

Ugroženost jastoga i hlapa u Jadranskom moru

Hazdovac, Ivana

Undergraduate thesis / Završni rad

2014

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:217:904305>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-20**



Repository / Repozitorij:

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



SVEU ILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO-MATEMATI KI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

UGROŽENOST JASTOGA I HLAPA U JADRANSKOM MORU

**ENDANGERMENT OF THE SPINY LOBSTER AND EUROPEAN
LOBSTER IN THE ADRIATIC SEA**

SEMINARSKI RAD

Ivana Hazdovac

Preddiplomski studij znanosti o okolišu

(Undergraduate study of Environmental science)

Mentor: doc. dr. sc. Petar Kruži

Zagreb, 2014.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	2
2. RED DECAPODA - deseteronošci.....	2
3. PODRED PALINURA - JASTOG.....	3
4. ISTRAŽIVANJE ULOVA JASTOGA VRŠAMA U SREDNjem JADRANU.....	6
4.1. Materijali i metode rada.....	6
4.2. Rezultati i rasprava.....	7
5. UZGOJ JASTOGA U KONTROLIRANIM UVJETIMA.....	8
6. PODRED ASTACIDEA - HLAP.....	9
7. UGROŽENOST HLAPA U JADRANSKOM MORU.....	10
8. LITERATURA.....	11
9. SAŽETAK.....	11
10. SUMMARY.....	11

1. UVOD

Jastog i hlap pripadaju potkoljenu Crustacea (rakovi) koji spadaju u razred Arthropoda (lankonošci). Opisano je oko 75000 vrsta raka koji su taksonomski podijeljeni u 11 razreda, od kojih je predmet ovog seminarског rada razred Malacostraca jer unutar tog razreda i reda Decapoda (deseteronošci) se nalazi podred Palinura (dugorepci) u koji spada jastog i podred Astacidea u koji spada hlap (Habdić i sur. 2011).

Podred Palinura (dugorepci) imaju dobro razvijen zadak, koji je nekad dorzoventralno spljošten, a glavopršnjak je cilindričan. Prvi par nogu hodalica završava štipaljkama, ali nije produljen u odnosu na ostale noge za hodanje. Dugorepcima pripadaju i žive u Jadranskom moru: jastog (*Palinurus elephas*) i zezavac (*Scyllarus arctus*) kod kojega su druga ticala spljoštena i pomoćno se može ukopati u sediment (Habdić i sur. 2011).

Podred Astacidea imaju dorzoventralno smješten zadak na njem kraju se nalazi repna lepeza. Na etvrtom prsnom koluti u nalazi se prvi par nogu koji je preobražen u snažne štipaljke (helate). Žive u moru i u slatkim vodama, ali nekoliko vrsta naseljuje i vlažna terestrička područja. Od podreda Astacidea u Jadranskom moru poznati su škamp (*Nephrops norvegicus*) i hlap (*Homarus gammarus*). I škamp i hlap imaju velika kliješta na prvom paru nogu hodalica (Habdić i sur. 2011).

2. RED DECAPODA – deseteronošci

Red Decapoda pripada razredu Malacostraca. To su rakovi koji su većinom bilateralno simetrični te su heteronomno koluti aživotinje, ali ima i asimetričnih oblika. Većinom su morski i slatkovodni, samo manji broj živi na kopnu. Razlike su veličine, od mikroskopskih sitnih oblika (promjera oko 0.1 mm) do onih velikih s nogama za hodanje dosežu ponekad i do 3 m (divovska raka). Tijelo raka izgrađeno je od različitog broja kolutija koji su smješteni između akrona (protostomija) i telzona (pigidija - analnog kolutija). Tjelesni koluti i su im podijeljeni u 3 tagme: glava (cephalon), prsa (pereion) i zadak (pleon). Kod razreda škrugonožaca (*Branchiopoda*) također imamo takvu podjelu. U ostalih skupina raka glava je srasla s prsnim segmentima u glavopršnjak (*Cephalopereion*). Na glavi imaju dva para ticala koji služe prvenstveno kao osjetilni organi no služe im za kretanje i pridržavanje. Na očnim stапкама nalaze se sastavljeni očni tjelesni privjesci su parni i sastavljeni su od lanaka. Razvili su se iz rašljastih nožica i razlikujemo tri dijela: protopodit (osnovni dio),

egzopodit (vanjski ogranač) i endopodit (unutarnji ogranač). Na glavi se nalaze 2 para ticala i 3 para usnih organa. Na prsima se nalazi 8 pari tjelesnih privjesaka na kojem su smještene eljusne noge i noge za hodanje (pereipodi). Noga hodalica je građena od 6 lanaka: praeschion, ischion, merus, carpus, propodus i dactilus. Vanjske strane pereopoda drže škrge. Disanje škriga je i osnovna razlika koja dijeli rakove od svih ostalih lankonožaca. Respiratori organ je hemocijanin, no neki koriste i hemoglobin. Na zatku se nalazi 6 tjelesnih privjesaka. U mužjaka su tjelesni privjesci prvog koluti a zatka preobraženi u kopulatorni organ. Na šestom koluti u su privjesci preobraženi u uropode koji s telzonom ine repnu lepezu. Njime rakovi određuju pravac kretanja. Za primanje podražaja rakovi imaju niz specijaliziranih osjetila od različitih tipova fotoreceptora, mehanoreceptora i kemoreceptora. Osjetni organi za opip su brojne dlačice i etine. Kao organi za ravnotežu služe im kutikularne jamice koje sadrže statolite. Većina rakova posjeduje estete, kemoreceptore u obliku nakupina koji su smješteni na ticalima i služe za pronalaženje hrane, uočavanje predadora ili spolnog partnera. Ekskretorni organi su ticalne (antenalne) žlijezde ili donjoeljusne (maksilarne) žlijezde. Amolioteli ne su životinje što zna i da izbacuju duši neostatke iz organizama u obliku molekule. Što se tiče razmnožavanja, najveći broj rakova je razdvojena spola, ali su neki i hermafrođiti. Parenje u pokretnih vrsta može uključivati i udvaranje, a neki mogu upotrijebiti feromone za privlačenje partnera: jedinke se za parenje pronalaze i putem sezonskih migracija koje su povezani s lunarnim ciklusom, morskim mijenama ili drugim okolišnim imbenicima. Oplodnja je vanjska ili unutarnja. U mnogih skupina ženke nose jaja. Tijelo rakova je zaštićeno višeslojnom hitin-proteinskom kutikulom koju čuva epiderma. Oklop prilikom presvlačenja rakovi odbacuju i zamjenjuju novim. Rakovi, osobito kopneni, imaju veliku mogućnost regeneracije izgubljenih dijelova, a u viših vrsta postoji mogućnost samoosakanja npr. odbacivanja nogu ako su za njih uhvaćeni. Duljina života u rakova je različita, od nekoliko mjeseci do više od 50 godina. Najveći im dijelom rakovi su slobodnoživi i oblici, no ima i unutarnjih i vanjskih nametnika. Prvenstveno su stanovnici more, no ima ih oko 2-3 % koji su prilagođeni kopnenom načinu života. Mogu živjeti u ekstremnim okolišnim uvjetima i zbog toga su razvili brojne prilagodbe (Habdić i sur. 2011).

3. PODRED PALINURA - JASTOG

Jastog (*Palinurus elaphus*) pripada skupini Palinura ili dugorepcima. Morski je lankonožac iz porodice rakova (*Crustacea*) bez velikih klješta (*Palinuridae*). U Hrvatskoj je

tako er poznat pod nazivom prug. Rasprostranjeni su od Norveške na sjeveru, uz zapadnu obalu Irske, zapadnu i južnu obalu Britanskih otoka na jugu do Azorskih otoka, u zapadnom Sredozemlju te u Egejskom i Jadranskom moru. Rasprostranjen je po cijelom obalnom dijelu Jadrana, a najviše na dijelu gdje je more dublje i bistrije, isto tako i slanije. Duguljast je i bilateralno simetri an, a na glavi ima velika ticala kojima prima informacije iz okoliša. Tamno crvene je boje i ima bodljikavi i vrsti oklop. Rep je kao i kod ve ine rakova lepezastog oblika. Kliješta su mu za razliku od hlapa puno manja i služe mu za prikupljanje hrane. Nalaze se na dubinama od 5 do 70 mora, a ponekad i do 160 metara. Odrasle jedinke su ukupno duga ke izme u 40 i 50 cm (maksimalno do 60 cm) i teške 6 do 8 kg. Danju se nalazi u kamenim udubinama, a no u za vrijeme punog mjeseca izlazi u potrazi za hranom. Hrane se drugim vrstama rakova, morskim crvima i algama (prilago eno i preuzeto sa <http://www.ucionica.hr/materjal-345-rakovi-referat>).

Jastozi se pare kada je ženki i mužjaku oklop u potpunosti tvrd. Postaju spolno zreli izme u etvrte i pete godine života. Istraživanja su pokazala da jastozi aktivno migriraju tijekom godine u dublje vode Atlantika pa se opet vra aju u pli e dijelove priobalja. U zimu kre u prema ve oj dubini, a u prolje e se vra aju u pli e dubine. Smatra se da migriraju zbog promjene temperature mora. Osim promjene temperature, kod ženki je migracija povezana i s razvojnim ciklusom jaja. Plodnost (fekunditet) ženki ovisi o njihovoj veli ini – ve e ženke proizvode više jaja. Zabilježene vrijednosti nam govore da se broj jaja u zapadnom Sredozemlju kre e od 23 000 do 202 000 jaja. Parenje se odvija od kasnog ljeta do zime, ovisno o tome gdje odre ena populacija živi. Etiri tjedna prije parenja odvija se proces presvla enja. Kad je ženka spremna za parenje, ona proizvodi i šalje posebne zvukove (proces stridulacije) koji privla e mužjake. Mužjak polaže spermatofore (paket e spermija) na ženu, a polaže ih ispod spolnog otvora. Desetak dana poslije ženka izbacuje jaja, kliještimu petog para nogu hodalica „podere“ ovoj spermatofora i tako omogu i oplodnju. Inkubacija jaja ovisi o temperaturi mora, tako npr. inkubacija atlantskih populacija iznosi 9 mjeseci, dok u sredozemnih iznosi samo 5 mjeseci. Iz jaja izlaze li inke koje žive planktonski 5 do 6 mjeseci. Li inka jastoga ima 10 razli itih stadija života i prolazi metamorfozu (preobrazbu) tijekom koje se presvla i, raste i mijenja te polako razvija u odraslog jastoga. Tijelo odraslih jastoga prekriveno je debelim oklopom. Mužjaci su obično ve i od ženki. Ne rastu kontinuirano, nego kroz presvla enja što zna i da odbace vrsti oklop pa dok im je tijelo mekano narastu u dužinu, a onda im oklop opet o vrsne. Prirast u dužinu po presvla enju iznosi od 2 do 14 % duljine jastoga. U starijih jastoga, koji su se približili svojoj maksimalnoj dužini, prirast po presvla enju se smanjuje. Prirast varira i s obzirom na klimu, tj. temperaturu vode, pa jedinke

brže rastu u toplijim vodama. Jastozi nalikuju hlapovima (*Homarus gammarus*), ali za razliku od njih nemaju klješta, a stražnja ticala su im vrlo duga ka, duža od tijela. Oklop im je obično s leđne strane narančaste boje, s tamnjim dugim i vrstom trnovima usmjerenim prema naprijed, dok im je trbušna stana svijetle (bijele) boje, ali zabilježeni su i crveno-ljubičasti i smeđi primjeri. Hodaju po morskom dnu, ali mogu i plivati (Slika1). Svejedi su, iako se njihova prehrana uglavnom temelji na bodljikašima, mekušcima (puževima i školjkašima), lišnjakima kozica, kolutima, avcima, mahovnjacima i algama. Socijalne (društvene) su životinje (sakupljuju se u skupine), ali njihovi međusobni socijalni kontakti nisu dobro proučeni. Na njih se mogu privrstiti i živjeti neki mnogo etinaši (cjevaši), školjkaši, mahovnjaci i rakovi lupari. Brojnost populacija jastoga se znatno smanjuje što se vidi u smanjenom ulovu i prosjeku manjoj duljini ulovljenih jastoga. Razlozi tomu su mnogobrojni: od prekomjernog izlova do promjene ekoloških uvjeta na njihovim staništima.



Slika 1. Jastog

(<http://villascoada.files.wordpress.com/2011/07/aragosta-meditarrea.jpg>)

Oklop jastoga se ne može širiti pa se zbog toga presvlače u određenim periodima kako bi mogli nesmetano rasti. Kad oklop postane previše mekan, jastog izbjegava hranjenje i povlače se u rupe u kojima je van dosega predatora. Najveći i neprijatelji jastoga su hobotnice te velike predatorske ribe poput kostoroga. Jastog se smatra gospodarski najvažnijim i najčešćim lovom vrstom zbog svog izuzetno kvalitetnog mesa puno bjelančevinama i ugljikohidratima (preuzeto <http://www.posta.hr/default.aspx?id=744&m=1333>).

4. ISTRAŽIVANJE ULOVA JASTOGA VRŠAMA U SREDNJEM JADRANU

1997. godine provedeno je istraživanje ulova jastoga u srednjem Jadranu kako bi se proučio razvoj populacije jastoga. Jastog je gospodarski najvažniji rak u Jadranu i može se loviti: povlačnim mrežama, parangalima, mrežama stajačicama, vršama i drugim ribolovnim alatima. U ovom istraživanju korištena je komiška sklopiva mreža. Mnoge od mreža kojima ribari u Hrvatskoj love jastoge ne bi se trebale upotrebljavati za lov jastoga zbog veličine oka mreže, no upotrebljavaju se zbog visoke cijene koje jastozi postižu na tržištu.

Svrha rada je bila da se istraži lov jastoga sklopivom komiškom mrežom, ocijeni djelovanje na naselja i prikažu biološki parametri jastoga sa šireg područja otoka Visa.

4.1. Materijali i metode rada

Istraživanja su provedena 1996. godine od 1. svibnja do 31. kolovoza u zoni viškog akvatorija. Jastozi su se hvatali komiškom vršama koja je uz mrežu jastogaru jedini ribolovni alat koji bi se trebao koristiti za ulov jastoga. Postoji mnogo vrša koje ribari koriste, no komiška vrša je jedina kojoj je veličina oko 60 mm te je pogodna za ulov. Elementi koji su se istraživali su: zastupljenost jastoga u lovinama, zastupljenost nedozrelih i mrijestnih jastoga u lovinama, odnos polova i dužinsko-maseni odnos jastoga. Analiza zastupljenosti nedozrelih jedinki obavljala se na temelju Naredbe o zaštiti riba i drugih morskih organizama prema kojoj dužina ispod koje se ne smije loviti jastoge kao ni stavljati na tržište je 28 cm. Dužina ulovljenih u ovom istraživanju mjerena je ihtiometrom, dok je masa mjerena mehaničkim vagonom. Spol je određivan po abdominalnim nožicama i nepotpunim kliještima koje imaju samo ženke (Tablica 1).

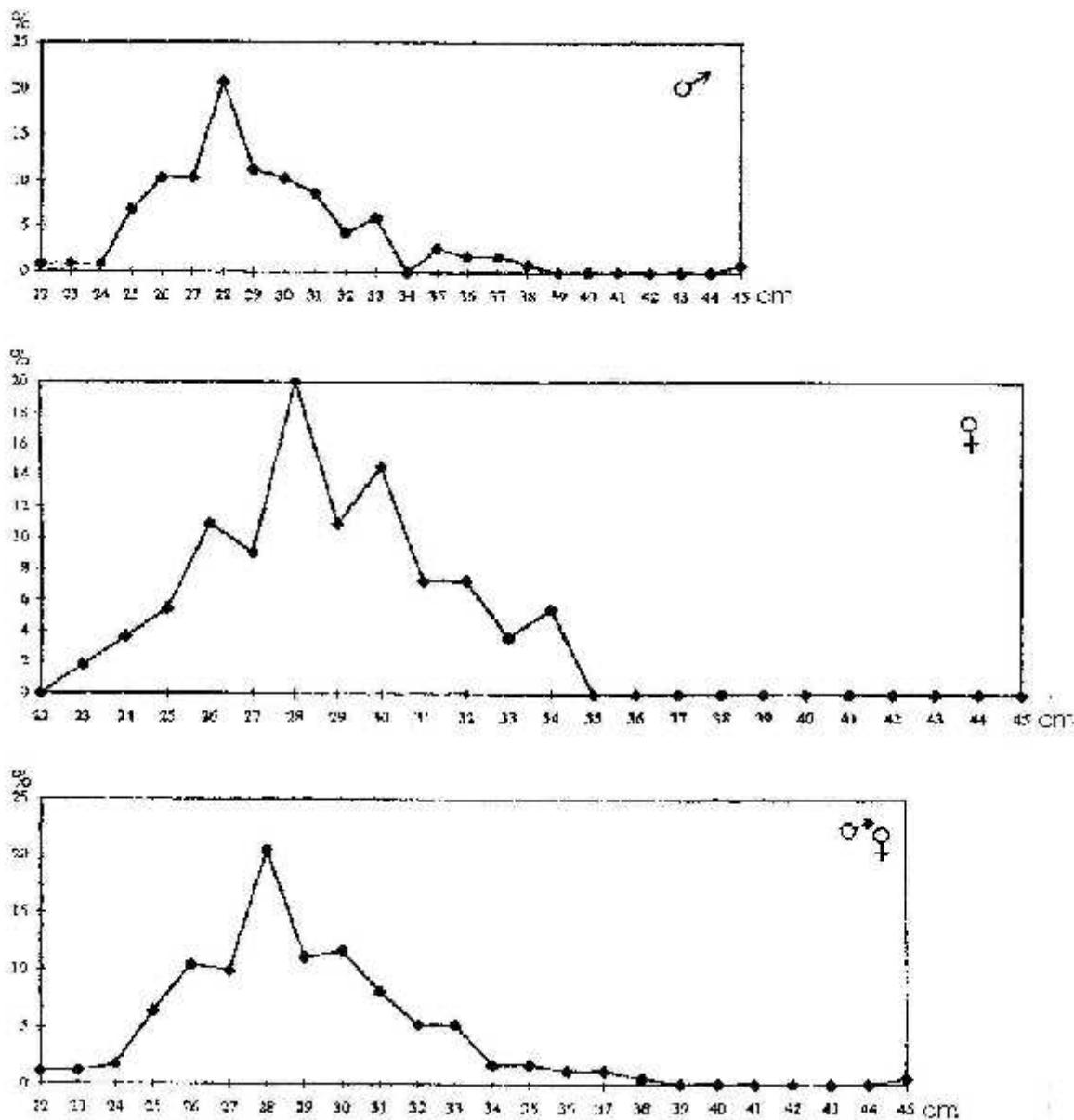
Tablica 1. Raspodjela u estalosti totalnih dužina jastoga, zasebno po spolovima i zajedno za oba spola (preuzeto i prilagođeno na temelju Cetinić i sur. 1997).

L_t (cm)	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Spol													
Mužjaci	2	1	1	8	12	12	24	13	12	10	6	7	
Ženke	-	1	2	3	6	5	11	6	8	4	4	2	3
Ukupno	2	2	3	11	18	17	35	19	20	14	9	9	3

L_t (cm)	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	Ukupno
Spol												
Mužjaci	3	2	2	1	-	-	-	-	-	-	1	116
Ženke	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55
Ukupno	3	2	2	1	-	-	-	-	-	-	1	171

4.2. Rezultati i rasprave

Ukupno je analizirano 174 jedinke jastoga od kojih je mužjaka bilo 116, a ženki 55, a njihova dužina se kretala između 22 i 45 cm. Srednja totalna dužina iznosila je 28,90 cm, a modalna vrijednost je bila 28 cm. Od ukupnog broja analiziranih jedinki 118 ih je imalo dužinu 28 cm i veću, dok su 53 jedinke imale dužinu manju od 28 cm (Slika 2). Podatak da su 53 jedinke imale dužinu manju od 28 cm pokazuje da komiška vrša iako je namijenjena za lov jastoga može imati negativan utjecaj na cijelokupnu populaciju jastoga. Masa analiziranih jedinki kretala se od 300 g do 2150 g. Srednja vrijednost mase iznosi 677,3 g, a modalna vrijednost je 600 g.



Slika 2. Prikaz u stalosti pojavljivanja totalnih dužina mužjaka, ženki i oba spola zajedno (Cetinić i sur. 1997).

Jastogu do sada nije dano dovoljno pozornosti i pažnje kako bi se zaštitili. Zaštita jastoga trebala bi se temeljiti na znanstvenim istraživanja kao i na sljedećim stvarima: određivanje ribolovnih alata za lovjenje jastoga, određivanje dužine prve spolne zrelosti jastoga, propisivanje zona u kojima se jastog može naizmjenično loviti svake druge ili treće godine, propisivanje neprekidne zabrane lova na jastoge za cijelo područje Republike Hrvatske u trajanju od najmanje tri godine kako bi se obnovila populacija jastoga. Zaključeno je da bi se ak trebala i veličina oka vršiti promjeniti kako bi ulov nezrelih i mladih jedinki bio što manji (Cetinić i sur. 1997).

Istraživanje je provedeno 1997. godine i od tada nema novih istraživanja o ulovu jastoga. Poznato je samo da se minimalna veličina ispod koje se jastoge ne smije loviti smanjila sa 28 cm na 24 cm.

5. UZGOJ JASTOGA U KONTROLIRANIM UVJETIMA

U razdoblju od 2001. godine do 2003. provedeno je istraživanje u kojem su se mjerili brzina rasta i ritam presvlačenja nedoraslih jedinki jastoga koje su držali u kontroliranim uvjetima. Uzgoj jastoga je u velikom porastu, prvenstveno je zapravo eto i najbolje razvijeno na Novom Zelandu i u Australiji. Istraživanja su provedena na tri najvažnija raka Jadranskog mora: škampu, hlapu i jastogu, a jastozi su pokazali da su najbolji za istraživanje u kontroliranim uvjetima. Po prvi puta do tada uspješno je obavljen uzgoj jastoga, tj. tovarenje nedoraslih jedinki do konzumne veličine. Uzgajanje je provedeno u dvije faze: u prvoj fazi na otoku Hvaru je uspostavljena bazenska stanica sa prototipom morskom vodom te je u tom bazenu maksimalno moglo obitavati 250 nedoraslih jedinki. U toj fazi proučavani su rast jastoga i njihovo presvlačenje. U drugoj fazi dolazi do mriješenja jastoga i stvaranja potrebnih uvjeta za prehranju zooplanktonskog stadija razvoja radijeg mlađa.

Iako su bili u bazenima uvjeti za uzgoj jastoga su bili zadovoljeni što se tiče temperature morske vode, osvjetljenja, hrane i hlijed se posti i što prirodnije okruženje. Rezultati su pokazali da se jastozi presvlači dva puta godišnje, u jesen i proljeće i oba puta proces traje otprilike mjesec dana. Tako je, utvrđeno su dvije vrste spolne zrelosti: fiziološka i funkcionalna. Fiziološka zrelost se kod oba spola pojavljuje nakon proljetnog, a funkcionalna nakon jesenskog presvlačenja. Zaključeno je da brzina rasta jastoga u kontroliranim uvjetima ovisi o imenici okoline (preuzeto i prilagođeno na temelju Slavica i sur. 2004).

6. PODRED ASTACIDEA-HLAP

Hlap (*Homarus gammarus*) je morski deseteronožni rak, poznat i pod nazivima lap, karlo, rarog, njakar, humer i ralog. Rije hlap zna i „težak momak koji vu e noge“ i on zaista vu e štipaljke po dnu proizvode i pritom karakteristi an zvuk. Tijelo je u osnovi žuto i posuto je manjim modro-crnim mrljama me u kojima se mogu na i crveno-sme e i ljubi aste mrlje. Ima svojstvena velika i jaka kliješta koja mogu biti razli itih oblika. Glavopršnjak i zadak su glatki i nemaju izrasline, a oklop je jak. Kliješta su mu izrazito velika i služe mu za rezanje i drobljenje plijena. Ima i manja kliješta koja mu služe za hranjenje i obranu (Slika 3). Može narasti do jednog metra i biti težine do 9kg, a prosje ni su primjeri dugi oko 40 cm i teški oko 1 kilogram. Najve i ulovljeni ikad bio je dug 1.26 m i težak 9.3 kg i kao takav je ušao i u Guinnessovu knjigu rekorda.



Slika 3. Hlap

(<http://www.aquarium.hr/wp-content/uploads/2014/03/hlap1.jpg>)

Živi uz obale isto nog Atlantika, uz Francusku i posvuda u Sredozemlju. Može ga se na i u zapadnom Sredozemlju uz Kretu, te u dijelovima Crnog mora, ali ga nema u Balti kom moru. Hlap obitava uz obale isto nog Atlantika i na sjeverozapadu Azorskog oto ja i Maroka. U Jadranu je prili no rasprostranjen, pa ak i u sjevernom hladnijem dijelu, uz obale Istre kraj Rovinja, jer dobro podnosi niske temperature.

Hlap je veoma teritorijalni rak. Živi u rupi koju iskopa ispod kamena, naj eš e na pješ anom ili sedimentnom dnu. Naseljava infralitoralni i cirkalitoralni pojase na dubinama izme u 10 i 60 metara, ali može boraviti i na dubinama do 150 metara. No u, za vrijeme punog mjeseca, izlazi iz rupe i kre e se po morskom dnu. Hrani se ponajviše ostalim vrstama raka koje drobe kliještima, ali i skoro svime što se može na i na morskom dnu od kojih su

naj eš e ostaci ribe, morski puževi, školjkaši i meduze. Prebivalište mijenjaju kad im dotadašnje postane pretijesno, a krajem ljeta migriraju u potrazi za partnericama. Ženke hlapa se se mrijeste tijekom zime, a svoja jajašca znaju inkubirati i do 10 mjeseci, ovisno o temperaturi vode. Prilikom razmnožavanja ženka prolazi proces presvla enja (ekdisis) i time odbacuje svoj stari oklop. Razvoj li inke odvija se u 4 stadija: nauplij metanauplij protozoea zoea. Razvoj li inke traje puno kra e nego kod jastoga, otprilike oko mjesec dana. Nakon završnog stadija, mladi hlapovi žive zakopani u morskom dnu oko 2 godine i tek tada kre u u istraživanje kamenitih terena i morskog dna. U tom periodu dugi su oko 15 cm i treba im još nekoliko godina da dosegnu spolnu zrelost. Hlapovi imaju izrazito cijenjeno meso kao i visoku cijenu. Vrlo je popularan i uzgoj hlapova, koji je zapo eo krajem 19. stolje a na podru ju Sjeverne Amerike i Europe. Uzgoj hlapova i nije tako jednostavan, naime može do i do razli itih problema: predugo razdoblje kako bi se postigla odgovaraju a veli ina za konzumiranje, gubitak velikog broja jajašaca, kanibalizam kao i osjetljivost prilikom presvla enja.

Kod nas obitava samo europski hlap (*Homarus gammarus*), ali se u malostonskom zaljevu dogodilo par ulova ameri ke vrste hlapa (*Homarus americanus*) koji su tamo dospjeli zbog balastnih tankova iz velikih brodova. Iako ima malo primjeraka ameri kog hlapa, vrijeme e pokazati ho e li se ameri ki uspjeti prilagoditi uvjetima Jadranskog mora i tako opstati (preuzeto i prilago eno na temelju <http://www.pula-online.com/article.php?id=1363>).

7. UGROŽENOST HLAPA U JADRANSKOM MORU

Zbog intenzivnog i nekontroliranog izlova hlapa, u podru ju Istre, Lastova i šibenskih otoka došlo je do znatnog osiromašenja jadranskog hlapa. Prosje na dob hlapova od mase oko 2,5 kg iznosi 8-10 godina. U 1996. godini prema Naredbi o zaštiti riba i drugih morskih organizama dopuštena lovna težina bila je 28 cm (2014. godine ta dužina kao i za jastoge iznosi 24 cm). Veli ina hlapova tih dužina su juvenilni oblici koji nisu reproduksijski zreli, tako da se smatralo ve tada da bi najmanja dopuštena veli ina hlapova trebala iznositi 34 cm. Nekim davnim istraživanjima je zaklju eno da su hlapovi stenohalini organizmi i da ne podnose velike promjene koncentracije soli. No zbog promijenjenih uvjeta u okolišu, nova saznanja su otkrila da jadranski hlap migrira u razli itim zonama slanosti morske vode i podnosi život u morskoj vodi slanosti i do 20×10^{-3} . To su mu omogu ile sljede e prilagodbe: škrge, branhiostegiti i dominantna uloga epipodita. U epipoditu je enzim zbog

kojeg dolazi do aktivnog izbacivanja natrija te je zbog toga hemolimfa hlapova hiperosmotska u odnosu na okolni medij (preuzeto i prilago eno na temelju Lucu .., Hlap - gospodarska važnost te izazov istraživanja ionsko - transportnih mehanizama, 2002).

8. LITERATURA

- Habdić I., Primc Habdić B., Radanović I., Špoljar M., Matonić Kepić R., Vujić Karlo S., Miliša M., Ostoja A., Serti Perić M., 2011. Protista – Protozoa, Mezazoa – Invertebrata. Alfa, Zagreb, str. 349-378
www.ucionica.hr/materjal-345-rakovi-referat
www.gastronomija.hr/hlap-morski-rak-kao-specijalitet/
webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.esatclear.ie/~lobster/lobster%2520info.htm
www.pula-online.com/article.php?id=1363
www.posta.hr/default.aspx?id=744&m=1333
www.undp.hr/upload/file/227/113905/FILENAME/46_07b_Održivi_priobalni_ribolov_u_Viskom_akvatoriju.pdf
[http://fulir.irb.hr/184/1/Rudjer\(2002\)vol3_br9.pdf](http://fulir.irb.hr/184/1/Rudjer(2002)vol3_br9.pdf)

9. SAŽETAK

U Jadranskom moru zabilježene su mnoge vrsta rakova, no gospodarski najznačajnije su jastog (*Palinurus elaphus*) i hlap (*Homarus gammarus*), oba iz reda Decapoda. U ovom radu prikazana je rasprostranjenost ova dva raka kao i njihova ugroženost zbog prekomjernog ulova. Obje vrste imaju veliku gospodarsku vrijednost te se zbog toga esto love neprimjernim ribolovnim alatima. Istraživanjima je potvrđeno da se populacija jastoga i hlapa smanjuje iz godine u godinu. U skladu s tim, potrebno je provoditi mjere zaštite kojima će se sačuvati populacije ovih rakova, jer je njihova uloga u biološkoj raznolikosti neprocjenjiva.

10. SUMMARY

In the Adriatic sea there are many types of different crabs, but the most significant crabs are spiny lobster (*Palinurus elaphus*) and European lobster (*Homarus gammarus*) and both belongs to order of Decapoda. In this work has been presented the distribution of these

two crabs and their endangerment due to over-fishing. These two species have high economic value and because of that they are often caught with inappropriate fishing gear. Studies have established that the population of lobsters decreases from year to year. It is necessary to take all measures to protect these crab populations, because they play an important role in biodiversity.