

- Leontyuk, A. S., Bolshova, E. I., Leontyuk, L. A. (1987). Informatsionniy podhod k analizu strukturnoy organizatsii nervnoy sistemy / Metodologicheskie, teoreticheskie i metodicheskie aspekty sovremennoy neyromorfologii: sb. nauch. tr. – M., 24–85. (in Russian).
- Horalskiy, L. P., Khomych, V. T., Sokulskyi, I. M. (2013). Morfolohiia spynnoho mozku ta spynnomozkovykh vuzliv khrebetnykh tvaryn [Tekst] : monohrafiia / za red. L. P. Horalskoho. – Lviv : SPOLOM, 296. (in Ukrainian).
- Sokulskyi, I. M. (2008). Morfofunktsionalna kharakterystyka ta morfometrychni pokaznyky hrudnoho viddilu spynnoho mozku statevozirlykh kroliv / Nauk. visn. Lvivskoho nats. un-tu vet. medytsyny ta biotekhnolohii im. S. Z. Hzhyskoho. T. 10, № 3 (38). – 202–206. (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 30.03.2016

УДК 639.342.2

Гриневич Н. Є., к. вет. н., доцент, **Присяжнюк Н. М.**, к. вет. н., доцент, **Михальський О. Р.**, ст. викладач, **Куновський Ю. В.**, к. с.–г. н., ассистент ©
Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церва, Україна

ДО ПИТАННЯ ЗМІНИ ПІГМЕНТАЦІЇ ОКРЕМИХ ПРЕДСТАВНИКІВ ДЕКОРАТИВНОЇ АКВАКУЛЬТУРИ

Приведено результати вивчення мікроскопії хроматофорів шкіри, грудних, черевних та хвостових плавців *Roesilia sphenor* та *Varbus tetrazona*.

Встановлено у шкірі та плавцях *Roesilia sphenor* два типи хроматофорцитів, а саме: меланофорцити та лейкофорцити (надають рибі сріблястого забарвлення). У шкірі та плавцях *Varbus tetrazona* було виявлено три типи хроматофорів, а саме: меланофорцити, ксантофорцити та еритрофорцити.

На нативних препаратах шкіри *Varbus tetrazona* гранули пігменту сконцентровані в центрі хроматофорцита, утворюючи зернисту масу, в той час як на препаратах шкіри *Roesilia sphenor*, плавцях *Varbus tetrazona* гранули пігменту розсіяні з різною щільністю створюючи видиме, інтенсивне забарвлення.

Провівши ряд гістологічних досліджень нами встановлено наявність окремих пігментних включень та загальні закономірності локалізації, а також особливості пігментації окремих видів декоративних риб, на прикладі *Roesilia sphenor* та *Varbus tetrazona*.

Ключові слова: меланофорцити, лейкофорцити, аквакультура, ксантофорцити, еритрофорцити, хроматофорцити, пігментація, іхтіофауна, епідерміс, луска *Roesilia sphenor*, *Varbus tetrazona*, плавці.

УДК 639.342.2

Гриневич Н. Е., **Присяжнюк Н. М.**, **Михальський О. Р.**, **Куновський Ю. В.**
Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина

К ВОПРОСУ ИЗМЕНЕНИЯ ПИГМЕНТАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ДЕКОРАТИВНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ

Приведены результаты изучения микроскопии хроматофоров кожи, грудных, брюшных и хвостовых плавников *Roesilia sphenor* и *Varbus tetrazona*.

Установлен в коже и плавниках *Roesilia sphenor* два типа хроматофорцитив, а именно: меланофорциты и лейкофорциты (придают рыбе серебристого окраса). В коже и плавниках *Varbus tetrazona* было обнаружено три типа хроматофоров, а именно: меланофорциты, ксантофорциты и еритрофорциты.

На нативных препаратах кожи *Varbus tetrazona* гранулы пигмента сконцентрированы в центре хроматофорцита, образуя зернистую массу, в то время

как на препаратах кожи *Poecilia sphenop*, плавниках *Barbus tetrazona* гранулы пигмента рассеяны с различной плотностью создавая видимо, интенсивную окраску.

Проведя ряд гистологических исследований нами установлено наличие отдельных пигментных включений и общие закономерности локализации, а также особенности пигментации отдельных видов декоративных рыб на примере *Poecilia sphenop* и *Barbus tetrazona*.

Ключевые слова: меланофороциты, лейкофороциты, аквакультура, ксантофороциты, эритрофороциты, хроматофороциты, пигментация, ихтиофауна, эпидермис, чешуя *Poecilia sphenop*, *Barbus tetrazona*, плавники.

UDC 639.342.2

Grynevych N., Prisiazhniuk N., Mychalskii O., Kunovskii Y.
Belotserkovskii national agrarian university

TO A QUESTION OF CHANGE PIGMENTATION OF CERTAIN REPRESENTATIVES OF A DECORATIVE AQUACULTURE

*Results of studying of microscopy of chromatophores of skin, chest, belly and tail fins of *Poecilia sphenop* and *Barbus tetrazona* are given.*

*It is established in skin and fins of *Poecilia sphenop* two types of chromatophores, namely: melanophores and leucophores (give to fish of a silvery color). There are three types of in skin and fins of *Barbus tetrazona* three types of chromatophores namely: melanophores, xanthophores and erythrophores.*

*On native preparations of skin *Barbus tetrazona* of a granule of a pigment are concentrated in the center of a chromatophore, forming the granular weight while on *Poecilia sphenop* skin preparations, fins of *Barbus tetrazona* of a granule of a pigment are disseminated with various density creating probably, intensive coloring.*

*Having conducted a number of histologic researches by existence of separate pigmentary inclusions and the general regularities of localization, and also feature of pigmentation of separate species of decorative fishes on the example of *Poecilia sphenop* and *Barbus tetrazona* is established.*

Key words: melanophores, leucophores, aquaculture, xanthophores, erythrophores, chromatophores, pigmentation, fish fauna, epidermis, scales of *Poecilia sphenop*, *Barbus tetrazona*, fins.

Вступ. Розташовуючись на межі зовнішнього середовища та організму, шкіра риб виконує чисельні функції: орган неспецифічного імунітету, захист тіла риби від впливу хімічних речовин розчинених у воді. Слиз, який вкриває шкіру, має високу бактерицидну активність та забезпечує високу швидкість згортання крові в разі травмування риби, разом з тим захищає деяких риб від висихання на повітрі забезпечує шкірне дихання. Забарвлення або пігментація риб має захисну, маскувальну функцію, що робить їх непомітними у відповідних умовах [4]. У пелагічних риб темна спинка і світле черевце. У барбусів, макроподів, астронотусів, що живуть серед водної рослинності, на тілі є темні поперечні смуги. Строкате забарвлення анцитрусів у акваріумі робить їх непомітними на тлі галькового ґрунту. Великою різноманітністю відрізняється забарвлення риб коралових рифів, що володіють здатністю змінювати своє забарвлення повністю [3]. Самці теляпій у шлюбний період чорніють, а плавці стають яскраво-червоними. Прісноводні скати і деякі інші риби можуть змінювати забарвлення відповідно до фону навколишнього середовища [3, 4].

Пігментація риб зумовлена спеціалізованими пігментними клітинами – хроматофороцитами, які розташовані в глибині епідермісу і верхньому шарі дерми. Пігментні клітини мають зіркоподібну форму, в їх відростках є пігментні включення, колір яких зумовлений наявністю в їх молекулах хромофорних груп, які вибірково поглинають світло в межах видимої зони сонячного спектра (380–750 нм) [5]. Хроматофороцити мають здатність викликати перерозподіл пігменту, який

супроводжується зміною загального забарвлення організму. Серед хребетних цією здатністю володіють круглороті, риби, амфібії і рептилії; безхребетних – ракоподібні, головоногі моллюски, п'явки, а також комахи деяких видів, голкошкірі [2]. Якщо пігмент у хроматофорочитах сконцентрований у маленьку кульку – зернистий стан, то він майже не впливає на загальне забарвлення, але якщо розподіляється по всій поверхні – сітчастий стан, то загальне забарвлення змінюється [5]. Хроматофорочити можуть також впливати на забарвлення організму в результаті того, що пігмент в них утворюється і накопичується, або ж руйнується та зникає. Цей механізм називають морфологічною зміною забарвлення [5]. Для більшості водних тварин та риб, які при певних умовах змінюють забарвлення, характерні хроматофорочити, в яких зміни в розподілі пігменту відбуваються за рахунок внутрішньоклітинних переміщень.

Розрізняють монохроматичні, дихроматичні і поліхроматичні хроматофорочити. Ця класифікація враховує наявність одного, двох або декількох пігментів. Залежно від особливостей пігментних включень розрізняють декілька видів хроматофорочитів:– меланофорочити – пігментні клітини, які містять чорний пігмент меланін (*melanos* – чорний);– лейкофорочити – білі хроматофорочити (*leukos* – білий), які є у багатьох хребетних;– гуанофорочити – зумовлюють сріблясте забарвлення, а їх пігментом є похідне пурину – гуанін;– ксантофорочити – містять пігмент із групи каротиноїдів – ксантофіл (*xanthos* – жовтий);– еритрофорочити – пігментні включення червоного кольору (*eritos* – червоний);– іридофорочити – містять невеликі скупчення мерехтливих плоских кришталіків, які додають їм синювато–зеленого забарвлення. Найкраще хроматофорна система і зміни забарвлення показані у декоративних риб, у яких є хроматофорочити декількох типів. За звичайного забарвлення шкіри декоративних риб у ній знаходяться пігментні клітини всіх відомих видів: меланофорочити, лейкофорочити, ксантофорочити, гуанофорочити, еритрофорочити та іридофорочити. У риб із світлою шкірою меланофорочити мають слабовиражені відростки, а пігментні включення в них переважно локалізовані в їх центральній частині. У шкірі рожевих риб меланофорочити майже відсутні. Відсутні меланофорочити і ксантофорочити у риб із білою шкірою. Нерідко у створенні забарвлення у хребетних, крім власне хроматофорочитів, бере участь нерухомий шар білуватого або жовтуватого пігменту. Цей шар в основному визначає забарвлення тварини (у тих випадках, коли активні хроматофорочити практично не беруть участь у створенні забарвлення), або бере участь у цьому спільно з хроматофорочитами [2, 5].

Метою і завданням дослідження було дослідити та вивчити пігментацію шкірних покривів представників декоративної аквакультури.

Матеріали та методи. В якості досліджуваного об'єкту вибрані представники двох родин акваріумних риб: пецилієві (*Poeciliidae*) та коропові (*Cyprinidae*). Як дослідний матеріал були використані нативні препарати шкіри, грудного, хвостового та черевного плавців від чотирьох клінічно здорових пецилій (*Poecilia sphenop*) та чотирьох клінічно здорових барбусів суматранських (*Barbus tetrazona*) [1]. Шкіру та фрагменти плавців досліджували за допомогою мікроскопу KONUS з послідуочим макрофотографуванням вмонтованою в нього телекамерою CCD COM PLUGUE USB–2.

Результати дослідження. Родина пецилієві (*Poeciliidae*) (живородні коропозубі). в природі зустрічаються в Північній і Південній Америці. Серед них досить популярні гуппі, моллі, пецилії і мечоносці. Родина коропові (*Cyprinidae*), серед них – барбуси, данію, розбори, золоті рибки. Барбус суматранський (*Barbus tetrazona*) це стайна рибка, зустрічаються в прісних водоймах Африки та Азії. В неволі зазвичай не особливо вимогливі до хімічного складу води. Забарвлення у вказаних риб буває найрізноманіше, що дало підстави використовувати їх у дослідах.

При проведенні мікроскопії нативних препаратів пецилії та барбуса суматранського нами було підтверджено, що забарвлення риб пов'язане з наявністю у шкіри, плавцях пігментних клітин – хроматофорів. При мікроскопії нативних препаратів пецилії (рис. 1, 2) було виявлено як у променах хвостових та грудних

плавців, так і в шкіри риб два типи хроματοфороцитів, а саме: лейкофороцитів та меланофороцитів.

Як видно з рис. 2, меланофороцити містять пігментні зерна чорного кольору, мають зірчасту форму з відростками. В той же час, як видно з рис. 3, зерна пігменту в лейкофороцитах овальної форми, розміщені по всій клітині. Наявність лейкофороцитів надає шкірі та плавникам пецилії сріблястого забарвлення.

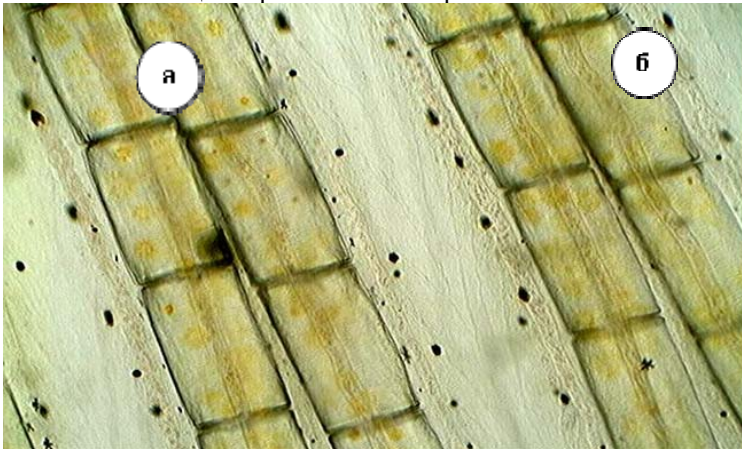


Рис.1. Зернистий стан хроματοфороцитів у променях грудного плавця пецилії (нативний препарат. 36. х 100): а – промінь хвостового плавця; б – меланофороцити

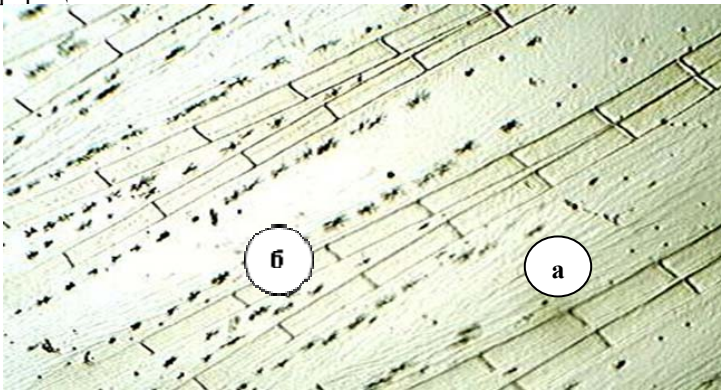


Рис.2. Лейкофороцити(а) і меланофороцити(б) хвостового плавця пецилії (нативний препарат. 36. х 50)



Рис. 3. Лейкофороцити (а) шкіри пецилії (нативний препарат. 36. х 400)

При мікроскопії нативних препаратів барбуса суматранського слід відмітити наявність трьох типів хроматофорцитів. Як видно з рис. 4, 5 в шкірі цього представника декоративної аквакультури розташовані меланофороцити та ксантофороцити.

Меланофороцити містять чорний і коричневий пігмент меланін, ксантофороцити містять пігмент від світло-жовтого до темно-оранжевого кольору. Зерна пігменту концентровані по центру клітини.



Рис.4. Меланофороцити з концентрованим розподілом пігменту в шкірі суматранського барбуса (нативний препарат. Зб. х 400)

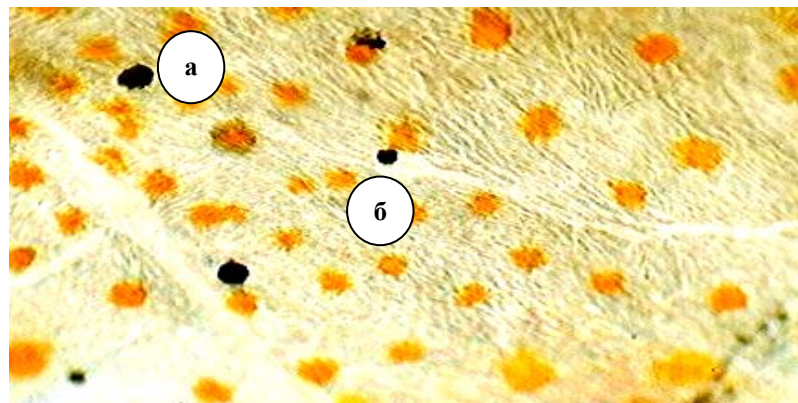


Рис. 5. Меланофороцити (а) і ксантофороцити (б) з концентрованим розподілом пігменту в шкірі суматранського барбуса(нативний препарат. Зб. х 400)

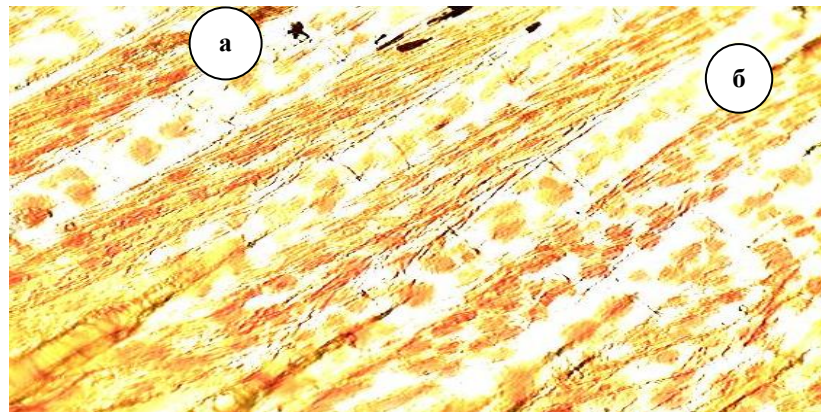


Рис. 6. Меланофороцити (а) і ксантофороцити (б) з розсіяним розподілом пігменту у хвостовому плавці суматранського барбуса (нативний препарат. Зб. х 100)

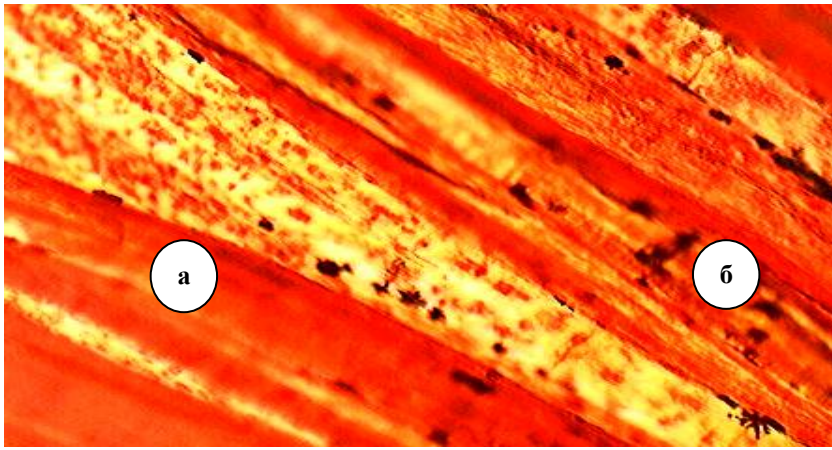


Рис. 7. Еритрофороцити (а) та меланофороцити (б) черевних плавців суматранського барбуса (нативний препарат. Зб. х 100)

Отже, при мікроскопії нативних препаратів хвостових та черевних плавців барбуса суматранського окрім меланофороцитів, ксантофороцитів розрізняють еритрофороцити, що містять в цитоплазмі включення червоного кольору. Як видно з рис. 6, 7 для меланофороцитів, ксантофороцитів та еритрофороцитів хвостових та черевних плавців характерним є розсіяний розподіл пігменту, що обумовлює більш інтенсивне, насичене забарвлення плавців.

Висновки. На хроматофорну систему організму справляють вплив багато чинників, таких як температура, різноманітні нервові збудження, фізіологічний стан та інші. Проте з усіх чинників зовнішнього середовища найбільший вплив на стан хроматофорної системи має світло, головним чином через органи зору, центральну нервову систему і різні еферентні шляхи – нервові, гуморальні та ін. Реакції пігментних клітин, регульовані за допомогою зору, відомі під назвою вторинних реакцій хроматофороцитів, на відміну від первинних реакцій, які виникають за безпосередньої дії світла на хроматофороцити.

Реакція риб на зміну освітлення, а також фототаксична чутливість до навколишнього середовища зумовлені в основному активністю меланофороцитів. На ранніх стадіях розвитку риби спостерігається заміна первинних кольорових реакцій вторинними, що пов'язано із зоровим рецептором, що посиляє нервові імпульси до центральної нервової системи, а звідти – до ендокринних залоз, які діють на хроматофороцити за допомогою гормонів.

У різних видів, і навіть у окремих особин, хроматофороцити розрізняються за формою, типом пігменту і реакціями на подразнення. За звичайного забарвлення шкіри декоративних риб у ній знаходяться пігментні клітини всіх відомих видів: меланофороцити, лейкофороцити, ксантофороцити та еритрофороцити. Зміна забарвлення зумовлена коливаннями кількості пігменту, що міститься в шкірному покриві. Провівши ряд гістологічних досліджень нами встановлено наявність окремих пігментних включень та загальні закономірності локалізації, а також особливості пігментації окремих видів декоративних риб, на прикладі пецілії (*Poecilia sphenop*) та барбуса суматранського (*Barbus tetrazona*).

Перспективи подальших досліджень. Зовнішній вигляд шкіри риб, її пігментації дають загальну уяву і є певною систематичною ознакою, що надає можливість в подальших дослідженнях встановити зміни забарвлення під впливом біотичних факторів, а саме: стадії статевої зрілості, гормональних впливів загального фізіологічного стану, захворювань риб.

Література

1. Горальський Л. П. Основи гистологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський. – Житомир. : Полісся, 2005. – 288 с.
2. Калайда М. Л. Общая гистология и эмбриология рыб / М. Л. Калайда, М. В. Нигментзянова, С. Д. Борисова. – Санкт–Петербург, 2011. – 144 с.
3. Дрейер Ш. Аквариум: рыбы, растения, гидротехника / Ш. Дрейер, Р. Кеплер.– М.: Астрель АСТ, 2004. – 159 с.
4. Клименко О. М. Морфологія риб / О. М. Клименко, В.Т. Хомич, Н.І. Вовк, Г. П. Воловик. – Рівне, 2002. – 107 с.
5. Хомич В. Т., Дишлюк Н. В., Бирка В.С. Гістологія і ембріологія водних тварин. Навчальний посібник / за ред. В.Т. Хомича. – Житомир: ПП «Рута», 2013. – 268 с.

References

- Goral's'ky`j, L. P. (2005). Osnovy` gistolohichnoyi` tekhniky` i morfofunkcional'ni metody` doslidzheniya u normi ta pry` patologiyi / L. P. Goral's'ky`j, V. T. Homy`ch, O. I. Konons'ky`j. – Zhy`tomu`r. : Polissya, 288 s. (in Ukrainian).
- Kalajda, M. L. (2011). Obshhaya gy`stology`ya y` embry`ology`ya ryb / M. L. Kalajda, M. V. Ny`gmentzyanova, S. D. Bory`sova. – Sankt–Peterburg, 144 s. (in Ukrainian).
- 3.Drejer, Sh. (2004). Akvary`um: ryby, rasteny`ya, gy`drotexny`ka / Sh. Drejer, R. Kepler.– M.: Astrel` AST, 159 s. (in Ukrainian).
- Kly`menko, O. M. (2002). Morfologiya ry`b / O. M. Kly`menko, V. T. Homy`ch, N. I. Vovk, G. P. Volovy`k. – Rivne, 107 s. (in Ukrainian).
- Homy`ch, V. T., Dy`shlyuk, N. V., By`rka, V. S. (2013). Gistolohiya i embriologiya vodny`x tvary`n. Navchal'ny`j posibny`k / za red. V.T. Homy`cha. – Zhy`tomu`r: PP «Ruta», 268 s. (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 3.03.2016

УДК 619:591.471.37:597.2/5

Гром К. І., аспірантка (kateryna_grom@ukr.net)

Мельник О. П., д. вет. н., професор (museum@nubip.edu.ua) ©

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

ПОРІВНЯЛЬНА БІОМОРФОЛОГІЯ СКЕЛЕТУ ПАРНИХ ПЛАВЦІВ КОРОПОПОДІБНИХ ТА ОКУНЕПОДІБНИХ РИБ

Відомо, що риби – найчисельніші хребетні на нашій планеті. Їх анатомія має багато нез'ясованих питань. Зокрема парні плавці, гомологи кінцівок, мають не лише різне розташування на тілі риб, а й різну будову в залежності від ряду чи навіть виду, що залежить від способів існування у водному середовищі.

*В статті представлені біоморфологічні дослідження кісток грудних та черевних плавців різних представників коропоподібних та окунеподібних риб, найбагатіших на види рядів кісткових риб. Серед коропоподібних були досліджені наступні види: карась сріблястий (*Carassius gibelio*), короп звичайний (*Suiprinus carpio*), плітка звичайна (*Rutilus rutilus*); серед окунеподібних – йорж звичайний (*Gymnocephalus cernuus*), окунь звичайний (*Perca fluviatilis*) та судак звичайний (*Sander lucioperca*). Наведений детальний опис кісток, що формують плечовий та тазовий пояси в межах рядів та окремих видів. А також проведений аналіз морфометричних досліджень скелетів парних плавців. Встановлено, що скелети грудних та черевних плавців складаються із кісток, які мають свої характерні особливості будови, знання яких може бути використано для визначення приналежності риб до певного ряду чи виду, а також слугуватиме основою для подальших порівняльних біоморфологічних досліджень.*

Ключові слова: біоморфологія, коропоподібні, окунеподібні, грудний плавець, черевний плавець, парні плавці, плечовий пояс, тазовий пояс, скелет, кістки.