

# 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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:904305>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2022-07-07**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of 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 Enviromental science)

Mentor: doc. dr. sc. Petar Kružić

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 rakova koji su taksonomski podijeljeni u 11 razreda, od kojih je predmet ovog seminarskog 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 (Habdija i sur. 2011).

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

Podred Astacidea imaju dorzoventralno smješten zadak na ijem 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 terestri ka 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 (Habdija i sur. 2011).

## 2. RED DECAPODA – deseteronošci

Red Decapoda pripada razredu Malacostraca. To su rakovi koji su ve inom bilateralno simetri ni te su heteronomno koluti ave životinje, ali ima i asimetri nih oblika. Ve inom su morski i slatkovodni, samo manji broj živi na kopnu. Razli ite su veli ine, od mikroskopski sitnih oblika (promjera oko 0.1 mm) do onih ija veli ina s nogama za hodanje doseže ponekad i do 3 m (divovska rakovica). Tijelo rakova izgra eno je od razli itog broja koluti a koji su smješteni izme u akrona (protostomija) i telzona (pigidija - analnog koluti a). Tjelesni koluti i su im podijeljeni u 3 tagme: glava (cephalon), prsa (pereion) i zadak (pleon). Kod razreda škrgonožaca (*Branchiopoda*) tako er imamo takvu podjelu. U ostalih skupina rakova glava je srasla s prsnim segmentima u glavopršnjak (*Cephalopereion*). Na glavi imaju dva par ticala koji služe prvenstveno kao osjetilni organi no služe im za kretanje i pridržavanje. Na o nim stapkama nalaze se sastavljene o i. Tjelesni privjesci su parni i sastavljeni su od lanaka. Razvili su se iz rašljastih nožica i razlikujemo tri dijela: protopodit (osnovni dio),

egzopodit (vanjski ogranak) i endopodit (unutarnji ogranak). 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 članaka: praeischion, ischion, merus, carpus, propodus i dactilus. Vanjske strane pereipoda drže škrge. Disanje škrigama je i osnovna razlika koja dijeli rakove od svih ostalih lankonožaca. Respiratorni 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 dlake i setine. 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, uoćavanje predatora ili spolnog partnera. Ekskretorni organi su ticalne (antenalne) žlijezde ili donjo eljusne (maksilarne) žlijezde. Amolioteli ne su životinje što znači da izbacuju dušične ostatke iz organizama u obliku molekule. Što se tiče razmnožavanja, najveći broj rakova je razdvojena spola, ali su neki i hermafroditi. Parenje u pokretnih vrsta može uključivati i udvaranje, a neki mogu upotrijebiti feromone za privlaćenje 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 čini i epiderma. Oklop prilikom presvlaćenja rakovi odbacuju i zamjenjuju novim. Rakovi, osobito kopneni, imaju veliku mogućnost regeneracije izgubljenih dijelova, a u viših rakova postoji mogućnost samoosakivanja npr. odbacivanja nogu ako su za njih uhvaćeni. Duljina života u rakova je različita, od nekoliko mjeseci do više od 50 godina. Najvećim dijelom rakovi su slobodnoživci i oblici, no ima i unutarnjih i vanjskih nametnika. Prvenstveno su stanovnici mora, 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 (Habdija i sur. 2011).

### **3. PODRED PALINURA - JASTOG**

Jastog (*Palinurus elaphas*) pripada skupini Palinura ili dugorepci. Morski je lankonožac iz porodice rakova (*Crustacea*) bez velikih kliješta (*Palinuridae*). U Hrvatskoj je

tako je 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 simetričan, 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 većine 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 metara, a ponekad i do 160 metara. Odrasle jedinke su ukupno dugačke između 40 i 50 cm (maksimalno do 60 cm) i teške 6 do 8 kg. Danju se nalazi u kamenim udubinama, a noću za vrijeme punog mjeseca izlazi u potrazi za hranom. Hrane se drugim vrstama rakova, morskim crvima i algama (prilagođeno 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 između četvrte i pete godine života. Istraživanja su pokazala da jastozi aktivno migriraju tijekom godine u dublje vode Atlantika pa se opet vraćaju u plićke dijelove priobalja. U zimu kreću prema većoj dubini, a u proljeće se vraćaju u plićke 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 veličini – veće ženke proizvode više jaja. Zabilježene vrijednosti nam govore da se broj jaja u zapadnom Sredozemlju kreće od 23 000 do 202 000 jaja. Parenje se odvija od kasnog ljeta do zime, ovisno o tome gdje određena populacija živi. Četiri tjedna prije parenja odvija se proces presvlačenja. Kad je ženka spremna za parenje, ona proizvodi i šalje posebne zvukove (proces stridulacije) koji privlače mužjake. Mužjak polaže spermatofore (pakete spermija) na ženku, a polaže ih ispod spolnog otvora. Desetak dana poslije ženka izbaci jaja, kliještima petog para nogu hodalice „podere“ ovaj spermatofora i tako omogućiti 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 ličinke koje žive planktonski 5 do 6 mjeseci. Ličinka jastoga ima 10 različitih stadija života i prolazi metamorfozu (preobrazbu) tijekom koje se presvlači, raste i mijenja te polako razvija u odraslog jastoga. Tijelo odraslih jastoga prekriveno je debelim oklopm. Mužjaci su obično veći od ženki. Ne rastu kontinuirano, nego kroz presvlačenje što znači da odbace vrsti oklop pa dok im je tijelo mekano narastu u dužinu, a onda im oklop opet ovršne. Prirast u dužinu po presvlačenju iznosi od 2 do 14 % duljine jastoga. U starijih jastoga, koji su se približili svojoj maksimalnoj dužini, prirast po presvlačenju 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 kliješta, a stražnja ticala su im vrlo duga ka, duža od tijela. Oklop im je obično s lijeve strane narančaste boje, s tamnijim dugim i vrstnim trnovima usmjerenim prema naprijed, dok im je trbušna strana svijetle (bijele) boje, ali zabilježeni su i crveno-ljubičasti i smeđi primjerci. Hodaju po morskom dnu, ali mogu i plivati (Slika1). Svejedi su, iako se njihova prehrana uglavnom temelji na bodljikašima, mekušcima (puževima i školjkašima), ali inkama kozica, koluti avcima, mahovnjacima i algama. Socijalne (društvene) su životinje (sakupljaju se u skupine), ali njihovi međusobni socijalni kontakti nisu dobro proučeni. Na njima se mogu prikrivati i živjeti neki mnogo vrstni etinaši (cjevaši), školjkaši, mahovnjaci i rakovi lupari. Brojnost populacija jastoga se znatno smanjuje što se vidi u smanjenom ulovu i prosječno 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 povlači se u rupe u kojima je van dosega predatora. Najveći neprijatelji jastoga su hobotnice te velike predatorske ribe poput kostoroga. Jastog se smatra gospodarski najvažnijim i najčešće lovljenom vrstom zbog svog izuzetno kvalitetnog mesa puno bjelanjaka 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: povlaćnim mrežama, parangalima, mrežama stajalicama, 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 ihtiomtrom, dok je masa mjerena mehaničkom vagom. Spol je odreivan po abdominalnim nožicama i nepotpunim kliještima koje imaju samo ženke (Tablica 1).

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

<i>L<sub>T</sub></i> (cm)	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Spol													
Mušjaci	2	1	1	8	12	12	24	13	12	10	5	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

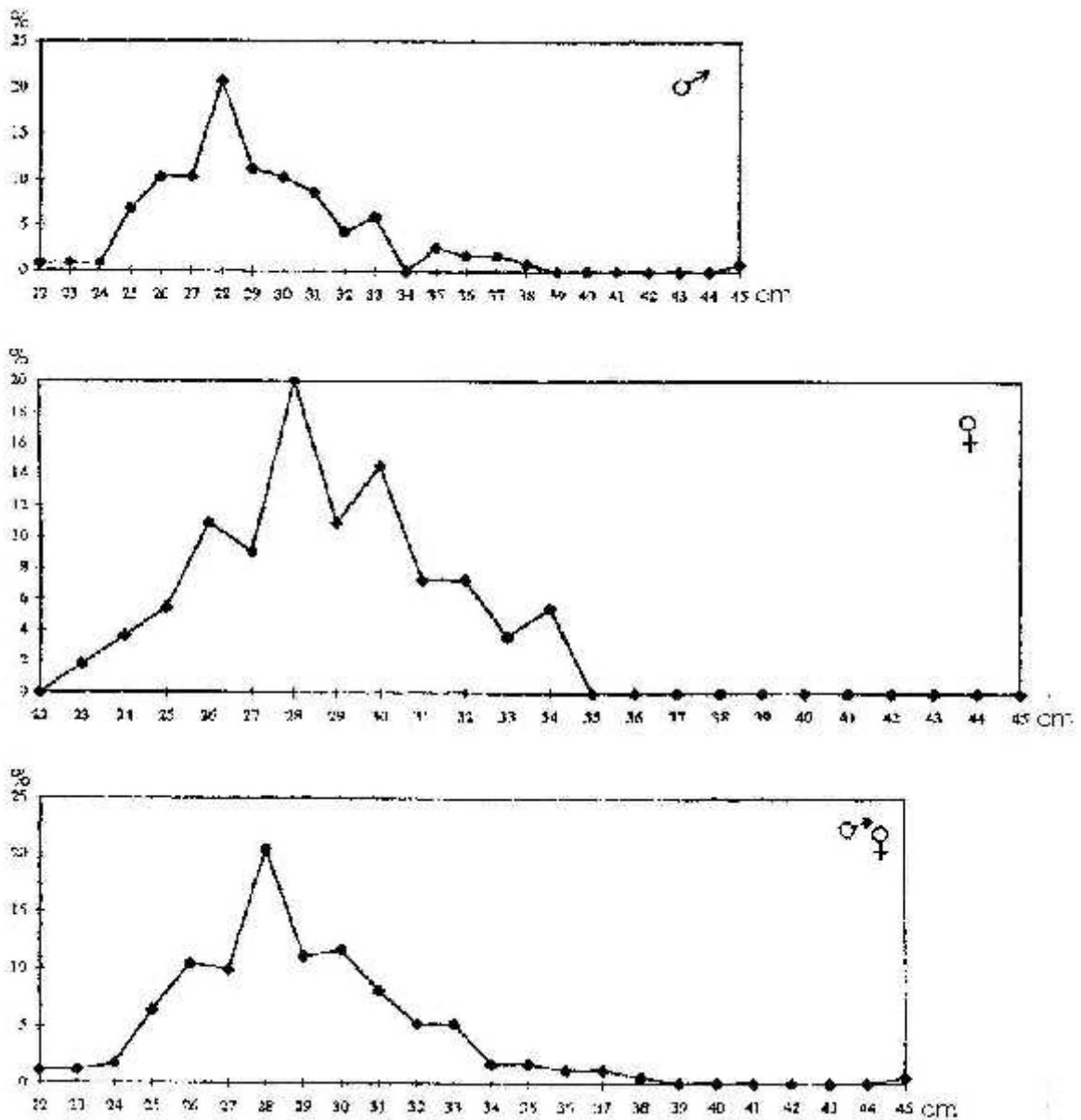
  

<i>L<sub>T</sub></i> (cm)	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	Ukupno
Spol												
Mušjaci	3	2	2	1	-	-	-	-	-	-	1	116
Ženke	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55
Ukupno	3	2	2	1	-	-	-	-	-	-	1	171



## 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 ve u, 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 cjelokupnu 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 estalosti pojavljivanja totalnih dužina mužjaka, ženki i oba spola zajedno (Cetini i sur. 1997).

Jastogu do sada nije dano dovoljno pozornosti i pažnje kako bi se zaštitili. Zaštita jastoga trebala bi se temeljiti na znanstvenim istraživanjima kao i na sljedećim stvarima: određivanje ribolovnih alata za lovljenje 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 čak trebala i veličina okoliša vršiti promijeniti 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 započeto 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. tlova nedoraslih jedinki do konzumne veličine. Uzgajanje je provedeno u dvije faze: u prvoj fazi na otoku Hvaru je uspostavljena bazenska stanica sa protom 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 mriješčenja jastoga i stvaranja potrebnih uvjeta za pravljenje zooplanktonskog stadija razvoja raje mladica.

Iako su bili u bazenima uvjeti za uzgoj jastoga su bili zadovoljeni što se tiče temperature morske vode, osvjetljenja, hrane i htjelo se postići što prirodnije okruženje. Rezultati su pokazali da se jastozi presvlače dva puta godišnje, u jesen i proljeće i oba puta proces traje otprilike mjesec dana. Također, utvrđene 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 čimbenicima 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 štípaljke 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 primjerci 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 pojas 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 rakova 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 mriješte 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 liinke odvija se u 4 stadija: nauplij metanauplij protozoa zoea. Razvoj liinke 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 x 10<sup>-3</sup>. 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 prilagođeno na temelju Lucu ., Hlap - gospodarska važnost te izazov istraživanja ionsko - transportnih mehanizama, 2002).

## 8. LITERATURA

Habdija I., Primc Habdija B., Radanovi I., Špoljar M., Matonkin Kepija R., Vujčić Karlo S., Miliša M., Ostojić A., Sertić Perić M., 2011. Protista – Protozoa, Mezazoa – Invertebrata. Alfa, Zagreb, str. 349-378

[www.ucionica.hr/materjal-345-rakovi-referat](http://www.ucionica.hr/materjal-345-rakovi-referat)

[www.gastronomija.hr/hlap-morski-rak-kao-specijalitet/](http://www.gastronomija.hr/hlap-morski-rak-kao-specijalitet/)

[webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.esatclear.ie/~lobster/lobster%2520info.htm](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.esatclear.ie/~lobster/lobster%2520info.htm)

[www.pula-online.com/article.php?id=1363](http://www.pula-online.com/article.php?id=1363)

[www.posta.hr/default.aspx?id=744&m=1333](http://www.posta.hr/default.aspx?id=744&m=1333)

[www.undp.hr/upload/file/227/113905/FILENAME/46\\_07b\\_Odrzivi\\_priobalni\\_ribolov\\_u\\_Viskom\\_akvatoriju.pdf](http://www.undp.hr/upload/file/227/113905/FILENAME/46_07b_Odrzivi_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 vrste rakova, no gospodarski najznačajnije su jastog (*Palinurus elaphas*) 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 često 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 elaphas*) and European lobster (*Homarus gammarus*) and both belong 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.