

Dubokomorske ribe

Derežanin, Lorena

Undergraduate thesis / Završni rad

2009

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:597096>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-11**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

DUBOKOMORSKE RIBE

DEEP SEA FISHES

SEMINARSKI RAD

Lorena Derežanin

Preddiplomski studij biologije

(Undergraduate Study of Biology)

Mentor: prof. dr. sc. Milorad Mrakovčić

Zagreb, 2009.

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| 1. UVOD..... | 2 |
| 2. BIOLOGIJA DUBOKOMORSKIH RIBA..... | 3 |
| 2.1. TLAK..... | 4 |
| 2.2. TEMPERATURA..... | 5 |
| 2.3. PROSTOR..... | 5 |
| 2.4. SVJETLOST I HRANA..... | 6 |
| 3. VRSTE DUBOKOMORSKIH RIBA..... | 7 |
| 3.1. IGLOZUB (<i>Chauliodus sloani</i>)..... | 7 |
| 3.2. ZMIJOZUB (<i>Anoplogaster cornuta</i>)..... | 7 |
| 3.3. <i>Grammatostomias flagellibarba</i> | 8 |
| 3.4. RIBA PECAČ (<i>Melanocetus johnsoni</i>)..... | 8 |
| 3.5. <i>Eurypharynx pelecanooides</i> | 9 |
| 3.6. DUGONOSA HIMERA (<i>Harriotta raleighana</i>)..... | 9 |
| 3.7. <i>Nemichthys scolopaceus</i> | 10 |
| 3.8. <i>Stenobranchius leucopsarus</i> | 10 |
| 4. LITERATURA..... | 11 |
| 5. SAŽETAK..... | 12 |
| 6. SUMMARY..... | 12 |

1. UVOD

Malo je poznato o životu u dubokom moru. Međutim, poznato je da životinje otkrivene u dubinama oceana žive u nadasve ekstremnim uvjetima. Izložene su visokom tlaku, naglim temperaturnim promjenama i okolini bez imalo sunčeva svjetla. Također, dubokomorska dna veoma su siromašna nutrijentima i ostalim izvorima hrane kao što su detritus i ostaci uginulih životinja, koji uslijed gravitacije s površine padaju u veće dubine. Sukladno tome, životinje koje obitavaju na velikim dubinama bile su prisiljene razviti određene prilagodbe. Jedna od njih je i bioluminiscencija koja im omogućuje da proizvedu vlastitu svjetlost pomoću svjetlećih organa – fotofora ili pomoću bakterija koje emitiraju svjetlost. (Helfman G. S., Collette B.B., Facey D.E., Bowen B.W., 2009.)

Dubokim morem smatraju se područja ispod epipelagičke zone otvorenog mora, te obuhvaćaju mezopelagičku, batipelagičku i abisopelagičku zonu. Mezopelagijal, često nazivan i „zona sumraka“ seže od 200 do 1000 metara dubine i ovdje se javljaju prve naznake bioluminiscencije uslijed odsutnosti fotosintetskih organizama. Batipelagijal se nastavlja od 1000 do 4000 metara i ono je najveće stanište na Zemlji te obuhvaća 75% površine oceana. Na ovim dubinama životinje su uglavnom crno ili crveno obojene, a bioluminiscentni organizmi emitiraju zelenu i plavu svjetlost valne duljine 470nm. Abisopelagijal obuhvaća područja od 4000m do 6000m dubine. O ovoj zoni postoji vrlo malo saznanja, a uvjeti za život su teški, temperature su blizu ništice a tlak je iznimno jak. Jedina zona koja seže dublje od abisopelagijala je hadal a čine je jarci i kotline. (www.allthesea.com)

2. BIOLOGIJA DUBOKOMORSKIH RIBA

Dubokomorske ribe mezopelagijala i batipelagijala veoma se razlikuju svojim fiziološkim i morfološkim karakteristikama od epipelagičkih riba. Razvoj određenih prilagodbi omogućio je njihovim precima da nastane i najekstremnija područja. Tako se mezopelagičke ribe odlikuju svjetlijim obojenjem, izrazito velikim čeljustima i teleskopskim očima. Njihov kostur je reduciran, sadrže svjetleće organe i često u sumrak migriraju u više slojeve produktivnije zone radi hranjenja. Pri tome se izlažu napadima predatora i naglim temperaturnim promjenama i do 10°C. Prije zore migriraju natrag u dublje slojeve gdje je temperatura stalna, a mogućnost predacije je smanjena, te se njihov metabolizam usporava radi očuvanja energije. (Hutchins M., Thoney D.A., Loiselle P.V, Schlager N., 2003.)

Za razliku od njih, batipelagičke vrste su manje, imaju velike pomične čeljusti s oštrim zubima (sl.1.), često potpuno reducirane oči, velik želudac, fotofore, te ekstremnu redukciju kostura i mišića. Njihova lokomocija je ograničena zbog usporenog metabolizma i uštede energije. Prisutan je također i bizaran oblik spolnog dimorfizma. (Helfman G. S., Collette B.B., Facey D.E., Bowen B.W., 2009.)



Slika 1. Iglozub (*Chauliodus sloani*)
(www.oddee.com)

Fotofori i svjetleće bakterije koje sadrže ove vrste često im osim u potrazi za plijenom služe i pri nalaženju partnera. Zbog veoma male koncentracije jedinki u ovom području ženke su prisiljene ispuštati veću količinu feromona dok su sukladno tome kod mužjaka organi za osjet mirisa povećani. Dubokomorske ribe imaju vrlo spor embrionalni razvoj koji uključuje epipelagičku ličinku te vrlo kasno spolno sazrijevaju.

Nekoliko fizičkih čimbenika koji uvelike odstupaju između površinskih slojeva i dubokog mora uvjetovali su izrazitu selekciju između riba tijekom zauzimanja novih staništa i niša. To su tlak, temperatura, prostor, nedostatak svjetlosti, hrane i kisika. Usljed konvergentne evolucije današnje dubokomorske ribe su međusobno veoma slične te posjeduju osobine i organe jednakih funkcija iako nisu u izravnom srodstvu.

2.1. TLAK

Izrazito visok tlak u dubinama mora bio je presudan za razvoj mnogih prilagodbi tamošnjih organizama. Između gornjeg sloja mezopelagijala i najdubljeg sloja batipelagijala (200 – 4000m) tlak je 20 puta veći te raste s 20 na 400 atm. Ribe koje obitavaju na do sad najvećim zabilježenim dubinama (7160 – 8370m) *Bassogigas profundissimus* i *Abyssobrotula galathea* podnose tlak od 700 do 800 atm. No izniman pritisak za većinu organizama dubokog mora ne stvara veće probleme jer uglavnom sadržavaju veliki postotak vode i otopljenih minerala. No uvelike ima utjecaja na proteine i njihovu funkciju pa tako i na učinkovitost kemijskih reakcija. Neke vrste dubokomorskih riba razvile su proteine koji su mnogo manje osjetljivi na utjecaj tlaka te se enzimске reakcije nesmetano odvijaju.

Organ koji je pod najvećim pritiskom zasigurno je plivaći mjehur koji kod većine vrsta često nedostaje a zamjenjuje ga mjehur punjen lipidima. Masti su gotovo nestlačive, također i lakše od morske vode te omogućuju ribama olakšano plivanje i plutanje. No, ličinke ovih riba obitavaju u epipelagijalu i posjeduju plivaći mjehur punjen plinom što je pri manjem tlaku mnogo učinkovitije. (www.allthesea.com)

Dubokomorske vrste koje posjeduju plivaći mjehur tijekom cijelog života sekundarno su bezzrakovodnice, te su zatvorile zrakovod kako bi spriječile ispuštanje plina izvan mjehura. (Helfman G. S., Collette B.B., Facey D.E., Bowen B.W., 2009.)

2.2. TEMPERATURA

Temperatura u površinskim slojevima je veoma varijabilna i oscilira tijekom dana i sezonski. No u dubokom moru temperatura je stalna i gotovo nepromjenjiva. Naglo opada sve do batipelagičke zone gdje ostaje pri konstantnih 2 do 5°C, ovisno o dubini. Temperatura je iznimno dobar pokazatelj raspodjele različitih svojti i vrsta dubokomorskih riba.

Ribe iz porodice Myctophidae koje vertikalno migriraju sadrže veću količinu DNK u svojim stanicama od vrsta koje ne migriraju. Povećana količina DNK potencijalno bi mogla omogućiti više enzimskih sustava koji funkcioniraju pri određenim temperaturama.

2.3. PROSTOR

Volumen koji obuhvaća duboko more je izuzetno velik. Mora dublja od 1000m čine 90% površine oceana. Ovako velik prostor stvara poteškoće kako u pronalaženju partnera tako i hrane. Jedna od bitnih prilagodbi riba koje žive u ovakvim uvjetima je i razvoj spolnog dimorfizma. Najbizarniji primjer javlja se u porodice Melanocetidae, red Lophiiformes.(sl.2.) Mužjak je u ovom slučaju izrazito malen, doseže 20 do 40 mm duljine, dok ženka naraste i do 1,2m kod nekih vrsta. Mužjak uglavnom potpuno parazitira na ženki tako da se pričvrsti za nju, njegovi unutarnji organi degeneriraju, s iznimkom sjemenika koji često zauzimaju više od polovice njegova celoma.(www.allthesea.com)



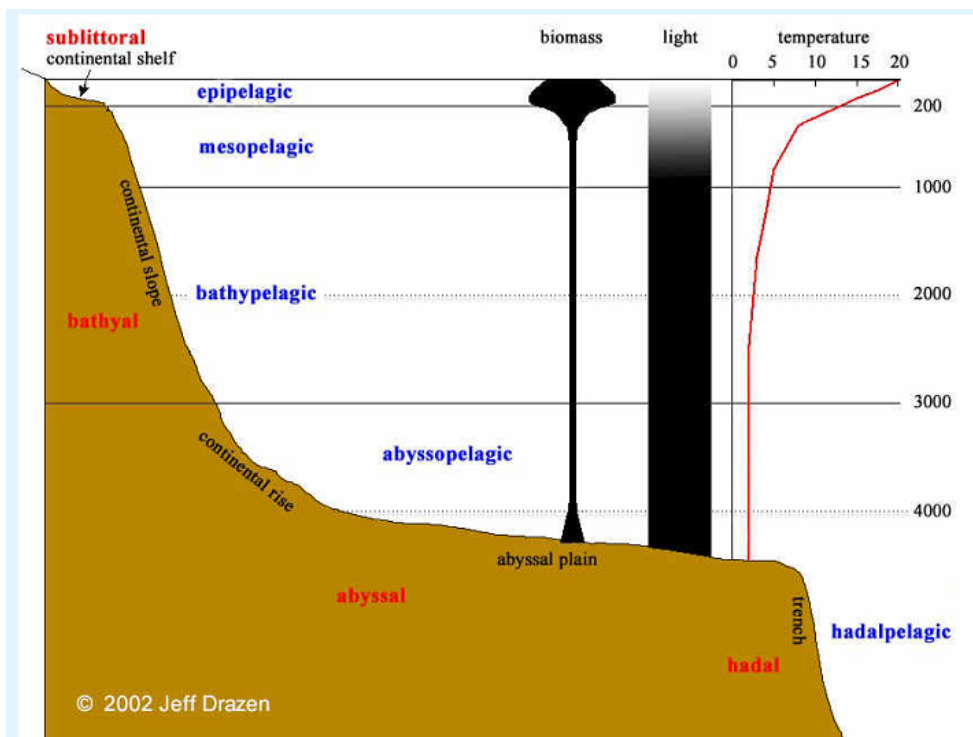
Slika 2. Vrsta *Melanocetus johnsonii*
(www.oddee.com)

2.4. SVJETLOST I HRANA

Područje ispod eufotičke zone uskraćeno je za svjetlost koja je neophodna za primarnu produkciju i rast bilja. Time je, također smanjena i količina hranjivih tvari koje dospijevaju u dublje dijelove oceana. Dubokomorske ribe imaju iznimno oštre receptore što im omogućuje da svjetlost detektiraju i na dubinama od 700 do 1300m. Tubularne oči, karakteristične za ribe nižeg mezopelagičkog sloja omogućuju im pojačanu osjetljivost prema svjetlu za 10% te poboljšavaju percepciju dubine. Organizmi ovih područja također su bili primorani razviti bioluminiscenciju kao odgovor na okolinu bez prisutnosti sunčeva svjetla. Fotofori im služe kako bi namamili plijen, pronašli partnera ili izbjegli potencijanog predatora na način da proizvode nagle bljeskove svjetla ili ispuštaju svjetlucavu sluz.

(Helfman G. S., Collette B.B., Facey D.E., Bowen B.W., 2009.)

Sve dubokomorske ribe su karnivorne i hrane se zooplanktonom, većim beskralješnjacima i drugim ribama. Biomasa zooplanktona u gornjim slojevima batipelagijala je samo 1% biomase na površini.(sl.3.) Zbog vrlo siromašne zone, dubokomorske ribe ovise o hranjivim tvarima koje tonu s površine.



Slika 3. Prikaz biomase, svjetla i temperature kroz staništa oceanika (preuzeto s www.biol.pmf.hr/~vertebra/ZZ/zoologij.html)

3. VRSTE DUBOKOMORSKIH RIBA

3.1 Iglozub (*Chauliodus sloani*)

Pripada porodici Stomiidae, tijelo mu je izduženo i obavijeno želatinoznim ovojem. Često je potpuno bez pigmenta i sadrži brojne fotofore duž leđne peraje. Zubi su veliki i dugi te probijaju gornju čeljust koja je izrazito fleksibilna i može se široko rastvoriti (sl.4.).(Debelius H., 2001.)



Slika 4. *Chauliodus sloani* (www.oddee.com)

3.2 Zmijozub (*Anoplogaster cornuta*)

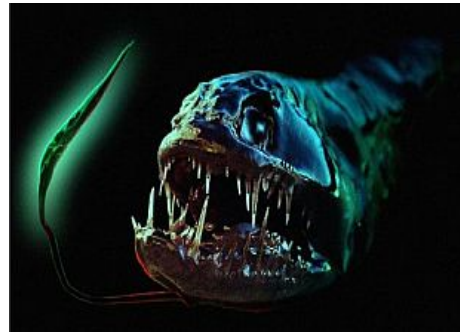
Zmijozub nastanjuje najdublje dijelove batipelagijala, ima duge zakrivljene zube, velike čeljusti i kratko tijelo. Zbog uvjeta u kojima obitava uglavnom je strvinar. Mlade jedinke se izrazito razlikuju od odraslih. (Hutchins M., Thoney D.A., Loiselle P.V, Schlager N., 2003)



Slika 5. *Anoplogaster cornuta* (www.allthesea.com)

3.3. *Grammatostomias flagellibarba*

Primarno mezopelagička vrsta, hrani se manjim beskralješnjacima koje mami produžetkom ispod donje čeljusti na čijem završetku se nalazi svjetleći organ. Izuzev čeljusti, mišići i kosti tijela su veoma reducirani.(sl.6. i 7.) (Hutchins M., Thoney D.A., Loisel P.V, Schlager N., 2003)



Slika 6. i 7. *Grammatostomias flagellibarba*
(www.oddee.com)

3.4. Riba pečač (*Melanocetus johnsoni*)

Bentopelagička vrsta, često nazivan i „crnim vragom“ zbog svog neobičnog izgleda. Izraslina na gornjoj čeljusti služi mu pri hvatanju plijena te su različite vrste unutar ove porodice dobile ime upravo prema načinu lova. Kod porodice Melanocetidae vrlo je izražen spolni dimorfizam.(Debelius H.,2001.)



Slika 8. *Melanocetus johnsoni*
(www.les-abysses.e-monsite.com)

3.5. *Eurypharynx pelecanooides*

Jedini predstavnik porodice Eurypharyngidae. Odlikuje se dugim repom s fotoforima, iznimno velikim ustima i rastezljivim želucem što mu omogućuje da savlada plijen mnogo veći od sebe. Najčešće se hrani rakovima, ali i ribama i glavonošcima.

(www.allthesea.com)



Slika 9. *Eurypharynx pelecanooides* (www.allthesea.com)

3.6. Dugonosa himera (*Harriotta raleighana*)

Pripada porodici Rhinochimaeridae. Obitava na dubinama između 200 i 2600m, doseže veličinu do 1,5m. Na leđnoj peraji ima vrlo otrovnu bodlju koja joj služi za obranu od predatora. (www.oddee.com)



Slika 10. *Harriotta raleighana* (www.oddee.com)

3.7. *Nemichthys scolopaceus*

Na temelju svojih izduženih čeljusti ova je vrsta dobila i naziv „dubokomorska patka“. Doseže duljinu od 1,5m. Hrani se manjim rakovima na dubini od 700 do 1000m. U tijelu ima više kralješaka nego ijedna druga životinja, njih čak 750. (Hutchins M., Thoney D.A., Loiselle P.V, Schlager N., 2003.)



Slika 11. *Nemichthys scolopaceus* (www.allthesea.com)

3.8. *Stenobranchius leucopsarus*

Pripadnik porodice Myctophidae. Svaka vrsta unutar ove porodice ima različit uzorak svjetlećih organa (fotofora) na svojoj bočnoj i ventralnoj strani tijela. Pri traženju partnera uvijek će tražiti ribu istog uzorka. Mezopelagička je vrsta i obitava na dubinama do 1000m. (Debelius H.,2001.)



Slika 12. *Stenobranchius leucopsarus* (www.allthesea.com)

4. LITERATURA

- Debelius H., 2001.: Ribe Sredozemnog mora i Atlantika
- Helfman G. S., Collette B.B., Facey D.E., Bowen B.W., 2009.:
The Diversity of Fishes, Biology, Evolution and Ecology,
(pp. 295 – 302)
- Hutchins M., Thoney D.A., Loiselle P.V, Schlager N., 2003.:
Grzimek's Animal Life Encyclopedia, 2nd edition, Volume 4 – 5,
Fishes I –II, (pp.267 - 272)

- www.allthesea.com

- www.marinediscovery.arizona.edu

- www.oddee.com

- www.wikipedia.org

5. SAŽETAK

Ribe dubokih mora nastanjuju jedno od najslabije istraženih područja planeta Zemlje. O njihovom ponašanju, prehrani i razmnožavanju vrlo je malo poznato, no usprkos tome, znanstvenici su do danas došli do spoznaje o njihovim osnovnim karakteristikama i prilagodbama na teške uvjete u kojima obitavaju. Jedna od najistaknutijih je svakako biolumiscencija, karakteristična za organizme dubljih slojeva oceana do kojih ne dopire sunčeva svjetlost. Također su važne kako i fiziološke tako i morfološke prilagodbe na stanište vrlo siromašno hranjivim tvarima.

U ovom radu izložen je uvod u biologiju i prilagodbe dubokomorskih riba te kratki pregled najvažnijih vrsta i opis njihovih najistaknutijih osobina.

6. SUMMARY

Deep sea fishes inhabit one of the least explored areas of the planet Earth. About their behavior, nutrition and reproduction is very little known. Nevertheless, until now scientists have come to know about their basic characteristics and adjustment to the difficult conditions in which they occur. One of the most prominent is certainly bioluminescence, characteristic of the organisms in the deeper layers of the ocean where no sunlight penetrates. There are also important physiological and morphological adaptations to the habitat that appears to be very poor in nutrients.

In this paper is exposed the introduction to the biology and adaptations of the deep sea fishes and a brief overview of the most important species and description of their most prominent features.