Trpovi Jadrana i njihova ugroženost

Bralić, Sara

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

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/urn:nbn:hr:217:818413

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

BIOLOŠKI ODSJEK

TRPOVI JADRANA I NJIHOVA UGROŽENOST

SEA CUCUMBERS IN THE ADRIATIC AND HOW THEY ARE ENDANGERED

SEMINARSKI RAD

Sara Bralić

Preddiplomski studij biologije

(Undergraduate Study of Biology)

Mentor: izv. prof. dr. sc. Petar Kružić

Zagreb, 2017.

SADRŽAJ

1. UVOD 2
2. BODLJIKAŠI 3
3. TRPOVI 6
3.1. TRPOVI U JADRANU 9
3.1.1. *Holothuria tubulosa* Gmelin 1791 9
3.1.2. *Holothuria forskali* Delle Chiaje, 1823 10
3.1.3. *Parastichopus regalis* Cuvier 1817 11
3.1.4. *Ocnus planci* Brandt 1835 11
3.1.5. *Leptopentacta elongata* Düben & Koren, 1846 12
3.2. UGROŽENOST TRPOVA 13
3.3. UPOTREBA TRPOVA U SVIJETU 15
4. ZAKLJUČAK 16
5. LITERATURA 17
6. SAŽETAK 18
7. SUMMARY 18

1. UVOD

Trpovi ili morski krastavci pripadaju razredu Holothuroidea unutar koljena Echinodermata (bodljikaši). Oni su morski bentoski beskralježnjaci, izdužena tijela, s vapnenačkim pločicama različitih oblika i cjevastim nožicama koje su poredane u nizove ili su razasute po tijelu.[1] Neke vrste su razdvojena spola, a neke su hermafroditi.[1] Zauzimaju posebno taksonomsko mjesto za koje se smatra da ima važnu ulogu u razumijevanju porijekla i evolucije deuterostomičnih životinja. Trpovi se mogu pronaći u većini mora i oceana. Postoji oko 1695 vrsta u cijelom svijetu, a najveći broj se nalazi u Tihom oceanu oko Azije.[2] Trpovi imaju korisnu ulogu u morskom ekosustavu jer pomažu u kruženju nutrijenata i razgradnji detritusa. Mnoge vrste konzumiraju ljudi u prehrani i medicini, a neke vrste se uzgajaju u akvakulturi. Početkom 90-ih godina 20. stoljeća započeo je komercijalni izlov trpova u Jadranskom moru te izvoz poluprerađenih trpova u Japan gdje je morski krastavac postao gurmanski specijalitet pod nazivom „trepank“.[3] Zbog slabe pokretljivosti i lako dostupnih životinja, 1998. godine ograničen je lov te je zabranjen izlov i sakupljanje u komercijalne svrhe prema posebnom pravilniku o zaštiti trpova.



Slika 1. Fotografija izvađenih trpova u Dalmaciji (otok Vir), kolovoz 2017.

2. BODLJIKAŠI

Bodljikaši su isključivo morski organizmi koji žive u bentalu sedentarnim načinom života. Naseljavaju sve dubine, od plitkog mora pa do područja hadala.[4] Uz 6000 recentnih vrsta, opisano je oko 13 000 fosilnih vrsta.[4] U Sredozemnom moru živi otprilike 150 vrsta. Recentne vrste se dijele na šest razreda: Asteroidea (zvjezdače), Ophiuroidea (zmijače), Echinoidea (ježinci), Holothuroidea (trpovi), Crinoidea (stapčari) i Concentricycloidea.[4]

Bodljikaši su deuterostomične radijalno simetrične životinje s trodijelnom građom tijela.[4] Obilježava ih pentaradijalna simetrija koja nije izvorno svojstvo bodljikaša nego se razvila kao prilagodba na sesilni i polusesilni način života na morskome dnu. Slobodno plivajuće ličinke bodljikaša imaju dvojnu simetričnost i postaju pentamerne tek nakon preobrazbe. Iznimka su trpovi koji su zbog posebnog načina života postali dvojno simetrični.

Tijelo bodljikaša dijeli se na stranu na kojoj se nalaze usta te na leđnu stranu gdje se nalazi crijevni otvor. Na tijelu postoji pet radija ili ambulakra i pet interradija ili interambulakra, koje se nalaze oko oralno-aboralne osi tijela.[4] Za bodljikaše je svojstven vodožilni ili ambulakralni sustav celomskog porijekla koji stvara ambulakralne nožice čija funkcija je najčešće pokretanje, ali sudjeluje i u izmjeni plinova, eskreciji i ishrani.[4] Vodožilni sustav građen je od mnogo međusobno povezanih cijevi koje su ispunjene morskom vodom. U cijevima se nalazi epitel prekriven trepetljikama koje stvaraju strujanje vode.

Bodljikaši imaju dobro razvijen kožnati skelet, sastavljen od vapnenačkih pločica usađenih u kožnati sloj. Pločice mogu biti raspršene (trpovi), pokretljivo povezane (zvjezdače) ili tvrdo srasle (ježinci). Stijenka tijela sastoji se od trepetljikave epiderme, ispod koje je deblje vezivno tkiva derma (kutis) koje stvara vapnenačke pločice (osikule).[4] Osikule čine endoskelet koji je specifično razvijen u pojedinih skupina.[4] Kod većine bodljikaša iz kožnatog skeleta izrastaju bodlje, po čemu su i dobili ime. Zglobovi bodlji su pokretljivi i povezani s mišićima pa životinje upotrebljavaju bodlje za obranu i za pokretanje. Bodlje su različitih oblika i prekriva ih tanki sloj epiderma. Najviše bodlji imaju ježinci, a mogu se naći i u zmijača i u zvjezdača.

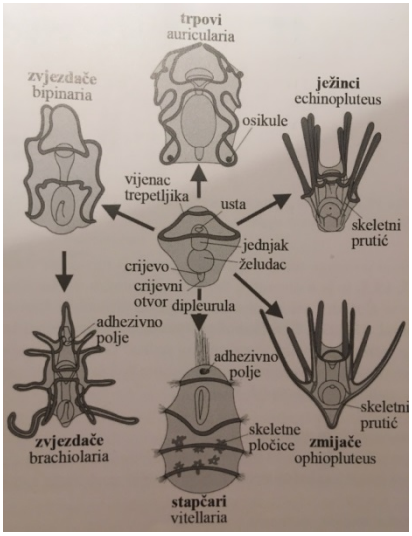
Posebno obilježje bodljikaša je kontraktilno vezivno tkivo, sposobno velikom brzinom promijeniti stanje iz mekog u kruto, bez mišićne aktivnosti.[4] Taj proces je pod kontrolom

živčanog sustava. Živčani sustav se sastoji od dva centralna živčana prstena unutar epiderme iz kojih se pružaju radijalni živci.[4]

Krvotok bodljikaša je nepotpuno razvijen i otvoren. Njegova organizacija prati vodožilni sustav. Srca nema i krv potiskuju mišići koji se nalaze u samim žilama. U trpova su krvni džepovi povezani s vodenim plućima i sudjeluju u prijenosu kisika.

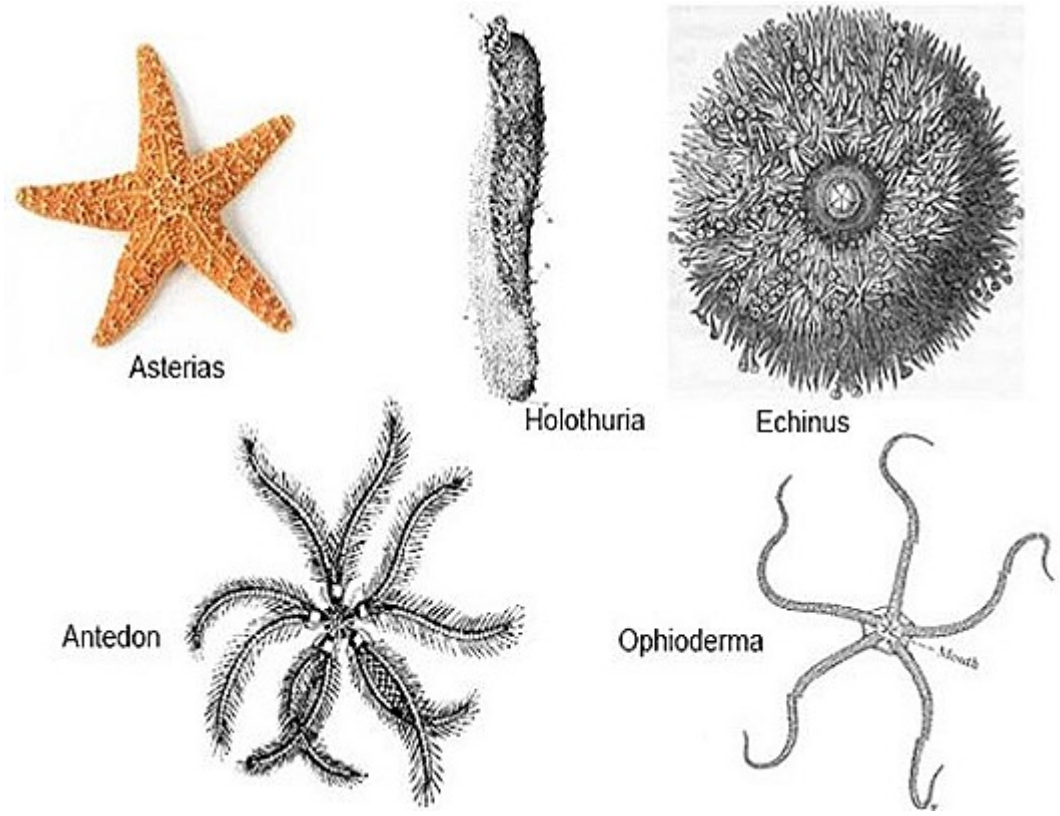
Bodljikaši nemaju poseban sustav za izlučivanje. Ekskrecija se vrši difuzijom amonijaka preko propusnih dijelova stijenke tijela.[4] Izmjena plinova obavlja se preko ambulakralnih nožica i raznih specijaliziranih struktura (škrga).[4] Bodljikaši mogu odlagati i tvrde izlučevine u obliku posebnih zrnaca ili kristala koji se sakupljaju u vezivnom tkivu. Tvrde se čestice prenose po tijelu pomoću posebnih stanica (celomocita).

Većina bodljikaša razmnožava se spolnim putem. Oplodnja je vanjska, a ličinke imaju složen razvoj. Iz bilateralno simetričnog oblika moraju se preobraziti u odraslu životinju koja je pentamerna. Tijekom embriogeneze formiraju se simetrične parne celomske vrećice (protocel, mezocel i metacel).[4] U odraslih oblika dominiraju lijeve celomske vrećice, dok se desne dijelom reduciraju.[4] Razvoj bodljikaša uključuje enterocelni postanak tri para celomskih vrećica.[4] Kao i u ostalih deuterostomičnih životinja, blastopor postaje analni otvor, a usta se sekundarno formiraju invaginacijom ektoderma koji se spaja s vršnim dijelom pracrijeva (archenteron).[4] Zajednička planktonska ličinka svih skupina je bilateralno simetrična dipleurula, čija je preobrazba specifična za svaku skupinu.[4]



Slika 2. Postembrionalni razvitak ličinki bodljikaša. [4]

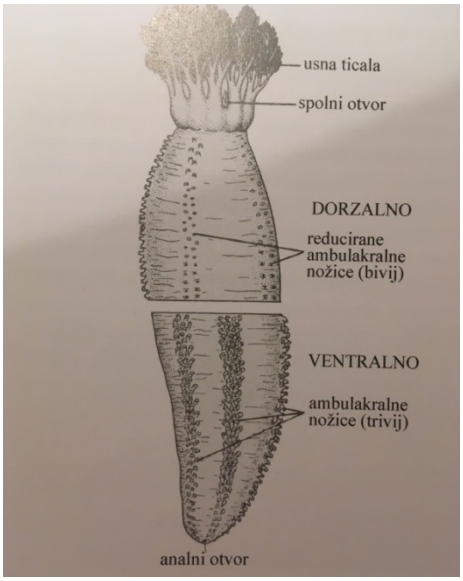
Većina bodljikaša može obnavljati oštećene dijelove tijela. Trpovi u nekoliko dana do nekoliko tjedana mogu obnoviti sve unutarnje organe koje su odbacili tijekom nepovoljnih životnih razdoblja. Bodljikaši se mogu hraniti na različite načine. Neke su vrste grabežljivci koji se hrane školjkašima i puževima. Stapčari se hrane planktonom, a ježinci algama koje stružu sa podloge. Trpovi i vrste koje žive ukopane u pijesak jedu organski detritus. Neki bodljikaši u vodu oko sebe izlučuju otrovne tvari i na taj se način brane od neprijatelja.



Slika 3. Rodovi unutar koljena Echinodermata.[5]

3. TRPOVI

Trpovi su, uz rijetke iznimke, bentoski organizmi koji se po dnu kreću vrlo polako ili se ukopavaju u pijesak. Mogu biti veliki od nekoliko milimetara do 2 metra. Imaju meko tijelo, koje je položeno na dnu paralelno s oralno-aboralnom osi.[4] Ventralna strana je ona koja je okrenuta prema dnu te uključuje tri ambulakralna područja i naziva se trivij. Dorzalna strana uključuje područje dviju ambulakra i naziva se bivij. Kod trpova je uzdužna os mnogo dulja od bočnih osi, stoga je njihovo tijelo izduženo i ima prividnu bilateralnu simetriju. Trpovi na morskom dnu leže po dužini, ali ne na usnoj strani kao ostali slobodno živući bodljikaši. Strana na kojoj leže je plosnata, što pridonosi izgledu bilateralne simetrije. Na donjoj strani se nalaze ambulakralne nožice koje se mogu istegnuti, a na gornjoj strani su one preobražene u ticala. Usta se nalaze na prednjem dijelu tijela, a oko njih se nalazi vijenac usnih ticala kojih, ovisno o vrsti, ima od 10 do 30 te se mogu uvući u tijelo kada ne sudjeluju u prehrani. Trpovi s kratkim ticalima jedu pijesak, a oni s dugim ticalima povremeno rasprostiru ticala po dnu i na taj način love sitne suspendirane čestice.



Slika 4. Dorzalna i ventralna strana trpa.[4]

Ambulakralne nožice reducirane su u području bivija na tanke papile, a kod nekih vrsta nedostaju.[4] Ambulakralne nožice na strani okrenutoj prema dnu su građene kao tipične prionljive ambulakralne nožice.[4] Posebnost ambulakralnog sustava trpova je madreporna pločica koja se otvara u somatocel, a ne na površini tijela kao u ostalih razreda bodljikaša.[4] U somatocelu je morska voda koja ulazi kroz kloaku pa tako i u vodožilni sustav ulazi morska voda.[4]

Tijelo trpova pokriva tanka kutikula ispod koje je netrepetljikava epiderma i deblji sloj derme.[4] Unutar derme smješten je skelet trpova u obliku osikula koje mogu biti različitih oblika, a trpovima služe za učvršćivanje i zaštitu stijenke tijela.[4] Skelet je sastavljen od pojedinih vapnenih pločica koje su usađene u debelu kožu. Pločice ili osikule su različitih oblika i uglavnom pravilno raspoređene. Većina trpova ima tamnu boju koju im daje melanin, a svjetlije pigmente u njihovoj koži obično predstavljaju različiti karoteni. Kontraktivno vezivno tkivo trpova može mijenjati stanje od ekstremno tvrdog do gotovo tekućeg.[4] Trpovi se mogu zakapati u sediment, puzati po dnu, zavlačiti se u pukotine, penjati se po algama, a neki mogu i plivati. Kretanje se izvodi antagonističkim djelovanjem kružnih i uzdužnih mišića koje se oslanjaju na tekućinu unutar somatocela.[4] Neki se kreću pomoću prionljivih ambulakralnih nožica.

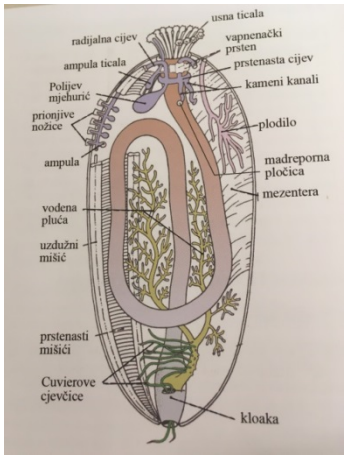


Slika 5. Osikule trpova.[4]

Probavilo trpova je duže od tijela i savinuto unutar tjelesne šupljine.[4] Duga je probavna cijev savijena udesno, a stražnje crijevo je često raširenо i pomoću njega trpovi dišu. Mnoge vrste trpova imaju razvijena vodena pluća koja su građena od slijepih i razgranatih izraslina crijeva. Lijevi dijelovi vodenih pluća isprepleteni su kapilarama preko kojih se izmjenjuju plinovi. Vodena pluća djeluju i kao sustav za izlučivanje. Trpovi izlučuju amonijak preko stijenke tijela i vodenih pluća.[4] Trpovi se hrane organskim tvarima iz sedimenta ili iz vode, pri čemu važnu ulogu imaju kontraktilna usna ticala.[4] Kad se na njima nakupe čestice hrane, trpovi ih guraju u usta i s njih prikupljaju hranu.[4] Kod trpova koji hranu sakupljaju filtriranjem, usna ticala su razgranata i imaju adhezivne papile.[4]

Mnoge vrste trpova imaju posebne žlijezde, tzv. Cuvierove organe, koji sežu u jednu od izraslina vodenih pluća, a služe za obranu. U opasnosti, trpovi izbace Cuvierove cjevčice kroz crijevni otvor pri čemu se one produže i postanu ljepljive. Na taj način ubiju plijen koji se ne može osloboditi ljepljivih niti. Osim što su ljepljive, niti su i toksične zbog tvari holoturina.[4] Mnogi trpovi u stresnim situacijama pribjegavaju evisceraciji, raskidanju prednjeg ili stražnjeg kraja tijela kroz koji se izbacuje čitavo probavilo koje se kasnije regenerira.[4]

Trpovi, za razliku od ostalih bodljikaša, imaju samo jednu gonadu. Većina trpova je odvojena spola. Uobičajena je vanjska oplodnja. Ličinka trpova je aurikularia koja ima trepetljikave vrpce.[4] Iz nje se razvija bačvasta ličinka doliolarija kod koje postoje trepetljikavi pojasevi oko tijela.[4] Metamorfoza se odvija tijekom planktonskog života ličinke te se na dno spušta juvenilni trp.[4] Trpovi žive između 5 i 10 godina.[4]



Slika 6. Unutarnja građa trpa.[4]

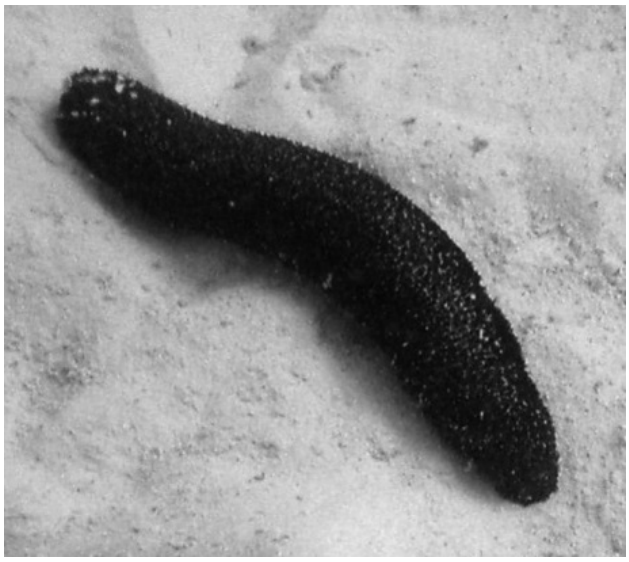
Poznato je oko 1200 vrsta trpova koje zauzimaju vrlo raznolika staništa u morskom bentalu, a dio su i pelagičke vrste.[4] Trećina poznatih vrsta živi u velikim dubinama gdje čine i do 90% biomase.[4] Trpovi se dijele na tri podrazreda na temelju broja usnih ticala te prisutnosti ambulakralnih nožica. Podrazred Dendrochirotacea karakterizira 8 do 30 usnih ticala te postojanje ambulakralnih nožica.[4] Podrazredu Aspidochirotacea pripadaju svojte s 10 do 30 listastih ili štitastih usnih ticala, s ambulakralnim nožicama.[4] Podrazred Apodacea obuhvaća svojte s do 25 usnih ticala, a ambulakralne nožice su reducirane.[4]

3.1. TRPOVI U JADRANU

U Jadranskom moru poznato je 36 vrsta trpova.[4] Većina vrsta pripada u rodove trpovi (*Holothuria*) i morski krastavci (*Cucumaria*). Pojedine se vrste na određenim mjestima mogu pojavljivati u vrlo velikom broju. Najčešće vrste su: *Holothuria tubulosa, Holothuria forskali, Stichopus regalis* i *Ocnus planci*.[4]

3.1.1. *Holothuria tubulosa* Gmelin 1791

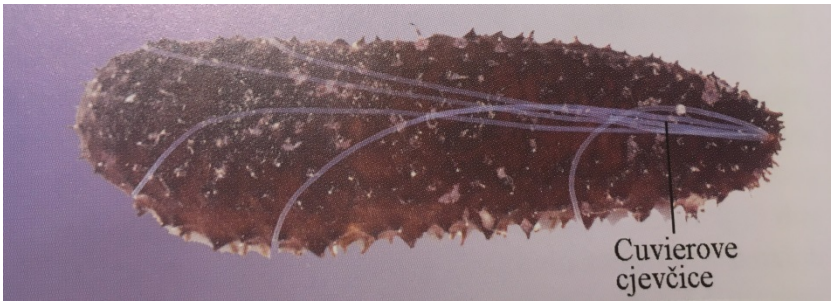
Holothuria tubulosa (obični trp) pripada podrazredu Aspidochirotida i porodici Holothuriidae.[6] Tijelo običnog trpa je valjkastog oblika i nema izraženu pentamernu simetriju. Usni otvor nalazi se na kraju tijela. S leđne strane i bočno iz tijela izrastaju brojne trnolike izrasline. Životinja je tamnosmeđe do smeđeljubičaste boje, a na trbušnoj strani je svjetlija. Može doseći veličinu do 30 cm. Nema Cuvierove organe. Skeletne pločice usađene su u kožu, ovalnog su oblika i imaju 5 do 6 rupica. Obični trp može se naći na dubinama između 3 i 50 metara. Trpovi leže na pješčanom morskom dnu, kao i na tvrdoj podlozi među različitim algama. U vrijeme razmnožavanja jedinke postavljaju dvije trećine tijela u uspravan položaj.



Slika 7. *Holothuria tubulosa* (obični trp).[7]

3.1.2. *Holothuria forskali* Delle Chiaje, 1823

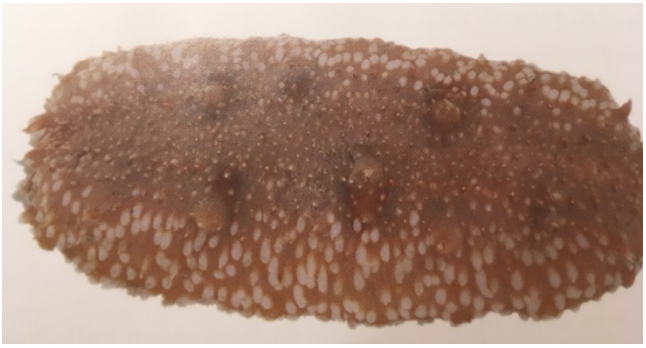
Holothuria forskali (mekani trp) pripada podrazredu Aspidochirotida i porodici Holothuriidae.[8] Ima crne papile s bijelim vršcima, a skeletne pločice imaju 4 rupice. Živi u sjenovitim dijelovima, često među koralinskim algama. Ako se uznemiri, izbacit će Cuvierove cjevčice.



Slika 8. *Holothuria forskali* (mekani trp), izbačene Cuvierove cjevčice. [4]

3.1.3. *Parastichopus regalis* Cuvier 1817

Parastichopus regalis (plosnati trp) pripada redu Aspidochirotida i porodici Stichopodidae.[9] Kod plosnatog trpa usni otvor pomaknut je na trbušnu stranu. Tijelo životinje je plosnato, koža je debela, a skeletne pločice imaju mnogo manjih rupica. Životinja ima na sebi brojne trnolike izrasline bijele boje. Leđna je strana smeđe-žuta, a trbušna crvenkasta s bočnim uzdužnim smeđim prugama. Plosnati trp živi pojedinačno na pješčanom ili muljevitom dnu na dubinama između 5 i 400 metara.



Slika 9. *Parastichopus regalis* (plosnati trp).[4]

3.1.4. *Ocnus planci* Brandt 1835

Ocnus planci (pravi brizgavac) pripada redu Dendrochirotida i porodici Cucumariidae.[10] Morski krastavac na tijelu ima više uzdužnih pojasa na kojima se nalaze nožice (papile) raspoređene u dva reda. Oko usnog otvora izrasta 10 radijalnih, razgranatih lovki. Može narasti do 15 cm te je svijetlosmeđe do tamnosmeđe boje. Živi na sedimentnom ili muljevitom obalnom dnu, često među različitim mješčićnicama na dubinama između 6 i 60 metara. Većinu vremena ne leži na dnu, već s nekoliko drugih trpova stoji uspravno. Čest je na sedimentnom i muljevitom dnu sjevernog Jadrana.



Slika 10. *Ocnus planci* (pravi brizgavac).[11]

3.1.5. *Leptopentacta elongata* Düben & Koren, 1846

Leptopentacta elongata pripada redu Dendrochirotida i porodici Cucumariidae.[12] Ima svojstveno zakrivljeno tijelo koje ima oblik kuke, tj. slova V. Stražnji dio je zadebljan. Izrasline su sitne i u parovima raspoređene uzduž tijela, u više nizova. Životinja se može snažno stisnuti i isto tako rastegnuti. Prevladava svijetlosmeđa boja s ljubičastim ili ružičastim nijansama. Može narasti do 12 cm. Vrsta živi na muljevitom dnu na dubinama do 100 metara, kao i između većeg kamenja uz obalu. U prostorima među kamenjem vidljivo se pokreće pomoću savijanja tijela.



Slika 11. *Leptopentacta elongata*.[13]

3.2. UGROŽENOST TRPOVA

Prema Pravilniku o zaštiti trpova[14] sve vrste trpova u Jadranskom moru (36 vrsta) bile su zaštićene, odnosno bilo je dopušteno njihovo korištenje na način i u količini da se ne ugrožavaju njihove populacije na državnoj ili lokalnoj razini. Povećani interes za korištenjem trpova u Sredozemnom moru posljedica je prelova tropskih vrsta, povećane potražnje od strane azijskog tržišta i velikih cijena. Vrste trpova iz Jadrana koje su najčešće predmet komercijalnog iskorištavanja su obični trp (*Holothuria tubulosa*), mekani trp (*Holothuria forskali*) te plosnati trp (*Parastichopus regalis*).

Izlov trpova je veoma opasan za stabilnost morskog ekosustava s obzirom da oni imaju vrlo značajnu ulogu u ekosustavu morskog dna. Oni žive na sedimentnim dnima, gdje ukopavanjem i gutanjem sedimenta miješaju i prozračuju sediment, a probavljanjem organskog dijela sedimenta održavaju prirodnu ravnotežu u morskoj sredini. Trpovi imaju funkcionalnu ulogu da ublažavaju negativni utjecaj povećane količine organske materije u obalnim ekosustavima. Na taj način štite i morske cvjetnice (pogotovo vrstu *Posidonia oceanica*) čija se staništa ugrožavaju sve većom količinom organske tvari u moru (pr. cvjetanje mora, marikultura, turizam...). Sediment koji se ne prozračuje i u kojem ostaje nerazgrađen organski udio postaje anoksičan te tada ugibaju svi oblici pridnenog života. Dakle djelovanje trpova u prirodi veoma je značajno, pogotovo u današnje vrijeme porasta onečišćenja.

Sakupljanje vrste *Ocnus planci* posebno je zabranjeno kako ne bi došlo do smanjenja brojnosti te vrste. Ona živi na većim dubinama otvorenog dijela sjevernog i srednjeg Jadrana gdje se vrlo često slučajno sakupi koćarskim ribolovnim alatima. U priobalnom području vrsta je uglavnom rasprostranjena na čvrstoj podlozi i nije brojna. S obzirom da se sakupljanje trpova u komercijalne svrhe dopušta jedino ručno pomoću aparata za autonomno ronjenje te se odvija u priobalnom području gdje je vrsta rijetka, sakupljanje vrste *Ocnus planci* na tom području može dovesti do smanjenja njene brojnosti.

Problem također predstavlja to što se prilikom vađenja vrste *Holothuria tubulosa* vade i druge vrste roda *Holothuria* koje se mogu pronaći u Jadranu zbog toga što ih ronioci ne znaju razlikovati. Problem je i druga vrsta, *Parastichopus regalis* jer je relativno rijetka u Jadranu. Ova vrsta se najčešće slučajno skuplja dredžanjem ili pridnenim kočarenjem prilikom lova na pridnene vrste riba. S obzirom da se malo zna o ovoj vrsti, pogotovo o njenoj

rasprostranjenosti i ekologiji u Jadranu, sakupljanje ove vrste drastično smanjuje i ugrožava njene rijetke populacije.

U Republici Hrvatskoj nije dobro razvijen sustav kontrole i inspekcije izlova i vađenja komercijalnih vrsta, pa su zbog toga neke morske vrste izrazito ugrožene (osim trpova, ugrožene su i pr. bijela riba, crveni koralji...). Nedostaje kontrola (inspekcija, pomorska policija, „obalna straža“) koja bi kontrolirala koliko se točno trpova vadi i gdje se vade (zaštićena područja tijekom zime nisu zaštićena jer nema nadzora). Također bi netko trebao kontrolirati koliko je trpova izvađeno i kada je dopuštena godišnja količina premašena.



Slika 12. Fotografija izvađenih trpova u Kvarneru (Mošćenička Draga) početkom 3. mjeseca 2017. tijekom jednog urona.

3.3. UPOTREBA TRPOVA U SVIJETU

U mnogim državama postoji mišljenje kako trpovi sadrže ljekovite komponente pa ih se zbog toga koristi u medicini i prehrani. U Kini su morski krastavci specijalitet koji se tradicionalno priprema u posebnim prilikama. Oni smatraju da trpovi sprječavaju nastanak bolesti i osiguravaju dug život. Kinezi ih nazivaju „haishen“ što u prijevodu znači „morski ginseng“. Atlantski trp, *Cucumaria frondosa*, bogat je izvor mukopolisaharida, uglavnom kondroitin sulfata te se zbog toga misli da smanjuje bolove uzrokovane artritisom. Trpovi također sadrže masne kiseline kao što su palmitinska, oleinska i stearinska koje pomažu u zacjeljivanju rana. Trpovi se u Aziji koriste i za liječenje zdrastvenih problema vezanih uz bubrege i reproduktivne organe. U zapadnom svijetu oni su sastojak mnogih kozmetičkih proizvoda. Trpovi se također primjenjuju i u ribolovu gdje služe kao mamac.



Slika 13. *Cucumaria frondosa*. [15]

4. ZAKLJUČAK

S obzirom na važnu ulogu trpova u morskom ekosustavu te značajan utjecaj sakupljanja na njihove populacije, trebalo bi obustaviti njihovo sakupljanje. Također, sve vrste trpova trebalo bi ponovno staviti pod zaštitu. Tako bi se zaštitile vrste koje imaju značajnu ulogu u smanjivanju negativnog utjecaja povećane količine organske tvari u podmorju, kao i morske cvjetnice. Trebalo bi razviti sustav kontrole koji bi nadgledao koliko se trpova godišnje vadi i gdje. S obzirom da se relativno malo zna o ekologiji trpova u Jadranskom moru, potrebno je napraviti istraživanje o rasprostranjenosti trpova te o statusu populacija u našem moru. Potrebno je započeti s istraživanjima i praćenjima populacija trpova kako bi se u narednim godinama prikupilo dovoljno informacija za određivanje količina trpova koje se smiju uzeti iz prirode, a koje ne bi naštetile stabilnosti populacija. Kada se definiraju količine za sakupljanje, potrebno je u obzir uzeti sljedeće mjere:

1. Sakupljanje se može vršiti jedino ručno pomoću aparata za autonomno ronjenje.

2. Kod sakupljanja se ne bi trebale sakupiti sve jedinke po lokalitetu, nego je potrebno ostaviti netaknuto barem 30% jedinki po lokalitetu.

3. Prilikom sakupljanja ne smiju se uništavati zajednice morskih cvjetnica.

4. Ne sakupljati trpove u zaštićenim područjima.

5. S obzirom da je spolna zrelost vrste *Holothuria tubulosa* u ljetnom periodu (od srpnja do rujna), tijekom tog razdoblja ona se ne smije sakupljati.

5. LITERATURA

1. https://hr.wikipedia.org/wiki/Trpovi

2. http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=browser&id=123083&expand=true#ct

3. http://www.bioteka.hr/modules/zivisvijet/index.php/zivi-svijet.%C4%8Clanci.66/Bodljika%C5%A1i-Jadranskog-mora-%E2%80%93-3dio.html

4. Habdija I., Primc Habdija B., Radanović I., Špoljar M., Matoničkin Kepčija R., Vujčić Karlo S., Miliša M., Ostojić A., Sertić Perić M. (2011): Protista-Protozoa, Metazoa-Invertebrata

5. http://www.biozoomer.com/2016/01/echinodermata-chahacters-classification.html

6. http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=125182

7. http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=62493

8. http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=124501

9. http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=149898

10. http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=124647

11. http://www.european-marine-life.org/30/photo-ocnus-planci-wb01.php

12. http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=124635

13. http://www.marlin.ac.uk/species/detail/136

14. http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1998_05_76_1028.html

15. http://www.habitas.org.uk/marinelife/species.asp?item=ZB4590

6. SAŽETAK

Trpovi su morski beskralježnjaci koji pripadaju koljenu bodljikaša, zajedno sa ježincima, zvjezdačama, zmijačama te stapčarima. Vrlo su značajni u morskom ekosustavu te zbog toga njihovo prekomjerno izlovljavanje predstavlja problem. S obzirom na to da su neke vrste vrlo rijetke u Jadranu, njihovo sakupljanje smanjuje i ugrožava brojnost njihovih populacija.

U ovom radu izložen je kratki pregled najvažnijih i najčešćih vrsta trpova u Jadranu kao i njihova anatomija, morfologija te razlozi ugroženosti u Hrvatskoj i svijetu. Navedene su mjere koje bi se trebale provesti kako bi se smanjila ugroženost trpova. Trpove bi trebalo ponovno staviti na popis zaštićenih vrsta Hrvatske.

7. SUMMARY

Sea cucumbers are marine invertebrates in the phylum Echinodermata, together with sea urchins, starfish, brittle starfish and sea lilies. They are important in the marine ecosystem and the excessive hunting of them is a problem. Some of the species are very rare in the Adriatic as their capture decreases the population and endangers their existence.

In this work, a short review of the most important and the most common species of sea cucumbers in the Adriatic has been presented. Their anatomy and morphology have been described and the reasons why they are endangered in Croatia and in the world have been explained. A series of measures has been enumerated on how to minimise the endangerment of sea cucumbers. It is recommended that sea cucumbers should be put on the list of protected species.