

ФІЗІОЛОГІЧНІ ТА АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІВ ТРАВЛЕННЯ ЩУКИ ЗВИЧАЙНОЇ *ESOX LUCIUS*

Плюта Лариса Василівна

кандидат ветеринарних наук

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0001-8935-4873

pljuta@ukr.net

При дослідженні фізіології та анатомії органів травлення щуки звичайної та костистих риб в цілому особливо увагу звертаємо на характер живлення цих риб. *Esox Lucius* щука звичайна хижа риба, яка живе в прісних водоймах України. Вона належить до царства тварин, типу хордові, ряду щукоподібні, родина щукові, рід щука, а вид звичайна щука. Тому вся різноманітність будови та фізіології розвитку щуки звичайної пов'язана з взаємозв'язками різноманітних процесів які відповідають за одну з основних функцій організму цієї риби травлення. Тому при дослідженні органів травлення та їх функцій ми розглядали детальну будову стравоходу та шлунку їх фізіологічну функцію в щук. У щуки звичайної, як хижача шлунок дуже великий, для вміщення багато їжі, іншої риби, розщеплення і перетворення поживних речовин корму. Все це зумовлено способом існування та живлення даного виду риб. В статті визначали фізіологічні та анатомічні особливості будови вісцеральної системи органів щуки звичайної, а саме апарату травлення. Система органів травлення щуки звичайної як і у свійських тварин має вигляд трубки з деякими потовщеннями і починається ротовою щілиною, а закінчується анальним отвором. Вона є самою довгою системою серед нутрощів. Анатомічно систему органів травлення поділяють на похідні органів передньої, середньої та задньої кишки. Наші дослідження спрямовані на дослідження фізіології та анатомії похідних передньої кишки щуки звичайної, а саме стравоходу та шлунку. Ці органи знаходяться у вторинній порожнині тіла щуки звичайної в цілому. Целом або ж черевна порожнина топографічно розташована від каудального кінця зябрової пластинки до анального отвору. Він обмежений дорсально хребцями, по бокам ребрами та вісцеральними м'язами. Черевна порожнина, або целом поперечною перетинкою, яка розташована на рівні грудних плавців поділяє черевну порожнину на дві частини. Передня менша це серцева сумка, де міститься серце, та задню частину це безпосередньо черевна порожнина де розташовані вісцеральні органи. Черевна порожнина щуки звичайної вистелена парієтальним листком очеревени, блискучий біло-блакитного кольору, який переходить на внутрішні органи і має назву вже вісцеральний листок. Він вкриває внутрішні органи, фіксує і тримає підвішеними до тіла щуки. Стравохід щуки звичайної починається від глотки топографічно це на рівні плечового поясу грудних плавців і простягається до входження в шлунок до кардіального отвору шлунку. Стравохід у щук невеликий, побудований по типу трубчастого органу, має серозну, м'язову та слизову оболонки. Слизова оболонка формує поздовжні складки, вона білого кольору вистелена багаточаровим епітелієм, немає травних залоз і без чітких меж переходить в шлунок. У щуки звичайної шлунок великий, має властивість сильно розтягуватись і його форма залежить від наповнення, тому не відрізняється по будові від стравоходу. Шлунок має форму видовженого розширеного мішка в наповненому стані, по типу будови це трубчастий орган, виконує механічну та хімічну функцію. В наповненому стані займає майже всю вентральну частину черевної порожнини. Анатомічно шлунок має вхідний кардіальний отвір і вихідний пілоричний отвір, який формує сфінктер, в вигляді пілоричного клапану і переходить в тонкий кишечник. Слизова оболонка утворює складки, вистелена одношаровим циліндричним епітелієм, має шлункові залози. Шлунковий сік має кисле середовище де і проходить перша фаза травлення.

Ключові слова: риба, щука, органи травлення, шлунок, стравохід, черевна порожнина, слизова оболонка.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.vet.2024.4.13>

Вступ. Рибачтво України одна з гарно розвиваючих ланок тваринництва країни, на сьогоднішній день, навіть у воєнний час. Особливу увагу приділяють вирощуванню річкових та ставкових риб для забезпечення потреб населення. Окремим підрозділом є вирощування костистих риб в різних областях України, а саме щуки звичайної *Esox Lucius*. (Sunde J., & Forsman A. 2020). Сировину щуки звичайної котирують за її дієтичну складову, яка є основою для білкових дієт в загальній дієтології та при лікуванні деяких хвороб у людей, а також для виготовлення біологічних препаратів, добавок, ліків. Дуже ціниться ікра щуки, печінка щуки, як в свіжому вигляді так і в концентрованій у власному соку. Її м'ясо багате на макроелементи фосфор, магній, натрій, мікроелементи селен, йод, кобальт, нікель, марганець, фолієву кислоту, холін, вітаміни А, Е, В. (Geils K.& Rennie M. 2023). Тому

знання фізіології розвитку щуки звичайної, її живлення, анатомії та морфології цієї риби займає своє важливе місце в навчанні лікарів ветеринарної медицини (Zigati M, & Shamsi S. 2022). Першочергово звертали увагу на фізіологічні основи діяльності організму риби, опис та дослідження анатомічної складової, морфологічної будови щуки звичайної як річкової риби, що й було метою наших досліджень.

Матеріали і методи досліджень. Досліджували фізіологію та анатомічну будову щуки звичайної (n=10). При цьому застосовували комплекс стандартних морфологічних методів досліджень, які застосовують в анатомії та фізіології. Використовували комплексні класичні морфологічні, анатомічні методи експериментальних досліджень, які включали: зовнішній огляд досліджуваного об'єкта, препарування органів, їх абрис (копір, консистен-

ція, форма), виявлення топографічних особливостей з урахуванням опису організму по його контурах, фотографували його, що в кінцевому підсумку дозволило провести ретельне макроскопічне дослідження соматичної системи та вісцеральної групи органів у щуки звичайної. Дослідження проводились за тематикою кафедри «Фізіологічні аспекти росту, розвитку, резистентності та продуктивності тварин під впливом різноманітних факторів і їх корекція». Номер державної реєстрації 0119U103729. Усі дослідження проводили відповідно до вимог Закону України № 3447-IV від 21.02.2006 р. «Про захист тварин від жорстокого поводження», з урахуванням декларації «Про гуманне ставлення до тварин» (Гельсінкі, 2000) і Національного конгресу з біоетики «Загальні етичні принципи експериментів на тваринах» (Київ, 2001).

Результати досліджень. За результатами наших досліджень визначали фізіологічні та анатомічні особливості будови вісцеральної системи органів щуки звичайної, а саме апарату травлення. Система органів травлення щуки звичайної як і у свійських тварин має вигляд трубки з деякими потовщеннями і починається ротовою щілиною, а закінчується анальним отвором. Вона є самою довгою системою серед нутрощів. Анатомічно систему органів травлення поділяють на похідні органів передньої, середньої та задньої кишки. Наші дослідження

спрямовані на дослідження фізіології та анатомії похідних передньої кишки щуки звичайної, а саме стравоходу та шлунку. Ці органи знаходяться у вторинній порожнині тіла щуки звичайної в цілому. Целом або ж черевна порожнина топографічно розташована від каудального кінця зябрової пластинки до анального отвору. Він обмежений дорсально хребцями, по бокам ребрами та вісцеральними м'язами. Черевна порожнина, або целом поперечною перетинкою, яка розташована на рівні грудних плавців поділяє черевну порожнину на дві частини. Передня менша це серцева сумка, де міститься серце, та задню частину це безпосередньо черевна порожнина де розташовані вісцеральні органи (Рис.1).

Черевна порожнина щуки звичайної вистелена паріетальним листком очеревени, блискучий біло-блакитного кольору, який переходить на внутрішні органи і має назву вже вісцеральний листок. Він вкриває внутрішні органи, фіксує і тримає підвишеними до тіла щуки (Рис. 2).

Стравохід щуки звичайної починається від глотки топографічно це на рівні плечового поясу грудних плавців і простягається до входження в шлунок до кардіального отвору шлунку. Стравохід у щук невеликий, побудований по типу трубчастого органу, має серозну, м'язову та слизову оболонки. Ззовні вкритий тонкою серозною оболонкою, це пухка сполучна тканина (Рис. 3).

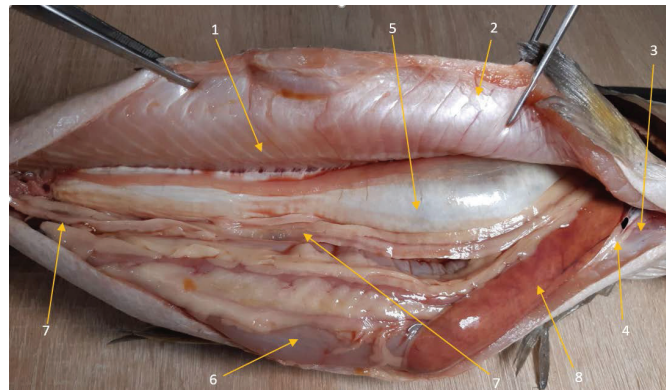


Рис. 1. Внутрішня будова щуки звичайної (справа): 1 – черевна частина целома, 2 – паріетальний листок, 3 – передня частина, 4 – поперечна перетинка, 5 – плавальний міхур, 6 – шлунок, 7 – кишечник, 8 – печінка. Макропрепарат

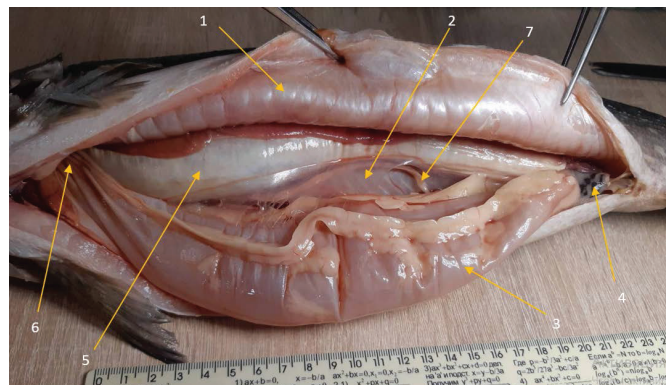


Рис. 2. Внутрішня будова щуки звичайної (зліва): 1 – паріетальний листок, 2 – вісцеральний листок, 3, 6 – шлунок, 4 – селезінка, 5 – плавальний міхур, 7 – кишечник. Макропрепарат



Рис. 3. Органи передньої кишки щуки звичайної: 1 – стравохід, 2 – кардіальний отвір, 3 – шлунок. Макропрепарат

Слизова оболонка формує поздовжні складки, вона білого кольору вистелена багат шаровим епітелієм, немає травних залоз і без чітких меж переходить в шлунок. Функція стравоходу суто механічна для проведення їжі (Рис.4).

У щуки звичайної шлунок великий, має властивість сильно розтягуватись і його форма залежить від наповнення, тому не відрізняється по будові від стравоходу. Шлунок має форму видовженого розширеного мішка в наповненому стані, по типу будови це трубчастий орган,

виконує механічну та хімічну функцію. В наповненому стані займає майже всю вентральну частину черевної порожнини (Рис. 5).

Анатомічно шлунок має вхідний кардіальний отвір і вихідний пілоричний отвір, який формує сфінктер, в вигляді пілоричного клапану і переходить в тонкий кишечник. Шлунок щуки звичайної має гарно розвинутий м'язовий шар, за рахунок гарно розвинутих поздовжнього та колового пучків м'язових волокон, а косі формують сфінктер в пілоричній частині (Рис. 6).



Рис. 4. Слизова оболонка стравоходу щуки звичайної. Макропрепарат

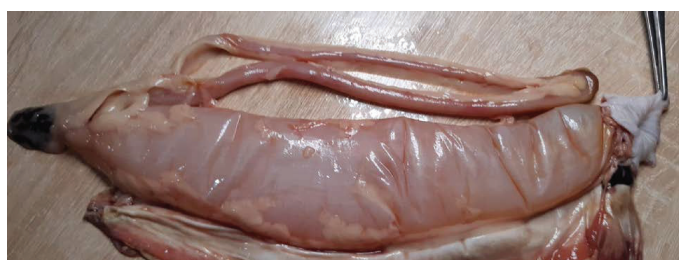


Рис. 5. Шлунок щуки звичайно (в напівнаповненому стані). Макропрепарат



Рис. 6. Шлунок щуки звичайної: 1 – пілоричний отвір, 2 – слизова оболонка, 3 – кардіальний отвір, 4 – серозна оболонка, 5 – м'язова оболонка. Макропрепарат

Серозна оболонка формує сальник, переходить на кишечник та печінку і утворює відповідні зв'язки. Між листками сальника лежить селезінка і розташована шлунково-селезінкова зв'язка. Праворуч з кардіальної частини розташована печінка і з'єднується з шлунком шлунково-печінковою зв'язкою.

Слизова оболонка утворює складки, вистелена одношаровим циліндричним епітелієм, має шлункові залози. Шлунковий сік має кисле середовище де і проходить перша фаза травлення. Шлунковий сік це секрет залозистих клітин які розташовані в слизовій оболонці. В його склад входять високоспеціалізовані клітини, які виділяють різні складові шлункового соку, це соляна кислота, ферменти, мукополісахариди, мукоїдний секрет. Соляна кислота в шлунку відповідає за підтримання рН і збереження кислого середовища, що впливає на активацію пепсину, який є протеолітичним ферментом і сприяє перетравленню білків.

Обговорення. *Esox Lucius* щука звичайна хижа риба, яка живе в прісних водоймах України. Вона належить до царства тварин, типу хордові, ряду щукоподібні, родина щуківі, рід щука, а вид звичайна щука. При дослідженні фізіології та анатомії органів травлення щуки звичайної та костистих риб в цілому особливу увагу звертаємо на характер живлення цих риб (Oakley-Cogan A. & Bosi, G. 2020). Тому вся різноманітність будови та фізіології розвитку щуки звичайної пов'язана з взаємозв'язками різ-

номанітних процесів які відповідають за одну з основних функцій організму цієї риби травлення. Тому при дослідженні органів травлення та їх функцій ми розглядали детальну будову стравоходу та шлунку їх фізіологічну функцію в щук (Madkour F. *et al.*, 2023). У щуки звичайної, як хижака шлунок дуже великий, для вміщення багато їжі, іншої риби, розщеплення і перетворення поживних речовин корму. Все це зумовлено способом існування та живлення даного виду риб.

Висновки. Результати проведених досліджень свідчать, що вивчення органів системи травлення *Esox Lucius* щуки звичайної, її фізіологічних процесів та анатомічної будови основних складових структур передньої кишки відображає видові, анатомічні та фізіологічні відмінності щуки звичайної, як хижака та риб в цілому. Ці всі дослідження, основи будови та фізіології щуки звичайної будуть враховуватися при препаруванні органів травлення, виготовленні вологих анатомічних препаратів при вивченні будови щуки звичайної, при дослідженні шлункового соку риби, що є актуальним в підготовці фахівців в сфері розвитку аквакультури, іхтіології та ветеринарної медицини.

Перспективи подальших досліджень. В подальшому будуть проведені фізіологічні, анатомічні, морфометричні дослідження різних систем та апаратів органів різних видів риби, які утримуються в різних умовах, розвиваються в різних водоймищах, а також в залежності від сезону, від віку, від видів живлення та годівлі.

Бібліографічні посилання:

1. Arimitsu ML, Piatt JF, Hatch S, Suryan RM, Batten S, Bishop MA, Campbell RW, Coletti H, Cushing D, Gorman K, Hopcroft RR, Kuletz KJ, Marsteller C, McKinstry C, McGowan D, Moran J, Pegau S, Schaefer A, Schoen S, Straley J, von Biela VR. (2021) Heatwave-induced synchrony within forage fish portfolio disrupts energy flow to top pelagic predators. *Glob Chang Biol.* May;27(9):1859-1878. doi: 10.1111/gcb.15556. Epub 2021 Mar 6. PMID: 33577102; PMCID: PMC8048560.
2. Baxter D, Cohen KE, Donatelli CM, Tytell ED. (2022) Internal vertebral morphology of bony fishes matches the mechanical demands of different environments. *Ecol Evol.* Nov 18;12(11):e9499. doi: 10.1002/ece3.9499. PMID: 36415873; PMCID: PMC9674476.
3. Blanton JM, Peoples LM, Gerringer ME, Iacuanello CM, Gallo ND, Linley TD, Jamieson AJ, Drazen JC, Bartlett DH, Allen EE. (2022) Microbiomes of Hadal Fishes across Trench Habitats Contain Similar Taxa and Known Piezophiles. *mSphere.* 2022 Apr 27;7(2):e0003222. doi: 10.1128/msphere.00032-22. Epub Mar 21. PMID: 35306867; PMCID: PMC9044967.
4. Geils, K. M., Slongo, B. D., Hayhurst, L. D., Ripku, T., Metcalfe, C. D., & Rennie, M. D. (2023) Consumption and activity decline in Northern Pike (*Esox lucius*) during and after silver nanoparticle addition to a lake. *Aquatic toxicology (Amsterdam, Netherlands)*, 257, 106458. <https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2023.106458>
5. Colombano DD, Carlson SM, Hobbs JA, Ruhi A. (2022) Four decades of climatic fluctuations and fish recruitment stability across a marine-freshwater gradient. *Glob Chang Biol.* 2022 Sep;28(17):5104-5120. doi: 10.1111/gcb.16266. Epub Jun 16. PMID: 35583053; PMCID: PMC9545339.
6. Forsman, A., Tibblin, P., Berggren, H., Nordahl, O., Koch-Schmidt, P., & Larsson, P. (2015) Pike *Esox lucius* as an emerging model organism for studies in ecology and evolutionary biology: a review. *Journal of fish biology*, Apr 87(2), 472–479. <https://doi.org/10.1111/jfb.12712>
7. Gu H, Wang H, Zhu S, Yuan D, Dai X, Wang Z. (2022) Interspecific differences and ecological correlations between scale number and skin structure in freshwater fishes. *Curr Zool.* Aug 10;69(4):491-500. doi: 10.1093/cz/zoac059. PMID: 37614923; PMCID: PMC10443616.
8. Guillerault, N., Loot, G., Blanchet, S., & Santoul, F. (2018) Catch-related and genetic outcome of adult northern pike *Esox lucius* stocking in a large river system. *Journal of fish biology*, Apr 93(6), 1107–1112. <https://doi.org/10.1111/jfb.13826>
9. Gu H, Wang Y, Wang H, He Y, Deng S, He X, Wu Y, Xing K, Gao X, He X, Wang Z. (2021) Contrasting ecological niches lead to great postzygotic ecological isolation: a case of hybridization between carnivorous and herbivorous cyprinid fishes. *Front Zool.* Apr 21;18(1):18. doi: 10.1186/s12983-021-00401-4. PMID: 33882942; PMCID: PMC8059018.
10. Gu H, Wang H, Zhu S, Yuan D, Dai X, Wang Z. (2022) Interspecific differences and ecological correlations between scale number and skin structure in freshwater fishes. *Curr Zool.* Aug 10;69(4):491-500. doi: 10.1093/cz/zoac059. PMID: 37614923; PMCID: PMC10443616.

11. Chiarello M, Auguet JC, Bettarel Y, Bouvier C, Claverie T, Graham NAJ, Rieuvilleneuve F, Sucré E, Bouvier T, Villéger S. (2018) Skin microbiome of coral reef fish is highly variable and driven by host phylogeny and diet. *Microbiome*. Aug 24;6(1):147. doi: 10.1186/s40168-018-0530-4. PMID: 30143055; PMCID: PMC6109317.
12. Holmes MJ, Venables B, Lewis RJ. (2021) Critical Review and Conceptual and Quantitative Models for the Transfer and Depuration of Ciguatotoxins in Fishes. *Toxins (Basel)*. Jul 23;13(8):515. doi: 10.3390/toxins13080515. PMID: 34437386; PMCID: PMC8402393.
13. Herrera MJ, Heras J, German DP. (2022) Comparative transcriptomics reveal tissue level specialization towards diet in prickleback fishes. *J Comp Physiol B. Mar*;192(2):275-295. doi: 10.1007/s00360-021-01426-1. Epub 2022 Jan 25. PMID: 35076747; PMCID: PMC8894155.
14. Kukuła K, Bylak A. (2022) Barrier removal and dynamics of intermittent stream habitat regulate persistence and structure of fish community. *Sci Rep*. Jan 27;12(1):1512. doi: 10.1038/s41598-022-05636-7. PMID: 35087139; PMCID: PMC8795198.
15. Laskowski, K. L., Monk, C. T., Polverino, G., Alós, J., Nakayama, S., Staaks, G., Mehner, T., & Arlinghaus, R. (2016). Behaviour in a standardized assay, but not metabolic or growth rate, predicts behavioural variation in an adult aquatic top predator *Esox lucius* in the wild. *Journal of fish biology*, 88(4), 1544–1563. <https://doi.org/10.1111/jfb.12933>
16. Langlois J, Guilhaumon F, Baletaud F, Casajus N, De Almeida Braga C, Fleuré V, Kulbicki M, Loiseau N, Mouillot D, Renoult JP, Stahl A, Stuart Smith RD, Tribot AS, Mouquet N. (2022) The aesthetic value of reef fishes is globally mismatched to their conservation priorities. *PLoS Biol*. 7;20(6):e3001640. doi: 10.1371/journal.pbio.3001640. PMID: 35671265; PMCID: PMC9173608.
17. Lennox RJ, Westrelin S, Souza AT, Šmejkal M, Říha M, Prchalová M, Nathan R, Koeck B, Killen S, Jarić I, Gjelland K, Hollins J, Hellstrom G, Hansen H, Cooke SJ, Boukal D, Brooks JL, Brodin T, Baktoft H, Adam T, Arlinghaus R. (2021) A role for lakes in revealing the nature of animal movement using high dimensional telemetry systems. *Mov Ecol*. Jul 28;9(1):40. doi: 10.1186/s40462-021-00244-y. Erratum in: *Mov Ecol*. Oct 20;9(1):52. PMID: 34321114; PMCID: PMC8320048.
18. Li G, Liu H, Müller UK, Voeseck CJ, van Leeuwen JL. (2021) Fishes regulate tail-beat kinematics to minimize speed-specific cost of transport. *Proc Biol Sci*. 2021 Dec 8;288(1964):20211601. doi: 10.1098/rspb.2021.1601. Epub Dec 1. PMID: 34847768; PMCID: PMC8634626.
19. Madkour FA, Abdellatif AM, Osman YA, Kandyel RM. (2023) Histological and ultrastructural characterization of the dorso-ventral skin of the juvenile and the adult starry puffer fish (*Arothron stellatus*, Anonymous). *BMC Vet Res*. Oct 24;19(1):221. doi: 10.1186/s12917-023-03784-0. PMID: 37875870; PMCID: PMC10598996.
20. Minich JJ, Härer A, Vechinski J, Frable BW, Skelton ZR, Kunselman E, Shane MA, Perry DS, Gonzalez A, McDonald D, Knight R, Michael TP, Allen EE. (2022) Host biology, ecology and the environment influence microbial biomass and diversity in 101 marine fish species. *Nat Commun*. Nov 17;13(1):6978. doi: 10.1038/s41467-022-34557-2. PMID: 36396943; PMCID: PMC9671965.
21. Monk CT, Bekkevold D, Klefoth T, Pagel T, Palmer M, Arlinghaus R. (2021) The battle between harvest and natural selection creates small and shy fish. *Proc Natl Acad Sci U S A*. Mar 2;118(9):e2009451118. doi: 10.1073/pnas.2009451118. PMID: 33619086; PMCID: PMC7936276.
22. Pennock CA, Ahrens ZT, McKinstry MC, Budy P, Gido KB. (2021) Trophic niches of native and nonnative fishes along a river-reservoir continuum. *Sci Rep*. Jun 9;11(1):12140. doi: 10.1038/s41598-021-91730-1. PMID: 34108584; PMCID: PMC8190098.
23. Popper AN, Hawkins AD. (2019) An overview of fish bioacoustics and the impacts of anthropogenic sounds on fishes. *J Fish Biol*. May;94(5):692-713. doi: 10.1111/jfb.13948. Epub 2019 Apr 5. PMID: 30864159; PMCID: PMC6849755.
24. Plyuta L. V. Peculiarities of the anatomical structure of common crucian carp. *Bulletin of SNAU. "Veterinary Medicine"*. Sumy, 2024. Out.1 (61). P.39-44. DOI: <https://doi.org/10.32782/bsnau.vet.2024.1.7>
25. Oakley-Cogan A, Tebbett SB, Bellwood DR. (2020) Habitat zonation on coral reefs: Structural complexity, nutritional resources and herbivorous fish distributions. *PLoS One*. Jun 4;15(6):e0233498. doi: 10.1371/journal.pone.0233498. PMID: 32497043; PMCID: PMC7272040.
26. Sayyaf Dezfuli, B., Giari, L., Lorenzoni, M., Carosi, A., Manera, M., & Bosi, G. (2018) Pike intestinal reaction to *Acanthocephalus lucii* (*Acanthocephala*): immunohistochemical and ultrastructural surveys. *Parasites & vectors*, 11(1), 424. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-3002-6>
27. Sunde, J., Yıldırım, Y., Tibblin, P., & Forsman, A. (2020) Comparing the Performance of Microsatellites and RAD-seq in Population Genetic Studies: Analysis of Data for Pike (*Esox lucius*) and a Synthesis of Previous Studies. *Frontiers in genetics*, 11, 218. <https://doi.org/10.3389/fgene.2020.00218>
28. Soh M, Tay YC, Lee CS, Low A, Orban L, Jaafar Z, Seedorf H. (2024) The intestinal digesta microbiota of tropical marine fish is largely uncultured and distinct from surrounding water microbiota. *NPJ Biofilms Microbiomes*. Feb 19;10(1):11. doi: 10.1038/s41522-024-00484-x. PMID: 38374184; PMCID: PMC10876542.
29. Segner H, Bailey C, Tafalla C, Bo J. (2021) Immunotoxicity of Xenobiotics in Fish: A Role for the Aryl Hydrocarbon Receptor (AhR)? *Int J Mol Sci*. Aug 31;22(17):9460. doi: 10.3390/ijms22179460. PMID: 34502366; PMCID: PMC8430475.
30. Sunde, J., Yıldırım, Y., Tibblin, P., Bekkevold, D., Skov, C., Nordahl, O., Larsson, P., & Forsman, A. (2022) Drivers of neutral and adaptive differentiation in pike (*Esox lucius*) populations from contrasting environments. *Molecular ecology*, 31(4), 1093–1110. <https://doi.org/10.1111/mec.16315>
31. Slongo, B. D., Hayhurst, L. D., Drombolis, P. C. T., Metcalfe, C. D., & Rennie, M. D. (2022) Whole-lake nanosilver additions reduce northern pike (*Esox lucius*) growth. *The Science of the total environment*, 838 (Pt 2), 156219. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156219>

32. Tang SL, Liang XF, He S, Li L, Alam MS, Wu J. (2022) Comparative Study of the Molecular Characterization, Evolution, and Structure Modeling of Digestive Lipase Genes Reveals the Different Evolutionary Selection Between Mammals and Fishes. *Front Genet.* Aug 4;13:909091. doi: 10.3389/fgene.2022.909091. PMID: 35991544; PMCID: PMC9386070.
33. Torgersen KT, Bouton BJ, Hebert AR, Kleyla NJ, Plasencia X 2nd, Rolfe GL, Tagliacollo VA, Albert JS. (2023) Phylogenetic structure of body shape in a diverse inland ichthyofauna. *Sci Rep.* Nov 25;13(1):20758. doi: 10.1038/s41598-023-48086-5. PMID: 38007528; PMCID: PMC10676429.
34. Xu L, Xiang P, Zhang B, Yang K, Liu F, Wang Z, Jin Y, Deng L, Gan W, Song Z. (2022) Host Species Influence the Gut Microbiota of Endemic Cold-Water Fish in Upper Yangtze River. *Front Microbiol.* Jul 18;13:906299. doi: 10.3389/fmicb.2022.906299. PMID: 35923412; PMCID: PMC9339683.
35. Verberk WCEP, Sandker JF, van de Pol ILE, Urbina MA, Wilson RW, McKenzie DJ, Leiva FP. (2022) Body mass and cell size shape the tolerance of fishes to low oxygen in a temperature-dependent manner. *Glob Chang Biol.* Oct;28(19):5695-5707. doi: 10.1111/gcb.16319. Epub 2022 Jul 25. PMID: 35876025; PMCID: PMC9542040.
36. Ziarati M, Zorriehzahra MJ, Hassantabar F, Mehrabi Z, Dhawan M, Sharun K, Emran TB, Dhama K, Chaicumpa W, Shamsi S. (2022) Zoonotic diseases of fish and their prevention and control. *Vet Q.* Dec;42(1):95-118. doi: 10.1080/01652176.2022.2080298. PMID: 35635057; PMCID: PMC9397527.
37. Zhang Y, Lauder GV. (2024) Energy conservation by collective movement in schooling fish. *Elife.* Feb 20;12:RP90352. doi: 10.7554/eLife.90352. PMID: 38375853; PMCID: PMC10942612.

Plyuta L. V., Candidate of Veterinary Sciences, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Physiological and anatomical characteristics of the digestive organs of common pike *Esox Lucius*

With further investigation of the physiology and anatomy of the organs of pike and bony fish in general, special attention is paid to the life pattern of these fish. Esox Lucius pike is primarily a fish that lives in fresh water bodies of Ukraine. There belongs to the kingdom of creatures, the chordov type, the pike-like series, the homeland of the pike, the pike type, and the original pike species. Therefore, all the diversity of the development and physiology of the pike is primarily related to the interconnections of various processes that represent one of the main functions of the body This is fish pickling. Therefore, with the investigation of the etching organs and their functions, we looked at the detailed life of the fishing rod and their physiological function in the pike. The pike, like the pike, has a very large boat to accommodate a lot of pike, other fish, splitting and reshaping the living stern. Everything is explained by the method of creation and life of this type of fish. The statistics included the physiological and anatomical features of the visceral organ system of the pike, and the etching apparatus itself. The system of poisoning organs of the pike, similar to those of other creatures, looks like a tube with various swellings and begins with the oral cleft and ends with the anal opening. Vaughn is the longest-running system in the middle of the interior. Anatomically, the system of organs of poisoning is divided into the descending organs of the foregut, midgut and hindgut. Our research is aimed at studying the physiology and anatomy of the foregut of the pike, and the fishing rod itself. These organs are found in the second empty body of the pike as a whole. In general, the vernal sac is topographically expanded from the caudal end of the zebra plate to the anal opening. They are bordered dorsally by ridges, on the sides by ribs and visceral meatuses. The main body, or the whole transverse webbing, which is stretched along the level of the pectoral swimmers, divides the main part into two parts. The anterior part is the cardiac bursa, where the heart is located, and the posterior part is the central caelum, which contains the empty visceral organs. The cauterus of the pike is usually lined with a parietal leaf of greenery, a brilliant white-blakyte color, which extends to the internal organs and is also called the visceral leaf. It opens the internal organs, fixes and trims them up to the body of the pike. The passage of the pike initially begins from the pharynx topographically at the level of the shoulder girdle of the pectoral swimmers and extends until it enters the vulture until the cardiac opening of the vulture. The organ of pikes is small, like a tubular organ, and contains serous, pulpal and mucous membranes. The mucous membrane forms later folds, its white color is lined with rich spherical epithelium, there are no herbaceous veins and without clear boundaries it passes into the scutum. The pike has a large hook, it has the power to stretch out greatly and its shape lies on the surface, so it is not cut when it comes to the line. The shunt takes the shape of a modified expanded sac in the surface, like a tubular organ, and performs mechanical and chemical functions. In the upper part, it occupies the entire ventral part of the calves. Anatomically, the scutum has the inlet cardiac opening and the outgoing poloric opening, which forms the sphincter, in the form of the pelloric valve, and passes into the small intestine. The mucous membrane has folds, is lined with a single-spherical cylindrical epithelium, and contains sulcus grooves. Slag juice has an acidic middle and undergoes the first pickling phase.

Key words: fish, pike, organic pickling, shlunok, stravokhid, empty cauliflower, mucus membrane.