

# Dubokomorske ribe

---

**Gogić, Valentina**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

*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:217:961729>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-10**



*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

Valentina Gogić

Preddiplomski studij znanosti o okolišu  
(Undergraduate study of Enviromental science)

Mentor: doc. dr. sc. Petar Kružić

Zagreb, 2016.

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	2
2. KARAKTERISTIKE DUBOKOMORSKIH OKOLIŠA.....	2
2.1 Temperatura.....	5
2.2 Tlak.....	5
2.3 Svjetlost i hrana.....	5
3. BIOLOGIJA DUBOKOMORSKIH RIBA.....	5
4. VRSTE.....	6
4.1 Iglozub ( <i>Chauliodus sloani</i> ).....	6
4.2 Zmijozub ( <i>Anoplogaster cornuta</i> ).....	7
4.3 Crni zmijozub ( <i>Idiacanthus antrostomus</i> ).....	7
4.4 Labavousta riba ( <i>Malacosteus niger</i> ).....	8
4.5 Riba tronožac ( <i>Bathypterois grallator</i> ).....	8
4.6 Žaboglav trnasti ( <i>Myctophum asperum</i> ).....	9
4.7 Pastir šiljoglavac ( <i>Centrolophus niger</i> ).....	9
4.8. Morski vrag ( <i>Melanocetus johnsonii</i> ).....	10
4.9 Himere (Chimaeriformes).....	10
5. LITERATURA .....	11
6. SAŽETAK.....	12
7. SUMMARY.....	12

## 1. UVOD

Dubokomorski okoliš još uvijek je slabo istraživani. Životinje otkrivene u dubinama oceana žive u ekstremnim uvjetima. Izložene su visokom tlaku, naglim temperaturnim promjenama i okolini bez imalo sunčeva svjetla. 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, 2009.)

Do sredine 19. stoljeća smatralo se da na dubljim morskim okolišima nema života. Britansko kraljevsko društvo organizira ekspediciju (1872 – 1876). U istraživanju je prijedeno 127 584 km, a uzorci su uzimani na 361 postaji. Iz tisuća dubokomorskih uzoraka utvrđeno je da u moru ima živih organizama i u najvećim dubinama.

Ribe u dubokim morima su neobičnog i zastrašujućeg izgleda, često ih se naziva „čudovištima iz dubine“. Velika usta služe za lakše hvatanje plijena ili komadića hrane koji tonu iz gornjih slojeva mora. Živopisna imena ovih riba proizlaze iz njihovih čudovišnih oblika. Tako u dubokomorske ribe ubrajamo iglozuba, zmijozuba, morski vrag i dr. Duboko more predstavlja ekstreman okoliš zbog nedostatka svijetla i visokog tlaka. Bez obzira na navedene uvjete koji su ekstremni za čovjeka, neke ribe su se uspjele prilagoditi i život u dubokomorskom okolišu za njih je normalan život.

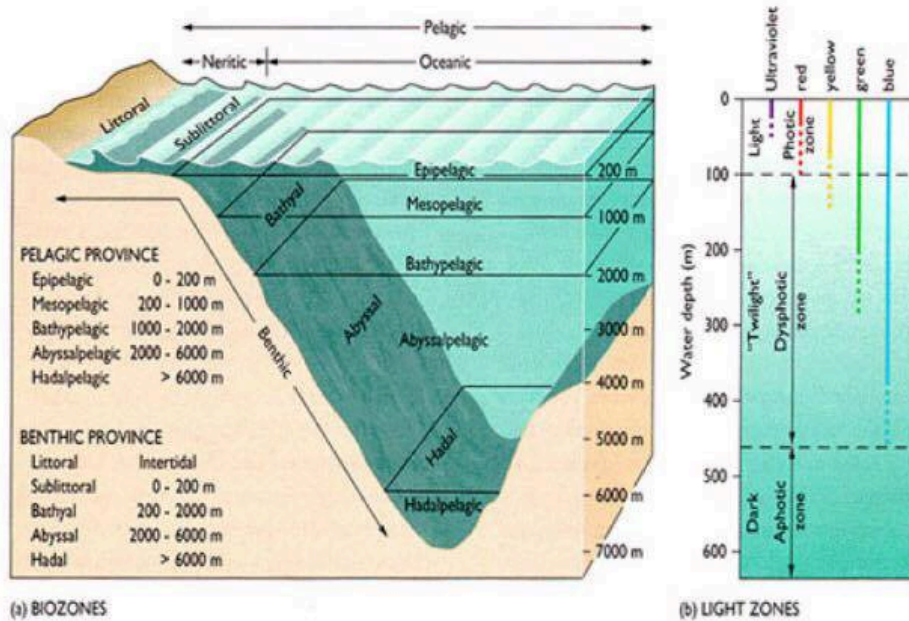
## 2. KARAKTERISTIKE DUBOKOMORSKIH OKOLIŠA

Duboko more obuhvaća sve zone oceana osim epipelagičke. Oceani prekrivaju 70,8% Zemljine površine, a dubokomorska staništa od toga čine 90%. Dubokomorska staništa specifična su zbog niske temperature, visokog tlaka, tame i male biomase. Kemijske i fizikalne promjene s povećanjem dubine su stalne. Hidrostatski tlak je linearna funkcija, na svakih deset metara dubine tlak se povećava za 1 atmosferu ili 101 325 Pa. On utječe na topljivost plinova u vodi, a na dubini od 1 km tlak počinje utjecati na ekstrakciju CO<sub>2</sub> iz vode za pretvorbu u CaCO<sub>3</sub>. Povećanjem tlaka i dubine smanjena je ekstrakcija kisika za disanje, enzimska aktivnost. Biomasa u dubokom moru odgovara godišnjoj produkciji na površini, a opada povećanjem dubine kako se veze do osnove hranidbenog lanca produžuju. Raznolikost vrsta također opada s dubinom (Robison, 2004).

Duboko more zauzima sva područja osim epipelagijala. Epipelagijala je prostor od 0 – 200 metara dubine i na tom prostoru obitava oko 250 vrsta riba. Mesopelagijal se proteže od 200

do 1000 metara i na tom prostoru obitava 750 vrsta. Mesopelagijal se naziva zonom sumraka, jer na tom području još uvijek dolazi malo sunčeve svjetlosti, ali nedovoljno za fotosintezu. Sljedeći je batipelagijal koji se prostire od 1000 – 4000 metara, na tom prostoru je oko 200 vrsta. Na otprilike 3000 m dubine na batipelagičku zonu se nastavlja abisalna. Karakteriziraju ju uniformni uvjeti, vrlo niska temperatura i tama. Prosječna temperatura na 4000 metara, što je ujedno i prosječna dubina oceana, je 2°C. Sve je vrlo mirno, bez ikakvih utjecaja s površine, a količina kisika ovisi isključivo o količini koja se otopi u polarnim regijama, od kuda sva voda u abisalnoj zoni potječe. Koncentracija nutrijenata je također uniformna, no viša nego u zonama iznad budući da se u abisalnoj i hadalnoj zoni sedimentira mrtva biološka tvar. Posljednja zona je hadal, to je područje dubokomorskih jaraka na dubini 6000 metara.

**(Slika 1)**



**Slika 1.** a) podjela morsko staništa; b) prodor svjetla u moru

## 2.1 Temperatura

Oceani i mora su u vertikalnom pravcu zonalno građeni, s dubinom opada i temperatura. Temperatura je vrlo niska, u prosjeku između 0 i 6°C, a unatoč tami cjelokupnog staništa svjetlost je vrlo važan faktor za životinje u tom području.

## 2.2 Tlak

Tlak je izrazito visok. Za svakih 10 m dubine tlak raste za jednu atmosferu tako da na najvećim dubinama vlada tlak između 20 i 1 000 atmosfera. Povećani tlak predstavlja problem za tjelesne šupljine životinja (npr. šupljine probavnog, dišnog i optjecajnog sustava). Zrak koji ih ispunjava zbog povećanog tlaka smanjuje svoj volumen i stoga te šupljine gube potporu i pod utjecajem tlaka dolazi do oštećenja njihovih stijenki. Visok tlak utječe i na proteine i njihovu funkciju, a samim time i na ne učinkovitost kemijskih reakcija. Neke vrste razvile su proteine koji su manje osjetljivi na utjecaj tlaka, pa se te enzimske reakcije nesmetano odvijaju. Plivaći mjehur kod većine vrsta ne postoji, a zamjenjuje ga mjehur ispunjen lipidima. Masti su lakše od morske vode i omogućuju ribama lakše plivanje i plutanje.

## 2.3 Svjetlost i hrana

Ispod područja eufotičke zone, nema prodora svjetlosti koja je neophodna za rast bilja i primarnu produkciju, zbog toga je smanjena i količina hranjivih tvari. Nedostatak svjetla u dubokom moru rezultiralo je da ribe nemaju oči ili dolazi do povećanja očiju tako da oči čine 1/10 tijela. Organizmi razvijaju sposobnost bioluminiscencije kao odgovor na okolinu bez prisutnosti sunčeva svjetla.

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.

## 3. BIOLOGIJA DUBOKOMORSKIH RIBA

Dubokomorski organizmi svoj način života prilagodili su uvjetima tj. staništu u kojem se nalaze. Tri najvažnija faktora koji utječu na život u dubokomorskom okolišu su nedostatak svjetlosti, nedostatak primarne produkcije i nedostatak izmjene vodenih masa. Anatomske prilagodbe: redukcija kostiju, reducirana mišićna masa, ograničena lokomocija, izrazito velika čeljust, veliki želudac, usporeni metabolizam, bioluminiscencija, velike oči kod nekih vrsta, a kod nekih reducirane oči, neke vrste nemaju plivaći mjehur, ženke izlučuju feromone, a mužjaci imaju povećan osjetni organ mirisa, spolni dimorfizam. Životinje su crne ili tamno crvene. Sve ribe koje se ondje nalaze izgledaju zastrašujuće. Malene su, najčešće do desetak centimetara. Imaju zastrašujuće nizove zuba i goleme glave u odnosu na veličinu tijela.

Te ribe zbog velike udaljenosti od površine i prevelike razlike u tlaku ne migriraju prema površini. U dubini, gdje nema prirodne svjetlosti nema koristi od vida, zbog toga većina riba ima vrlo malene oči. Umjesto toga, one su vrlo osjetljive i na najmanje vibracije u vodi. Bioluminiscencija, pojava koja nastaje kada živi organizam emitira vidljivo svjetlo, rezultat je kemijske reakcije u kojoj se molekula luciferina oksidira (reagira s kisikom) u oksiluciferin pri čemu se oslobađa svjetlost, a brzinu reakcije određuje prisutnost enzima luciferaze. Postoji više varijanti enzima, kao i različitih molekula luciferina, a upravo o kombinaciji koju životinje posjeduju ovisi boja emitiranog svjetla. Životinje u moru uglavnom stvaraju svjetlost plavo zelene ili zelene boje jer svjetlost tih valnih duljina najdalje putuje kroz morsku vodu. Oči morskih životinja osjetljive su na taj dio spektra pa je bioluminiscencija vrlo efektivna za komunikaciju između organizama na velikim udaljenostima. (<http://biologija.com.hr/modules/AMS/article.php?storyid=8363>)

#### 4. KARAKTERISTIČNE VRSTE

##### 4.1 Iglozub (*Chauliodus sloani*)

Pripada porodici Stomiidae. Živi na dubinama od 200 – 4700 metara. Iglozub je prepoznatljiv po velikim ustima i izrazito dugim i oštrim zubima koji ne stanu u usta. (**Slika 2.**) Čeljusti su posebno preobražene tako da se mogu jako, gotovo okomito, rastvoriti, a srce i škrge pomiču se prema natrag i dolje da naprave mjesta za prolaz hrane. Tako mogu progutati ribu veliku kao pola njihovog tijela. Tijelo je duguljasto, srebrnkaste boje, a po tijelu ima veliki broj fotofora, koje luče svjetlo. Narastu do 35 centimetara. Obitava u toplijim dijelovima srednjeg Atlantika, u sjevernom dijelu Indijskog oceana, te u istočnom dijelu Pacifika, sjeverno od ekvatora. Može se pronaći i u Mediteranu, te Južnom i Istočnom kineskom moru. (Borovac, 2001.)



**Slika 2** Iglozub (*Chauliodus sloani*)

<http://solvinzankl.photoshelter.com/>

#### 4.2 Zmijozub (*Anoplogaster cornuta*)

Pripada porodici Stomiidae. Naseljuje područje batipelagijala. Dubokomorski predator s neobičnim prilagodbama za lov plijena, velike gipke čeljusti, oštri zubi. **(Slika 3.)** Na tijelu ima svjetleće organe, fotofore. Nema ljusaka na tijelu, crno – tamno smeđe je boje. Hrani se noću kad ide bliže površini, a po danu ide dublje u vodu. (Borovac, 2001.)



**Slika 3.** Zmijozub (*Anoplogaster cornuta*)

[http://animaldiversity.org/accounts/Anoplogaster\\_cornuta/](http://animaldiversity.org/accounts/Anoplogaster_cornuta/)

#### 4.3 Crni zmijozub (*Idiacanthus antrostomus*)

Pripada porodici Stomiidae. Ima crno, zmijoliko tijelo i velike zube koji se moraju okretati kako bi se usta mogla otvoriti i zatvoriti. **(Slika 4.)** Ženke su 4 puta dulje od mužjaka. Plijen privlači koristeći svjetleći organ koji je smješten na kraju brčića, koji se pruža iza prednjeg dijela donje čeljusti. Ima svjetleće organe duž trbuha. Hrani se noću pomičući se bliže površini i lovi manje ribe. (Borovac, 2001.)



**Slika 4.** Crni zmijozub (*Idiacanthus antrostomus*)



#### 4. 4. Labavousta riba (*Malacosteus niger*)

Pripada porodici Stomiidae. (Slika 5.) Nema membrana koje bi spojile njezine čeljusti i jezik. Glava se može okretati, a čeljusti su pružive, što omogućuje hvatanje plijena većih od njih samih. Noću migrira prema površini zbog hrane. Oko usta smješteni fotofori. (Borovac, 2001.)



**Slika 5.** Labavousta riba (*Malacosteus niger*)

#### 4.5 Riba tronožac (*Bathypterois grallator*)

Pripada redu Aulopiformes. (Slika 6.) Riba je uzdignuta od dna oceana na tronošcu što ga čine izdužene šipčice trbušnih peraja i repne peraje. Hrani se račićima. Oči su joj vrlo malene, a usta imaju veliki otvor, kraj gornje čeljusti smješten je daleko iza ruba očiju. Prsne peraje imaju razgranatu živčanu mrežu. (Borovac, 2001.)

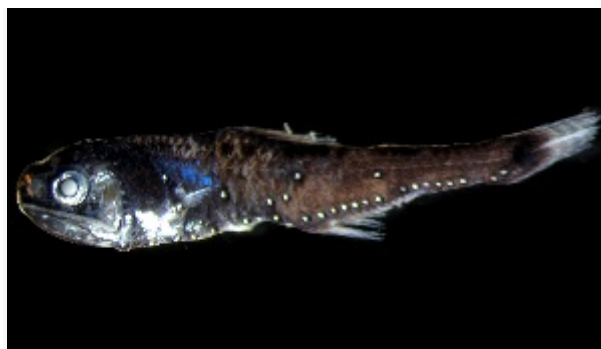


**Slika 6.** Riba tronožac (*Bathypterois grallator*)

<http://fishesofaustralia.net.au>

#### 4.6. Žaboglav trnasti (*Myctophum asperum*)

Pripada redu Myctophiformes. (Slika 7.) Jedna je od najbrojnih dubokomorskih vrsta riba i važna spona u oceanskom hranidbenom lancu. Jedu planktonske račiće, a njih jedu tuljani i veće ribe. Imaju svjetleće organe na glavi i tijelu. Različit raspored ili veći svjetleći organi blizu repa pokazuju je li riba mužjak ili ženka. (Borovac, 2001.)



**Slika 7.** Žaboglav trnasti (*Myctophum asperum*)

[www.boldsystems.org](http://www.boldsystems.org)

#### 4.7 Pastir šiljoglavac (*Centrolophus niger*)

Pripada redu Perciformes. (**Slika 8.**) Živi pojedinačno ili u manjim jatima. Tijelo je vretenastog oblika, bočno spljošteno. Boja tijela je crna s leđne strane, siva s trbušne strane tijela. Naraste do 150 centimetara. Iako je dubokomorska vrsta, zalazi i u pliće vode. Mlade jedinke imaju poprečne tamne pruge na bokovima i žive blizu površine. Mrijeste se tijekom jeseni i zime. Hrane se mekušcima, ribama, meduzama. Kozmopolit, u Jadranu je veoma rijedak, najbrojniji je u istočnom Atlantiku i južnom Pacifiku. (Borovac, 2001.)



**Slika 8.** Pastir šiljoglavac (*Centrolophus niger*)

[www.allergyadvisor.com](http://www.allergyadvisor.com)

#### 4.8. Morski vrag (*Melanocetus johnsonii*)

Pripada porodici Lophiiformes. **(Slika 8.)** Zaobljena su tijela prilično nespretnog za plivanje, ali veoma praktičnog za nepomično stajanje u vodi. Koža im je glatka, tamna i bez ljustica, imaju mamac iznad glave. Nastao je izdvajanjem i produživanjem šiljka iz leđne peraje te završava nepravilnom mesnatom svjetlećom izraslinom koja im pomaže pri hvatanju hrane. (Borovac, 2001.)



**Slika 9.** Morski vrag (*Melanocetus johnsonii*)

[www.montereybayaquarium.org](http://www.montereybayaquarium.org)

#### 4.9 Himere (Chimaeriformes)

Red Chimaeriformes su ribe s velikom glavom i tankim, dugačkim repom koji liči na bič. **(Slika 10.)** Tijelo im je valjkasto, bočno malo spljošteno. Imaju velike oči. Gornja vilica je čvrsto povezana s lubanjom i u njoj imaju dva para debelih "zubnih" pločica, a u donjoj vilici samo jedan par. Koža nema ljustice. Imaju dug rep i na leđima dvije peraje. Prva je kraća, i na početku ima dugačku otrovnu bodlju. Druga je duža i spušta se niz tijelo kao obrub. Prsne peraje su im velike i vrlo su važne za kretanje.



**Slika 10.** Himere (*Chimaeriformes*)

[https://hr.wikipedia.org/wiki/Himere\\_\(ribe\)](https://hr.wikipedia.org/wiki/Himere_(ribe))

## 5. LITERATURA

Borovac I., 2001.: ŽIVOTINJE, Velika ilustrirana enciklopedija

Helfman G. S., Collette B.B., Facey D.E., Bowen B.W., 2009., 295 - 302

Robison B.H. 2004. Deep pelagic biology. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology

Young, J.Z. (1981): The Life of Vertebrates. Clarendon Press, Oxford, 645 str.

<http://biologija.com.hr/modules/AMS/article.php?storyid=8363>)

<http://jadran.izor.hr/hr/nastava/solic/EKOLOGIJA%20MORA/SKRIPTA.pdf>

<http://biologija.com.hr/modules/AMS/article.php?storyid=8363>)

## 6. SAŽETAK

Duboko more predstavlja ekstreman okoliš zbog nedostatka svjetla i visokog tlaka. Bez obzira na navedene uvjete koji su ekstremni za čovjeka, neke ribe su se uspjele prilagoditi i život u dubokomorskom okolišu za njih je normalan život. Zona dubokih voda pokazuje po vrstama i biomasi siromašnu, ali po biološkim osobinama vrlo zanimljivu dubokomorsku faunu. Tisuću metara ispod površine vode tlak je 100 puta veći nego na površini. Najistaknutije karakteristike dubokomorskih riba su sposobnost bioluminiscencije, velike ili zakržljale oči, usporen metabolizam, velike čeljusti.

## 7. SUMMARY

Deep sea represents extreme environment due to high pressure and lack of sun light. No matter to those conditions, which are extreme for humans, some fish were able to adjust their living in deep sea environment and it became normal way of life for them. Deep sea zone shows poor biomass regarding the species diversity, but looking through biological performances it has very interesting fauna. Thousands of meters below the surface, the pressure is one hundred times higher than on the surface. Most featured characteristics of deep sea fishes are capability of bioluminescence, big or stunted eyes, slow metabolism and big jaws.