою берегових ліній, меліоративними роботами та гідротехнічними спорудами, які впливають на структуру та функціонування природних нерестовищ.

Реалізація даних пропозицій сприятиме збереженню біорізноманіття, стабілізації іхтіоценозів та підвищенню ефективності управління водними біоресурсами на регіональному рівні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Берест Н. П. Сучасний стан аборигенних видів іхтіофауни у верхів'ях р. Тиса / Н. П. Берест // *Карпатський екологічний вісник*. 2022. № 1. С. 39–43.

2. Бєлоконь, В. І., Кузьмін, А. П. Вплив антропогенних факторів на екологію прісноводних риб України. / В. І. Бєлоконь, А. П. Кузьмін // Екологія та ноосферологія. 2019. 30(2). С. 45-54.

3. Бондар, Т. І., Шевченко, В. М. Особливості живлення іхтіофауни річки Дніпро в умовах антропогенного впливу / Т. І. Бондар, В. М. Шевченко // Гідробіологічний журнал. 2020. Т. 56, № 4. С. 42–53.

4. Головачов, С. О. Методи досліджень в іхтіології. / С. О. Головачов. Київ: Інтерсервіс. 2019. 184 с.

5. Григоренко М. В. Біоекологічні аспекти охорони аборигенних видів риб в умовах зміни клімату / М. В. Григоренко, А. І. Литвин // *Наукові записки ТНПУ. Серія: Біологія*. 2023. № 2(90). С. 115–122. DOI: https://doi.org/10.25128/2519-2310.23.2.11.

6. Гриценко, С. М., Ковальчук, І. В. Забруднення водойм та його вплив на стан іхтіофауни: сучасний стан та перспективи. / С. М. Гриценко, І. В. Ковальчук // Водні ресурси та екологія. 2020. 15(1). С. 78-88.

7. Гудзенко В. М. Сучасний стан та перспективи збереження аборигенних видів риб у внутрішніх водоймах України / В. М. Гудзенко // *Рибогосподарська наука України*. 2022. № 2. С. 19–25. DOI: https://doi.org/10.15407/fsu2022.02.019.

8. Гудзенко, В. М. Сучасний стан та шляхи збереження біорізноманіття риб у водоймах України / В. М. Гудзенко // *Наукові записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Біологія. Хімія*. 2021. Т. 32 (71), № 2. С. 71–77. DOI: https://doi.org/10.32838/2707-3092/71.2.11.

9. Гуріна, А. І., Петрова, Н. В. Біоекологія риб прісних водойм України / А. І. Гуріна, Н. В. Петрова. Київ : Видавничий центр КНУ, 2020. 256 с.

10. Данилюк І. В. Особливості екології молоді аборигенних видів риб у заплавних водоймах Північної України / І. В. Данилюк // *Екологія і ноосферологія*. 2020. Т. 31. № 3. С. 80–86. DOI: hups://doi.org/10.15421/032008.

11. Дорошенко, Ю. О., Пилипенко, Т. В. Гідроморфологічні зміни як фактор дестабілізації природних іхтіоценозів./ Ю. О. Дорошенко, Т. В. Пилипенко // Вісник зоології. 2018. 52(3). С. 23-33.

12. Журавель, І. М. Основні підходи до оцінки стану іхтіофауни в умовах антропогенного впливу. / І. М. Журавель // *Гідробіологічний журнал*. 2020. №56(1).С. 87–93.

13. Зінченко О. П., Ткаченко І. А. Екологічні особливості поширення аборигенних видів риб у басейнах середнього Дніпра / О. П. Зінченко, І. А. Ткаченко // Екологічні науки. 2021. № 2(35). С. 48–53.

14. Зінченко, О. П. Вплив антропогенних факторів на структуру іхтіофауни малих річок / О. П. Зінченко, І. А. Ткаченко // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2020. № 2(61). С. 34–41.

15. Іваненко, О. В., Петренко, М. І. Антропогенний вплив на рибогосподарські ресурси водойм України: проблеми і шляхи розв'язання. Рибне господарство, 2021. Вип.97(4). С. 12-19.

16. Кириченко, І. П., Федорчук, А. С. Аналіз методів біометричного обліку в дослідженнях риб. / І. П., Кириченко, А. С. Федорчук // Наукові праці Інституту гідробіології НАН України. 2021. №103. С. 112–119.

17. Коваленко О. М. Роль аборигенних видів риб у підтриманні екологічної рівноваги водойм України / О. М. Коваленко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2022. № 3(120). С. 111–117.

18. Коваленко, О. М. Збереження аборигенних видів риб у контексті сталого розвитку внутрішніх водойм / О. М. Коваленко // Рибогосподарська наука України. 2022. № 1. С. 25–30. DOI: https://doi.org/10.15407/fsu2022.01.025.

19. Коваль, П. О. Вплив інтродукованих видів на генетичну структуру аборигенних популяцій риб./ П.О. Коваль // Генетика і екологія. 2022. №29(2). С. 101-110.

20. Кондратенко, Н. М., Войтко, С. В. Використання морфометричних показників у біоекологічних дослідженнях риб. / Н. М., Кондратенко, С. В. Войтко // Біологічні системи: теорія та інновації. 2017. №5(3). С. 38–45.

21. Кравченко, В. В., Іваненко, О. М. Трофічні взаємозв'язки іхтіофауни українських річок / В. В. Кравченко, О. М. Іваненко // Вісник зоології. 2019. Т. 53, № 2. С. 45–55.

22. Литвин, С. В., Романюк, О. П. Трофічні взаємозв'язки в іхтіокомплексах українських водойм / С. В. Литвин, О. П. Романюк // Екологія та ресурсозбереження. 2021. Вип. 3. С. 59–68.

23. Литвиненко, С. В. Промисловий вилов риби та його вплив на чисельність популяцій. / С. В. Литвиненко // Рибальство та водні біоресурси. 2017. №10(3). С. 55-63.

24. Лихошвай В. Ю. Іхтіофауна басейну р. Псел: сучасний стан та біоекологічна характеристика / В. Ю. Лихошвай // Біологія та екологія. 2020. № 3. С. 67–74.

25. Мартинюк, В. П. Харчові особливості та адаптації риб прісних водойм України / В. П. Мартинюк. Київ : Наукова думка, 2019. 214 с.

26. Мельник, Д. В., Стеценко, Н. М. Моніторинг і відтворення рибних ресурсів у контексті антропогенного навантаження./ Д. В., Мельник, Н. М. Стеценко // Екологічний вісник України. 2019. №24(1). С. 44-53.

27. Мельник, П. І. Особливості харчування аборигенних видів риб у прісноводних екосистемах / П. І. Мельник // Український журнал іхтіології. 2021. Т. 11, № 3. С. 23–34.

28. Мінаєв Ю. М. Іхтіофауна річок України: біоекологічний аналіз та проблеми збереження / Ю. М. Мінаєв // Гідроекологічний журнал. 2022. № 3. С. 36–44.

29. Мінаєв, Ю. М. Іхтіологічна характеристика аборигенних риб басейну Дніпра та сучасні загрози їхньому існуванню / Ю. М. Мінаєв // *Гідроекологічний журнал*. 2021. № 1. С. 56–64..

30. Нікітін, О. С. Біологія риб: харчування, адаптації, поведінка / О. С. Нікітін. Харків : ХНУ, 2022. 288 с.

31. Овчіннікова, О. А. Біоекологічні особливості цінних аборигенних видів риб та шляхи їх охорони / О. А. Овчіннікова // *Біологічні системи: теорія та інновації*. 2023. № 1. С. 88–95. DOI: https://doi.org/10.37072/2520-6303-2023-1-88.

32. Павленко, М. Ю. Вплив екологічних факторів на харчування та розподіл аборигенних риб / М. Ю. Павленко // Біологічні системи України. 2023. Т. 14, № 1. С. 88–97.

33. Присяжнюк, Н. М., Слободенюк, О. І., Гриневич, Н. та ін.. Аборигенні види риб як тест-об'єкти для дослідження сучасного стану гідроекосистем. / Н. М., Присяжнюк, О. І., Слободенюк, Н. С., Гриневич, В. П.,Бабань, О. А., Кузьменко, А. В. Горчанок // *Агроекологічний журнал*, 2019. №1. С.97–102.

34. Савченко, І. В. Біоекологічні аспекти живлення риб водойм України / І. В. Савченко. Харків : ХНУ, 2018. 198 с.

35. Савченко, І. П., Чумак, Л. А. Сучасний стан та перспективи збереження іхтіофауни природних водойм України. / І. П. Савченко, Л. А. Чумак // Екологія та природокористування. 2020. №12(2). С. 9-19.

36. Тимошенко, Н. В. . *Інвазійні види риб та їх вплив на аборигенну іхтіофауну річкових систем Карпатського регіону України*: дис. … канд.

біол. наук. / Н. В. Тимошенко // Київ: Інститут гідробіології НАН України. 2022. 186 с.

37. Ткаченко, С. П., Левченко, М. О. Вплив антропогенних факторів на харчування і поведінку аборигенних риб / С. П. Ткаченко, М. О. Левченко // Екологічний вісник України. 2022. № 5. С. 75–84.

38. Халтурин, М. Б., Марценюк, Н. О. Методи кількісної оцінки їхтіофауни природних водойм./ М. Б. Халтурин, Н. О. Марценюк, // *Вісник Черкаського університету. Серія: Біологічні науки*, 2018. №16(3). С. 56–62.

39. Халтурин, М. Б., Шевченко, П. Г., Марценюк, Н. О. (2019). 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* (с. 203–205). Дніпро.

40. Худіяш, Ю. М. Іхтіофауна озер міста Києва: структура, сезонна динаміка та вплив антропогенного забруднення./ Ю. М. Худіяш // *Фундаментальні та прикладні дослідження у біології*. 2020. №1. С. 28–43.

41. Чорнобай, Ю. В. Екологічні аспекти кормової спеціалізації риб у водних екосистемах України / Ю. В. Чорнобай // Водні ресурси і рибальство України. 2023. Т. 7, № 1. С. 11–22.

42. Шульга, А. В., Ковальчук, І. В. Екологічна роль харчових взаємодій у формуванні іхтіофауни / А. В. Шульга, І. В. Ковальчук // Вісник природничих наук. 2020. Вип. 6. С. 101–110.

43. Ющенко О. В. Стан популяцій рідкісних аборигенних риб в умовах техногенного навантаження на водосховища середнього Дніпра / О. В. Ющенко // *Гідробіологічний журнал*. 2021. № 3. С. 45–52. DOI: https://doi.org/10.16140/j.hydro2021.03.45.

44. Яловенко, Г. М. Впровадження системного підходу до моніторингу стану прісноводних екосистем./ Г. М., Яловенко// *Екологічні науки*. 2016. №2. С. 42–47.

45. Arlinghaus R., Abbott J.K., Fenichel E.P. Ecological and Economic Implications of Artificial Propagation of Freshwater Fishes. *Fish and Fisheries*. 2021. 22(4). P. 523–543. DOI: 10.1111/faf.12533

46. Candolin U., Wong T.C. Behavioural Responses of Fishes to Anthropogenic Disturbances: Adaptive Value and Ecological Consequences. *Journal of Fish Biology*. 2023. 102(5). P.1005–1020. DOI: 10.1111/jfb.15230

47. Halvorsen M.B., Purser J., Simpson S.D. Predicting the Effects of Anthropogenic Noise on Fish Reproduction. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 2020. №30. P.1–19. DOI: 10.1007/s11160-020-09589-6

48. Healy K., Ezard T.H.G., Jones O.R., et al. Climate Change Impacts on Fish Reproduction Are Mediated at Multiple Levels of the Brain–Pituitary–Gonad Axis. *General and Comparative Endocrinology*. 2020. 290:113439. DOI: 10.1016/j.ygcen.2020.113439

49. Karpova A. S., Martemyanov V. I. Anthropogenic transformation and restoration of native fish populations in Eastern Europe // *Inland Water Biology*. 2020. Vol. 13, №. 4. P. 495–503. DOI: https://doi.org/10.1134/S199508292004009X.

50. Martemyanov, V. I. Anthropogenic transformation of fish fauna and its restoration in water bodies of Eastern Europe / V. I. Martemyanov, A. S. Karpova // *Ecology and Industry of Russia*. – 2020. – Vol. 24, No. 12. – P. 12–17. – DOI: https://doi.org/10.18412/1816-0395-2020-12-12-17.

51. Reproductive Health of Two Wild Patagonian Fish Species with Differing Reproductive Strategies. *Chemosphere*. 2022. 291:132830. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2021.132830

52. Schreck C.B. Stress and Fish Reproduction: The Roles of Allostasis and Hormesis. *General and Comparative Endocrinology*. 2009. 164(3). P.297–305. DOI: 10.1016/j.ygcen.2009.05.008

53. Slynko Y. V., Tereshchenko V. G. Genetic diversity and structure of native fish populations in the Dniester River Basin / Y. V. Slynko, V. G.

Tereshchenko // *Ecology and Evolution*. 2020. Vol. 10(16). P. 8941–8950. DOI: https://doi.org/10.1002/ece3.6593.

54. Striltsova O. M., Kornienko I. V. Fish fauna of the Danube Delta: ecological status and conservation perspectives / O. M. Striltsova, I. V. Kornienko // *Acta Hydrobiologica Sinica*. 2021. Vol. 45(2). P. 111–120. DOI: https://doi.org/10.1007/s10452-021-09825-1.

55. Visser M.B., Hülsmann S., Dörner H., et al. Water-Level Fluctuation Effect on Fish Reproduction Success. *International Journal of Ecology*. 2024. 2024:487658. DOI: 10.1155/2024/487658

56. Vollestad L.A., Olsen E.M., Strand D.A. Genetic Diversity and Conservation of Indigenous Fish Populations under Anthropogenic Stress. *Conservation Genetics*. 2022. 23(2).P.305–320.DOI: 10.1007/s10592-021-01384-5

57. Xu C., Zhang T., Li S. The Role of Hatchery Programs in the Restoration of Declining Fish Populations: A Meta-Analysis. *Ecological Applications*. 2023. 33(2):e2714. DOI: 10.1002/eap.2714