

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://urn.nsk.hr/um:nbn:hr:217:318776>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-14**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEU ILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATI KI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK**

BIOLOŠKE ZNA AJKE HRSKAVI NJA A I NJIHOVA UGROŽENOST

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

SEMINARSKI RAD

Iva Mikuli

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

Mentor: doc. Davor Zanella

Zagreb, 2012.

SADRŽAJ :

1. UVOD	2
2. SISTEMATIKA I BIOLOGIJA HRSKAVI NJA A	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 HRSKAVI NJA A	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 legendu preko 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 sazнати sve injenice prije nego što donesemo svoj konačni sud. Tako i o morskim psima i njihovim srodnicima.

Žalosno je što ljudi ove predstavne 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 hrskavu pticu 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 zaštite enih i strogo zaštite enih vrsta, no uvezane kazne su velike za svaku ulovljenu/ubijenu jedinku i to sigurno donekle funkcionira ali treba krenuti od onog osnovnog, a to je ne samo „lijeće“ posljedice, nego ih i sprijeći. Na primjer, organizirati radionice na temu morskih životinja, naglaškom na hrskavu pticu, obrazovati ljudе (i djecu i odrasle) o tome kako ove životinje imaju mnogo dobrih, pozitivnih, a klasičnih strana. Uvjek mora se shvatiti da priroda i sva njenog bogatstva nisu stvorena kako bi se s njima ratovalo, nego za život u miru i skladu.

2. SISTEMATIKA I BIOLOGIJA HRSKAVI NJA A

Prvi fosilni dokazi o pojavi hrskavinija a potje u iz kasnog silura. Ova skupina ima posebnu kombinaciju naprednih i primitivnih obilježja. Jedno od naprednih obilježja je hrskavini kostur, jer se pretpostavlja da je nedostatak koštanih formi povezan s olakšavanjem tijela i lakšim kretanjem kroz voden medij. Tako er, 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 esto koristi kao primjer tijela kakav su imali preci kralješnjaka.

eljustouste (Gnathostomata) su nadrazred unutar potkoljena kralješnjaka. U ovaj nadrazred spadaju dva izumrla razreda, Placodermi i Acanthodii (koje u kasnije malo detaljnije spomenuti), hrskavinija e (Chondrichthyes), koje su osnovna skupina za moj seminarski rad, te skupine koje se tako er granaju iz nadrazreda Gnathostomata: košunja e (Osteichthyes)-neformalna skupina, te mesoperke (Sarcopterygii) i zrakoperke (Actinopterygii).

Tematika mog seminarskog rada se zasniva na hrskavinija ama, pa u od ostalih spomenuti samo razred Placodermi i podrazred Acanthodii, koji su izumrli oblici eljustoustih.

2.1. PLACODERMI

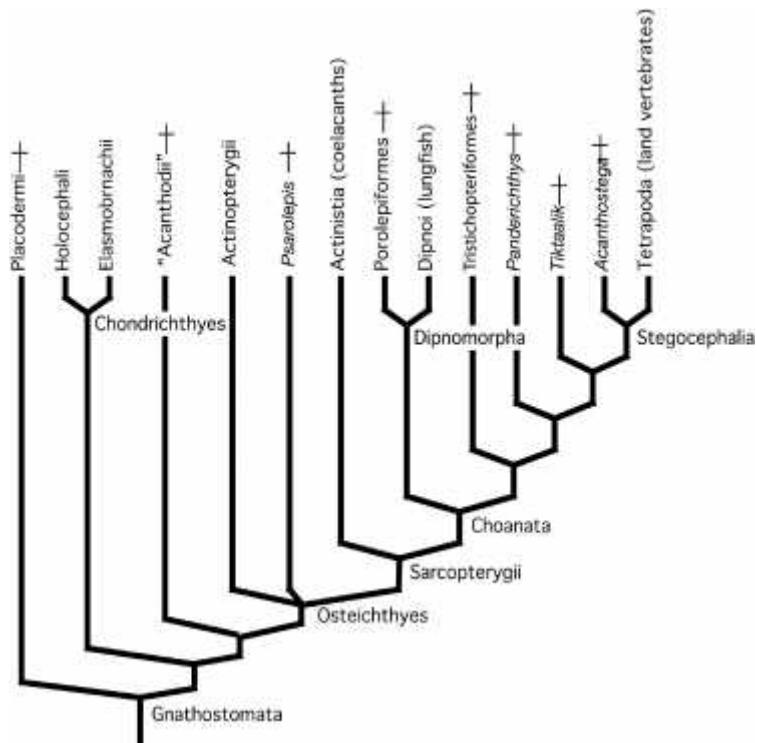
Izumrli razred unutar skupine eljustousti o kojem su podaci dobiveni iz fosila. Pojavili su se u kasnom siluru i živjeli do kraja devona, kada je cijeli razred nestao u devonskom izumiranju. Predak Placodermii je prvenstveno morski oblik, a kasnije su se mnoge vrste prilagodile životu u slatkim i bo atim vodama. Glava i prsti dio ovih životinja bili su prekriveni košanim, plo astim oklopom a ostatak tijela je bio gol ili prekriven ljkuskama. Placodermi su prvi oblici riba s eljustima; pretpostavlja se da su se njihove eljusti razvile iz prvog škržnog luka. Bili su uglavnom predatori, a živjeli su uz dno, pa su plijen hvatali prili no pasivno. Nisu imali zube ali su imali oštре rubove eljusti, pa se pretpostavlja da im je to pomagalo pri hvatanju plijena i prehrani. To što nisu imali zube idvaja ih od ostalih eljustoustih. Po na inu razmnožavanja bili su sli ni recentnim morskim psima, a ak postoji i fosil star 380 milijuna godina koji predstavlja najstariji poznati primjer viviparne životinje. Jedna od važnijih značajki po kojima se razlikuju od ostalih eljustousti je injenica da nisu imali zube.

2.2. ACANTHODII

Smatra ih se najranijim oblikom eljustoustih. Pojavili su se u kasnom Ordoviciju i vrlo su zanimljivi jer imaju karakteristike i hrskavi nja a i košunja a. Po obliku tijela bili su sli ni morskim psima i imali su hrskavi ni kostur, pa ih se esto naziva i bodljikavim morskim psima, ali njihovo tijelo bilo je prekriveno plo icama koje su jako sli ne luskama košunja a i njihove peraje su imale koštanu osnovu. Bili su raznoliki, od malenih oblika veli ine svega dvadeset centimetara do velikih primjeraka veli ine preko dva metra. Mogu e je da su Acanthodii nezavisna grana riba, koja se razvila iz oblika sli nih današnjim hrskavi nja ama. Prvi oblici bili su morski, ali kasnije dominiraju slatkvodne vrste. Izumrli su po etkom Perma.

2.3. CHONDROCHTIES - HRSKAVI NJA E

Jedan od dva živu a razreda eljustoustih, hrskavi nja e, dijelimo na dva reda: Holocephali i Elasmobranchii. (Sl.1.)



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

2.3.1. Holocephali

Holocephali ili cjeloglavke, himere, su red koji obuhva a 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 gra i su sli ne preoustima: tijelo je dugo i vretenasto, imaju autostili nu lubanju i škržne pukotine prekrivene kožnim škržnim naborom. Predstavnici cjeloglavki su dubokomorske, bentoske ribe, a u pli e dijelove dolaze samo prilikom polaganja jaja. Hrane se uglavnom beskralješnjacima. Imaju duguljasto i vretenasto tijelo, autostili nu lubanju, škržne pukotine prekriva kožni šrkžni nabor, nemaju ljske, a zubi imaju oblik debelih plo ica. Pretežno su dubokomorske ribe i predstavljaju posebno izmjenjen ogranak hrskavi nja a.

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 ljske, nego plakoidne bodlje.

2.3.2. Elasmobranchii

Elasmobranchii ili preouste 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 hrskavi nja a. Elasmobranchii obuhva aju oko 820 razli itih vrsta, koje uglavnom žive u moru, iako ima i slatkovodnih. Po na inu ishrane su predatori, karnivori ili strvinari, te se hrane uglavnom koštinja ama.

Ove životinje imaju hrskavi ni skelet. Na njihovom tijelu razlikujemo prsne, trbušne, le ne 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 preousta prekrivena je plakoidnim ljkama, koje su bazalnom plo om u vrš ene u usmini. Kod ovog reda javlja se hiostilia - gornja i donja eljust povezane su preko ligamenta na jezi no eljusnu hrskavicu, a preko nje na slušnu regiju lubanje. Taj na in vezanja razvio se kako bi ove životinje mogle što više rastvoriti eljusti 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. Eljust je skraćena, što daje dodatnu snagu ugriza.

Elasmobranchii su prvi kralješnjaci kod kojih se javlja želudac. Podijeljen je na kardija ni i plorići dio. Jetra ima zanimljivo svojstvo spremanja masti i glikogena i time sprječava tonjenje životinje. Endokrini sustav ima hipofizu, štitnu a, nadbubrežnu žlijezdu i, naravno, gonade.

Inovacije u razmnožavanju ovih životinja su unutrašnja oplodnja i mali broj potomaka. Oplodnja se odvija pomoću kopulatornog organa, mixipteriguma. 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 imaju oko 35 % prenosa, uglavnom su to male, pridnene životinje, koje žive u obalnom pojasu.

Viviparne i ovoviviparne vrste su puno inske.



Slika 2. Morski pas i ronilac.

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

3.ZANIMLJIVOSTI

U devonu se od riba oklopnja a odijelila skupina hrskavi nih riba. Njih obilježava odsustvo vanjskog koštanog oklopa, pojava plakoidnih ljuski u koži, zubi kao u današnjih morskih pasa, te hrskavi ni 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 živih rodova. U gornjoj juri su se od prenousta (Elasmobranchii) odvojile poligae (Rajiformes, Batoidei) tj. raže, a cjeloglavke (Holocephali) se pojavljuju u gornjem devonu.

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

Red raže ili poligae (Rajiformes, Batoidei) ima tijelo spljošteno i prilagođeno za život na dnu. Prsne peraje su jako razvijene i sa injavaju bokove tijela, a s njima se stapanju i bokovi glave i tijela. Škržni otvor, usta i nosnice otvaraju se na trbušnoj strani, a na ledenoj su oči i štrcali. Jedna od najvećih raže 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-demon-a.html>)

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

Jedna od zanimljivih zna ajki svih vodenih vrsta, a posebno morskih pasa je njihovo kretanje. Morski psi tako su dobro prilago eni životu u vodi da je to potaklo mnoge znanstvenike na prou avanje gra e njihovog tijela. Po uzoru na kožu morskog psa napravljena su ronila ka odijela koja smanjuju dinami ki otpor vode.

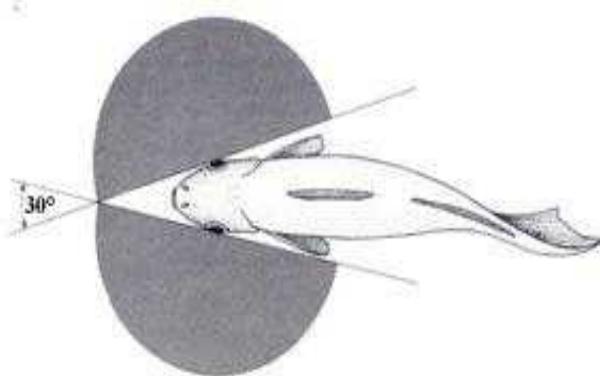
Miši no-skeletalni sustav prvo se razvio kod životinja u oceanima, te je kao takav prilago en djelovanju u vodi. Gusto a morske vode je približno jednaka gusto i životinjskog tijela, pa životinja „lebdi“ u vodi, ne zamara se s utjecajem gravitacije.

Za razliku od vodenih životinja pliva mora savladati otpor strujanja vode, koji ovisi o brzini njegovog kretanja, gusto i viskoznosti vode, te o površini koju pliva prelazi. Da bi otpor strujanja vode sveli na minimum, brzi pliva i kao što su dupini, morski psi, tune i drugi, razvili su hidrodinami ki oblik tijela. Razvoj je trajao nekoliko milijuna godina, a nazivamo ga konvergencijom (evolucijski paralelizam). Njihovo tijelo je naprijed i nazad zašiljeno, sli no vretenu, te im voda struji tik uz kožu, a usporavaju i vodeni vrtlozi skoro se i ne stvaraju. Tako im tijelo klizi kroz vodu bez ve eg napora, odnosno utroška energije.

Zamasima peraja životinje potiskuju vodu nazad i tako stvaraju potisak za pokretanje. Potisak u kombinaciji s odgovaraju im hidrodinami kim oblikom tijela rezultira velikim ubrzanjima: lepezasta sabljarka, *Istiophorus platypterus* kre e se vodom brzinom od skoro 100 km/h, zahvaljuju i udarima velike repne peraje.

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

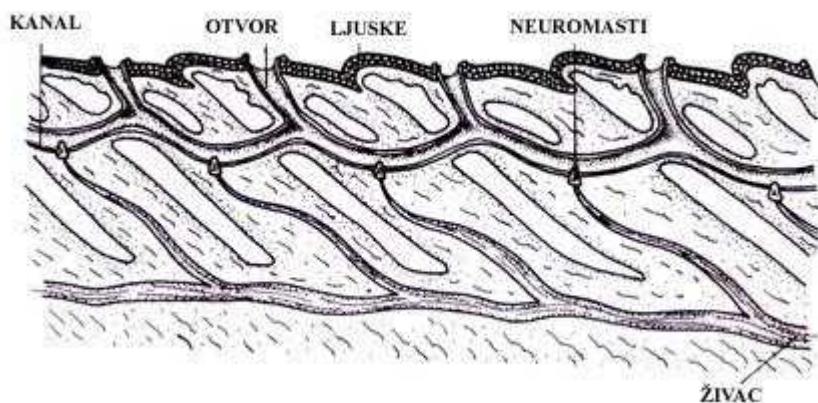
Što se ti e osjetila hrskavi nja e su opet podijeljene, tj razli ito prilago ene. Na primjer, batipelagi ne ribe (žive na dubinama >1000m) nemaju funkcionalne o i, a mezopelagi ke (200-1000m) imaju jako velike o i sa specijalnim prilagodbama na slabi intenzitet svijetla, npr. teleskopske o i (velika le a, 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 le a u cijelosti pomije od mrežnice ili prema njoj kako bi se fokusirao objekt. (Sl.4.)



Slika 4. Vidno polje ribe.

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

Bo na pruga predstavlja osjetilni sustav riba i nekih vodozemaca pomo u kojeg se odre uje strujanje vode i tako omogu ava životinji da osjeti pokrete oko sebe, pa tako lakše do e do plijena ili pak izbjegne predatora. (Sl.5.) Pomo u sustava bo ne pruge životinja ak može odrediti pravac i snagu vodenog toka. Ovaj sustav se sastoji od osjetila spojenih u liniju duž obiju strana životinjina tijela. ine ga osjetne stanice neuromasti s osjetnim dla icama, koje strše u želatinoznu kupolu, ije pomicanje uzrokuju pokreti vode. Pomo u njih se registrira strujanje vode uzrokovano drugim organizmima.



Slika 5. Shematski prikaz bo ne pruge.

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

Hrskavi nja e su posebne i po svojim elektri ni organima, koji su im od velike pomo i pri snalaženju u morskim i ostalim vodenim prostranstvima. Jaka elektri na polja za napad ili obranu, slaba za primanje elektri nih osjeta ili za komunikaciju, u muljevitim vodama. Nastaju preobrazbom miši a u stanice elektrocite. To su zapravo miši ne stanice koje su izgubile sposobnost kontrakcije, a specijalizirale su se za stvaranje ionizacijskog toka. Morske ribe su bolji vodi i elektri ne struje od slatkvodnih.

Sljede a zanimljivost vezana uz ove ribe su njihovi svjetle i organi. Nalazimo ih uglavnom kod riba koje žive na velikim dubinama, te kod 95 % riba koje žive ispod 50 metara dubine. Ve inom 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 eki astim glavama, pa osje aju ak i pola milijarditog dijela volta. Slikovito re eno, mlatovi vide ljude kao ogromne lunaparkove ili možda vjerojatnije kao odli no osvijetljene restorane.

Vrlo zanimljiv proces kod svih riba, pa tako i hrskavi nja a je osmoregulacija, regulacija koli ine vode u organizmu, te za održavanje homeostaze. S obzirom na koli inu soli u vodi ribe se dijele na dvije skupine: stenohaline koje traže odre enu koli inu soli i eurihaline koje mogu obitavati u vodama s razli itom 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 slatkvodnih riba koli ina soli u tjelesnim teku inama je ve a

nego u okolnoj vodi pa voda radi osmoze ulazi u tijelo i one je moraju poja ano izbacivati. Višak vode izbacuju razrije enom mokra om. Gubitak soli nadokna uju iz okoline preko škrga, nikada ne piju vodu, zato je kod njih poja ana filtracija i dobro su razvijeni glomeruli, a kanali i su kratki (malo vode reapsorbirano).

Kod morskih riba situacija je obrnuta, one piju vodu i eliminiraju višak iona izlu ivanjem (puno vode reapsorbirano). Glomerula ima vrlo malo (manje se krvi filtrira) ili ih uop e nema, a kanali i su dugi i poja ano izbacuju soli, te sprije avaju 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 HRSKAVI NJA A

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 takođe 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 na hranidbeni lanac, što u koncu nici 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 najveća zabilježena 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 hrskavičnjača, uključujući i 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 pridredni ribolov, u kojem se koriste različiti priobalni alati (obalna kopačka, pridredni parangal, različite mreže stajačice, te sitni udarci arški alati). Jedinke stradavaju bilo da se lovi ciljano njih ili kao slučajna lovina.

Njihova mala reprodukcijska moć, relativno mala gustoća populacije, spori rast, ograničeno rasprostranjenje u Jadranu su biološki imbenici koji im ne idu u prilog, dapaće, i ne ih dodatno

osjetljivima na pove ani ribolovni napor. Od ostalih razloga ugroženosti važno je spomenuti degradaciju ili gubitak staništa zbog ribolova, one iš enje mora, uznemiravanje te bioakumulaciju toksi nih 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 hrskavi nja e su promjene u odnosu plijen-predator. Nekontrolirani ribolovni napor može dovesti do toga da se neke ve e vrste potpuno eliminiraju iz ekosustava. Od svih morskih riba na podru ju Mediterana hrskavi nja e su najugroženije, ak 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, ve ina 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 hrskavi nja e služe kao indikatori stanja naselja, zbog svojih bioloških karakteristika.

Zbog svih tih imbenika koje sam navela brojnost hrskavi nja a u Jadranu pokazuje negativan trend u razdoblju od 1996. - 2008. godine. U tom razdoblju je vidljivo smanjenje udjela hrskavi nja a u ukupnoj masi riba, uz isto nu, te i uz zapadnu obalu Jadrana. To je direktni pokazatelj kako su hrskavi nja e izložene prevelikom ribolovnom naporu, koji prelazi mogu nosti prirodne repopulacije.

Iako su danas ve inom zašti ene, pojedine se vrste morskih pasa još uvijek love i to najviše parangalima, plutaju im mrežama i plivaricama. Najve i ulov je zabilježen u zapadnom Indijskom oceanu, zapadnom centralnom Pacifiku te sjeveroisto nom Atlantiku. Šokantna je brojka 100 milijuna jedinki morskih pasa, a upravo toliko se godišnje ulovi ovih jedinki u svijetu. Ovaj broj uklju uje i desetke milijuna morskih pasa koji se love samo zbog njihovih le nih peraja. To je po meni jedna od najstrašnijih metoda, ako se uop e može tako nazvati. Pri tom strašnom inu ribama se peraje odsijecaju, a ostatak tijela životinje se uglavnom baca nazad u more. Te jadne životinje su osu ene na smrt i to najstrašniju mogu u, oskvrnute i bespomo ne plutaju po oceanima i doslovno iš ekuju trenutak svoje smrti.

Što je još gore, ta brojka ulovljenih jedinki je vrlo vjerojatno i ve a jer je stvarni ulov teško odrediti jer se esto ne prijavljuje, a ponekad je i identifikacija vrsta neto na.

Prema Zakonu o zaštiti prirode (ZZP, NN NN 70/05, NN 139/08 i NN 57/11) i Pravilniku o proglašenju divljih svojstva zašti enim i strogo zašti enim (NN 99/09) 23 vrste hrskavi nih riba su strogo zašti ene, a 3 su zašti ene.

Strogo zašti ene hrskavi ne 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*)
- ku ak (*Isurus oxyrinchus*)
- ku ina (*Lamna nasus*)
- psina zmijozuba, trošiljka (*Carcharias taurus*)
- psina zmijozuba, petošiljka (*Odontopsis 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*)

Zašti ene hrskavi ne ribe:

- pas mekaš (*Mustelus asterias*)
- volina bjelica (*Rosotrora alba*)
- kostelj (*Squalus acanthias*)

(Izvor: Jardas i sur, 2008.)

Strogo zašti enim svojtama (sukladno ZZP-u) pripadaju divlje svojte kojima kojima prijeti izumiranje na podruju Republike Hrvatske, usko rasprostranjeni endemi, te divlje svojte zašti ene na temelju me unarodnih ugovora kojima je Republika hrvatska stranka.

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

- namjerno hvatati, držati i/ili ubijati
- namjerno ošte ivati ili uništavati njihove razvojne oblike, gnijezda ili legla, te podruju njihova razmnožavanja
- namjerno uznemiravati, naro ito u vrijeme razmnožavanja, podizanja mladih, migracije i hibernacije, ako bi uznemiravanje bilo zna ajno u odnosu na ciljeve zaštite
- namjerno uništavati ili uzimati jaja iz prirode ili držati prazna jaja
- prikrivati, držati, uzbunjati, trgovati, uvoziti, izvoziti, prevoziti i otu ivati ili na bilo koji na in pribavlji i preparirati

Zašti enim svojtama pripadaju zavi ajne divlje svojte koje su osjetljive ili rijetke i ne prijeti im izumiranje na podruju Republike Hrvatske, divlje svojte koje nisu ugrožene ali ih je radi njihovog izgleda lako mogu e zamijeniti s ugroženom divljom svojtom, te divlje svojte zašti ene na temelju me unarodnog ugovora kojeg je Republika Hrvatska stranka i koji je na snazi.

Zašti ene divlje svojte dopušteno je koristiti na na in i u koli ini koja ne ugrožava opstanak populacija te uz odre ene mjere zaštite koje obuhva aju:

- sezonsku zabranu korištenja i druga ograni enja korištenja populacija,
- privremenu ili lokalnu zabranu korištenja radi obnove populacija na zadovoljavaju u razinu,
- reguliranje trgovine, držanja radi trgovine i transporta radi trgovine živih i mrtvih primjeraka.

Kršenje odredbi Zakona o zaštiti prirode vezanih za zašti ene i strogo zašti ene vrste, kažnjivo je i to nov anim iznosom od 25.000,00 do 200.000,00 kuna za pravne osobe, a nov anim iznosom od 7.000,00 do 30.000,00 za fizi ke osobe.

Prema Zakonu o morskom ribarstvu (NN 74/94, NN 57/96, NN 48/05 i NN 56/10) zabranjena je upotreba pridnenih mreža staja ica 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 kuine (*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 kornje, morski sisavci i hrskavići 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 hrskavu ribu, uginulu, ozlijedu 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, Vrgo , Juki -Peladi , Dadi
- 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-demona.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 Chondrichtyes- hrskavi nja e, po meni vrlo zanimljivoj skupini kralješnjaka. Cilj mi je istaknuti njihove posebne značajke i zanimljivosti, te upozoriti na njihovu ugroženost. Za po etak iznosim nešto o samom postanku i podjeli hrkavi nja a, 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 Chondrichtyes 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.

