

Original researches

Analysis of the death causes in sturgeon fish on a farming environment

N. L. Hubanova*, R. O. Novitskiy*, A. V. Horchanok*, L. A. Bajdak*, N. M. Prysiazhniuk**

*Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

**Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

Received: 26 August 2021
Revised: 14 September 2021
Accepted: 28 September 2021

Dnipro State Agrarian and Economic
University, Sergii Efremov Str., 25, Dnipro,
49600, Ukraine

Tel.: +38-097-152-68-05
E-mail: nlg2277@gmail.com

Bila Tserkva National Agrarian University,
Cathedral Square, 8/1, Bila Tserkva, 09117,
Ukraine

Tel.: +38-045-635-12-88
E-mail: bnau-rectorat@ukr.net

Cite this article: Hubanova, N. L., Novitskiy, R. O., Horchanok, A. V., Bajdak, L. A., & Prysiazhniuk, N. M. (2021). Analysis of the death causes in sturgeon fish on a farming environment. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 9(3), 160–164. doi: 10.32819/2021.93024

Abstract. Artificial breeding of sturgeon fish ensures the preservation of the species as a component of the organic world system, restoration of the population and obtaining a high-quality and valuable fish product. The fact of a significant number death of Siberian (Lena) sturgeon (*Acipenser baerii*) raised on a farm (Dnipropetrovsk region, Ukraine) was investigated. A complex of hydrochemical, ichthyological, hydrobiological, mycological and microbiological research methods was used. It was found that due to the violation of the technological conditions for keeping sturgeon fish in the enterprise, there were changes in their behavior, peculiarities in movement, loss of appetite with the death of a significant number of fish. An increase in water temperature by two degrees, technical work nearby the pools led to a deterioration in water quality, a change in the behaviour of fish and its death. This case is an example of the lack of education in employees from enterprise, the economy of the owner's funds: the norms for planting fish of the third and fourth years of life have been violated. No infectious diseases were found in the fish pools. As a result of this work, recommendations were made on the conditions of keeping sturgeons, maintaining the water quality at the proper level, using various types of feed and vitamins to restore the physiological state of animals and to prevent the occurrence of such situations in the future.

Keywords: sturgeon fish; artificial breeding; death; hydrochemistry of water

Аналіз причин загибелі осетрових риб в умовах фермерського господарства

Н. Л. Губанова*, Р. О. Новіцький*, А. В. Горчанок*, Л. А. Байдак*, Н. М. Присяжнюк**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна

** Білоцерківський національний аграрний університет, Біла Церква, Україна

Анотація. Штучне розведення осетрових риб забезпечує збереження виду як складової ланки системи органічного світу, відновлення популяції та отримання якісного та цінного рибного продукту. Досліджено факт загибелі значної кількості сибірського (ленського) осетра (*Acipenser baeri*), вирощуваного умовах фермерського господарства (Дніпропетровська область, Україна). Застосовано комплекс гідрохімічних, іхтіологічних, гідробіологічних, мікологічних і мікробіологічних методів дослідження. Встановлено, що внаслідок порушення технологічних умов утримання осетрових риб в умовах підприємства відбулися зміни у поведінці, особливостях їх пересування, втраті апетиту з подальшою загибеллю значної кількості риби. Підвищення температури води на два градуси, проведення технічних робіт біля басейнів зумовило погіршення якості води, зміну поведінки риби та її загибель. Цей випадок – приклад неосвіченості працівників підприємства, економії коштів власника: порушено норми посадки риб третього та четвертого років життя. Інфекційних захворювань у басейнах з рибою не виявлено. В результаті проведеної роботи надані рекомендації щодо умов утримання осетрових, підтримки якості води належного рівня, застосування різних видів кормів і вітамінів для відновлення фізіологічного стану тварин та для запобігання появи таких ситуацій в майбутньому.

Ключові слова: осетрові риби; штучне розведення; загибель; гідрохімія води

Вступ

Штучне розведення осетрових риб – актуальна проблема сьогодні з різними аспектами розгляду. Майже всі країни світу намагаються відновити популяцію цієї групи хребетних тварин. Цей процес є актуальним та необхідним з різних боків проблеми: збереження виду як складової ланки системи органічного

світу, відновлення популяції осетрових на різних материках планети, отримання якісного та цінного рибного продукту та, нарешті, отримання сучасного «золота» – ікри осетрових. Кожна країна по-різному підходить до цього процесу і намагається рухатися в напрямку вирішення даної низки проблем. В Україні також починають створювати фермерські господарства з вирощування осетрових в умовах басейнів, садків і УЗВ залежно

від мети, яку перед собою ставить власник підприємства. Дуже ефективним є отримання зарибка з поступовим його вирощуванням для отримання статевозрілих самиць і здоювання чорної ікри.

Осетрові – найпримітивніші хребетні, що знаходяться під загрозою зникнення на планеті, яких часто називають «живими копалинами». Їх природна популяція скорочується через руйнування та забруднення місць існування, блокування нерестової міграції, їх надмірної експлуатації з метою отримання чорної ікри і безкісткового м'яса. У існуючих популяції мало шансів вижити без штучного розведення і стійких програм розведення (Wei et al., 2004).

Різні країни світу працюють над проблемою збереження та відтворення популяції осетрів. У Китаї вирощують близько 15 видів осетрових, проте активне сільськогосподарське навантаження ускладнює розведення риб у природних умовах. Втрата аборигенних видів осетрових має серйозні екологічні наслідки, тому що екзотичні вселенці приживаються, зрештуються та дають нащадків (Zhang et al., 2013; Semenchenko et al., 2016; Novitskiy et al., 2019; Káldy et al., 2020). У Франції актуальним є вилов риб у дикій природі та їх акліматизація в штучних умовах, особливо при зміні хімічного складу води з солонуватої на прісну. Європейський атлантичний осетр *Acipenser sturio* – це аборигенний вид, який через скорочення популяції з-за перевилову і погіршення нерестовищ знаходиться на межі зникнення (Williot et al., 1997; 2009). В Ірані новий метод штучного розведення сверюги *Acipenser stellatus* полягає в уведенні домперіодону для прискорення статевого дозрівання як самиць, так і самців (Bahman & Pourdehghani, 2006).

В Україні збільшується кількість підприємств, які займаються вирощуванням личинок осетрів, підрощуванням і нагулом вікових груп або просто здоюванням ікри. Розведення осетрових риб потребує ретельної уваги та суворого дотримання технологічних умов для підвищення якості продукції та запобігання виникнення різних хвороб (Rusev et al., 2016; Grynevych et al., 2017).

Мета роботи – з'ясувати причини загибелі осетрів в умовах фермерського господарства. Протягом місяця співробітниками підприємства помічено зміни у поведінці риб, поступова відмова від їжі з подальшою загибеллю тварин.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили в умовах фермерського господарства, яке розташоване в Дніпропетровській області (Україна). Об'єкт вирощування – сибірський (ленський) осетр *Acipenser baeri*. Цей вид відрізняється відносною стійкістю до впливу природних факторів і високим рівнем акліматизації в штучних умовах (Konchits & Usova, 2011; Kol'man et al., 2011). Вирощування цього виду на підприємстві відбувається шляхом застосування монокультури з метою отримання ікри. Враховуючі природні умови області, розведення осетрів відбувається в басейнах, які знаходяться в закритих приміщеннях (Raluca et al., 2018). Об'єкт вирощування представлений особинами трьох вікових груп. Умови утримання тварин майже відповідають технологічним вимогам. Вода в басейні подається зі свердловини з попереднім очищенням і доведенням до необхідного показника шляхом відстоювання. Басейни глибиною 1,2 м обладнані

Таблиця 1 – Гідрохімічні показники води з басейнів при вирощуванні осетрових риб підприємства

Назва показника	Норма (COY)	Значення
Температура, °C	не більше 28	26
Кольоровість (град)	не більше 50	27
Прозорість, м	0,75-1,0	1,4
Завислі речовини, мг/л	не більше 25,0	25
Водневий показник (рН) води	6,5-8,5	7,3
Розчинений кисень, мг/л O ₂	не менше 5,0	6
Двоокис вуглецю, мг/л CO ₂	не більше 25,0	8
Сірководень, мг/л H ₂ S	відсутній	відсутній
Вільний аміак, NH ₃ , мгN/л	0,05	0,02
Амонійний азот, NH ₄ ⁺ , мгN/л	1,0	0,01
Нітриди, NO ₂ ¹ , мгN/л	0,1	відсутні
Нітрати, NO ₃ ¹ , мгN/л	не більше 2,0	відсутні
Фосфати, PO ₄ ³⁻ , мгP/л	0,5	відсутні
Залізо загальне, Fe ⁺²⁺³ , мгFe/л	1,0	0,8
Окислюваність перманганатна, мгO/л	15,0	10
Окислюваність біхроматна, мгO/л	50,0	20
БСК ₅ , мг/лO ₂	3,0	1
Кальцій, Ca ²⁺ мг/л, мг-екв./л	50-70 (2,5-3,5)	20
Магній, Mg ²⁺ мг/л, мг-екв./л	30 (не більше 2,5)	8
Хлориди, Cl ⁻ мг/л, мг-екв./л	50-70 (1,48-1,97)	50
Сульфати, SO ₄ ²⁻ мг/л, мг-екв./л	50-70 (1,04-1,46)	50
Натрій + Калій, Na ⁺ +K ⁺ , мг/л, мг-екв./л	50 (не більше 2,0)	50
Мінералізація, мг/л	1 000	740

аераторами. Годування тварин відбувається спеціалізованими кормами для різних вікових груп згідно світових стандартів і рекомендацій (Nonnotte et al., 2018; Hu et al., 2020; Osepchuk et al., 2020). За свідченням персоналу господарства, у риби зникав апетит, змінювалася рухова активність і наступала загибель.

Для з'ясування причини загибелі риби в умовах фермерського господарства проведені комплексні дослідження. В ході проведених робіт відібрано загиблі особини осетрів у кількості шести екземплярів, здійснено відбір води з басейнів, де мешкає риба, проведено іхтіологічні дослідження риби та гідрохімічний аналіз води. Для виключення появи патологічних збудників – мікробіологічний і мікологічний аналізи. Гідрохімічний аналіз води проводили згідно загальноприйнятої методики (Romanenko, 1998), мікробіологічний, мікологічний аналізи та іхтіологічні дослідження загиблих особин згідно методики (Hrytsynyak, & Shvets, 2019). Коефіцієнт вгодованості за Фультоном і жирність визначалися за методикою (Avdeeva, 2011).

Результати

У результаті проведених досліджень встановлено, що температура води досягала рівня 26 °С, прозорість води у басейнах була нижче на 10 % згідно технологічних умов. За гідрохімічними показниками ніяких відхилень від стандартних показників щодо якості води у басейнах не відмічали (табл. 1).

У результаті мікробіологічного та мікологічного обстеження на наявність основних видів збудників захворювань не виявлено (табл. 2). На момент огляду біоматеріалу риб зовнішніх змін не виявлено, не зважаючи на летальність об'єктів.

При проведенні морфологічного огляду риби ніяких відхилень не встановлено, окрім незначного почервоніння зовнішніх покривів (Рисунок).

Рівень жирності оцінювався за 5-бальною шкалою, він складав 0 балів, тобто жиру на кишківнику не було, між петлями виявлені лише нитковидні утвори жирової плівки. При аналізі щільності утримання риб встановлено недотримання норм посадки для дорослих особин з незначним перевищенням (табл. 3).

Особливу увагу слід приділити температурі у басейнах. Встановлено, що при підвищенні температури з віком знижується маса риб. Активніше споживають гранульований корм особини при температурі 21 °С, а з її підвищенням – споживання корму знижується. Цей процес спостерігаємо у особин вагою 200 гр і вище. У молоді вагою до 60 гр температура води та кількість споживання гранульованого корму позитивно корелюють між собою (табл. 4).



Рисунок – Почервоніння зовнішнього покриву тіла осетрових риб фермерського господарства

При визначенні щільності посадки риб у басейнах виявлено порушення технології вирощування осетрів більш дорослого віку (табл. 5), а саме перевищення щільності посадки трирічних і чотирирічних особин у середньому на 50 %.

Обговорення

У результаті проведеної роботи встановлено, що на дослідженому підприємстві відбуваються порушення технологічних умов вирощування осетрових риб. Незважаючи на те, що сибірський (ленський) осетр – це невимогливий вид, розмір басейнів для його утримання повинен відповідати вимогам. При аналізі виявлено порушення гідрохімічних умов для вирощування та щільності посадки риби. Слід відмітити, що застосування сучасних заходів щодо підвищення статевого дозрівання осетро-

Таблиця 2 – Результати мікробіологічного та мікологічного обстеження біоматеріалу осетрових риб підприємства

Назва показника	МДР за нормативними документами	Результат дослідження
Визначення збудника аеромонозу риб	Не допускається	Не виявлено
Визначення збудника псевдомонузу риб	Не допускається	Не виявлено
Визначення бронхіомікозу та сапролегніозу риб	Не допускається	Не виявлено
Визначення збудника гексамітозу	Не допускається	Не виявлено

Таблиця 3 – Кількість особин ленського (сибірського) осетра в басейнах підприємства

Показник	Вік, рік			
	0+	1+	2+	3+
Щільність посадки при утриманні, екз/м ²	200	20-50	10	5-7
Середня вага, кг	0,001	0,2	0,5	1,2
Вживаємість, %	50	80	70	70
Рибопродуктивність, кг/м ²	4	5	6	8
Кількість корма, од.	4	5	5	5

Таблиця 4 – Добова кількість споживання гранульованого корму (% від маси тіла) сибірського (ленського) осетра при різній температурі води

Температура води, °C	Маса, гр						
	0,1–0,5	0,6–1,5	1,6–5	5,1–20	21–60	61–150	151–400
12	–	–	5	4	3,8	3,2	2,7
18	15	12	10	8	6	4	3,6
21	18	14	12	10	8	6	5
25	23	17	14	12	10	7	4

Таблиця 5 – Щільність посадки сибірського (ленського) осетра залежно від віку та ваги

Вік, роки	Середня вага, кг	Норми щільності посадки	Щільність утримання, екз/м ²
1+	0,6	40	40
2+	1,5	20	20
3+	1,8	10	20
4+	2,7	7	12

вих сприяє підвищенню продуктивності осетрових і швидкому виявленню хвороб в аквакультури (Feng, 2009; Chandra & Fopp-Bayat, 2021).

Для удосконалення годівлі риб, крім гранульованого корму можна застосовувати природну кормову базу, особливо, це стосується для личинкових і малькових стадій, у штучних умовах личинки надають перевагу трубочнику *Tubifex sp.* та подрібненим дощовим червам (Českleba, 1985; Billard, 2000; Tan et al., 2021).

При штучному розведенні перевага надається видам з належними показниками якості ікри, наприклад, руському осетру (*Acipenser gueldenstaedtii*) (Kim et al., 2018). В умовах фермерських господарств акцент робиться на оптимізацію факторів, специфічних для риб (наприклад, поведінка, пристосування, розмір, баланс між видами) (Hrynevych, 2019), а також умовам утримання (корм, фізико-хімічні показники води) (Chebanov & Billard, 2001; Simon, 2016; Lee et al., 2021).

Висновки

У результаті проведених комплексних досліджень встановлено, що причиною загибелі риби на підприємстві стало порушення технологічних умов вирощування осетрових з подальшою їх загибеллю. Зокрема температурний режим у басейнах не відповідав нормі, що зумовило зміну поведінки риб, призвело до поступового погіршення апетиту з виснаженням і подальшою загибеллю. Порушена норма щільності посадки осетрових віку 4+, вона повинна складати 10 екз/м² згідно технологічних умов вирощування риби, а виявлено перевищення норми майже вдвічі.

Для зупинення загибелі риби та відновлення її фізіологічного стану у басейнах підприємства рекомендується провести санітарну обробку води, здійснити додаткову аерацію, ретельно дотримуватись технологій по вирощуванню та включити до раціону риб вітаміни.

References

Avdeeva, E., & Golovina, N. (2011). Veterinary and sanitary examination of fish and other hydrobionts laboratory workshop: textbook. SPb.:Prospekt Nauki (in Russian).
Bahmani, M., & Pourdeghani, M. (2006). A new method for artificial breeding of the stellate sturgeon (*Acipenser stellatus*). Iranian Journal of Fisheries Sciences, 14(4), 71–86.

Billard, R. (2000). Biology and control of reproduction of sturgeons in fish farm. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 2(2), 1–20.
Chandra, G., & Fopp-Bayat, D. (2021). Trends in aquaculture and conservation of sturgeons: a review of molecular and cytogenetic tools. Reviews in Aquaculture, 13, 119–137.
Českleba, D. G., AveLallemant, S., & Thuemler, T. F. (1985). Artificial spawning and rearing of lake sturgeon, *Acipenser fulvescens*, in Wild Rose State Fish Hatchery, Wisconsin, 1982–1983. Environmental Biology of Fishes, 14(1), 79–85.
Chebanov, M., & Billard, R., (2001). The culture of sturgeons in Russia: production of juveniles for stocking and meat for human consumption. Aquatic Living Resources, 14(6), 375–381.
Zhao, F.-Q., Cao, J.-L., & Liu, Q. (2009). Study on pathology and etiology of hemorrhagic septicemia in *Acipenser baerii*. Acta Hydrobiologica Sinica, 33(2), 316–323.
Grynevych, N., Dyman, T., Kukhtyn, M., Semanyuk, V., & Shlusarenko, A. (2017). Identification of dangerous factors on rainbow trout farms with Recirculating aquaculture system. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences, 19(78), 48–52.
Hrynevych, N., Khomiak, O., Prysiashniuk, N., & Mykhalskiy, O. (2019). Analiz hidrotekhnolohichnoi skladovoi industrialnykh akvaferm za zamknuotoho vodopostachannia [Analysis of a hydroteknological component of industrial aquafarms for a closed water supply]. Vodni Bioresursy ta Akvakultura: Naukovyi Zhurnal, 2, 59–76 (in Ukrainian).
Hrytsyniak, I., & Shvets, T., (2019). Methods of ichthyopathological and ichthyoparasitological research. Rybohospodarska Nauka Ukrainy, 4(50), 123–134.
Hu, Y., Xiao, K., & Yang, J., (2020). Effects of feeding frequency on juvenile Chinese sturgeon *Acipenser sinensis*. Scientific Reports, 10, 17399.
Káldy, J., Mozsár, A., Fazekas, G., Farkas, M., Fazekas, D. L., Fazekas, G. L., Goda, K., Gyöngy, Z., Kovács, B., Semmens, K., Bercsényi, M., Molnár, M., & Várkonyi, E., (2020). Hybridization of Russian Sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*, Brandt and Ratzeberg, 1833) and American Paddlefish (*Polyodon spathula*, Walbaum 1792) and Evaluation of Their Progeny. Genes, 11(7), 753.
Kim, E. J., Park, C., & Nam, Y. K. (2018). Effects of incubation temperature on the embryonic viability and hatching time in Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*). Fisheries and Aquatic Sciences, 21(1).

- Kolman, R., Prusinska, M., & Chepurkina, M. (2011). Intensivnoe vyrashchivaniya rannikh stadiy razvitiya osetrovyykh ryb. Akvakul'tura Central'noj i Vostochnoj Evropy: nastojashhee i budushhee: II s'ezd NACEE. Kishinev, 72–75 (in Russian).
- Konchits, V. V., & Usova, O. V., (2011). Tekhnologicheskie osobennosti vyderzhivaniya predlichinok lenskogo osetra do perekhoda na aktivnoe pitanie v usloviyakh Respubliki Belarus'. Akvakul'tura Central'noj i Vostochnoj Evropy: nastojashhee i budushhee: II s'ezd NACEE. Kishinev, 76–78 (in Russian).
- Lee, D.-H., Lim, S., & Lee, S., (2021). Dietary protein requirement of fingerling sterlet sturgeon (*Acipenser ruthenus*). *Journal of Applied Ichthyology*, 37, 687–696.
- Romanenko, V. D. (1998). Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevyykh vod za vidpovidnymi katehoriyami: Dovidnyk Kyiv, Symvol (in Ukrainian).
- Nonnotte, G., Williot, P., & Maxime, V. (2017). Respiratory and circulatory responses to hypoxia in the sturgeon, *Acipenser baerii*. *The Siberian Sturgeon (Acipenser Baerii, Brandt, 1869)*, 1, 369–390.
- Novitskiy, R., Manilo, L., Gasso, V., & Hubanova, N. (2019). Invasion of the common percarina *Percarina demidoffii* (Percidae, Perciformes) in the Dnieper River upstream. *Ecologica Montenegrina*, 24, 66–72.
- Osepchuk, D. V., Yurina, N. A., Kuzminova, E. V., Gneush, A. N., Yurin, D. A., & Maxim, E. A. (2020). Study of high fat feed for sturgeon fish. *E3S Web of Conferences*, 224, 04029.
- Raluca, C., Guriencu, V., Crețu, M., Dediu, L., & Docan, A. (2018). The effect of feeding rate on growth performance and body composition of Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*) juveniles. *AACL Bioflux*, 11(3) 645–653.
- Rusev, V., Velizarova, N., Radostin, R., & Simeonov, D. (2016). *Staphylococcus warneri* and *Shewanella putrefaciens* Co-infection in Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii*) and Hybrid Sturgeon (*Huso huso x Acipenser baerii*). *Journal of Microbiology & Experimentation*, 3(1), 1–10.
- Simon, M., (2016). Peculiarities of the transition of early sturgeon (*Acipenseridae*) fry to artificial formulated feeds in Ras. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, (1), 106–121 (in Ukrainian).
- Semenchenko, V., Son, M., Novitski, R., Kvach, Y., & Panov, V. (2016). Checklist of non-native benthic macroinvertebrates and fish in the Dnieper River basin. *BioInvasions Records*, 5(3), 185–187.
- Tan, C., Liu, X., Yang, J., Liu, J., & Du, H. (2021). Short-term storage of Chinese sturgeon (*Acipenser sinensis*) ova in vitro. *Zygote*, 29(3), 245–248.
- Wei, Q., He, J., Yang, D., Zheng, W., & Li, L. (2004). Status of sturgeon aquaculture and sturgeon trade in China: a review based on two recent nationwide surveys. *Journal of Applied Ichthyology*, 20(5), 321–332.
- Williot, P., Rochard, E., Castelnaud, G., Rouault, T., Brun, R., Lepage, M., & Elie, P. (1997). Biological characteristics of *European Atlantic sturgeon, Acipenser sturio*, as the basis for a restoration program in France. *Environmental Biology of Fishes*, 48(1-4), 359–370.
- Williot, P., (2009). Siberian sturgeon (*Acipenser baerii Brandt*) farming in France. *Cahiers Agricultures*, 18(2-3), 189–194.
- Zhang, X., Wu, W., Li, L., Ma, X., & Chen, J. (2013). Genetic variation and relationships of seven sturgeon species and ten interspecific hybrids. *Genetics Selection Evolution*, 45(1), 21.