

УДК 591.471.37/.473:597.551.2

**БІОМОРФОЛОГІЯ ПАРНИХ ПЛАВЦІВ ТА ЇХ М'ЯЗІВ ДЕЯКИХ ВИДІВ
КОРОПОВИХ РИБ****МЕЛЬНИК О. П.**, д. вет. н., професор
ГРОМ К. І., аспірантНаціональний університет біоресурсів і
природокористування України
м. Київ
museum@nubip.edu.ua

У статті представлені порівняльні біоморфологічні дослідження скелету парних плавців деяких видів коропових риб (коропа звичайного, карася сріблястого, товстолобика строкатого та ляща). При виконанні роботи використовували класичні методи макроскопічних досліджень. Було виявлено, що скелет грудних та черевних плавців має свої структурні особливості у кожного дослідженого виду риб. Визначено м'язи, що діють на парні плавці зазначених видів риб. Встановлено ступінь розвитку окремих м'язів, а також м'язових груп

Біоморфологія, парні плавці, м'язи, скелет, коропові

Постановка проблеми. Родина коропових (*Cyprinidae*) – найчисельніша та найбагатша на види родина серед інших кісткових риб [5]. Не зважаючи на те, що для дослідження відібрані досить поширений та відомі вид риб (короп звичайний, карась сріблястий, товстолобик строкатий та лящ), їх анатомія й досі залишається мало вивченою. Зокрема це стосується особливостей будови парних плавців, що вважаються гомологами кінцівок наземних хребтних [7]. На відміну від окунеподібних [4], черевні плавці коропових розташовані у «класичному» вентральному положенні позаду грудних плавців. Відповідно тазовий та грудний пояси анатомічно не з'єднані між собою. Проте, як показали наші дослідження, навіть серед коропових існують значні біоморфологічні особливості у будові парних плавців.

Мета досліджень. Встановити біоморфологічні особливості парних плавців деяких видів коропових, а саме скелету та м'язів, що на них діють. Описати точки фіксації м'язів, визначити ступінь їх розвитку та порівняти ступінь розвитку м'язових груп.

Матеріал і методи досліджень. Для дослідження були відібрані статевозрілі особини коропа звичайного, карася сріблястого, товстолобика строкатого та ляща (n=3), виловлені з річок басейну Дніпра [2]. Після зняття шкіри проводилося визначення м'язів, що діють від-

повідно на грудні та черевні плавці, з їх анатомічним препаруванням. Плечові та тазові пояси парних кінцівок/плавців вилучалися з подальшим дослідженням їх м'язово-скелетних елементів. Ступінь розвитку м'язів визначали шляхом зважування на лабораторних вагах з точністю до 0,01 г.

Результати досліджень та їх обговорення.

Плечовий пояс коропових риб утворений кістками хрящового походження, а також покривними кістками шкірного походження, що розташовані одна над одною [6]. Найбільш дорсально розташована покривна кістка (задньовискова кістка) прикріплюється до каудальної частини черепа. Таким чином, плечовий пояс коропових риб з'єднаний з осьовим скелетом. До дермальних кісток плечового поясу належать (у дорсо-вентральному напрямку): задньовискова кістка, надклейтрум, клейтрум, постклейтрум. До кісток первинного плечового поясу відносяться лопатка і коракоїд [1, 3]. Додатково у досліджених нами видів риб був виявлений мезокоракоїд.

Клейтрум у досліджених видів має вигляд широкої пластинки. До його дорсального краю з латерального боку прилягає надклейтрум, що міцно та рухомо з'єднаний за допомогою сполучної тканини. На медіальній поверхні надклейтрума розташована зв'язка, що з'єднує плечовий пояс з першим хребцем. З медіального боку до каудального краю клейтрума за

допомогою сполучної тканини приєднується постклейтрум, що має вигляд палички (у товстолобика строкатого, карася сріблястого і коропа звичайного), або шипика (у ляща). Дистальний кінець постклейтрума не заходить за лінію, яка умовно з'єднує коракоїд та останній промінь грудного плавця у коропа звичайного та товстолобика строкатого. У ляща постклейтрум дуже короткий та слабо розвинутий, у карася – дуже довгий та добре розвинутий. Також з медіального боку до середньої частини клейтрума прилягає мезокоракоїд, що має вигляд дуги, яка медіально обмежує дорсальний м'язовий канал. Під мезокоракоїдом розташована лопатка, яка пронизана круглим отвором для проходження судин та нервів, що іннервують м'язи грудного плавця. Найбільший діаметр отвору лопатки відносно довжини та ширини лопатки був виявлений у ляща, найменший – у карася. Під мезокоракоїдом також розміщена пластинка, яка каудально межує з лопаткою і утворена шляхом злиття латерального відростка коракоїда з медіальним відростком клейтрума. Вентральний край мезокоракоїда межує з коракоїдом, а саме з його дорсальним відростком.

Таким чином, вентральний м'язовий канал обмежений медіальною поверхнею клейтрума та дорсальним краєм коракоїда. Дорсально вентральний м'язовий канал обмежений пластинкою, утвореною шляхом злиття латерального відростка коракоїда з медіальним відростком клейтрума. Ця ж пластинка формує дно дорсального м'язового каналу, який медіально обмежений мезокоракоїдом разом з дорсальним відростком коракоїда, латеро-краніально – медіальною поверхнею клейтрума, а латеро-каудально – лопаткою.

Ендоскелет грудного плавця утворений радіаліями, які являють собою мезокоракоїдні елементи та мають вигляд краплеподібних пластинок, що розташовані одна над одною, поступово зменшуючись у розмірах, а також проптеригіумом. Своїми розширеними проксимальними краями радіалії прикріплюються до каудального краю коракоїда та лопатки. Їх дистальні краї охоплені з дорсального та вентрального боків двома рядами лепідотріхій, що зростаючись між собою, утворюють промені плавця. Четверта найбільш дорсально розта-

шована радіалія (проптеригіум) своїм проксимальним краєм приєднується до суглобової поверхні каудального краю лопатки. Дистальний край лопатки має два горбка, що слугують суглобовими поверхнями для приєднання першого променя плавця. Таким чином, перший промінь плавця приєднується безпосередньо до каудального краю лопатки та частково прилягає до четвертої радіалії.

Тазовий пояс утворений базіптеригіумом та базальними пластинками, які зростаються (у товстолобика строкатого) або не зростаються (у інших досліджених видів) між собою. Краніально базіптеригіум та відповідна базальна пластинка розділені жолобом у всіх досліджених видів. Найбільш короткий жолоб - у коропа звичайного, найбільш довгий – у карася сріблястого, що майже повністю відокремлює базальні пластинки від базіптеригіума. У товстолобика строкатого жолоб закритий мембраною. Каудально від базіптеригіума відходять два відростки, які найкраще розвинуті у товстолобика строкатого і найгірше - у ляща. Каудальний край базіптеригіума також охоплюють дорсальні та вентральні ряди лепідотріхій, що зростаючись утворюють промені черевного плавця. Основи вентрального ряду лепідотріхій з'єднані між собою за допомогою тазової зв'язки.

М'язи, що діють на грудний та черевний плавці представлені абдукторами, аддукторами та арректорами. До латеральних м'язів, що діють на грудний плавець коропових риб відносять:

1) Поверхневий відвідний м'яз - розміщений латерально між медіальним краєм клейтрума та латеральним краєм коракоїда. Його м'язові волокна кріпляться до коракоїда та мають краніо-вентральний напрямок. Закінчується м'яз на проксимальних кінцях дорсальних лепідотріхій.

2) Глибокий відвідний м'яз - розташований під попереднім м'язом, однак його м'язові волокна починаються від середини коракоїда і закінчуються так само на кінцях дорсальних лепідотріхій, крім першого променя плавця. М'яз прикриває собою латеральну поверхню радіаліїв. Напрямок м'язових волокон – краніо-каудальний.

3) Вентральний підіймач розміщений на ме-

діальній поверхні клейтрума над відповідними м'язами. М'яз починається на внутрішній поверхні краніального краю клейтрума, проходить через вентральний м'язовий канал, прикриваючи своєю дорсальною частиною отвір лопатки. У товстолобика строкатого після проходження через вентральний м'язовий канал, м'яз розділяється на дві м'язові ніжки, що закінчуються на дорсальному та вентральному краї першого променя грудного плавця. Крім того, міцним сухожилком м'яз прикріплюється до латерального краю суглобової поверхні першого променя плавця.

До медіальних м'язів, що діють на грудний плавець коропових риб відносять:

1) Поверхневий привідний м'яз – має вигляд трикутника, вершина якого спрямована дорсально і починається на внутрішній поверхні краніального краю клейтрума. Напрямок м'язових волокон краніо-вентральний. Закінчується м'яз на проксимальних кінцях вентральних лепідотріхій.

2) Глибокий привідний м'яз частково прикритий попереднім м'язом. Починається у ділянці зрощення мезокоракоїда з коракоїдом, а також на вентральному краї мезокоракоїда та дорсальному краї коракоїда. Напрямок м'язових волокон краніо-вентральний. М'яз прикриває собою радіалії грудного плавця і закінчується сухожилно на проксимальних краях вентрального ряду лепідотріхій.

3) Дорсальний підймач прикритий поверхневим привідним м'язом і розташований дорсально від глибокого привідного м'яза. Починається на дорсальному краї мезокоракоїда і закінчується на основі проксимального кінця першого променя плавця.

Окрім того, у товстолобика строкатого є додаткові медіально розташовані м'язи, що з'єднують між собою елементи плечового поясу. Це коракоїдно-посткоракоїдний м'яз, що починається на каудальному краї коракоїда і закінчується на дистальному кінці постклейтрума. Напрямок м'язових волокон – краніо-каудальний. Клейтрально-постклейтральний м'яз – починається на каудальному краї клейтрума і закінчується на проксимальному краї постклетрума. Напрямок м'язових волокон – краніо-вентральний. Клейтральний м'яз – невеликий м'яз, що розміщений на краніальному краї клейтрума і прикриває собою верхню частину поверхневого привідного м'яза. Ці м'язи описані нами вперше.

До вентральних м'язів, що діють на черевний плавець коропових риб відносять: поверхневий та глибокий відвідні м'язи, що починаються на краніальних краях базальних пластинок і закінчуються на основах променів черевних плавців. Латерально на базиптеригіумі розташований дорсальний підймач черевного плавця, що закінчується міцним сухожилком на першому промені плавця. До медіальних м'язів, що діють на черевний плавець відносять поверхневий привідний м'яз та глибокий привідний м'яз. Поверхневий привідний м'яз має вигляд трикутника, вершина якого спрямована краніально, а основа майже повністю прикриває собою глибокий привідний м'яз.

Ступінь розвитку кожного м'яза у досліджуваних видів риб представлено у табл. 1 і 2.

Співставивши співвідношення маси м'язових груп грудного (Рис. 1) та черевного (Рис. 2) плавців коропових риб можна побачити, що відвідні м'язи краще розвинуті на грудних

Таблиця 1. Співвідношення маси м'язів грудного плавця деяких видів коропових, %.

М'язи	Види риб			
	Товстолобик строкатий	Короп звичайний	Карась сріблястий	Лящ
Поверхневий відвідний	37	21,3	28	32,7
Глибокий відвідний	13,7	14	13,4	19,5
Поверхневий привідний	19,5	20	25,6	2,2
Глибокий привідний	7,4	11,3	12,2	17,5
Дорсальний підймач	4,1	20	4,9	6,4
Вентральний підймач	18,3	13,5	15,9	21,8

Таблиця 2. Співвідношення маси м'язів червоного плавця деяких видів корокових, %.

М'язи	Види риб			
	Товстолобик строкатий	Короп звичайний	Карась сріблястий	Лящ
Поверхневий відвідний	11,3	14	16,7	15,1
Глибокий відвідний	33,2	19,1	19,4	13,7
Поверхневий привідний	14,7	14,6	16,7	15,4
Глибокий привідний	25,2	26,8	22,2	37,7
Дорсальний підіймач	15,6	25,5	25	18,2

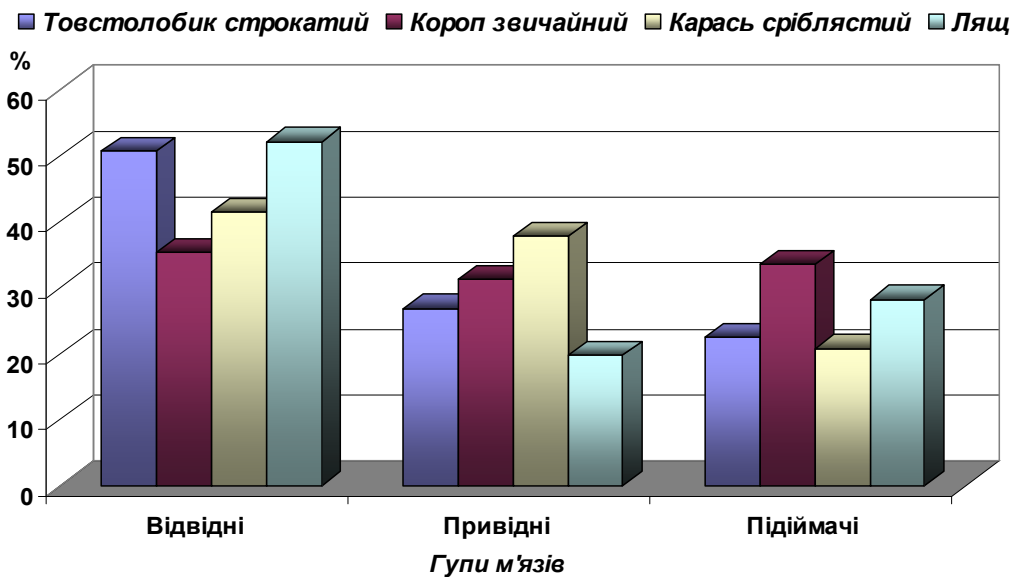


Рис. 1. Співвідношення маси м'язових груп грудного плавця корокових риб, %.

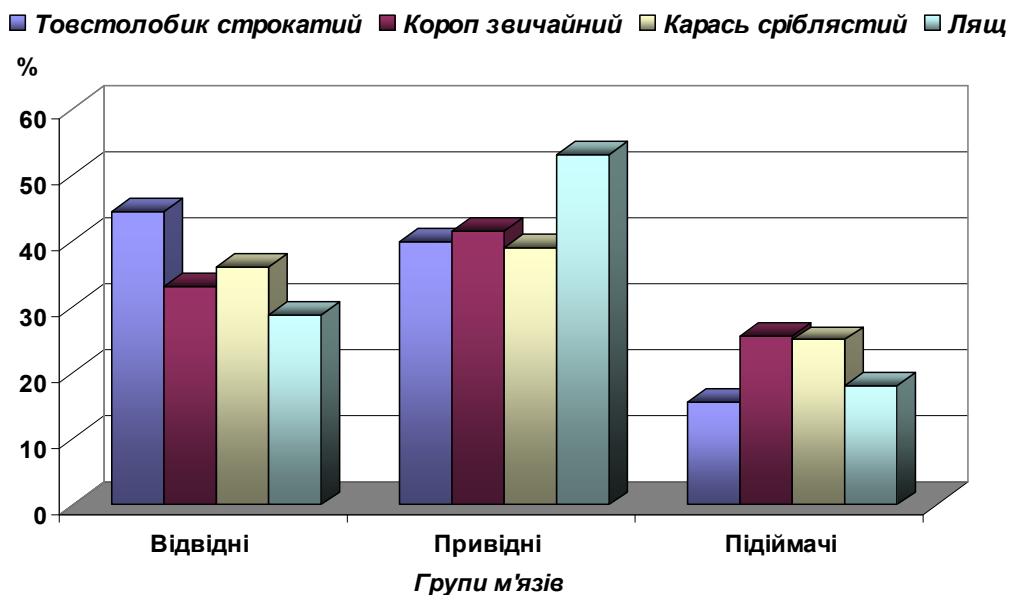


Рис. 2. Співвідношення маси м'язових груп червоного плавця корокових риб, %.

плавцях, а привідні – на черевних. Підіймачі грудного плавця краще розвинуті ніж черевно-го плавця. Це в свою чергу підтверджує той факт, що грудні плавці більш рухливі та краще розвинуті ніж черевні плавці у всіх досліджених нами видів риб. Хоча, звичайно, ступінь їх розвитку не є абсолютно однаковим, що можна пояснити певними особливостями локомоції досліджених нами видів риб, що у свою чергу відобразилися на будові парних плавців та ступені розвитку їх м'язів.

Висновки та перспективи подальших розробок. Описані нами біоморфологічні особливості парних плавців деяких представників

родини коропових свідчить про те, що навіть серед представників однієї родини парні плавці мають своєрідний тип будови, що обумовлений особливостями дії функціональних навантажень під час локомоції. На нашу думку, поділ привідних та відвідних м'язів на поверхневі та глибокі, а підіймачів на дорсальні та вентральні забезпечує кращий контроль над рухами плавця. Подальші біоморфологічні дослідження дадуть змогу встановити особливості будови парних плавців представників інших родин риб, що дасть можливість зробити порівняльний аналіз еволюційних адаптацій парних плавців до водного середовища існування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гуртовой Н. Н. Практическая зоотомия позвоночных. Низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы / Н. Н. Гуртовой, Б. С. Матвеев, Ф. Я. Дзержинский. – Москва : Высшая Школа, 1976. – 351 с.
2. Куцоконь Ю. Українські назви міног і риб фауни України для наукового вжитку / Ю. Куцоконь, Ю. Квач // Біологічні Студії. *Studia Biologica*. – 2012. – Т. 6/№2. – С. 199–220.
3. Мельник О. П. Анатомія риб : Підручник / О. П. Мельник, В. В. Костюк, П. Г. Шевченко; за ред. О. П. Мельника. – Київ : Центр учбової літератури, 2008. – 624 с.
4. Harris J. E. The role of the fins in the equilibrium of the swimming fish. II. The role of the pelvic fins / J. E. Harris // *The journal of experimental biology*. – 1938. – № 15. – P. 32–47.
5. Nelson J. S. *Fishes of the World* / J. S. Nelson. – 4th edition. – New York : John Wiley and Sons, 2006. – 601 p.
6. Ostrander G. *The laboratory fish : handbook of experimental animals* / G. Ostrander. – London : Academic Press, 2000. – 678 p.
7. Yano T. The making of differences between fins and limbs / T. Yano, K. Tamura // *Journal of Anatomy*. – 2013. – № 222. – P. 100–113.

БИОМОРФОЛОГИЯ ПАРНЫХ ПЛАВНИКОВ И ИХ МЫШЦ, НЕКОТОРЫХ ВИДОВ КАРПОВЫХ РЫБ

Мельник О. П., Гром К. И.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев

В статье представлены сравнительные биоморфологические исследования скелета парных плавников некоторых видов карповых рыб (карпа обыкновенного, карася серебряного, толстолобика нестрого и леща). При выполнении работы использовали классические методы макроскопических исследований. Было обнаружено, что скелет грудных и брюшных плавников имеет свои структурные особенности у каждого исследованного вида рыб. Определены мышцы, действующие на парные плавники указанных видов рыб. Установлена степень развития отдельных мышц, а также мышечных групп

Биоморфология, парные плавники, мышцы, скелет, карповые

BIOMORPHOLOGY OF THE PAIRED FINS AND THEIR MUSCLES OF SOME SPECIES OF CYPRINIDS

O. Melnyk, K. Grom

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

The aim of the study was to determine bio-morphological features of the paired fins of some representatives of the Cyprinidae family. The article presents a comparative bio-morphological study of the skeleton of paired fins of some species of carp fish (common carp, silver carp, bighead carp and common bream). The study was carried out by using classical macroscopic methods. It was found that the skeleton of the pectoral and pelvic fins has its structural features in each investigated specie of fish. The muscles that act on the paired fins of these species of fish were identified and their points of fixation were described. The degree of development of each individual muscle and muscle groups was estimated. It was found that the abductor muscles are better developed in the pectoral fin and the adductor muscles – in the pelvic fin. The arrector muscles of the pectoral fin are better developed than the arrector muscles of the pelvic fin. This in turn confirms the fact that the pectoral fins are more motile than the ventral fins in all investigated species

Biomorphology, paired fins, muscles, skeleton, cyprinids
