

УДК 619.2/591.45.4

**ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ СПИННОГО МОЗКУ КОРОПА  
ЛУСКАТОГО (CYPRINUS CARPIO, L. 1758)**

*Л. П. Горальський<sup>1</sup>, А. Філіпова<sup>1</sup>, Н. Л. Колеснік<sup>2</sup>, О. В. Павлюченко<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

<sup>2</sup>Поліський національний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна

Забезпечення населення повноцінними продуктами аквакультури, можливе тільки за рахунок впровадження у галузь рибництва, сучасних промислових технологій вирощування риби на основі сучасних наукових досягнень [1, 2]. Для оцінки еколого-токсикологічної ситуації, визначення впливу на водні організми різних несприятливих чинників водного середовища, необхідно проводити морфологічні дослідження тих чи інших органів, які першочергово зазнають негативного впливу [3].

Саме тому, надзвичайно актуальними питаннями, які вимагають уваги у науковців – морфологів, є дослідження розвитку, росту та формування параметрів структурних особливостей органів і тканин, які виконують в організмі суттєво важливі функції життєдіяльності живих організмів [4].

При тім є актуальним питанням морфології є дослідження структурно-функціональних особливостей нервової системи, завдяки якій в організмі людини і тварин здійснюються регуляторні, координаційні функції усіх систем організму [5]. У процесі філогенетичного розвитку, нервова система здійснює життєзабезпечення організму: розвиток, ріст, диференціювання клітин і тканин, забезпечує взаємодію між ними [6]. За участю нервової системи відбувається адаптація організму до зміни умов існування тощо [7].

Саме тому, метою досліджень, було з'ясувати морфологію спинного мозку, у кісткових риб родини коропових (*Cyprinidae*).

Під час проведення досліджень дотримувались загальних правил належної лабораторної практики GLP (1981 р.), положень “Загальних етичних принципів експериментів на тваринах”, ухвалених I Національним конгресом з біоетики (м. Київ, 2001 р.). Уся експериментальна частина дослідження була проведена згідно з вимогами міжнародних принципів “Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, які використовують в експерименті та інших наукових цілях” (Страсбург, 1986 р.), “Правилами проведення робіт з використанням експериментальних тварин”, затверджених наказом МОЗ №281 від 1 листопада 2000 р. “Про заходи щодо подальшого удосконалення організаційних форм роботи з використанням експериментальних тварин” та відповідного Закону України “Про захист тварин від жорстокого поводження” (№ 3447-IV від 21.02.2006 р., м. Київ) [8].

Матеріалом для досліджень були спинний мозок, від щойно виловленої клінічно здорової прісноводної кісткової риби, класу – короп лускатий (*Cyprinus carpio*, L. 1758).

Вилів риби проводили в літньо-осінній період. Підбір тварин здійснювали із врахуванням віку. У порівняльно-анатомічному ряді використовували статевозрілі тварини. Оцінку статевої зрілості визначали за масою тіла тварини.

Клінічний огляд щойно виловленої риби, оцінку екстер'єрних (зовнішній вигляд, маса тіла тварин) та інтер'єрних (лінійні параметри, абсолютна та відносна маса органа) параметрів, після анатомічного розтину, здійснювали згідно з рекомендаціями іхтіологічних та морфологічних посібників (Horalskyi et al., 2019). Для запобігання негативного впливу стрес-чинників, рибу перед розтином присипляли розчином гіпнодиду (5–10 мл/л).

Для дослідження загальної мікроскопічної будови спинного мозку, стану його структур виготовляли серійні парафінові зрізи з наступним фарбуванням гематоксиліном та еозином і проводили імпрегнацію нервової тканини азотно-кислим сріблом (Horalskyi et al., 2019).

Наші дослідження спинного мозку коропа лускатого свідчать, що його морфологічна архітектоніка, має загальний план будови, але визначається їх місцем у філогенетичному ряді та умовами перебування у зовнішньому середовищі. При тім спинний мозок коропа уздовж всього хребетного стовпа не змінює свого діаметру, в той час як у іншого філогенетичного ряду з більш досконалим рівнем філогенетичного розвитку (свійські птахи, ссавці) спинний мозок має шийне і попереково-крижове потовщення.

Поперечний зріз спинного мозку у коропа, як одного із поширених представників риб, має неправильно-округлу форму. У центрі спинного мозку знаходиться сіра речовина. Вона сформована вузькими дорсальними та більш широкими вентральними рогами. Дорсальні роги сірої речовини спинного мозку мають вертикально видовжену форму. У ділянці дорсальної серединної

перегородки вони щільно прилягають один до одного. Латеральні роги сірої речовини відсутні.

Сіра речовина спинного мозку коропа на поперечному зрізі має форму перевернуту літеру “Г”. Із вентральних рогів у білу речовину спинного мозку галузяться відростки. Вони утворюють сітчасту структуру у вигляді розгалужених гілок.

Нейроцити у сірій речовині знаходяться поодинокі, не формуючи ядер дорсального і вентрального рогу. При тім, найбільше скупчення таких клітин знаходиться у центральній та латеральній ділянках вентральних рогів. У центральній частині, дещо ближче до центрального каналу та, рідше, у латеральній ділянці вентральних рогів спинного мозку виявляються надзвичайно великі поодинокі нервові клітини з чітко вираженими відростками та округлим ядром, яке розміщене ексцентрично.

Поодинокі великі нейроцити трапляються і в латеральних та медіальних ділянках вентральних рогів. Вони мають овальну, видовжену, багатогранну форми із ексцентрично розміщеними ядрами.

При тім, у центральних ділянках, а також по всій площі сірої речовини спинного мозку коропа, поодинокі зустрічаються і середні нейроцити, які мають багатогранну та овальну форми з нечітко вираженими відростками. Малі нейрони у таких ділянках зустрічаються рідше і мають, в більшості, округлу та видовжену форми із великими ядрами.

У дорсальних рогах сірої речовини спинного мозку рідко виявляються лише поодинокі нервові клітини, які мають, в основному, малі розміри з нечіткими розгалуженими відростками.

Отже, еволюція спинного мозку тісно пов’язана із розвитком апарату руху тварин, а саме їх осьового скелету, що проявляється морфологічними особливостями будови спинного мозку, його гісто- та цитоархітектоніки. При тім, спинний мозок коропа вздовж всього хребетного стовпа не змінює свого діаметру, як у тварин з більш досконалим рівнем філогенетичного розвитку (свійські птахи, ссавці), спинний мозок яких, має шийне та попереково-крижове потовщення.

#### *Література*

1. Бех В. В. Перспективи селекційно-плеємінної справи у рибництві України. *Вісник аграрної науки*. 2014. № 9. С. 31–34.

2. Махиборода К. В. Еволюційні процеси формування базових підходів регулювання розвитку ринку органічної аквакультури в глобальній продовольчій системі. *Біоекономіка та аграрний бізнес. Серія: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес*. 2022. Т. 13. № 4. С. 71–83.

3. Horalskyi L. P., Demus N. V., Sokulskyi I. M., Gutyj B. V., Kolesnik N. L., Pavliuchenko O. V., Horalska I. Y. Species specifics of morphology of the liver of the fishes of the Cyprinidae family. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2023. 14(2), P. 234–241.

4. Sydorenko, M. Structural organization of the ileum of laboratory animals in normal and in a comparative view aspect. *Reports of Morphology*. 2019. 25(2). P. 72–77.

5. Sokulskyi I. M., Goralskyi L. P., Kolesnik N. L., Dunaievska O. F., Radzikhovsky N. L. Histostructure of the gray matter of the spinal cord in cattle (*Bos Taurus*). *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*. 2021, 4(3), P. 11–15.

6. Goralskyi, L. P., Sokulskyi, I. M., Demus, N. V., & Kolesnik, N. L. Comparative histo- and cytological characteristics of the spinal cord and spinal nodes of the cervical and thoracic regions of a domestic dog. *Scientific Bulletin of the LNUVMBT named after S.Z. Gzhitskyi*. 2016, 18, 1. (65). P. 26–32.

7. Sousa, A. M. M., Meyer, K. A., Santpere, G., Gulden, F. O., & Sestan, N. (2017). Evolution of the Human Nervous System Function, Structure, and Development. *Cell*. 2017. 170(2). P.226–247.

8. Law of Ukraine No. 249 “On The procedure for carrying out experiments and experiments on animals by scientific institutions”. (2012, March). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0416-12#Text>.