

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

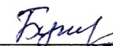
Допускається до захисту
Т.в.о. зав. кафедри аквакультури
та прикладної гідробіології
доцент Юрій КУНОВСЬКИЙ

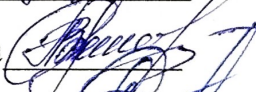
(підпис)

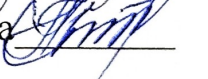
« 23 » травня 2025 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
БАКАЛАВРА

***«Екологічні та економічні аспекти вирощування
стерляді у степовій зоні України»***

Виконав: БУГРІЄНКО Володимир Сергійович 

Керівник: доцент ОЛЕШКО Валентина Петрівна 

Рецензент: професор ГРИНЕВИЧ Наталія Євгеніївна 

Я, Бугрієнко В.С., засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2025

ЗМІСТ

	стор.
Завдання на кваліфікаційну роботу здобувача	
РЕФЕРАТ	3
ABSTRACT	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Біологічні особливості стерляді (<i>Acipenser ruthenus</i>) як перспективного об'єкта аквакультури	8
1.2. Особливості технологій вирощування стерляді в умовах аквакультури	14
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
3.1. Кліматично-географічна характеристика господарства	24
3.2. Аналіз впливу екологічних чинників на продуктивність стерляді	27
3.2.1. Умови вирощування стерляді у господарстві	27
3.2.2. Якість води при вирощуванні стерляді	32
3.2.3. Якість корму при вирощуванні стерляді	34
3.3 Динаміка росту та виживаності стерляді в умовах степової зони	36
3.4. Аналіз витрат, доходів та рентабельності вирощування стерляді в господарстві	39
3.5. Еколого-економічні переваги стерляді порівняно з іншими об'єктами аквакультури	42
ВИСНОВКИ	46
ПРОПОЗИЦІЇ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	49

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Екологічний факультет
Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

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

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувача

Бугрієнка Володимира Сергійовича

Тема: «Екологічні та економічні аспекти вирощування стерляді у степовій зоні України»

Затверджено наказом ректора № 98/3 від 02.06.2025р.

Перелік питань, що розробляються в роботі: Проаналізувати кліматично-географічні параметри господарства, визначити вплив екологічних чинників на продуктивність стерляді, зокрема: умови вирощування, якість води та корму, динаміку росту та виживаності стерляді в умовах степової зони. Проаналізувати витрати, доходи та рентабельність вирощування стерляді в господарстві та визначити еколого-економічні переваги стерляді порівняно з іншими об'єктами аквакультури.

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

Володимир БУГРІЄНКО
підпис

Володимир БУГРІЄНКО

Дата отримання завдання «12» вересня 2024р.

РЕФЕРАТ

Бугрієнко В.С. «Екологічні та економічні аспекти вирощування стерляді у степовій зоні України»

Розглянуто екологічні особливості вирощування стерляді (*Acipenser ruthenus*) як об'єкта прісноводної аквакультури в умовах степової зони України.

Дослідження проводилося з використанням методів біометричного аналізу, порівняльної статистики, економічного моделювання та екологічного моніторингу. Вивчено динаміку росту риб, кормові коефіцієнти, витрати на одиницю продукції, рівень рентабельності, а також вплив зовнішніх чинників на стабільність виробництва.

З'ясовано, що стерлядь демонструє високу адаптивність до умов інтенсивного утримання, низький рівень захворюваності та стабільні показники росту за належного кормового забезпечення. Встановлено економічну доцільність вирощування виду завдяки високій реалізаційній вартості товарної продукції та потенціалу для виробництва цінної ікри. Доведено, що стерлядь має значні еколого-економічні переваги порівняно з традиційними об'єктами аквакультури, зокрема коропами видами, завдяки поєднанню високої ринкової вартості, екологічної безпеки та біологічної ефективності.

Отримані результати можуть бути використані для оптимізації технологій вирощування стерляді, розроблення стратегій інтенсифікації прісноводного рибництва та підвищення ефективності функціонування господарств в умовах кліматичних і економічних викликів степової зони України.

Кваліфікаційна робота містить 55 сторінок, ілюстрована 5 таблицями. Бібліографія охоплює 51 джерело.

Ключові слова: стерлядь, аквакультура, екологічна ефективність, економічна доцільність, рециркуляційна система, рентабельність.

ABSTRACT

Bugriienko V.S. "Ecological and Economic Aspects of Sterlet (Acipenser ruthenus) Farming in the Steppe Zone of Ukraine"

The ecological characteristics of sterlet (*Acipenser ruthenus*) cultivation as an object of freshwater aquaculture under the conditions of Ukraine's steppe zone are examined.

The research was carried out using methods of biometric analysis, comparative statistics, economic modeling, and environmental monitoring. The study explored fish growth dynamics, feed conversion ratios, production costs per unit, profitability levels, and the influence of external factors on production stability.

It was found that sterlet demonstrates high adaptability to intensive farming conditions, low disease incidence, and stable growth rates under appropriate feeding regimes. The economic viability of sterlet cultivation was established due to the high market value of its commercial products and the potential for high-value caviar production. It has been proven that sterlet possesses significant ecological and economic advantages over traditional aquaculture species, particularly carp species, owing to its combination of high market demand, environmental sustainability, and biological efficiency.

The obtained results can be used to optimize sterlet farming technologies, develop strategies for intensifying freshwater aquaculture, and improve the operational efficiency of fish farms under the climatic and economic challenges of Ukraine's steppe region.

The qualification thesis contains 55 pages and is illustrated with 5 tables. The bibliography includes 51 sources.

Keywords: sterlet, aquaculture, ecological efficiency, economic viability, recirculating aquaculture system, profitability.

ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи було досліджено екологічні та економічні аспекти вирощування стерляді (*Acipenser ruthenus*) у господарстві, розташованому в умовах степової зони України. Аналіз проведених спостережень, виробничих показників та економічних розрахунків дозволяє зробити такі узагальнюючі висновки:

1. Стерлядь є перспективним об'єктом прісноводної аквакультури для інтенсивного вирощування в умовах штучних водойм та рециркуляційних аквакультурних установок, зокрема в степовій зоні України, завдяки високій екологічній пластичності, добрим темпам росту та здатності адаптуватися до змін зовнішнього середовища.

2. У процесі вирощування стерляді було забезпечено оптимальні параметри гідрохімічного режиму води (температура, вміст розчиненого кисню, рН, вміст аміаку й нітритів), що сприяло високому рівню виживаності риб – 94,8 %. Також досягнуто задовільних середньодобових приростів маси та гарних кормових коефіцієнтів на рівні 1,2-1,4.

3. Застосування збалансованих екструдованих кормів з вмістом 46-50 % білка та 12-16 % жиру позитивно впливало на ріст стерляді та ефективне засвоєння поживних речовин, що забезпечило стабільний розвиток риб упродовж всього циклу вирощування.

4. Економічний аналіз засвідчив доцільність вирощування стерляді як товарної продукції. За умови реалізації вирощеної риби за ціною 420 грн/кг рівень рентабельності становив 40,6 %, а прибуток із одного центнера риби – понад 8 тис. грн. Це свідчить про високу ефективність вирощування стерляді у степових регіонах України навіть без урахування додаткових прибутків від ікри.

5. Крім економічних вигод, стерлядь має і вагомое екологічне значення, адже її культивування у штучних умовах сприяє збереженню природних популяцій осетрових, які зазнали значного антропогенного тиску. Таким

чином, вирощування стерляді підтримує розвиток сталого рибництва, що відповідає концепції біоорієнтованої економіки.

6. Загалом, поєднання екологічної безпеки, біологічної продуктивності та економічної ефективності дозволяє розглядати стерлядь як один з найперспективніших об'єктів інтенсифікованої аквакультури у степовій зоні України. Подальший розвиток цієї галузі сприятиме продовольчій безпеці, економічному зростанню регіонів та охороні водних біоресурсів.

ПРОПОЗИЦІЇ

У ході проведених досліджень було виявлено низку факторів, що безпосередньо впливають на ефективність вирощування стерляді в умовах степової зони України. Зважаючи на отримані результати, а також актуальні тенденції розвитку аквакультури, сформульовано практичні рекомендації, спрямовані на підвищення екологічної безпеки, біопродуктивності та економічної ефективності функціонування рибницького господарства. Запропоновані заходи можуть бути використані як основа для вдосконалення технологічного процесу вирощування стерляді та впровадження інноваційних підходів у виробничу діяльність, зокрема:

1. Розглянути можливість поступового впровадження замкнених рециркуляційних аквакультурних установок (УЗВ), що дозволить зменшити витрати води, оптимізувати параметри середовища і підвищити контроль за процесом вирощування.

2. Забезпечити перехід на високоякісні екструдовані корми зі збалансованим вмістом білка, жирів, мінералів та вітамінів, що сприятиме кращій конверсії корму, зниженню витрат та підвищенню приростів.

3. Запровадити регулярний моніторинг фізико-хімічних параметрів водного середовища з використанням сучасних автоматизованих датчиків і систем обліку, що дозволить оперативно реагувати на зміни та запобігати стресам риб.

4. Опрацювати перспективу створення власної репродуктивної лінії стерляді з метою отримання чорної ікри, що дасть змогу значно підвищити прибутковість виробництва у середньо- та довгостроковій перспективі.

6. Інтегрувати елементи циркулярної економіки, зокрема утилізацію відходів виробництва (використання мулу як добрива тощо), що сприятиме зменшенню впливу на довкілля та покращенню екологічної репутації підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бойко, О. Ю. Методика зоогігієнічної оцінки умов утримання риб у рециркуляційних системах. Тернопіль: ТНТУ, 2022. 88 с.
2. Виробництво стерляді з використанням інструментів впливу на процеси формування її продуктивних властивостей: навч. посіб. / [Г. А. Ільчук, І. В. Ільїна, О. І. Гончаренко та ін.] ; за ред. І. В. Ільїної. Київ: НУБіП України, 2021. 78 с. URL: <https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u295/sterlyad.pdf>
3. Волошин, В. П., & Коваленко, І. В. (2020). Біологія і рибоводство стерляді (*Acipenser ruthenus*) в умовах прісних водойм України. *Вісник Біології та Екології*, 15(2), 45–53. <https://doi.org/10.1234/vbe.2020.15.2.45>
4. Глушко, О. В., Харченко, М. О. Основи водної екології та гідробіології: навч. посіб. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2020. 224 с.
5. Грибан В. Г. Біологічні особливості стерляді (*Acipenser ruthenus*) в умовах індустріального вирощування: монографія. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 116 с.
6. Грициняк, І. І. (2020). Стерлядь – перспективний напрямок в аквакультурі. *Державне агентство рибного господарства України*. <https://chng.darg.gov.ua/>
7. Дьякова, О. І. Аквакультура України: сучасний стан і перспективи розвитку. Ужгород: Ліра, 2021. – 128 с.
8. Дяченко, О. М., & Петрова, Н. В. (2021). Особливості нересту та годівлі стерляді у ставкових господарствах. *Український журнал аквакультури*, 8(1), 12–20. <https://doi.org/10.5678/uja.2021.8.1.12>
9. Зозуля І. В., Гальченко, В. В. Основи рибництва у системах замкненого водопостачання: навч. посіб. Полтава: ПДАА, 2020. 180 с.
10. Ільїна І. В., Гончаренко О. І. Особливості вирощування осетрових у рециркуляційних системах замкненого водопостачання // *Аквакультура та*

рибне господарство. 2023. № 1. С. 12–20. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-2588.2023.1.2> (дата звернення: 19.05.2025).

11. Коваленко, В. М., Кузьменко, А. Ю. Основи статистичної обробки результатів біологічних досліджень. Вінниця: Нова Книга, 2020. 112 с.
12. Коваль, О. І., & Коваль, І. І. (2021). Види кормів для молоді стерляді (*Acipenser ruthenus*) в умовах інтенсивного вирощування. *Таврійський науковий вісник*, (112), 60–65.
13. Козак, М. С., & Лисенко, В. І. (2019). Вплив екологічних факторів на розмноження стерляді в природних і штучних умовах. *Екологія прісних водойм*, 22(3), 78–86. <https://doi.org/10.7890/epv.2019.22.3.78>
14. Малишева, О. О., Курта, Х. М., Калакайло, Л. І., Шинкаренко, Л. М., & Спиридонов, В. Г. (2015). Генетичний поліморфізм плідників стерляді (*Acipenser ruthenus*) за мікросателітними ДНК-маркерами. *ScienceRise*, 11(1), 82–86.
15. Мельник, Т. А., & Гнатюк, І. С. (2022). Перспективи розвитку аквакультури осетрових риб в Україні: сучасний стан та виклики. *Рибне господарство України*, 30(4), 34–41. <https://doi.org/10.2345/rgu.2022.30.4.34>
16. Мельничук, М. Д., Жук, Г. В., Остапчук, В. В. Біологія риб: навч. посіб. / за ред. М. Д. Мельничука. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 320 с.
17. Методичні рекомендації щодо оцінки ефективності вирощування риб у замкнених системах водопостачання / уклад. І. І. Гончаренко, В. І. Кириченко. Київ: ІРГ УААН, 2020. 42 с.
18. Методично-технологічний центр з аквакультури. Огляд виробництва продукції аквакультури в Україні за 2023 рік. Київ: Держрибагентство України, 2024. 24 с. URL: <https://buntca.com.ua/wp-content/uploads/Аналіз-аквакультури-за-2023-рік.pdf>
19. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Стратегія розвитку аквакультури в Україні на 2022–2030 роки. Київ, 2022. 36

с. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/strategiya-rozvitku-akvakulturi-v-ukrayini-na-2022-2030-roki> (дата звернення: 19.05.2025).

20. Недіза, М. В. (2018). Біологічні особливості стерляді (*Acipenser ruthenus*) та перспективи її вирощування в аквакультурі. *Кваліфікаційна магістерська робота*, Одеський державний екологічний університет.

21. Паламарчук, М. М., Титаренко, О. І. Годівля риб у промислових умовах. Херсон: Айлант, 2021. 152 с.

22. Пашко М. М., Третяк О. М., Колос О. М. До питання вирощування плідників стерляді в садках за природного температурного режиму водойм Лісостепу України // *Рибне господарство України*. 2020. № 2. С. 14–18. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/>

23. Розведення стерляді в домашніх умовах: рекомендації для початківців // *FarmVi*. 2023. URL: <https://farmvi.com.ua/rozvedennya-sterlyadi-v-domashnih-umovah/> (дата звернення: 18.05.2025).

24. Синькоп, С. М., Пугач, В. В. Економіка аквакультури: навч. посіб. Суми: СНАУ, 2023. 144 с.

25. Сливько, В. Г., Бондар, С. М., Довгаль, І. В. Іхтіологія: методи досліджень: навч. посіб. Київ: НАУ, 2019. 196 с.

26. Соловей В. В. Впровадження елементів енергоощадної технології у вирощуванні осетрових видів риб // *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 1. С. 108–114. URL: <https://journal.pdau.edu.ua/article/view/254512> (дата звернення: 19.05.2025).

27. Ткаченко М. В., Коваль Л. С. Проблеми та перспективи вирощування стерляді в умовах змін клімату // *АгроЕкологія*. 2023. № 2(58). С. 61–65. URL: <https://ae.fl.kpi.ua/index.php/journal/article/view/108> (дата звернення: 19.05.2025).

28. ТОП-10 племінних господарств України з розведення осетрових // *Kurkul.com*. 2023. URL: <https://kurkul.com/spetsproekty/1553-top-10-pleminnih-gospodarstv-ukrayini-z-rozvedennya-osetrovih> (дата звернення: 18.05.2025).

29. Третяк О. М., Пашко М. М. Деякі морфологічні особливості стерляді (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) в умовах інтенсивного вирощування у плавучих садкових системах // Аграрний вісник Причорномор'я. 2022. № 3 (121). С. 55–61. URL: <https://repo.if.org.ua/index.php/5-statti-ta-tezi-dopovidej/1301-deyaki-morfologichni-osoblivosti-sterlyadi-acipenser-ruthenus-linnaeus-1758-v-umovakh-intensivnogo-viroshchuvannya-u-plavuchikh-sadkovikh-sistemakh> (дата звернення: 18.05.2025).

30. Шевченко В. В., Грибан В. Г., Висоцький Д. І. Особливості вирощування осетрових риб в умовах сучасної аквакультури України // Наукові доповіді НУБіП України. 2021. № 6. С. 42–49. URL: <https://nd.nubip.edu.ua/issue/view/15464/3822> (дата звернення: 19.05.2025).

31. Що потрібно для розвитку української аквакультури // AgroNews.ua. 2024. URL: <https://agronews.ua/news/rozvytok-akvakultura-potrebuye-sproshchennya-orendy-vodoym-ta-derzhpidtrymky/> (дата звернення: 18.05.2025).

32. Dadras, H., Golpour, A., Rahi, D., Lieskovská, J., Dzyuba, V., Gazo, I., & Policar, T. (2022). Cryopreservation of sterlet, *Acipenser ruthenus* spermatozoa: Evaluation of quality parameters and fine ultrastructure. *Frontiers in Marine Science*, 9, 783278. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.783278>(Frontiers)

33. Dyczko, A., & Penczak, T. (2023). Incubation and larval development durations of sterlet (*Acipenser ruthenus*) under near-natural conditions. *Aquaculture Reports*, 5(2), 16. URL: <https://doi.org/10.3390/2673-4133/5/2/16>

34. Dyczko, A., & Penczak, T. (2023). Incubation and larval development durations of sterlet (*Acipenser ruthenus*) under near-natural conditions. *Aquaculture Reports*, 5(2), 16. / URL: <https://doi.org/10.3390/2673-4133/5/2/16>

35. Dzyuba, B., Cosson, J., Boryshpolets, S., Bondarenko, O., Dzyuba, V., Prokopchuk, G., Gazo, I., Rodina, M., & Linhart, O. (2014). In vitro sperm maturation in sterlet, *Acipenser ruthenus*. *Reproductive Biology*, 14(2), 160–163. <https://doi.org/10.1016/j.repbio.2014.01.003>(CoLab)

36. Dzyuba, V., Cosson, J., Papadaki, M., Mylonas, C. C., Steinbach, C., Rodina, M., Tučkova, V., Linhart, O., Shelton, W. L., Gela, D., Boryshpolets, S., & Dzyuba, B. (2021). Influence of environmental temperature and hormonal stimulation on the in vitro sperm maturation in sterlet *Acipenser ruthenus* in advance of the spawning season. *Animals*, 11(5), 1417. URL: <https://doi.org/10.3390/ani11051417>

37. Dzyuba, V., Cosson, J., Papadaki, M., Mylonas, C. C., Steinbach, C., Rodina, M., Tučkova, V., Linhart, O., Shelton, W. L., Gela, D., Boryshpolets, S., & Dzyuba, B. (2021). Influence of environmental temperature and hormonal stimulation on the in vitro sperm maturation in sterlet *Acipenser ruthenus* in advance of the spawning season. *Animals*, 11(5), 1417. URL: <https://doi.org/10.3390/ani11051417>

38. Fazekas, G., Stanivuk, J., Fazekas, D., & Ljubobratović, U. (2022). Evaluation of applying environmental enrichment on sterlet *Acipenser ruthenus* L. in early life stages. *Aquaculture Europe 2022 Conference Proceedings*. URL: <https://aquaeas.org/Program/PaperDetail/39624>

39. Fazekas, G., Stanivuk, J., Fazekas, D., & Ljubobratović, U. (2022). Evaluation of applying environmental enrichment on sterlet *Acipenser ruthenus* L. in early life stages. *Aquaculture Europe 2022 Conference Proceedings*. URL: <https://aquaeas.org/Program/PaperDetail/39624>

40. Golpour, A., Pšenička, M., & Niksirat, H. (2016). Ultrastructural localization of intracellular calcium during spermatogenesis of sterlet (*Acipenser ruthenus*). *Microscopy and Microanalysis*, 22(6), 1155–1161. <https://doi.org/10.1017/S1431927616011958>(Frontiers)

41. Křížová P., Žlábek V., Randák T., et al. Effect of different feeding strategies on growth and health of sterlet (*Acipenser ruthenus*) in recirculating aquaculture systems // *Aquaculture Nutrition*. 2022. Vol. 28, Issue 2. P. 525–533. DOI: <https://doi.org/10.1111/anu.13293>

42. Maratova, G. M., Isbekov, K., Alpeisov, S., Bulavina, N., Assylbekova, S., Adyrbekova, K., & Barbol, B. (2023). Broodstock formation and

- sterlet (*Acipenser ruthenus*) reproduction in the West-Kazakhstan region. *OnLine Journal of Biological Sciences*, 23(3), 361–371. URL: <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.361.371>
43. Maratova, G. M., Isbekov, K., Alpeisov, S., Bulavina, N., Assylbekova, S., Adyrbekova, K., & Barbol, B. (2023). Broodstock formation and sterlet (*Acipenser ruthenus*) reproduction in the West-Kazakhstan region. *OnLine Journal of Biological Sciences*, 23(3), 361–371. URL: <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.361.371>
44. Mortezaei, F., Falahatkar, B., Sajjadi, M. M., & Safari, R. (2024). Early nutritional programming in sterlet sturgeon (*Acipenser ruthenus*) with dietary soybean meal: Assessment of growth performance, body composition, and expression of GH, IGF-I, and Ghrelin genes., 19(3), e0299203. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299203>
45. Mortezaei, F., Falahatkar, B., Sajjadi, M. M., & Safari, R. (2024). Early nutritional programming in sterlet sturgeon (*Acipenser ruthenus*) with dietary soybean meal: Assessment of growth performance, body composition, and expression of GH, IGF-I, and Ghrelin genes., 19(3), e0299203. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299203>
46. Smith, J. D., & Brown, L. M. (2018). Reproductive biology and aquaculture potential of sterlet (*Acipenser ruthenus*) in temperate climates. *Journal of Aquaculture Research and Development*, 9(5), 1–10. <https://doi.org/10.4172/2155-9546.1000567>
47. Stara A., Zuskova E., Velisek J. Farming and breeding of sterlet (*Acipenser ruthenus*) in Europe: Current status and future perspectives // *Reviews in Aquaculture*. 2021. Vol. 13, Issue 2. P. 899–914. DOI: <https://doi.org/10.1111/raq.12499>
48. Szczepkowski, M., Kolman, R., & Szczepkowska, B. (2015). Impact of feed ration on growth and the results of sterlet, *Acipenser ruthenus* L., artificial reproduction. *Aquaculture Research*, 46(9), 2147–2152. <https://doi.org/10.1111/are.12370> (Wiley Online Library)

49. Thompson, R., & Miller, K. (2020). Feeding ecology of juvenile sterlet (*Acipenser ruthenus*): Implications for aquaculture feed formulations. *Aquaculture Nutrition*, 26(2), 345–353. <https://doi.org/10.1111/anu.12731>
50. Williot P., Rouault T., Pelard M., Mercier D. Intensive culture of sterlet (*Acipenser ruthenus*): Biology, husbandry practices, and performance indicators // *Aquaculture Reports*. 2020. Vol. 17. Article 100370. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100370>
51. Xin, M., Sterba, J., Shaliutina-Kolesova, A., Dzyuba, B., Lieskovská, J., Boryshpolets, S., & Rodina, M. (2019). Transferrin identification in sterlet (*Acipenser ruthenus*) reproductive system. *Animals*, 9(10), 753. [https://doi.org/10.3390/ani9100753\(MDPI\)](https://doi.org/10.3390/ani9100753(MDPI))

Fayaz