

ПОРІВНЯЛЬНА БІОМОРФОЛОГІЯ ПАРНИХ ПЛАВЦІВ РИБ

*О. П. Мельник, доктор ветеринарних наук,
К. І. Гром, аспірантка*

Вступ. Риби є першими представниками фауни нашої планети, які мають як парні, так і непарні кінцівки (плавці). Грудні плавці риб є гомологами передніх кінцівок, відповідно черевні – задніх кінцівок. Парні плавці, у більшості випадків, виконують функцію стабілізаторів при швидкісному плаванні. Грудні плавці допомагають створювати динамічну підйомну силу, що дозволяє утримуватись рибі на заданій глибині. Черевні плавці допомагають риbam рухатися вгору і вниз, різко повертати та швидко зупинятися.

У статті представлений літературний огляд основних теорій походження парних плавців риб, а також їх біоморфологічні особливості у різних, нині існуючих, видів морських риб.

Походження парних плавців. Вископні залишки не дають чіткої відповіді на питання коли і як з'явилися парні плавці. За однією гіпотезою, вони розвинулися з видовжених і видозмінених зябрових виростів. За іншою – парні плавці є похідними шкірної складки, що мала свій внутрішній скелет з паралельних кісткових і хрящових стрижнів. Такі складки розташовувалися з обох боків тіла риби.

Трохи світла, на походження парних плавців, пролило дослідження вимерлого класу акантодів. Вони були одними з найперших риб, що мали зачатки парних плавців у вигляді двох пар нерухомих шипів – іхтіодорулітів, що розташовувалися на місці грудних і черевних плавців, а також в інших місцях (всього до 7 пар) (Рис. 1.) [1]. Шипи були пов'язані між собою шкірними перетинками. Вони надавали акантодам стабільності у водному середовищі. За іншими поглядами вважається, що майже за кожним шипом розташовувався самостійний плавець, і, таким чином, риба була багатоплавецевою, або такі плавці були невеликими і нерозвинутими, а грудні плавці – зовсім відсутні. Вірогідно, парні плавці розвинулися зі складок шкіри, розташованих між шипами й тілом риби, які, до того ж, містили в собі радіальні стрижні [2, 3, 6]. Інші плавці редукувалися через те, що вони розташовувалися ближче до центру тяжіння тіла і тому виявилися малоефективними у якості стабілізаторів тіла і керма глибини [1].

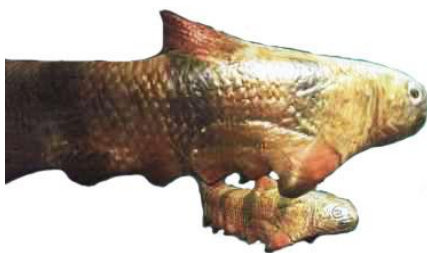


Рис. 1. Клас Акантодія, рід Кліматіус (реконструкція) [7].

Видозміни парних плавців. Парні плавці можуть слугувати не лише для плавання. Наприклад, у бентозаврів (рис. 2), морських риб, що живуть на великих глибинах, зір майже не розвинутий. Замість цього, промені грудних і хвостових плавців мають сильно видовжену форму, а на кінчиках містяться високочутливі бруньки, які вони тягнуть по дну, вірогідно, у пошуках корму [3].

Нещодавно, біля берегів Австралії, була відкрита родина *Brachionichthyidae*, яка на сьогоднішній день налічує 5 родів і 14 видів [5]. Ці донні морські риби незвичайні тим, що вони пересуваються не плаванням, а йдучи по морському дну, використовуючи при цьому сильно видозміннені грудні плавці. Ці плавці мають вигляд рук, звідси походить їх наукова назва (від лат. *bracchium* – «рука» і грец. *ichthys* – «риба»). В англomовній літературі найчастіше зустрічається назва handfish, що має те саме значення).

Риба жаба (англ. frogfish), що відноситься до родини клоунових (*Antennariidae*), яка на сьогоднішній день налічує 12 родів і 45 видів [5], так само пересувається по морському дну, опираючись на грудні плавці (Рис. 4.). Окрім того, багато видів здатні змінювати свій колір, як хамелеони.



Рис. 2. Ходульний бентозавр (*Bathypteroisgrallator*) [13].



Рис. 3. Ходяча риба, «хендфіш» (*Brachionichthyshirsutus*) [12].

Летючі риби (*Exocoetidae*) налічують 9 родів і близько 64 видів [5]. Відмінною особливістю цих риб є наявність надзвичайно великих грудних плавців, що дозволяють їм стрибати у повітря і здійснювати нетривалий ширяючий політ при загрозі нападу хижаків. Еволюція польоту, ймовірно, йшла двома шляхами. У першому випадку – з використанням лише грудних плавців (наприклад, *Exocoetusvolitans*, Рис.5), у другому – з використанням грудних і черевних плавців. Останні риби здатні до більш тривалого польоту, відстань якого може сягати 50 м, а висота над водою – 5 м (хоча зазвичай – 1,5м). Летючі риби здатні використовувати повітряні потоки над водою, збільшуючи дальність польоту до 400 м і розвиваючи швидкість більше 70 км/год, а також змінювати кут нахилу плавців, таким чином, дещо впливаючи на напрямок польоту. Сама форма грудних плавців має форму «крила», яку можна порівняти з аеродинамічною формою крила птахів [16].



Рис. 4. Риба жаба (*Antennarius maculatus*) (Автор: Marion Haarsma).



Рис. 5. Тропічна двокрилова летюча риба (*Exocoetidae*) [11].

Довгопери (*Dactylopteridae*) також мають видозміннені грудні плавці, подібні до крил [5]. Однак, використовують їх для відлякування хижаків. Характерною особливістю є те, що грудні плавці довгоперів складаються з двох частин: верхня представлена довгими променями, що з'єднані шкіряною перетинкою; нижня частина являє собою окремо розташовані товсті промені пальцевидної форми, за допомогою яких риба здатна пересуватися по морському дну (Рис. 6., А). Такі «подвійні» грудні плавці також характерні для морських півнів (*Triglidae*) [5]. У них пальцевидні відростки грудних плавців (по три з кожного боку) не лише слугують для пересування, а й у якості чутливих органів дотику та смаку й містять хеморецептори [17] (Рис. 6., Б).

Крилатки, що відносяться до родини Скорпенових риб (*Scorpaenidae*), можуть містити отруйні шипи у грудних плавцях [5]. Хоча, як правило, отрута міститься у спинному плавці. Мені доводилося спостерігати, як крилатки полюють вночі. Вони спливали на поверхню води, розвертали грудні плавці паралельно, і, завдяки збільшенню площини свого тіла, легко утримувалися над водою, заганняючи дрібну здобич (Рис. 6., В).



Рис. 6. А. Довгопер (*Dactyloptena orientalis*) [15], Б. Морський півень (*Chelidonichthys spinosus*) [8], В. Крилатка індійська (*Pterois miles*) [9].

Манти, що відносяться до родини Орлякових скатів (*Myliobatidae*), налічують всього 2 види (*Mantabirostris* і *Mantaalfredi*) [5], характеризуються найбільшими розмірами серед скатів (ширина окремих особин досягає 7 м). Манти мають особливу трикутну форму грудних плавців, а також характерні рогоподібні цефалічні плавці, розташовані на голові, що, насправді, являють собою модифікацію грудних плавців. Завдяки ним, вони здатні краще

фільтрувати воду у пошуках їжі (Рис. 7). Грудні плавці також допомагають здійснювати стрибки і короточасні польоти над водою (Рис. 8).

У бичкових (*Gobiidae*) черевні плавці зрослися між собою, утворивши присоску, завдяки якій вони здатні утримуватися на камінні навіть у шторм.



Рис. 7. Манта (*Mantabirostris*)
(Джерело: CSIRONationalFishCollection).



Рис. 8. Польоти манти
(Автор: OmarRodriguez).

До бичкових також відноситься підродина стрибунові (*Oxudercinae*), що пристосувалася до земноводного способу життя [5]. Вони використовують грудні плавці для ходіння по суші протягом кількох діб. Грудний плавець відрізняється від плавців променеперих риб тим, що його промені видовжені й випинаються з тіла назовні. Така незвичайна морфологічна особливість утворює грудний плавець, що має два сегменти (зовнішні і внутрішні промені) і формує два рухомі суглоби: «плечовий» і «внутрішньо-плавцевий». На додачу до цього, абдуктор поверхневого м'яза грудного плавця поділяється на дві частини (в інших бичкових є цілісним м'язом): одна діє на дорсальні промені, а друга – на вентральні. Це забезпечує кращий контроль над рухами грудного плавця в умовах наземної локомоції [14]. Черевні плавці розташовані вентрально і краніальніше від грудних, допомагають підтримувати тіло у вертикальному положенні (Рис. 9).

Родина Нетопирьових (*Ogcocephalidae*) налічує 13 видів [5], що мають характерну будову черевних плавців, які нагадують жаб'ячі лапи. Вони їх використовують, поряд з хвостовим плавцем, для активного плавання. Грудні й черевні плавці слугують для пересування по морському дну (Рис. 10).



Рис. 9. Стрибун
(*Periophthalmus argentilineatus*) [7].



Рис. 10. Нетопир Дарвіна
(*Ogcocephalus darwini*) [10].

Висновки

Парні плавці риб можуть слугувати не лише для плавання. Їх видозміни допомагають риbam, пересуватися по твердому субстрату, закріплюватися на місці під час шторму та здійснювати польоти, а деяким риbam допомагають пристосуватися до земноводного способу життя. Окрім цього, вони можуть містити хеморецептори, завдяки яким риби відчують зміну концентрації певних речовин у навколишньому середовищі.

Подальше дослідження парних плавців риб дасть змогу з'ясувати їх роль для життєдіяльності окремих видів риб, а також, дасть змогу відповісти на питання походження кінцівок хребетних.

Список літератури

1. Иорданский Н. Н. Эволюция жизни / Н. Н. Иорданский. – М. : Академия, 2001. – 425 с.
2. Мельник О. П., Костюк В. В., Шевченко П. Г. Анатомія риб / Під. ред. О. П. Мельника. – К. : Центр учбової літератури, 2008. – 620 с.
3. Омманн Ф. Рыбы / Ф. Омманн. – М. : Мир, 1975. – 192 с.
4. Рыбий мир [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://fishworld.narod.ru/glava1-1.html>. – Назва з екрана. (не вказана дата звернення)
5. Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В. Основы систематики рибоподібних і риб: Навчальний посібник / П. Г. Шевченко, Ю. В. Пилипенко. – Х. : Олді-плюс; К. : Видавництво Ліра-К, 2013. – 230 с.
6. Шмальгаузен И. И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных / И. И. Шмальгаузен. – М. : Советская наука, 1947. – 540 с.
7. Comiya [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://comiya.net/fish/order/suzuki mc/haze amc/haze ca/tobi-haze zc/index.html>. – Назва з екрана. (не вказана дата звернення)
8. Curiosidadesdel Mundo [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://100curiosidadesdelmundo.blogspot.com/2013/04/el-sorprendente-pezo-mariposa-de-mar.html>. – Назва з екрана. (не вказана дата звернення)
9. Dreamstime [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dreamstime.com/royalty-free-stock-photos-marine-fish-lion-fish-isolated-white-background-image24366478>. – Назва з екрана. (не вказана дата звернення)
10. EOL [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eol.org/pages/213729/overview>. – Назва з екрана. (не вказана дата звернення)
11. Fishbase [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.fishbase.org/summary/1032>. – Назва з екрана. (не вказана дата звернення)
12. Fishes of Australia [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.fishesofaustralia.net.au/home/species/2842>. – Назва з екрана. (не вказана дата звернення)
13. Kapway [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kapway.com/more/carstvo-vechnogo-mraka/>. – Назва з екрана. (не вказана дата звернення)
14. Pace C. M., Gibb A. C. Mudskipper pectoral fin in emetic sin aquatic and terrestrial environments / C. M. Pace, A. C. Gibb // The Journal of Experimental Biology. – 2009. № 212. – P. 2279-2286.
15. Redmap [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.redmap.org.au/species/1/60/>. – Назва з екрана. (не вказана дата звернення)
16. Wikipedia. The free encyclopedia [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://en.wikipedia.org/wiki/Flying_fish. – Назва з екрана. (не вказана дата звернення)
17. Wikipedia. The free encyclopedia [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://en.wikipedia.org/wiki/Sea_robin. – Назва з екрана. (не вказана дата звернення)

В статье представлен литературный обзор основных теорий происхождения парных плавников рыб, а также их биоморфологические особенности у разных видов ныне существующих морских рыб.

Установлено, что парные плавники рыб служат не только для сохранения равновесия тела и выполнения поворотов, но и имеют свои особенности строения для осуществления польотов, отпугивания хищников, охоты, передвижения по дну водоёма и суше, одновременно являясь органами вкуса и осязания.

Грудные плавники, брюшные плавники, парные плавники, рыбы.

The article presents a literature review of the main theories of the origin of paired fins of fish, as well as their biomorphological features in different existing salt-water fishes.

It was found that the paired fins of fish serve not only for retention of body's equilibrium and turns execution, but also have specifics of structure for the implementation of fly, scaring predators, hunting, movement along the bottom of the waterbody and land, as well as being organs of taste and touch.

Pectoral fins, pelvic fins, paired fins, fish.