

Biološke značajke hrskavičnjača i njihova ugroženost

Mikulić, Iva

Undergraduate thesis / Završni rad

2012

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:217:318776>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-16**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK**

BIOLOŠKE ZNAČAJKE HRSKAVIČNJAČA I NJIHOVA UGROŽENOST

**BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CHONDRICHTYES AND THEIR
ENDANGERED STATUS**

SEMINARSKI RAD

Iva Mikulić

**Preddiplomski studij Znanosti okolišu
(Undergraduate Study of Enviromental science)**

Mentor: doc. Davor Zanella

Zagreb, 2012.

SADRŽAJ :

1. UVOD	2
2. SISTEMATIKA I BIOLOGIJA HRSKAVIČNJAČA	3
2.1. Placodermi	3
2.2. Acanthodii	4
2.3. Chondrichtyes	4
2.3.1. Holocephali	5
2.3.2. Elasmobranchii	5
3. ZANIMLJIVOSTI	7
4. UGROŽENOST HRSKAVIČNJAČA	12
5. LITERATURA	17
6. SAŽETAK	18
7. SUMMARY	18

1. UVOD

Temu ovog seminarskog rada izabrala sam nakon što sam pogledala par dokumentaraca o morskim psima (npr. Jaws of the Pacific) i kada sam shvatila koliko su to zapravo zanimljive, inteligentne ali i ugrožene životinje.

Na sami spomen morskog psa većina ljudi će reagirati isto- sa strahom. Odmah zamisle onu njihovu leđnu peraju koja proviruje dok životinja pliva blizu površine. To su scene koje su nam predstavili horor-filmovi ali, nažalost, i mnogi nesretni događaji koji su se odvijali diljem svijeta. Moje mišljenje je da svaku temu treba sagledati s više strana i saznati sve činjenice prije nego što donesemo svoj konačni sud. Tako i o morskim psima i njihovim srodnicima.

Žalosno je što ljudi ove predivne životinje vide samo kao prijetnju, pogotovo oni koji se s njima najviše susreću, a to su uglavnom ribari. Postoje propisi, zakoni, kazne (npr. Zakon o ribarstvu, Zakon o zaštiti prirode itd.) koji se odnose između ostalog i na hrskavičnjače ali je svijest ljudi i dalje na istoj razini. Ove životinje se smatra prijetnjom koju treba maknuti. Mislim da je dosta bitnih koraka napravljeno, vrste su na popisu zaštićenih i strogo zaštićenih vrsta, novčane kazne su velike za svaku ulovljenu/ubijenu jedinku i to sigurno donekle funkcionira ali treba krenuti od onog osnovnog, a to je ne samo „liječiti“ posljedice, nego ih i spriječiti. Na primjer, organizirati radionice na temu morskih životinja, s naglaskom na hrskavičnjače, obrazovati ljude (i djecu i odrasle) o tome kako ove životinje imaju mnogo dobrih, pozitivnih, čak plemenitih strana. Čovjek mora shvatiti da priroda i sva njena bogatstva nisu stvorena kako bi se s njima ratovalo, nego za život u miru i skladu.

2. SISTEMATIKA I BIOLOGIJA HRSKAVIČNJAČA

Prvi fosilni dokazi o pojavi hrskavičnjača potječu iz kasnog silura. Ova skupina ima posebnu kombinaciju naprednih i primitivnih obilježja. Jedno od naprednih obilježja je hrskavični kostur, jer se pretpostavlja da je nedostatak koštanih formi povezan s olakšavanjem tijela i lakšim kretanjem kroz vodeni medij. Također, neki organi i sustavi su kod ove skupine bolje razvijeni nego kod nekih viših kralješnjaka. Osim naprednih imaju i mnoge primitivne karakteristike, npr. torpedast oblik tijela kod morskih pasa, koji se često koristi kao primjer tijela kakav su imali preci kralješnjaka.

Čeljustouste (Gnathostomata) su nadrazred unutar potkoljena kralješnjaka. U ovaj nadrazred spadaju dva izumrla razreda, Placodermi i Acanthodii (koje ću kasnije malo detaljnije spomenuti), hrskavičnjače (Chondrichthyes), koje su osnovna skupina za moj seminarski rad, te skupine koje se također granaju iz nadrazreda Gnathostomata: koštunjače (Osteichthyes)-neformalna skupina, te mesoperke (Sarcopterygii) i zrakoperke (Actinopterygii).

Tematika mog seminarskog rada se zasniva na hrskavičnjačama, pa ću od ostalih spomenuti samo razred Placodermi i podrazred Acanthodii, koji su izumrli oblici čeljustoustih.

2.1. PLACODERMI

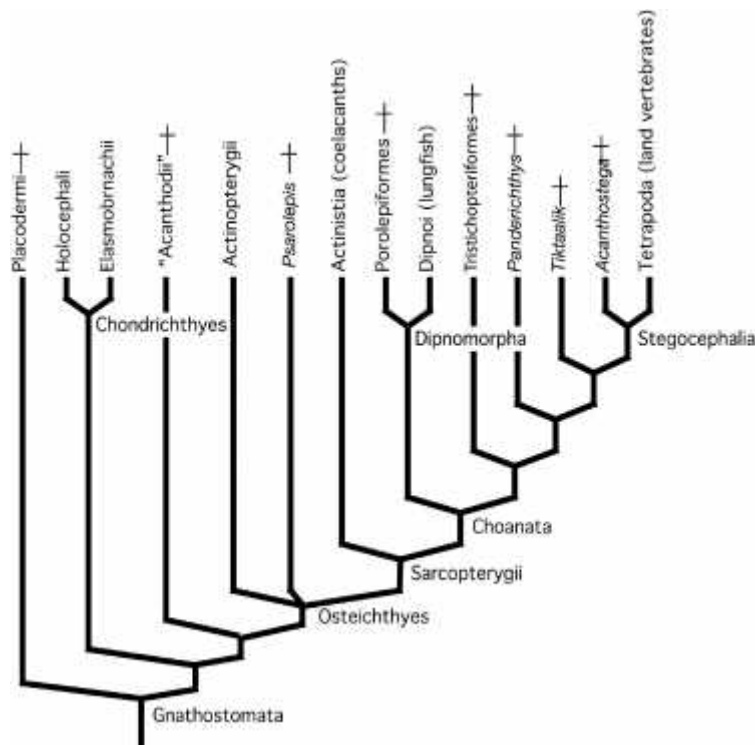
Izumrli razred unutar skupine čeljustousti o kojem su podaci dobiveni iz fosila. Pojavili su se u kasnom siluru i živjeli do kraja devona, kada je cijeli razred nestao u devonskom izumiranju. Predak Placodermii je prvenstveno morski oblik, a kasnije su se mnoge vrste prilagodile životu u slatkim i boćatim vodama. Glava i prsni dio ovih životinja bili su prekriveni koštanim, pločastim oklopom a ostatak tijela je bio gol ili prekriven ljuskama. Placodermi su prvi oblici riba s čeljustima; pretpostavlja se da su se njihove čeljusti razvile iz prvog škržnog luka. Bili su uglavnom predatori, a živjeli su uz dno, pa su plijen hvatali prilično pasivno. Nisu imali zube ali su imali oštre rubove čeljusti, pa se pretpostavlja da im je to pomagalo pri hvatanju plijena i prehrani. To što nisu imali zube idvaja ih od ostalih čeljustoustih. Po načinu razmnožavanja bili su slični recentnim morskim psima, a čak postoji i fosil star 380 milijuna godina koji predstavlja najstariji poznati primjer viviparne životinje. Jedna od važnijih značajki po kojima se razlikuju od ostalih čeljustousti je činjenica da nisu imali zube.

2.2. ACANTHODII

Smatra ih se najranijim oblikom čeljustoustih. Pojavili su se u kasnom Ordoviciju i vrlo su zanimljivi jer imaju karakteristike i hrskavičnjača i koštunjača. Po obliku tijela bili su slični morskim psima i imali su hrskavični kostur, pa ih se često naziva i bodljikavim morskim psima, ali njihovo tijelo bilo je prekriveno pločicama koje su jako slične ljuskama koštunjača i njihove peraje su imale koštanu osnovu. Bili su raznoliki, od malenih oblika veličine svega dvadeset centimetara do velikih primjeraka veličine preko dva metra. Moguće je da su Acanthodii nezavisna grana riba, koja se razvila iz oblika sličnih današnjim hrskavičnjačama. Prvi oblici bili su morski, ali kasnije dominiraju slatkovodne vrste. Izumrli su početkom Perma.

2.3. CHONDRYCHTIES - HRSKAVIČNJAČE

Jedan od dva živa razreda čeljustoustih, hrskavičnjače, dijelimo na dva reda: Holocephali i Elasmobranchii. (Sl.1.)



Slika 1. Sistematika hrskavičnjača (Izvor slike: <http://www.geol.umd.edu>)

2.3.1. Holocephali

Holocephali ili cjeloglavke, himere, su red koji obuhvaća oko 34 vrste. Dobile su naziv po izgledu glave, naime, imaju samo po jedan škržni otvor sa svake strane, pa glava izgleda nepodijeljeno (cjelovito). Naziva ih se još i ratfish, rabbitfish, chimerae itd. Po građi su slične prečnoustima: tijelo je dugo i vretenasto, imaju autostiličnu lubanju i škržne pukotine prekrivene kožnim škržnim naborom. Predstavnici cjeloglavki su dubokomorske, bentoske ribe, a u pliće dijelove dolaze samo prilikom polaganja jaja. Hrane se uglavnom beskralješnjacima. Imaju duguljasto i vretenasto tijelo, autostiličnu lubanju, škržne pukotine prekriva kožni škržni nabor, nemaju ljuske, a zubi imaju oblik debelih pločica. Pretežno su dubokomorske ribe i predstavljaju posebno izmjenjen ogranak hrskavičnjača.

Neke od zanimljivih odlika ovog reda su da nemaju želudac, mužjaci imaju dodatni kopulatorni organ na glavi, nemaju kloaku, sve su oviparne, a na koži nemaju ljuske, nego plakoidne bodlje.

2.3.2. Elasmobranchii

Elasmobranchii ili prečnouste imaju više škržnih otvora sa svake strane glave. U ovu skupinu spadaju morski psi, Selachii (Sl.2.) i raže, Batoidea, koji su i najpoznatiji predstavnici cijelog razreda hrskavičnjača. Elasmobranchii obuhvaćaju oko 820 različitih vrsta, koje uglavnom žive u moru, iako ima i slatkovodnih. Po načinu ishrane su predatori, karnivori ili strvinari, te se hrane uglavnom koštunjačama.

Ove životinje imaju hrskavični skelet. Na njihovom tijelu razlikujemo prsne, trbušne, leđne peraje, te repnu i podrepnu peraju koje su neparne. Repna peraja je heterocerkalna (gornji režanj je duži od donjeg) i pomaže održavanju životinje na nekoj dubini.

Koža prečnousta prekrivena je plakoidnim ljuskama, koje su bazalnom pločom učvršćene u usmini. Kod ovog reda javlja se hiostilija - gornja i donja čeljust povezane su preko ligamenta na jezičnočeljusnu hrskavicu, a preko nje na slušnu regiju lubanje. Taj način vezanja razvio se kako bi ove životinje mogle što više rastvoriti čeljusti i progutati cijeli svoj plijen.

Prema ishrani su predatori, te imaju razne prilagodbe, a jedna od njih je i posebno zubalo. Imaju nekoliko redova homodontnih zubi, tako da kada se jedan zub istroši on ispada i zamjenjuje se novim iz sljedećeg reda. Čeljust je skraćena, što daje dodatnu snagu ugriza.

Elasmobranchii su prvi kralješnjaci kod kojih se javlja želudac. Podijeljen je na kardijačni i plorički dio. Jetra ima zanimljivo svojstvo spremanja masti i glikogena i time sprječava tonjenje životinje. Endokrini sustav čine hipofiza, štitnjača, nadbubrežna žlijezda i, naravno, gonade.

Inovacije u razmnožavanju ovih životinja su unutrašnja oplodnja i mali broj potomaka. Oplodnja se odvija pomoću kopulatornog organa, mixipterigiuma. Nisu baš brižni roditelji, briga za potomstvo postoji samo kod vrsta porodice Heterodontidae, kod kojih ženka skriva jaja tako što ih polaže na biljke ili u pukotine stijena.

Prema načinu postfertilnog razvoja razlikujemo : oviparne, ovoviviparne i viviparne. Najprimitivniji vrste su oviparne - ženke polažu jaja, a razvoj embrija traje od nekoliko tjedana do najviše petnaest mjeseci. Takve vrste čine oko 35 % prečnousta, uglavnom su to male, pridnene životinje, koje žive u obalnom pojasu.

Viviparne i ovoviviparne vrste su pučinske.



Slika 2. Morski pas i ronilac.

(Izvor: http://www.biologija.rs/trcanjem_do_opstanka.html)

3.ZANIMLJIVOSTI

U devonu se od riba oklopnjača odijelila skupina hrskavičnih riba. Njih obilježava odsustvo vanjskog koštanog oklopa, pojava plakoidnih ljuski u koži, zubi kao u današnjih morskih pasa, te hrskavični kostur. Tipičan predstavnik izumrlih morskih pasa je rod *Cladoselache* iz kasnog devona. Predstavnici današnjih morskih pasa prvi put se javljaju u karbonu, a velik broj današnjih rodova živio je u morima u razdoblju krede, dok se u eocenu pojavila većina danas živućih rodova. U gornjoj juri su se od prečnousta (*Elasmobranchii*) odvojile poligače (*Rajiformes*, *Batoidei*) tj. raže, a cjeloglavke (*Holocephali*) se pojavljuju u gornjem devonu.

Red morskih pasa (*Selachoidei*) najprimitivniji je od svih živućih riba, vretenastog tijela s proporcionalno razvijenim perajama prilagođeno brzom plivanju, škržni otvori su bez poklopaca i imaju snažne i brojne zube koje neprestano mjenjaju.

Red raža ili poligača (*Rajiformes*, *Batoidei*) ima tijelo spljošteno i prilagođeno za život na dnu. Prsne peraje su jako razvijene i sačinjavaju bokove tijela, a s njima se stapaju i bokovi glave i tijela. Škržni otvori, usta i nosnice otvaraju se na trbušnoj strani, a na leđnoj su oči i štrcala. Jedna od najvećih raža koja živi u Tihom i Atlantskom oceanu je morski demon, *Manta birostris*, (Sl.3.)) u koje raspon prsnih peraja može biti i do 8 metara. Teška je do 3000 kilograma.



Slika 3. Morski demon i ronilac.

(Izvor: <http://maxtv.tportal.hr/tvpreporuke/18693/Kraljica-morskih-demoni.html>)

Cjeloglavke (Holocephali) ili himere su pretežno dubokomorske ribe i predstavljaju posebno izmjenjen ogranak hrskavičnjača.

Jedna od zanimljivih značajki svih vodenih vrsta, a posebno morskih pasa je njihovo kretanje. Morski psi tako su dobro prilagođeni životu u vodi da je to potaklo mnoge znanstvenike na proučavanje građe njihovog tijela. Po uzoru na kožu morskog psa napravljena su ronilačka odijela koja smanjuju dinamički otpor vode.

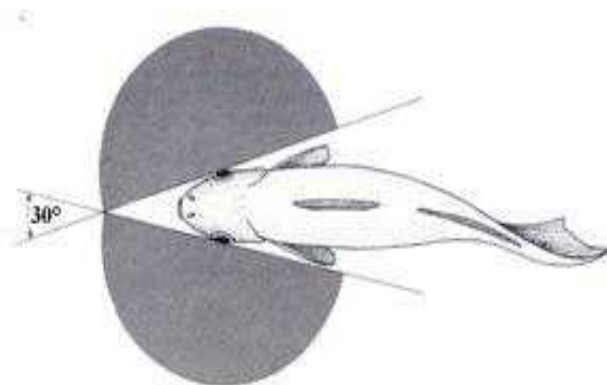
Mišićno-skeletni sustav prvo se razvio kod životinja u oceanima, te je kao takav prilagođen djelovanju u vodi. Gustoća morske vode je približno jednaka gustoći životinjskog tijela, pa životinja „lebdi“ u vodi, ne zamara se s utjecajem gravitacije.

Za razliku od vodenih životinja plivač mora savladati otpor strujanja vode, koji ovisi o brzini njegovog kretanja, gustoći i viskoznosti vode, te o površini koju plivač prelazi. Da bi otpor strujanja vode sveli na minimum, brzi plivači kao što su dupini, morski psi, tune i drugi, razvili su hidrodinamički oblik tijela. Razvoj je trajao nekoliko milijuna godina, a nazivamo ga konvergencijom (evolucijski paralelizam). Njihovo tijelo je naprijed i nazad zašiljeno, slično vretenu, te im voda struji tik uz kožu, a usporavajući vodeni vrtlozi skoro se i ne stvaraju. Tako im tijelo klizi kroz vodu bez većeg napora, odnosno utroška energije.

Zamasima peraja životinje potiskuju vodu nazad i tako stvaraju potisak za pokretanje. Potisak u kombinaciji s odgovarajućim hidrodinamičkim oblikom tijela rezultira velikim ubrzanjima: lepezasta sabljarka, *Istiophorus platypterus* kreće se vodom brzinom od skoro 100 km/h, zahvaljujući udarima velike repne peraje.

Vodene životinje su razvile toliko različite načine kretanja da uvijek iznova iznenade inženjere i znanstvenike koji ih proučavaju, npr. morski demon široko raskriljenim perajama doslovno leti morem, a murine elegantno vijugaju kroz vodu. Meduze i sipe za kretanje korsite silu potiska.

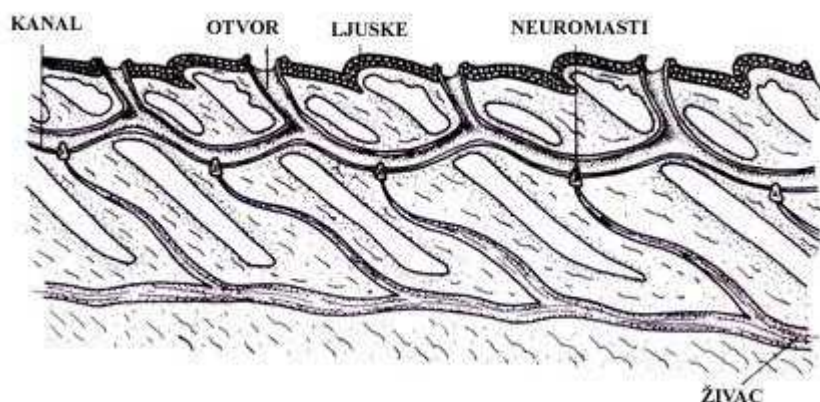
Što se tiče osjetila hrskavičnjače su opet podijeljene, tj različito prilagođene. Na primjer, batipelagične ribe (žive na dubinama >1000m) nemaju funkcionalne oči, a mezopelagičke (200-1000m) imaju jako velike oči sa specijalnim prilagodbama na slabi intenzitet svijetla, npr. teleskopske oči (velika leća, tanka rožnica, dodatna retina). Indeks loma svjetlosti zraka iznosi 1,00. Rožnica ima indeks loma svjetlosti oko 1,37. Indeks loma vode iznosi 1,33. Zrake svjetlosti se lome na granici vode i rožnice, puno manje nego na granici zraka i rožnice. Kod riba se leća u cijelosti pomiče od mrežnice ili prema njoj kako bi se fokusirao objekt. (Sl.4.)



Slika 4. Vidno polje ribe.

(Izvor: <http://www.ribe-hrvatske.com>)

Bočna pruga predstavlja osjetilni sustav riba i nekih vodozemaca pomoću kojeg se određuje strujanje vode i tako omogućava životinji da osjeti pokrete oko sebe, pa tako lakše dođe do plijena ili pak izbjegne predatora. (Sl.5.) Pomoću sustava bočne pruge životinja čak može odrediti pravac i snagu vodenog toka. Ovaj sustav se sastoji od osjetila spojenih u liniju duž obiju strana životinjina tijela. Čine ga osjetne stanice neuromasti s osjetnim dlačicama, koje strše u želatinoznu kupolu, čije pomicanje uzrokuju pokreti vode. Pomoću njih se registrira strujanje vode uzrokovano drugim organizmima.



Slika 5. Shematski prikaz bočne pruge.

(Izvor: <http://www.ribe-hrvatske.com>)

Hrskavičnjače su posebne i po svojim električnim organima, koji su im od velike pomoći pri snalaženju u morskim i ostalim vodenim prostranstvima. Jaka električna polja za napad ili obranu, slaba za primanje električnih osjeta ili za komunikaciju, u muljevitim vodama. Nastaju preobrazbom mišića u stanice elektrocite. To su zapravo mišićne stanice koje su izgubile sposobnost kontrakcije, a specijalizirale su se za stvaranje ionizacijskog toka. Morske ribe su bolji vodiči električne struje od slatkovodnih.

Sljedeća zanimljivost vezana uz ove ribe su njihovi svjetleći organi. Nalazimo ih uglavnom kod riba koje žive na velikim dubinama, te kod 95 % riba koje žive ispod 50 metara dubine. Većinom se radi o plavo-zelenoj svjetlosti koju proizvode fotofore nastale iz preobraženih sluznih žlijezda.

Svi morski psi imaju jednu vrstu elektroceptora, tzv. Lorenzinijeve ampule, kojima „vide“ struju, no morski psi mlatovi ih imaju posvuda na svojim čekičastim glavama, pa osjećaju čak i pola milijarditog dijela volta. Slikovito rečeno, mlatovi vide ljude kao ogromne lunaparkove ili možda vjerojatnije kao odlično osvijetljene restorane.

Vrlo zanimljiv proces kod svih riba, pa tako i hrskavičnjača je osmoregulacija, regulacija količine vode u organizmu, te za održavanje homeostaze. S obzirom na količinu soli u vodi ribe se dijele na dvije skupine: stenohaline koje traže određenu količinu soli i eurihaline koje mogu obitavati u vodama s različitom koncentracijom soli. Slatkovodne ribe su gotovo sve stenohalidne. Prodiranje vode u životinju dešava se kroz škrge i kroz kožu, ali za neke eurihalne vrste ustanovljeno je da piju vodu iz okolnog medija. Kod slatkovodnih riba količina soli u tjelesnim tekućinama je veća

nego u okolnoj vodi pa voda radi osmoze ulazi u tijelo i one je moraju pojačano izbacivati. Višak vode izbacuju razrijeđenom mokraćom. Gubitak soli nadoknađuju iz okoline preko škrge, nikada ne piju vodu, zato je kod njih pojačana filtracija i dobro su razvijeni glomeruli, a kanalići su kratki (malo vode reapsorbirano).

Kod morskih riba situacija je obrnuta, one piju vodu i eliminiraju višak iona izlučivanjem (puno vode reapsorbirano). Glomerula ima vrlo malo (manje se krvi filtrira) ili ih uopće nema, a kanalići su dugi i pojačano izbacuju soli, te sprječavaju gubitak vode.



Slika 6. Najmanji morski pas na svijetu, *Squaliolus laticaudus*
(Izvor slike: <http://zooportal.hr/2012/05/05/morski-pas-jeste-li-znali>)

4. UGROŽENOST HRSKAVIČNJAČA

Većina morskih pasa, te neki sklatovi i raže su vršni predatori, nalaze se na vrhu hranidbenog lanca i samim time imaju važnu trofičku ulogu u morskom ekosustavu. Oni imaju utjecaj na regulaciju populacija drugih skupina morskih organizama koje su smještene na nižim razinama hranidbenog lanca. Imaju važnu ulogu u održavanju morskog ekosustava zdravim. Na primjer, hrane se bolesnim ili iznemoglim jedinkama plijena pa tako spriječavaju širenje bolesti, a također na taj način u morskom ekosustavu ostaju jake i zdrave jedinke plijena (riba) koje mogu dati mnogobrojno i zdravo potomstvo. Smanjenje njihove populacije, dakle, populacije vršnih predatora, utječe hranidbeni lanac, što u konačnici dovodi do neravnoteže cijelog morskog ekosustava i promjene u sastavu bentoskih staništa.

U Sredozemnom moru nalazimo 76 vrsta hrskavičnjača. U Hrvatskoj je zabilježeno oko tridesetak vrsta morskih pasa, od kojih neke vrste stalno žive u Jadranu, a neke u njega samo povremeno dolaze. Od velikih vrsta morskih pasa u Jadranu je zabilježeno 6 vrsta: psina golema (*Cetorhinus maximus*), velika bijela psina (*Carcharodon carcharias*), pas lisica (*Alopias vulpinus*), pas glavonja (*Hexanchus griseus*), kučak (*Isurus oxyrinchus*) i psina zmijozuba petošiljka (*Odontaspis ferox*). Jedan od najmanjih morskih pasa zabilježenih u Jadranskom moru je kostelj crnac (*Etmopterus spinax*) koji maksimalno naraste do 60 cm, dok je najveći zabilježeni morski pas u Jadranu psina golema koja može narasti i do 12 m.

Sad kad je skupina hrskavičnjača predstavljena slijedi najvažniji dio ovog rada, a to je upozorenje na ugroženost ovih predivnih životinja. Cijela skupina hrskavičnih riba, uključujući morske pse, je najugroženija skupina morskih riba u Sredozemlju. Prema IUCN-u ((International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources), odnosno Međunarodnoj uniji za očuvanje prirode, 31 vrsta je klasificirana kao ugrožena. Od toga je 14 kritično ugroženih vrsta. Prema Crvenoj knjizi morskih riba Hrvatske u Jadranskom moru je 16 vrsta hrskavičnjača pred izumiranjem, od ukupno 53 vrste koje su zabilježene u Jadranu.

Glavni razlozi ugroženosti hrskavičnjača u Jadranu su intenzivni pridneni ribolov, u kojem se koriste različiti priobalni alati (obalna koča, pridneni parangal, različite mreže stajačice, te sitni udičarski alati). Jedinke stradavaju bilo da se lovi ciljano njih ili kao slučajna lovina.

Njihova mala reproduksijska moć, relativno mala gustoća populacije, spori rast, ograničeno rasprostranjenje u Jadranu su biološki čimbenici koji im ne idu u prilog, dapače, čine ih dodatno

osjetljivima na povećani ribolovni napor. Od ostalih razloga ugroženosti važno je spomenuti degradaciju ili gubitak staništa zbog ribolova, onečišćenje mora, uznemiravanje te bioakumulaciju toksičnih tvari. Direktni negativni utjecaji poput gore spomenutih mogu rezultirati promjenama u brojnosti i strukturi populacije, biološkim karakteristikama, a što je najgore mogu i dovesti do izumiranja vrste. Jedan od najbitnijih indirektnih utjecaja na ribe hrskavičnjače su promjene u odnosu plijen-predator. Nekontrolirani ribolovni napor može dovesti do toga da se neke veće vrste potpuno eliminiraju iz ekosustava. Od svih morskih riba na području Mediterana hrskavičnjače su najugroženije, čak 40 % vrsta spada u neku od kategorija ugroženosti. One sporije rastu, kasnije sazrijevaju, te se njihove populacije sporije oporavljaju, odnosno duže obnavljaju populaciju nakon gubitka jedinki. (Abdul Malak,D. et. al., 2011.)

Nažalost, većina ljudi je i danas neinformirana ili još gore krivo informirana o ovim životnjama, njihovim dobrim i lošim stranama, te osobinama i navikama. Mnogi ljudi ne znaju da hrskavičnjače služe kao indikatori stanja naselja, zbog svojih bioloških karakteristika.

Zbog svih tih čimbenika koje sam navela brojnost hrskavičnjača u Jadranu pokazuje negativan trend u razdoblju od 1996. - 2008. godine. U tom razdoblju je vidljivo smanjenje udjela hrskavičnjača u ukupnoj masi riba, uz istočnu, te i uz zapadnu obalu Jadrana. To je direktan pokazatelj kako su hrskavičnjače izložene prevelikom ribolovnom naporu, koji prelazi mogućnosti prirodne repopulacije.

Iako su danas većinom zaštićene, pojedine se vrste morskih pasa još uvijek love i to najviše parangalima, plutajućim mrežama i plivaricama. Najveći ulov je zabilježen u zapadnom Indijskom oceanu, zapadnom centralnom Pacifiku te sjeveroistočnom Atlantiku. Šokantna je brojka 100 milijuna jedinki morskih pasa, a upravo toliko se godišnje ulovi ovih jedinki u svijetu. Ovaj broj uključuje i desetke milijuna morskih pasa koji se love samo zbog njihovih leđnih peraja. To je po meni jedna od najstrašnijih metoda, ako se uopće može tako nazvati. Pri tom strašnom činu ribama se peraje odsijecaju, a ostatak tijela životinje se uglavnom baca nazad u more. Te jadne životinje su osuđene na smrt i to najstrašniju moguću, oskvrnute i bespomoćne plutaju po oceanima i doslovno iščekuju trenutak svoje smrti.

Što je još gore, ta brojka ulovljenih jedinki je vrlo vjerojatno i veća jer je stvarni ulov teško odrediti jer se često ne prijavljuje, a ponekad je i identifikacija vrsta netočna.

Prema Zakonu o zaštiti prirode (ZZP, NN 70/05, NN 139/08 i NN 57/11) i Pravilniku o proglašenju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09) 23 vrste hrskavičnih riba su strogo zaštićene, a 3 su zaštićene.

Strogo zaštićene hrskavične ribe:

- pas tupan (*Carcharhinus plumbeus*)
- pas modrulj (*Prionace glauca*)
- jaram, mlat (*Sphyrna zygaena*)
- butor (*Galeorhinus galeus*)
- volonja (*Heptranchias perlo*)
- glavonja (*Hexanchus griseus*)
- pas lisica (*Alopias vulpinus*)
- psina golema (*Cetorhinus maximus*)
- velika bijela psina (*Carcharodon carcharias*)
- kučak (*Isurus oxyrinchus*)
- kučina (*Lamna nasus*)
- psina zmijozuba, trošiljka (*Carcharias taurus*)
- psina zmijozuba, petošiljka (*Odontaspis ferox*)
- žutuga (*Dasyatis pastinaca*)
- leptirica (*Gymnura altavela*)
- golub uhan (*Mobula mobular*)
- pilan (*Pristis pectinata*)
- volina (*Dipturus batis*)
- klinka (*Dipturus oxyrinchus*)
- ražopas (*Rhinobatos rhinobatos*)
- prasac (*Oxynotus centrina*)
- sklat žutan (*Squatina oculata*)
- sklat sivac (*Squatina squatina*)

Zaštićene hrskavične ribe:

- pas mekaš (*Mustelus asterias*)
 - volina bjelica (*Rostroraja alba*)
 - kostelj (*Squalus acanthias*)
- (Izvor: Jardas i sur, 2008.)

Strogo zaštićenim svojnama (sukladno ZZP-u) pripadaju divlje svojte kojima kojima prijeti izumiranje na području Republike Hrvatske, usko rasprostranjeni endemi, te divlje svojte zaštićene na temelju međunarodnih ugovora kojima je Republika hrvatska stranka.

Strogo zaštićene divlje svojte, (sukladno ZZP-u) zabranjeno je:

- namjerno hvatati, držati i/ili ubijati
- namjerno oštećivati ili uništavati njihove razvojne oblike, gnijezda ili legla, te područja njihova razmnožavanja
- namjerno uznemiravati, naročito u vrijeme razmnožavanja, podizanja mladih, migracije i hibernacije, ako bi uznemiravanje bilo značajno u odnosu na ciljeve zaštite
- namjerno uništavati ili uzimati jaja iz prirode ili držati prazna jaja
- prikrivati, držati, uzgajati, trgovati, uvoziti, izvoziti, prevoziti i otuđivati ili na bilo koji način pribavljati i preparirati

Zaštićenim svojnama pripadaju zavičajne divlje svojte koje su osjetljive ili rijetke i ne prijeti im izumiranje na području Republike Hrvatske, divlje svojte koje nisu ugrožene ali ih je radi njihovog izgleda lako moguće zamijeniti s ugroženom divljom svojtom, te divlje svojte zaštićene na temelju međunarodnog ugovora kojeg je Republika Hrvatska stranka i koji je na snazi.

Zaštićene divlje svojte dopušteno je koristiti na način i u količini koja ne ugrožava opstanak populacija te uz određene mjere zaštite koje obuhvaćaju:

- sezonsku zabranu korištenja i druga ograničenja korištenja populacija,
- privremenu ili lokalnu zabranu korištenja radi obnove populacija na zadovoljavajuću razinu,
- reguliranje trgovine, držanja radi trgovine i transporta radi trgovine živih i mrtvih primjeraka.

Kršenje odredbi Zakona o zaštiti prirode vezanih za zaštićene i strogo zaštićene vrste, kažnjivo je i to novčanim iznosom od 25.000,00 do 200.000,00 kuna za pravne osobe, a novčanim iznosom od 7.000,00 do 30.000,00 za fizičke osobe.

Prema Zakonu o morskom ribarstvu (NN 74/94, NN 57/96, NN 48/05 i NN 56/10) zabranjena je upotreba pridnenih mreža stajaćica za ulov morskih pasa vrsta glavonja (*Hexanchus griseus*) i psine goleme (*Cetorhinus maximus*), te morskih pasa iz porodice lisice (*Alopiidae*); modrulji (*Carcharhinidae*); mlatovi (*Sphyrnidae*) i kučine (*Lamnidae*). (Izvor: <http://www.dzzp.hr/novosti/k/morski-psi-i-ostale-hrskavicnjace-u-jadranu>)

Neke od mjera zaštite ovih ugroženih vrsta su na primjer da Državni zavod za zaštitu prirode vodi Protokol za dojavu i djelovanje u slučaju pronalaska uginulih, bolesnih ili ozlijeđenih strogo zaštićenih morskih životinja (morske kornjače, morski sisavci i hrskavične ribe), te zbog potrebe nadzora i uvida u stanje populacija strogo zaštićenih morskih životinjskih vrsta.

Zakon o morskom ribarstvu („Narodne novine“ 46/97, 48/05) je zakonska osnova za upravljanje ribolovnim resursima ribolovnog mora RH. Smjernice za morsko ribarstvo su također zacrtane Strategijom poljoprivrede i ribarstva Republike Hrvatske.

Broj malih ribara sve se više povećava pa ih je u 2002. godini bilo više od 14.000 (u 1997. godini bilo je primjerice samo oko 5.000 malih ribara). Procijenjeni ulov malih ribara jest oko 6.000 tona godišnje, što nije nevažna stavka u ukupnom ribolovu na moru. Zadnjih je godina zbog ograničenja u količini i vrsti ribolovnih alata koji se smiju upotrebljavati unutar te kategorije ribolova, lagano smanjen broj malih ribara. (Izvješće o stanju prirode i zaštite prirode u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2000.-2007.)

Također, postoji zakon da svaki ribar koji slučajno uhvati zaštićenu ili strogo zaštićenu hrskavičnu ribu, uginulu, ozlijeđenu ili živu o tome treba obavijestiti Županijski centar koji će informaciju proslijediti dežurnom djelatniku Državnog zavoda za zaštitu prirode (DZZP). Žive ulovljene primjerke treba vratiti natrag u more i o tome obavijestiti DZZP.

5.LITERATURA

- Heiser, John B., Janis, Christine M. And Pough, F. Harvey, 2005. Vertebrate life, Pearson Prentice Hall
- Cavanagh, Rachel D. and Gibson, Claudine. 2007. Overview of the Conservation Status of Cartilaginous Fishes (Chondrichthyans) in the Mediterranean Sea. IUCN, Gland, Switzerland and Malaga, Spain. vi + 42 pp.
- Crvena knjiga morskih riba Hrvatske - (RH, 2008.), Jardas, Pallaoro, Vrgoč, Jukić-Peladić, Dadić
- Izvješće o stanju prirode i zaštite prirode u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2000.-2007., Republika Hrvatska, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 2008.
- Abdul Malak, D. et al. (2011). Overview of the Conservation Status of the Marine Fishes of the Mediterranean Sea. Gland,Switzerland and Malaga, Spain: IUCN. vii + 61pp

Internetski izvori:

- http://www.mun.ca/biology/scarr/Placoderm_radiation.htm
- http://www.biologija.rs/trcanjem_do_opstanka.html
- <http://maxtv.tportal.hr/tvpreporuke/18693/Kraljica-morskih-demoni.html>
- <http://www.ribe-hrvatske.com>
- <http://www.dzzp.hr/novosti/k/morski-psi-i-ostale-hrskavicnjace-u-jadranu>
- <http://zooportal.hr/2012/05/05/morski-pas-jeste-li-znali>
- <http://www.geol.umd.edu/~tholtz/G331/lectures/331vertsI.htm>

6. SAŽETAK

U ovom seminarskom radu pišem o skupini Chondrichthyes- hrskavičnjače, po meni vrlo zanimljivoj skupini kralješnjaka. Cilj mi je istaknuti njihove posebne značajke i zanimljivosti, te upozoriti na njihovu ugroženost. Za početak iznosim nešto o samom postanku i podjeli hrkavičnjača, njihovoj fiziologiji, zanimljivostima vezanim uz skupinu i pojedine vrste, te kasnije o razlozima ugroženosti i mjerama koje bi trebalo poduzeti da se njihova ugroženost smanji i raznolikost održi.

7.SUMMARY

In this paper I write about the group Chondrichthyes which is, in my opinion, a very interesting group of Vertebrates. My goal and the goal of this paper is to bring out many interesting characteristics of these species and also to warn about their endangered status. In the first chapters I write about the systematics, morphology and physiology of these animals, about some interesting characteristics that the group, or a species has. Later on I focus on the main reasons of their endangered status and precaution measures that could help reducing this endangered status and to keep their diversity in their natural habitats.

