

SVEUČILIŠTE JURJA DOBRILE U PULI,
ODJEL ZA PRIRODNE I ZDRAVSTVENE STUDIJE

Antonio Castelicchio

**Utjecaj ribolovnog alata na kvalitetu i tržišnu vrijednost sipe,
Sepia officinalis (Linnaeus, 1758)**

Završni rad

Pula, 2019.

SVEUČILIŠTE JURJA DOBRILE U PULI,
SVEUČILIŠNI PREDDIPLOMSKI STUDIJ ZNANOST O MORU

Antonio Castelicchio

Utjecaj ribolovnog alata na tržišnu vrijednost sipe, *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758)

Završni rad

JMBAG: 0303060931, redovan student

Studijski smjer: Preddiplomski studij Znanost o moru

Predmet: Sigurnost i kvaliteta proizvoda iz mora

Znanstveno područje: Prirodne znanosti

Znanstveno polje: Interdisciplinarne prirodne znanosti

Znanstvena grana: Znanost o moru

Mentor: izv. prof. dr. sc. Ana Gavrilović

Pula, 2019.



IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisan Antonio Castelicchio, kandidat za prvostupnika Znanosti o moru ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student: Antonio Castelicchio

U Puli, _____ 2019. godine



IZJAVA

o korištenju autorskog djela

Ja, Antonio Castelicchio dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom „Utjecaj ribolovnog alata na tržišnu vrijednost sipe, *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758)“ koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, _____ 2019. godine

Potpis

ZAHVALA

Zahvaljujem mojoj mentorici izv. prof. dr. sc. Ani Gavrilović na predloženoj temi te strpljenju, pomoći i svim savjetima tijekom izrade ovog završnog rada. Također ze neizmjernu pomoć zahvaljujem asistentu i izravnom voditelju Nevenu Iveši s kojim sam odlazio na terenskoistraživanje u periodu od dvije godine te provodio mjerenja i analize naših uzoraka.

Zahvaljujem se i kolegama Nikoli Kalakoviću i Martini Gelli koji su mi pomogli u problemima s dovršavanjem ovoga rada.

Najveću zahvalnost želim izraziti svojim roditeljima koji su bili uvijek uz mene kada je to bilo najpotrebnije.

Sadržaj

1. UVOD	1
1.1 Sipa, <i>Sepia officinalis</i> (Linneaus, 1758).....	1
1.1.1 Komercijalni značaj.....	3
1.2 Lov sipe mrežama	4
1.2.1 Mreža poponica.....	5
1.2.2 Mreža sipara.....	6
1.3 Kvaliteta ulova sipe	7
1.4 Slučajni ulov.....	8
2. CILJEVI RADA	10
3. MATERIJALI I METODE	11
3.1 Područje istraživanja	11
3.2 Prikupljanje uzoraka.....	12
3.3 Morfometrijska analiza uzoraka	15
3.4 Ulov po jedinici napora (CPUE)	16
3.5 Kategorizacija ulova sipe po masi.....	17
3.6. Kvantitativna analiza cjelokupnog ulova gospodarskih značajnih vrsta	17
4. REZULTATI.....	18
5. RASPRAVA.....	31
6. ZAKLJUČAK	34
7. LITERATURA.....	35
7.1.1 Linkovi:.....	38
7.1.2 Slike:	38
8. SAŽETAK.....	40
9. ABSTRACT	41

1. UVOD

1.1 Sipa, *Sepia officinalis* (Linneaus, 1758)

Sipa, *Sepia officinalis* (Linneaus, 1758), spada u dvoškržnjače (*Dibranchiata*) s deset krakova (*Decapoda*) (Milišić, 2006) (Slika 1). Sukladno Svjetskom registru morskih vrsta (WoRMS - *World Register of Marine Species*) sistematska klasifikacija ovog pripadnika razreda glavonožaca (slika 2) je slijedeća:

Domena: Eukarioti

Carstvo: Životinje

Koljeno: Mekušci

Razred: *Cephalopoda*

Red: *Sepiida*

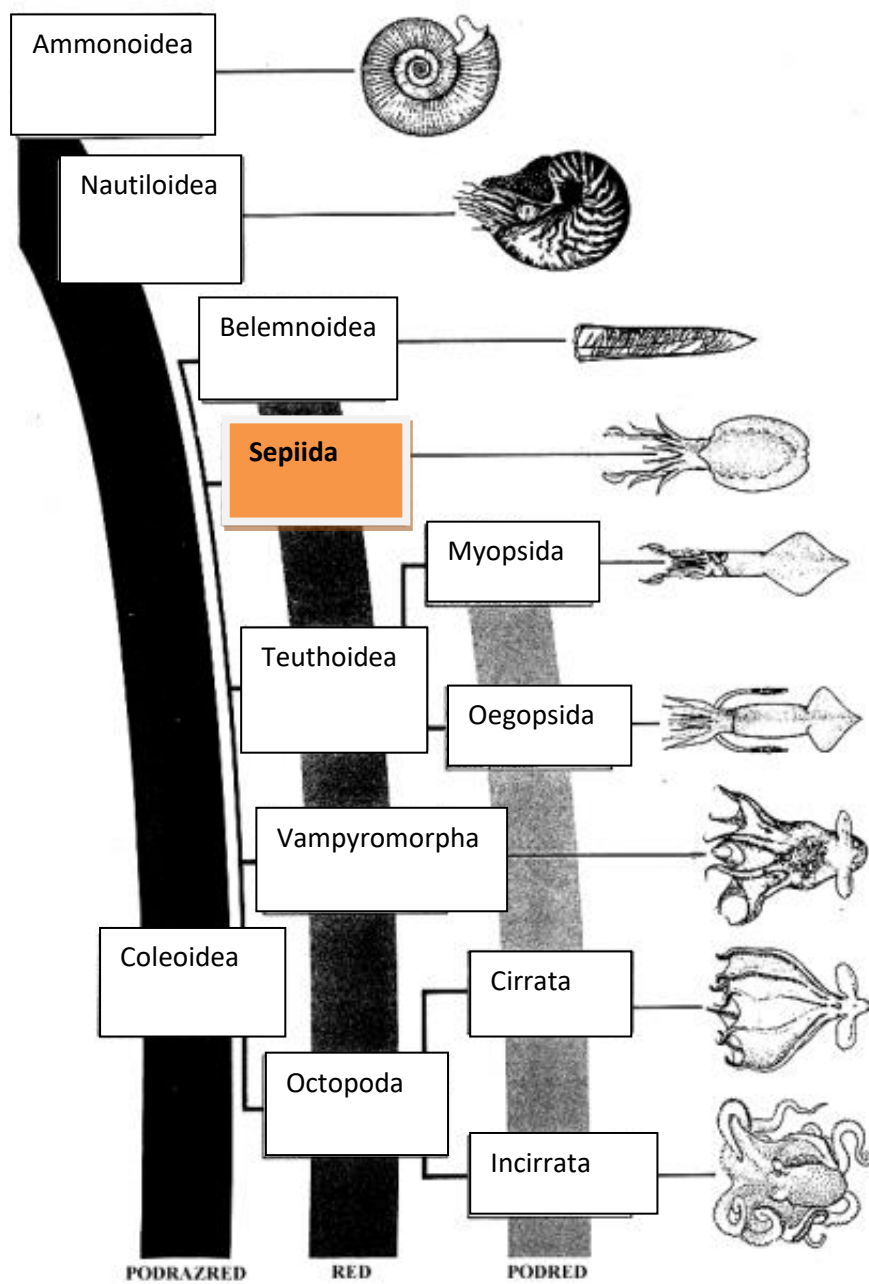
Obitelj: *Sepiidae*

Rod: *Sepia*

Vrsta: *Sepia officinalis*



Slika 1- *Sepia officinalis* (Izvor: <https://morski.hr/2018/03/09/i-sipa-bi-u-modele-nakon-kornjace-okusala-se-ispred-podmorskog-objektiva/sipa-pozira-5/>)



Slika 2- Sistematski prikaz glavonožaca (Izvor: <http://intranet.vef.hr/dolphins/radovi/pdf/franetovicdipl.pdf>)

Rasprostranjena u istočnom Atlantiku, od Shetlandskog otočja i južne Norveške do sjeverozapadne Afrike, te u Mediteranu (Boletzky, 1983). Obitava na svim dubinama do 200 m, ali najviše je zastupljena na dubini do 100 m. Vrsta je velikog gospodarskog značaja, poglavito u području njezine rasprostranjenosti (Krstulović Šifner i sur., 2013). Životni vijek je obično oko 2 godine budući da nakon mrijesta u proljeće dolazi do masovnog pomora adultnih jedinki (Boletzky, 1983).

Reproduktivni ciklus karakteriziran je dužim periodima mrijesta u zapadnom Mediteranu pri čemu se mlađ izvali u rano proljeće, a spolno sazrije nakon 15 mjeseci te do mrijesta uobičajeno dolazi krajem sljedeće godine. Jedinke izvaljene tek na početku ljeta ne uspiju spolno sazreti naredne godine te do mrijesta obično dolazi pri starosti od 18 – 20 mjeseci, odnosno u rano proljeće druge godine (Boletzky, 1988; Mangold, 1966). Na spolno sazrijevanje sipe značajno utječe temperatura te je ono usporeno pri niskim temperaturama (Mangold-Wirz, 1963).

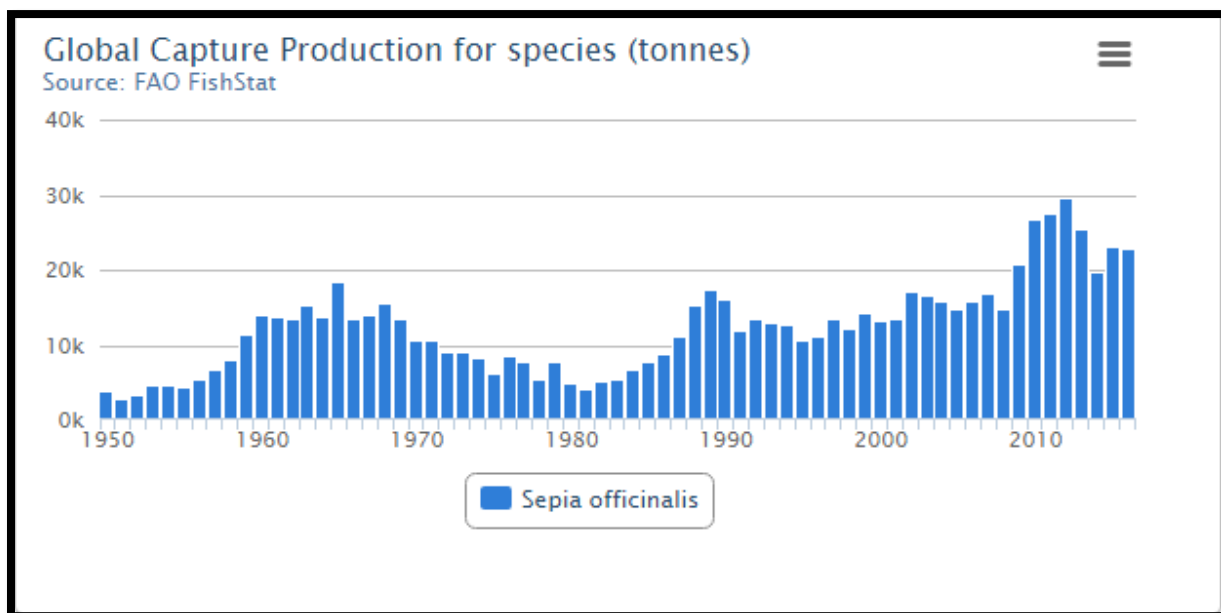
Jedinke sipe narastu najviše do duljine od 60 cm (s krakovima) a dostignu težinu od oko 3 kg. Srednja lovna težina iznosi joj oko 0,50 kg. Prosječna duljina plašta ove vrste u Mediteranu kreće se između 15 i 25 cm, dok je njegova maksimalna duljina kod mužjaka 30 cm, a kod ženki 25 cm (Nesis, 1987).

Kao i ostali cefalopodi, i izlov sipe se povećao tijekom posljednjih godina (Caddy, 1995) te iako se smatra da je mnogo godišnjih varijacija u brojnosti sipa uzrokovano okolišnim faktorima koji se ne mogu predvidjeti ni kontrolirati, ribolov također ima značajan utjecaj na brojnost vrste (Basson i sur., 1996).

1.1.1 Komercijalni značaj

Komercijalni ulov sipe se diljem svijeta značajno povećao tijekom proteklih 20 godina (Slika 3). U 90-tim godinama prošlog stoljeća godišnji ulov je iznosio 14 tisuća tona, a do 2010. je porastao na 29 tisuća tona (FAO, 2018). Povećani izlov sipe ukazuje na to da se također i njena potražnja povećala i da se povećava ribolovni napor za njen izlov. Japan, Amerika i veće europske zemlje kao Španjolska i Italija su najvažnije zemlje potrošači sipe, dok su Kina, Peru i Indija u posljednje tri godine postali izvoznici cefalopoda (većinom lignji i sipa) u svijetu (FAO, 2018). Od ukupno 375 tona glavonožaca ulovljenih 2017. godine u Hrvatskoj, na sipu otpada 111 tona (DZS, 2017). Uz ulov, raste i konzumacija svih morskih plodova, pa i sipe.

Glavni razlog porasta konzumacije je trend zdrave prehrane, gdje sipa ima značajno mjesto jer je izvrstan izvor proteina i esencijalnih lipida (Sinanoglou i Miniadis-Meimaroglou, 2000). Radi njene visoke potražnje u svijetu smatra se da bi njen uzgoj mogao biti obećavajući zbog brzog rasta, kratkog reproduktivnog ciklusa, lakog privikavanja na umjetnu i prirodnu hranu te visoke tržišne cijene. Svi ti faktori doveli su do prvih pokušaja uzgoja u Japanu, Italiji, Španjolskoj i Portugalu (Vaz-Pires i sur., 2004), no tehnologija uzgoja *Sepie officinalis* još uvijek nije potpuno razvijena jer nisu riješeni tehnološki problemi kao: nizak fekunditet u uzgojnim uvjetima te semelpatrija (što znači da je nakon svakog mrijesta potrebna nova grupa spolno zrelih jedinki za rasplod), teško privikavanje mladi na suhe pelete, problem kibalizma i dr. (Forsythe i sur., 1990).



Slika 3. Svjetski ulov sipe u tisućama tona od 1950. godine (Izvor: <http://www.fao.org/fishery/species/2711/en>)

1.2 Lov sipe mrežama

Sipa se lovi se tijekom cijele godine, noću mnogo lakše i više ali i danju. Najviše se sipe ulovi obalnim mrežama potegačama, te raznim mrežama stajaćicama, najviše trostrukim mrežama stajaćicama poponicama (Milišić, 2006).

Mali obalni ribolov vrlo je važan iz razloga što diljem svijeta ostvaruje četvrtinu ulova iz mora. Njegov dobrinos u ljudskoj prehrani je više od pola svjetskog ulova i sveukupno zapošljava 90% ribara (FAO, 2003; McGoodwin, 1990). Ova vrsta ribolova se u Jadranu u najvećem postotku obavlja korištenjem dvije vrste mreža koje se dijele prema načinu na koji se izrađuju, i to na jednostruke mreže stajaćice (npr. gavunara i girara) i trostruke mreže stajaćice (npr. poponica i sipara) (Ivanišević, 1989). Trostruke mreže stajaćice sastoje se od 3 sloja, od kojih je unutarnji napravljen od poliamidnih filamenata ili monofilamenata dok su vanjski također napravljeni od poliamidnih filamenata, no s puno većom dužinom oka mreže (Sparre i sur., 1989). Pravilnikom o obavljanju gospodarskog ribolova na moru mrežama stajaćicama, klopkarskim, udičarskim i probodnim ribolovnim alatima te posebnim načinima ribolova (NN, 81/13; 14/14 i 152/14) propisani su načini obavljanja gospodarskog ribolova na moru mrežama stajaćicama, njihove konstrukcijsko tehničke osobine, namjena te prostorno vremenska ograničenja u određenim dijelovima teritorijalnog mora Republike Hrvatske. Trostruke mreže stajaćice izrađene su iz trostrukog mrežnog tega koji se sastoji od središnjeg mrežnog tega (mahe) i po jednog vanjskog tega (popona) sa svake strane mahe. Minimalna veličina mahe ne smije biti manja od 40 mm, a popona ne smije biti manja od 150 mm. Ribe ulovljene u tim mrežama mogu se u njih uplesti žbicama peraja, zapeti širinom njihovog tijela u oko ili zapeti oko škrga pri uplivavanju u mrežu.

Osim mreža stajaćica, koriste se i obalne mreže potegače koje se obično potežu upotrebom konopa i vuku na obalu ili brod. Sastoje se od dugih krila, grla i mrežne vreće te zapasuju mali dio mora (Grubišić, 1988).

1.2.1 Mreža poponica

Poponica je trostruka mreža stajačica namijenjena za lov pridnenih vrsta riba. Lov njome smije se obavljati samo na doček. Često se koriste u južno-europskim vodama, pretežito zbog širokog spektra vrsta koje se njome love i širokog raspona veličinskih frakcija (Erzini i sur., 2006; Stergiou i sur., 2006).

Kod lova mrežom poponicom zabranjena je uporaba svih sredstava i načina za plašenje ribe te veličina oka mreže poponice na mahi smije biti od najmanje 40 do najviše 50 milimetara. Veličina oka mreže poponice na poponu smije biti od najmanje 120 do najviše 200 milimetara, visina mreže ne smije biti veća od 5,5 oka popona i 42 oka mahe. Mrežu poponicu u ribolovnom moru Republike Hrvatske dozvoljeno je koristiti u razdoblju od 10. rujna do 15. svibnja svake godine (NN 152/14).

1.2.2 Mreža sipara

Mreža sipara je trostruka dvopodna mreža stajačica specijalno namijenjena za lov sipe. Lov siparom smije se obavljati samo na doček, a pri tome je zabranjena uporaba svih sredstava i načina plašenja ribe. Ova je mreža sastavljena od trostrukog mrežnog tega (koji se nalazi u donjem dijelu mreže) i jednostrukog mrežnog tega (koji se nalazi u gornjem dijelu mreže), a veličina oka mreže na mahi i na jednostrukom mrežnom tegu smije biti od 32 do 38 milimetara. Prema pravilniku o obavljanju ribolova mrežama stajačicama (NN 152/14), veličina oka mreže sipare na poponu smije biti od 150 do 170 milimetara, dok visina ne smije biti veća od ukupno 100 oka mahe i jednostrukog mrežnog tega te visina popona ne smije biti veća od 5,5 oka. Sipara se smije koristiti isključivo u periodu od 1. veljače do 15. lipnja, samo u ribolovnim zonama A i E (152/14) (Slika 4).



Slika 4. Ribolovne zone Jadrana (Izvor:

https://www.faoadriamed.org/pdf/Legislation/Croatia/CRO_RegLimitsFishing-OJ_144_2005.html)

1.3 Kvaliteta ulova sipe

Mnogi faktori mogu dokazati kvalitetu ulovljenih jedinki sipe. Jedna od najnovijih metoda za ocjenu svježine, kao pokazatelja kvalitete, je QIM metoda (quality index method). Ova metoda objedinjuje organoleptičku ocjenu različitih parametara svježine, a to su: vanjska boja i

svjetlina, miris, tekstura kože, kakvoća očiju, ustiju i sluz (Vaz-Piresi Seixas, 2005). Budući su prohtjevi za zdravom hranom iz mora sve veći, a oni podrazumijevaju određene standarde kvalitete i sigurnosti, Europska zajednica uspostavila je pravni okvir u vidu donošenja obvezujućih Direktiva o reguliranju kvalitete, slijedljivosti i sigurnosti hrane. Sipa je zbog svojih nutritivnih i gastronomskih vrijednosti tražen morski proizvod s značajnom gospodarskom vrijednošću zbog čega je označena pod kodom 0306 skupne nomenklature u Direktive o održavanju zajedničkih marketinskih standarada za određene proizvode iz ribarstva (Council, regulation, 2406/96) (dalje u tekstu: Direktiva). Kvaliteta sipe i ostalih glavonožaca ocjenjuje se po njihovoj svježini, te se po Direktivi svrstavaju u 3 kategorije: "Extra", gdje je koža svjetle pigmentacije i teško se odvaja od tijela, njen je miris poput mirisa morske trave, meso je čvrsto i biserno bijele boje te se krakovi teško odvajaju. Druga kategorija je "A", koja se razlikuje po slabom gubitku pigmentacije, meso je manje čvrsto i kredasto bijele boje te je njen miris primjetljiviji. Treća i zadnja kategorija je "B" u kojoj se koža jednostavno odvaja od tijela, gubi pigmentaciju, meso je mekše i mijenja boju u žuto-bijelu, krakovi se lako odvajaju od glave i jedinke imaju intenzivniji miris po tinti. Prema navedenoj Direktivi, svaka serija proizvoda mora biti istog stupnja svježine i ujednačena po veličini. Izuzetak su manja pakiranja ili manje pošiljke, koje se u tom slučaju smatraju proizvodom niže kvalitete. U stavku 2., članka 6. Direktive navodi se da je mjerilo kvalitete svježine nepostojanje tragova pritisaka, ozljeda i promjena u pigmentaciji na proizvodima. Ukoliko su takvi tragovi prisutni u manjoj mjeri, proizvodi se svrstavaju u kategoriju „A“.

Dodatno mjerilo kvalitete prema Direktivi odnosi se na masu sipe, pri čemu se svrstavaju u 3 veličinske kategorije: jedinke od 100 – 300 grama, 300 - 500 grama te one iznad 500 grama. U malom obalnom ribolovu sipe se izlovljavaju uglavnom mrežama stajaćicama i to u doba mrijesta kada su jedinke spolno zrele te se može očekivati da će u zavisnosti o veličini oka na mreži tako varirati i njihova kvaliteta. Ponovno, sukladno navedenoj direktivi, manje pošiljke u kojima se nalazi riba različitih kategorija, svrstavaju se u nižu kategoriju.

1.4 Slučajni ulov

Slučajni ulov (bycatch) je ulov neciljanih vrsta, juvenilnih jedinki ili jedinki neželjene veličinske frakcije (Hall i sur., 2000). Sudbina životinja u slučajnom ulovu može završiti mortalitetom, vraćanjem u more s ozljedama ili ponovnim puštanjem u more bez ozljeda. 40%

sveukupnog svjetskog ribolova je zapravo slučajni ulov što je ekvivalentno 38 miliona tona godišnjeg ulova morskih organizama. Za neke vrste je to čak veći postotak. Primjerice, za 1kg škampa čak 5-20 kg slučajnog ulova se može naći u mrežama. Samo je nekoliko istraživanja napravljeno za mali obalni ribolov, kao na primjer u zaljevu Evvoikos pri čemu je za lov s mrežom poponicom (trammel) utvrđeno samo 4% neiskoristivih organizama. U spomenutom radu je zaključeno da su dubina i sezona u kojoj se lovi značajni faktori koji utječu na vrstu i veličinsku frakciju ulova te da se lov poponicom najbolje iskoristi u važnim zonama za ribolov (Stergiou i sur., 2006).

U mrežama mogu završiti veći sisavci kao dupini, hrskavičnjače kao što su morski psi, raže i ostale zaštićene vrste (morske kornjače). Osim riba i sisavaca, u mrežama, zbog terena na koje ih se postavlja, mogu završiti i strogo zaštićene vrste kao *Pinna nobilis* ili *Posidonia oceanica* (Slika 5).



Slika 5. Glavata želva ulovljena u mreži (Izvor:<https://www.cms.int/iosea-turtles/sites/default/files/uploads/iosea/Bycatch1.jpg>)

2. CILJEVI RADA

Ciljevi ovog istraživanja su bili:

1. Determinirati i kvantificirati sve vrste u ulovu te usporediti lovnost dviju različitih ribolovnih alata: poponice i sipare.
2. Odrediti CPUE dviju korištenih mreža.
3. Usporediti kvalitetu, odnosno tržišnu vrijednost sipa ulovljenih u mreži sipari i poponici.

3. MATERIJALI I METODE

3.1 Područje istraživanja

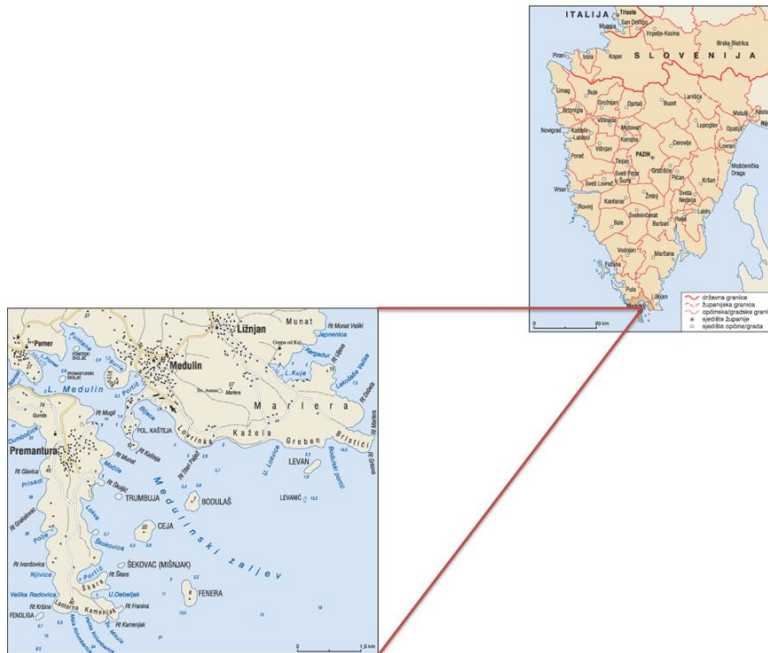
Istraživanje je provedeno u Medulinskom zaljevu, koji se nalazi u sjevernom dijelu Jadranskog mora (Slika 5). Kompletno područje sjevernog Jadrana interesantno je za istraživanja zbog svoje velike produkcije svih trofičkih nivoa (Benović i sur., 1984). Može ga se smatrati najeutrofnijim područjem Mediterana zbog ulaska nutrijenata iz mnogobrojnih rijeka i potoka, od kojih je jedna od glavnih te najvećih talijanska rijeka Po: $1500 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ (Cati, 1981). Svi ti faktori utječu na bioraznolikost i biomasu samih vrsta sjevernojadranskog akvatorija (Degobbis i sur., 2000).



Slika 6. Geografski položaj Sjevernog Jadrana (Izvor: <http://intranet.vef.hr/dolphins/radovi/pdf/franetovicdipl.pdf>)

Medulinski zaljev (Slika 6) je razvedeno područje sjevernog Jadrana u južnoj Istri između rta Kamenjaka i rta Marlere, otvorenog prema jugoistoku. Proteže se od istočneobale rta Kamenjaka do južne obale rta Marlere. Vanjski otvoreni dio omeđen je i otočićima Fenerom, Šekovcem ili Mišnjakom, Trumbujom, Cejom, Bodulašem, Levanom i Levanićem. Od poluotoka Kašteja, koji zaljev dijeli na dva dijela, započinje unutrašnji dio, u kojem su otočići Pomerski i Premanturski školjić. Od vanjske crte otoka do vrha dug je 8 km. Dubina mora u

vanjskom je dijelu do 20 m, a u unutrašnjem do 9 m. Obzirom na interes ribolovaca za lov na tom području, temeljem broja izdanih povlastica za gospodarski ribolov (Lagur Istarska batana, 2017), često je korišteno područje za polaganje mreža i sportski ribolov.



Slika 7. Prikaz istraživanog područja edulinskog zaljeva

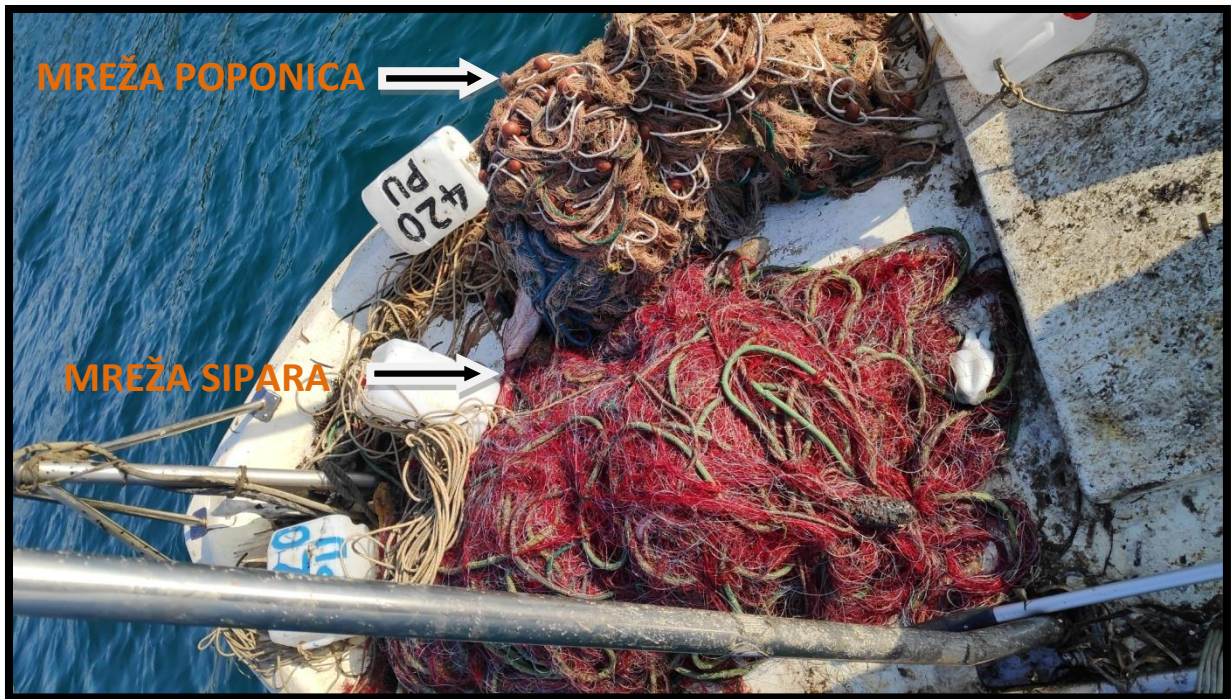
3.2 Prikupljanje uzoraka

Uzorci su prikupljeni od 5. svibnja 2018. do 9. lipnja 2019. u Medulinskom zaljevu upotrebom dvije vrste trostrukih mreža stajačica: sipare i poponice. U istraživanju su korišteni niz mreža poponica ukupne duljine od 250 metara i niz mreža sipara ukupne duljine 250 metara (Slika 8).

Pri svakom polaganju mreža, označeni su početak i kraj svake mreže plutajućim signalnim bovama odgovarajuće veličine sukladno Zakonu o morskom ribarstvu (NN 152/14). Mreže su polagane u večernjim satima i ostavljane u moru tijekom noći, a podizane su tijekom jutarnjih sati. Period lovnosti obje mreže iznosio je 12 sati. Mreže su polagane ravnomjerno po morskome dnu na uobičajenim mjestima gdje lokalni ribari izlovljavaju sipe, najčešće na dubini 10 – 18 metara. Naime, dubina na kojoj su mreže polagane varirala je od 1.5 metara uz obalu do najviše 18 metara.



Slika 8. Ulov sipe na terenu



Slika 9. Mreža sipara i mreža poponica na brodici korištenoj za ribolov

Za polaganje mreža korišteno je plovilo tipa pasara registarskih oznaka 420 PU, duljine 5.95 metara s vanbrodskim pogonskim motorom tipa Yamaha 8 konjskih snaga i pripadajućom povlasticom za gospodarski ribolov na moru. Iako je istraživanje obavljanje pri komercijalnom ribolovu, ishodovana su za svaku godinu i odobrenja Ministarstva poljoprivrede. Za podizanje mreža korišteno je hidraulično vitlo pripojeno na remeni sustav preko pomičnog agregata tipa Honda snage 4 KW. Pri dolasku na obalu, uzorci su nakon čišćenja mreža i odvajanja ulova skladišteni u zasebne spremnike s ledenim kockama za svaku vrstu mreže te se na taj način osigurala svježina ulovljenih organizama do dolaska u laboratorij. Determinacija, mjerenja i kategorizacija uzoraka su obavljani u laboratoriju Odjela za prirodne i zdravstvene studije Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli.

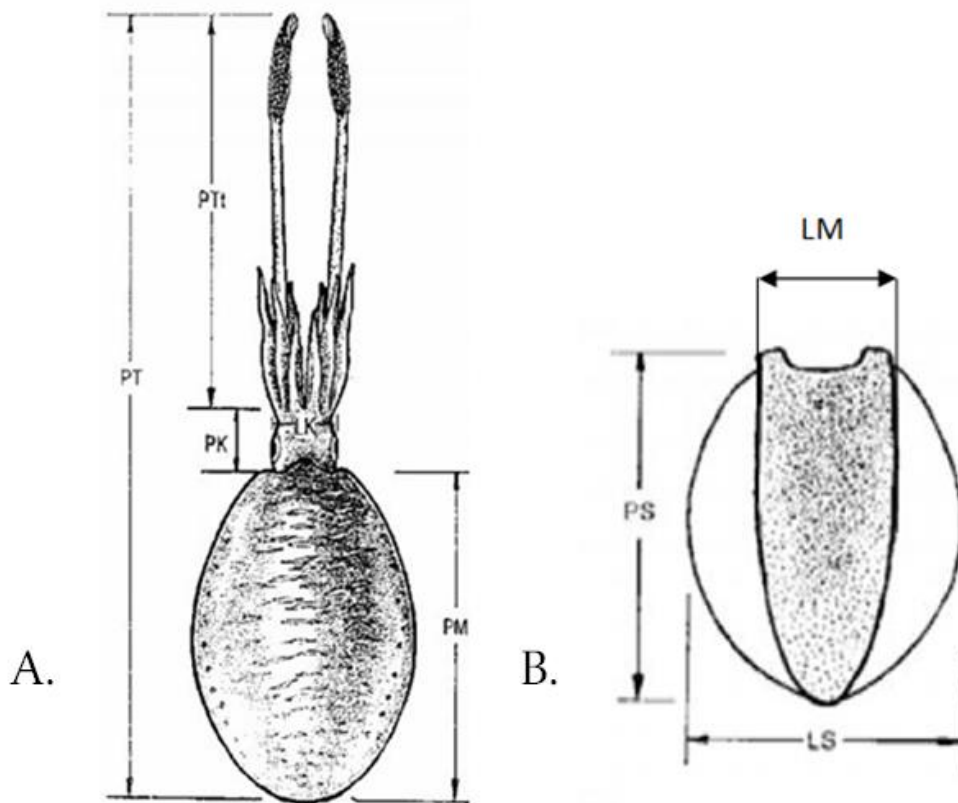
Ukupan ulov iz mreža bio je izvagan digitalnom vagom, izmjeren ihtimetrom te zapisan u radnu bilježnicu (Slika 9). Naknadno su podaci uneseni u program „Excel“, u kojem su dalje obrađivani i korišteni za izradu grafičkih prikaza.



Slika 10. Uzorak sipe pripremljen za morfometrijsku analizu.

3.3 Morfometrijska analiza uzoraka

Uzorci sipa su morfometrijski analizirani po Muchlisin i sur. (2014), pri čemu se za ovaj rad koristilo 8 mjera. Opis mjera: A. Dorzalni pogled tijela: PK= duljina glave, PM= duljina plašta, PTt = duljina krakova, PT= ukupna duljina. B. Pogled na plašt i peraje; PS= duljina lateralne peraje, LM=širina plašta, LS= širina lateralne peraje. Uz navedeno je mjerena i mokra masa organizama u gramima (Slika 10).



Slika 11. Morfometrijske mjere glavonožaca prema Muchlisini sur. (2014) uzete s dorzalne strane tijela (A) te plašta i peraja (B).

3.4 Ulov po jedinici napora (CPUE)

Kako bi se odredio ulov po jedinici napora za ulov sipe, koji svakako utječe i na konačnu cijenu proizvoda, u obzir su uzeti odnosi između vremena lovnosti mreže sipare i mreže poponice, duljine pojedinih mreža i mase jedinki sipa ulovljenih mjesečno tijekom 2 godine istraživanja.

Izračun CPUE obavljen je prema sljedećoj formuli: $\frac{m}{Txl}$ (Skalsky i sur., 1983; Skalsky,

2005; Leslie i Davis, 1939), gdje su:

m- masa sipe po mreži

T- Vrijeme lovnosti mreže

l- Dužina pojedine mreže u metrima

3.5 Kategorizacija ulova sipe po masi

Budući da veličina sipe i prisutnost eventualnih oštećenja utječu na njenu tržišnu vrijednost, sve ulovljene jedinke sipa iz pojedine mreže razvstane su u 3 različite veličinske frakcije (kategorije) u ovisnosti o njihovim pojedinačnim masama (Council regulation, 2406/96):

1. Jedinke mase od 500 grama pa naviše
2. Jedinke mase između 300 i 500 grama
3. Jedinke mase između 100 i 300 grama.

Redovito je, za oba korištena alata posebno, bilježen i broj jedinki s oštećenjima, s obzirom da ona mogu utjecati na kategorizaciju prema svježini. Potom je ukupan broj jedinki s oštećenjima uspoređen za siparu i poponicu, kako bi se utvrdio eventualni utjecaj vrste ribolovnog alata na količinu oštećenja, odnosno svježinu sipe.

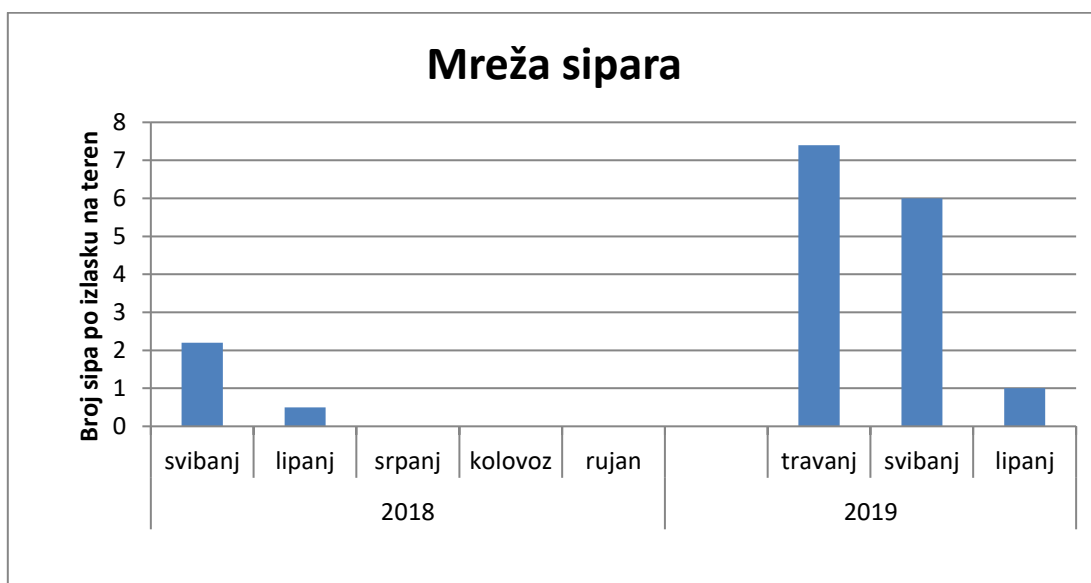
3.6. Kvantitativna analiza cjelokupnog ulova gospodarskih značajnih vrsta

Ostale ulovljene vrste su determinirane te pojedinačno vagane, nakon čega je uspoređen njihov udio u ukupnom ulovu iz svake vrste mreže u odnosu na ulov sipe.

4. REZULTATI

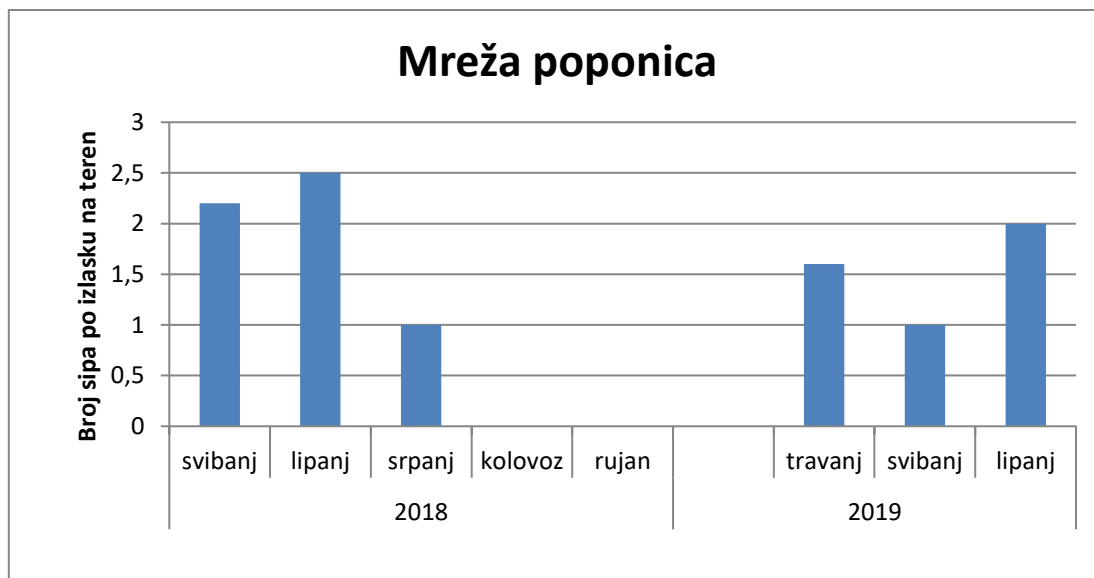
Tijekom provedenog istraživanja u mreži sipari i poponici u 2018. i 2019. godini ukupno je ulovljeno 89 jedinke sipe, od čega na mrežu siparu otpada 60 jedinki, a poponicu 29.

U mreži sipari je najveći prosječan broj sipa po izlasku na teren bio u travnju 2019. godine (7,4), a najmanji u lipnju 2018. i iznosio je 0,5 (Graf 1). U obje mreže tijekom kolovoza i rujna nije ulovljena niti jedna jedinka (Graf 1 i 2).



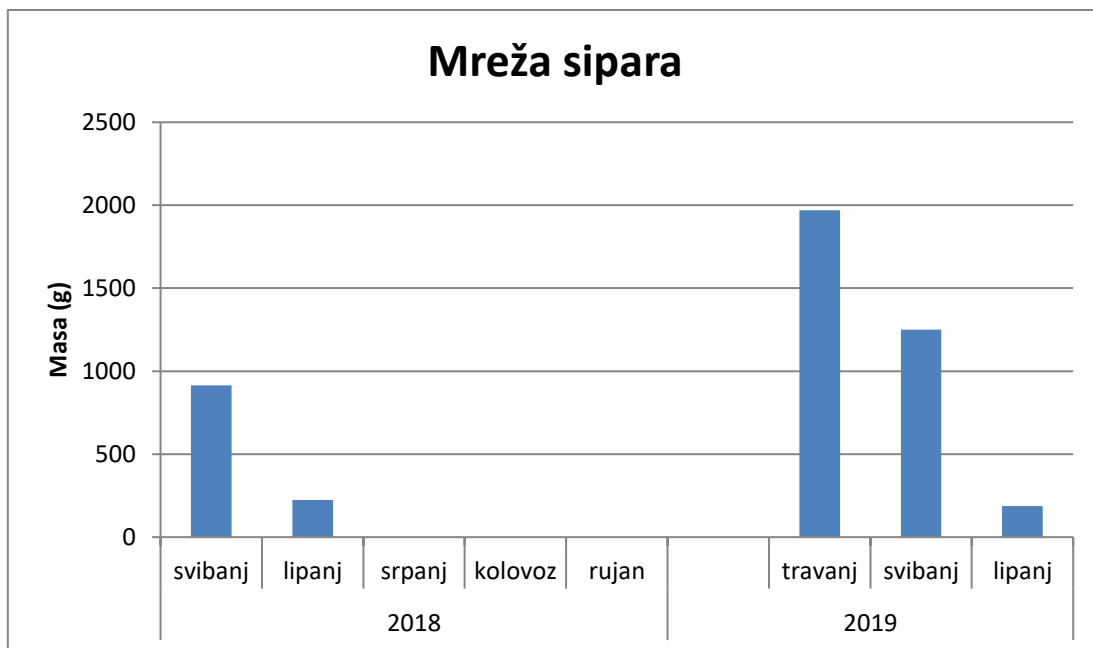
Graf 1. Prosječan broj jedinki sipe po izlasku na teren za svaki mjesec 2018. i 2019. u sipari

Najveći prosječan broj jedinki po izlasku na teren u mreži poponici bio je u lipnju 2018. godine (2,5) , a najmanji u srpnju 2018. te svibnju 2019 (1) (Graf 2).

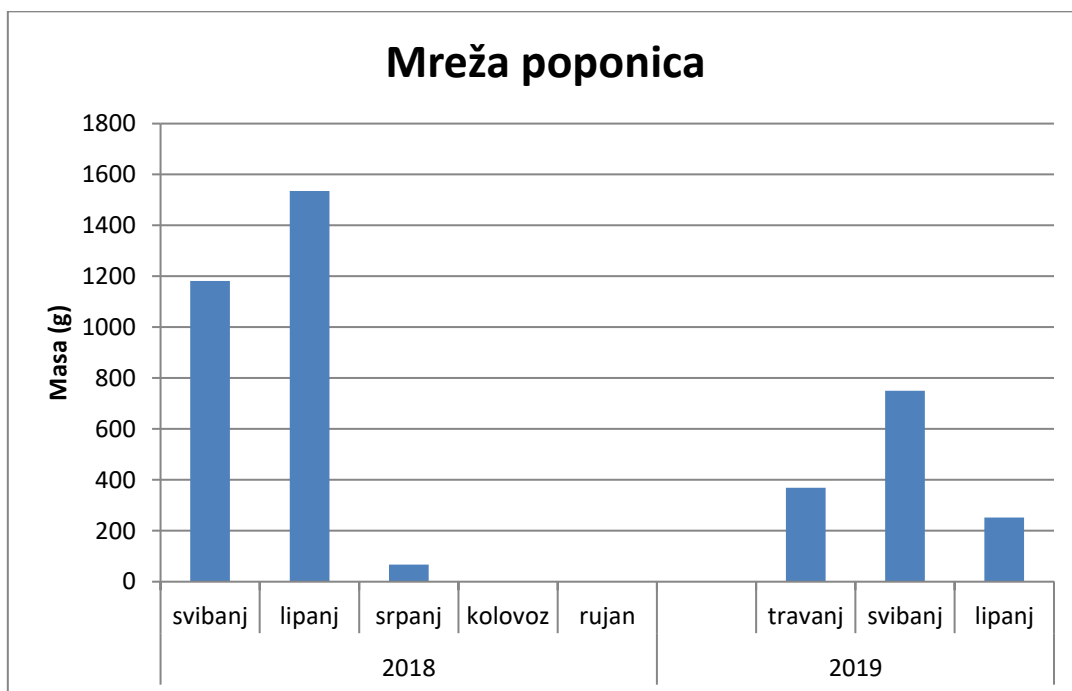


Graf 2. Prosječan broj jedinki sipe po izlasku na teren za svaki mjesec 2018. i 2019.godini u poponici

Na grafikonima 3 i 4 prikazane su prosječne mase sipe po jednom ulovu za svaku istraživanu mrežu. U mreži sipari je najveća prosječna masa po izlasku na teren utvrđena u travnju 2019. godine (1970,4 g), a najniža u lipnju iste godine (187 g). U poponici je najveća prosječna masa po izlasku na teren (ribolovu) utvrđena u lipnju 2018. godine i iznosila je 1535,2 g, dok je najmanja utvrđena u srpnju iste godine (66,6 g). U kolovozu i rujnu nije ulovljena ni jedna jedinka sipe u obje vrste mreže.



Graf 3. Prosječna masa jedinki sipe po izlasku na teren za svaki mjesec 2018. i 2019. u sipari



Graf 4. Prosječna masa jedinki sipe po izlasku na teren za svaki mjesec 2018. i 2019. u poponici

Morfometrijske karakteristike sipe ulovljene mrežama siparom i poponicom u 2018. i 2019. godini prikazane su u tablicama 1 i 2. Najveća prosječna mjesečna masa sipe iznosila je 614,11 g u mreži poponici u lipnju 2018. godine, dok je najniža vrijednost prosječne mjesečne mase zabilježena u mreži poponici u srpnju 2018. godine. Ujedno je za prosječnu mjesečnu masu u mreži poponici utvrđena veća standardna devijacija u odnosu na mrežu siparu. Raspon prosječne vrijednosti ukupne duljine sipa bio je 26,1 - 41,4 cm za mrežu siparu, dok za mrežu poponicu iznosi 14,83 – 54 cm. Iz toga proizlazi da su u poponici veće standardne devijacije i najveća odstupanja u veličini sipa.

Tablica 1. Prikaz prosječnih mjesečnih morfometrijskih vrijednosti jedinki sipa u mreži sipari tijekom 2018. i 2019. godine (sr/SD-prosječna vrijednost i standardna devijacija, TL- ukupna duljina u cm, m-masa u gramima, PTt-duljina krakova u cm, PK- duljina glave u cm, LK- širina glave u cm, DM- promjer oka u cm, PM- duljina plašta, LM- širina plašta u cm, LS- zbroj širine plašta i plaštane peraje u cm, DS- Širina plaštane peraje u cm, PS- duljina plaštane peraje u cm).

Godina	Mjesec	sr/SD	TL(cm)	m(g)	PTt(cm)	PK(cm)	LK(cm)	DM(cm)	PM(cm)	LM(cm)	LS(cm)	DS(cm)	PS(cm)
2018	Svibanj	sr	41,40	304,98	26,09	4,59	5,68	1,69	13,31	7,39	9,87	2,93	13,34
		SD	±15,39	±195,85	±10,18	±1,73	±2,07	±0,57	±5,01	±3,13	±3,89	±3,43	±4,86
	Lipanj	sr	26,10	223,40	16,75	2,80	3,60	1,00	7,85	4,45	5,90	1,15	8,15
		SD	±36,91	±315,94	±23,69	±3,96	±5,09	±1,41	±11,10	±6,29	±8,34	±1,63	±11,53
2019	Travanj	sr	37,73	266,27	24,16	2,90	5,90	1,83	12,67	8,36	9,18	1,69	12,11
		SD	±6,95	±167,33	±6,76	±1,00	±1,03	±0,30	±2,04	±1,91	±2,11	±0,61	±3,30
	Svibanj	sr	33,47	208,33	19,98	3,67	5,62	1,72	11,85	7,30	9,22	1,73	11,92
		SD	±12,42	±92,68	±8,27	±1,44	±1,14	±0,36	±1,59	±1,49	±1,48	±0,42	±1,90
Lipanj	sr	34,70	187,00	22,30	2,20	4,50	1,90	12,40	6,80	9,90	2,10	12,20	
	SD	±0,00	±0,00	±0,00	±0,00	±0,00	±0,00	±0,00	±0,00	±0,00	±0,00	±0,00	±0,00

Tablica 2. Prikaz prosječnih mjesečnih morfolometrijskih vrijednosti jedinki sipa u mreži poponici tijekom 2018. i 2019. godine (sr/SD-prosječna vrijednost i standardna devijacija, TL- ukupna duljina u cm, m-masa u gramima, PTt-duljina krakova u cm, PK- duljina glave u cm, LK- širina glave u cm, DM- promjer oka u cm, PM- duljina plašta, LM- širina plašta u cm, LS- zbroj širine plašta i plaštane peraje u cm, DS- Širina plaštane peraje u cm, PS- duljina plaštane peraje u cm).

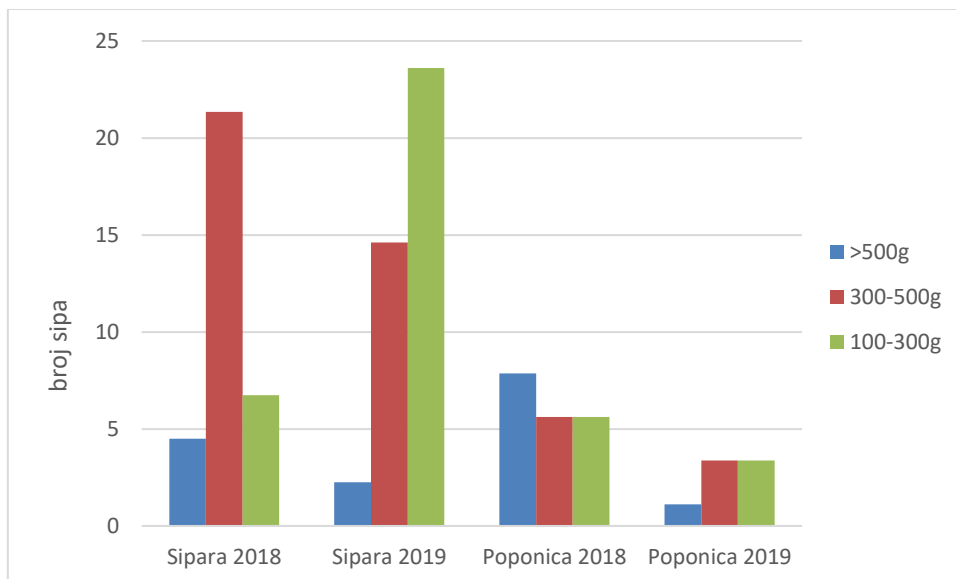
Godina	Mjesec	sr/SD	TL(cm)	m(g)	PTt(cm)	PK(cm)	LK(cm)	DM(cm)	PM(cm)	LM(cm)	LS(cm)	DS(cm)	PS(cm)
2018	Svibanj	sr	45,94	429,46	27,40	5,53	6,19	2,07	15,35	9,85	12,06	5,55	15,43
		SD	±13,16	±232,65	±9,27	±1,21	±1,74	±0,53	±3,37	±2,68	±3,52	±5,11	±3,37
	Lipanj	sr	54,00	614,11	32,20	5,20	7,46	2,30	17,46	9,90	13,86	2,88	18,32
		SD	±7,05	228,02	±3,74	±0,37	±0,95	±0,32	±2,24	±1,27	±2,20	±0,58	±2,59
	Srpanj	sr	14,83	66,67	10,03	1,30	1,80	0,87	3,83	2,37	3,30	0,73	4,73
		SD	±25,69	±115,47	±17,38	±2,25	±3,12	±1,50	±6,64	±4,10	±5,72	±1,27	±8,20
Travanj	sr	32,69	230,38	23,36	2,49	4,94	1,59	10,03	6,69	8,83	1,44	9,88	
	SD	±22,46	±144,67	±14,55	±1,59	±3,06	±0,98	±6,22	±4,16	±5,51	±0,93	±6,17	
2019	Svibanj	sr	51,6	750	26,71	5,7	8,2	2,3	19,1	14,2	17,9	2,9	18,9
		SD	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0	±0
Lipanj	sr	40,00	251,50	24,80	2,85	5,95	1,85	13,55	7,85	10,25	1,65	13,10	
	SD	±6,36	±139,30	±3,39	±0,78	±1,34	±0,07	±2,05	±1,91	±1,63	±0,21	±1,98	

Ulov po jedinici napora (CPUE) utvrđen je u mjesecima kada je zabilježena lovnost sipe u mrežama sipari i poponici. Njegove vrijednosti za mrežu poponicu variraju od 0,511758 g/mh u lipnju 2018. do 0,022 u srpnju 2018. ponicu. Za mrežu siparu najniži CPUE zabilježen je u lipnju 2019, dok je njegova najveća vrijednost utvrđena u svibnju 2019. i iznosila je 0,416667.

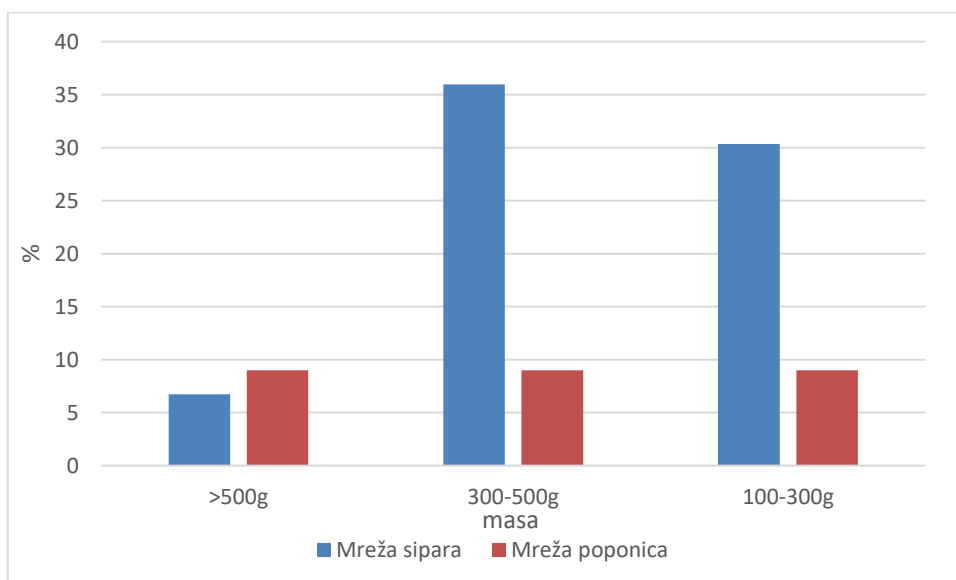
Tablica 3. Prikaz vrijednosti ulova po jedinici napora (CPUE) u 2018. i 201. godini za obje istraživane mreže (siparu i poponicu) po mjesecima

vrsta mreže	godina	mjesec	CPUE (g/mh)
POPONICA	2019	TRAVANJ	0,122867
		SVIBANJ	0,25
		LIPANJ	0,167667
	2018	SVIBANJ	0,393674
		LIPANJ	0,511758
		SRPANJ	0,022222
		KOLOVOZ	0
		RUJAN	0
SIPARA	2019	TRAVANJ	0,6568
		SVIBANJ	0,416667
		LIPANJ	0,062333
	2018	SVIBANJ	0,304975
		LIPANJ	0,074467
		SRPANJ	0
		KOLOVOZ	0
		RUJAN	0

Rezultati kategorizacije ulova sipe po masi u skladu s Direktivom o održavanju zajedničkih marketinških standarada za određene proizvode iz ribarstva (Council Regulation, 2406/96) prikazani su na grafikonima 5 i 6. Iz grafa 5 je vidljivo da je najveći broj jedinki I kategorije (iznad 500g) ulovljen je u mreži poponici 2018. godine (Graf 5). Najveći postotak sipa pripadao je II kategoriji, i bio je tijekom ukupnog razdoblja uzorkovanja najveći u sipari (graf 6).

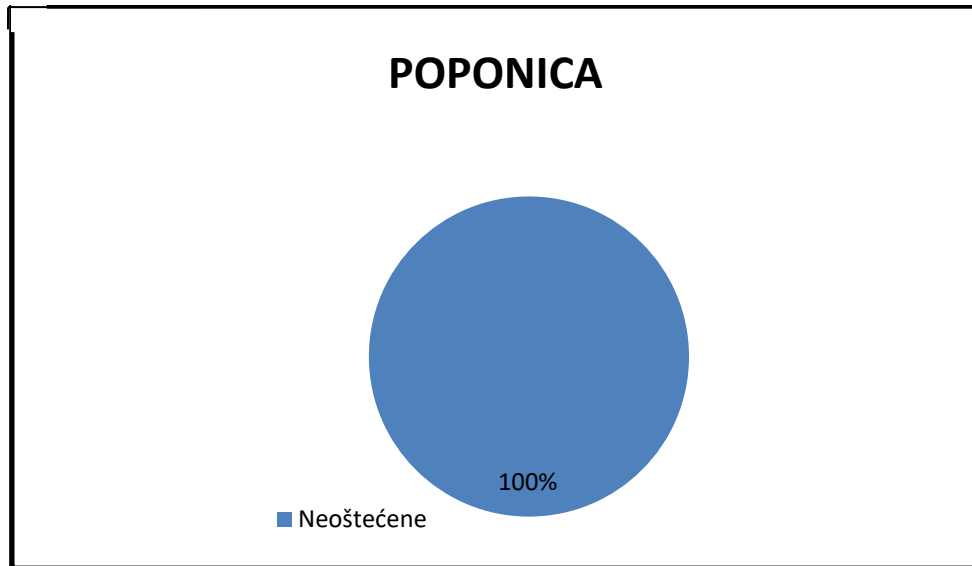


Graf 5. Prikaz broja sipa u pojedinim kvalitativnim kategorijama prema masi u skladu s Direktivom o održavanju zajedničkih marketinških standarda za određene proizvode iz ribarstva (Council Regulation, 2406/96) ulovljenih mrežom siparom i mrežom poponicom tijekom razdoblja istraživanja

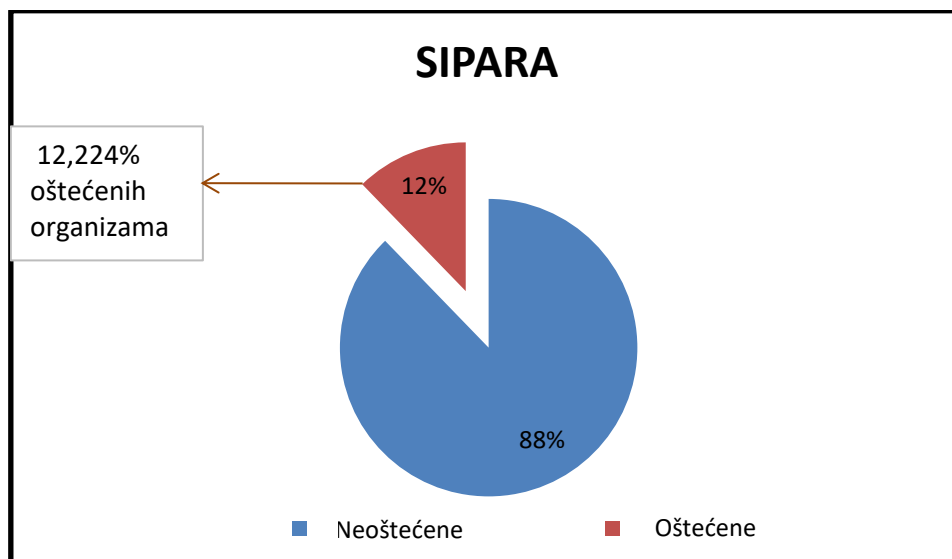


Graf 6. Prikaz postotka zastupljenosti sipa u pojedinim kvalitativnim kategorijama prema masi u skladu s Direktivom o održavanju zajedničkih marketinških standarda za određene proizvode iz ribarstva (Council Regulation, 2406/96) ulovljenih mrežom siparom i mrežom poponicom tijekom razdoblja istraživanja

S obzirom na stupanj oštećenosti ulovljenih sipa utvrđeno je da u mreži poponici tijekom provedbe ovog istraživanja nije bilo oštećenih jedinki. U istom razdoblju u mreži sipari zabilježeno je 6 oštećenih jedinki što čini 12% od ukupnog broja svih ulovljenih jedinki u mreži sipari (grafovi 7 i 8).

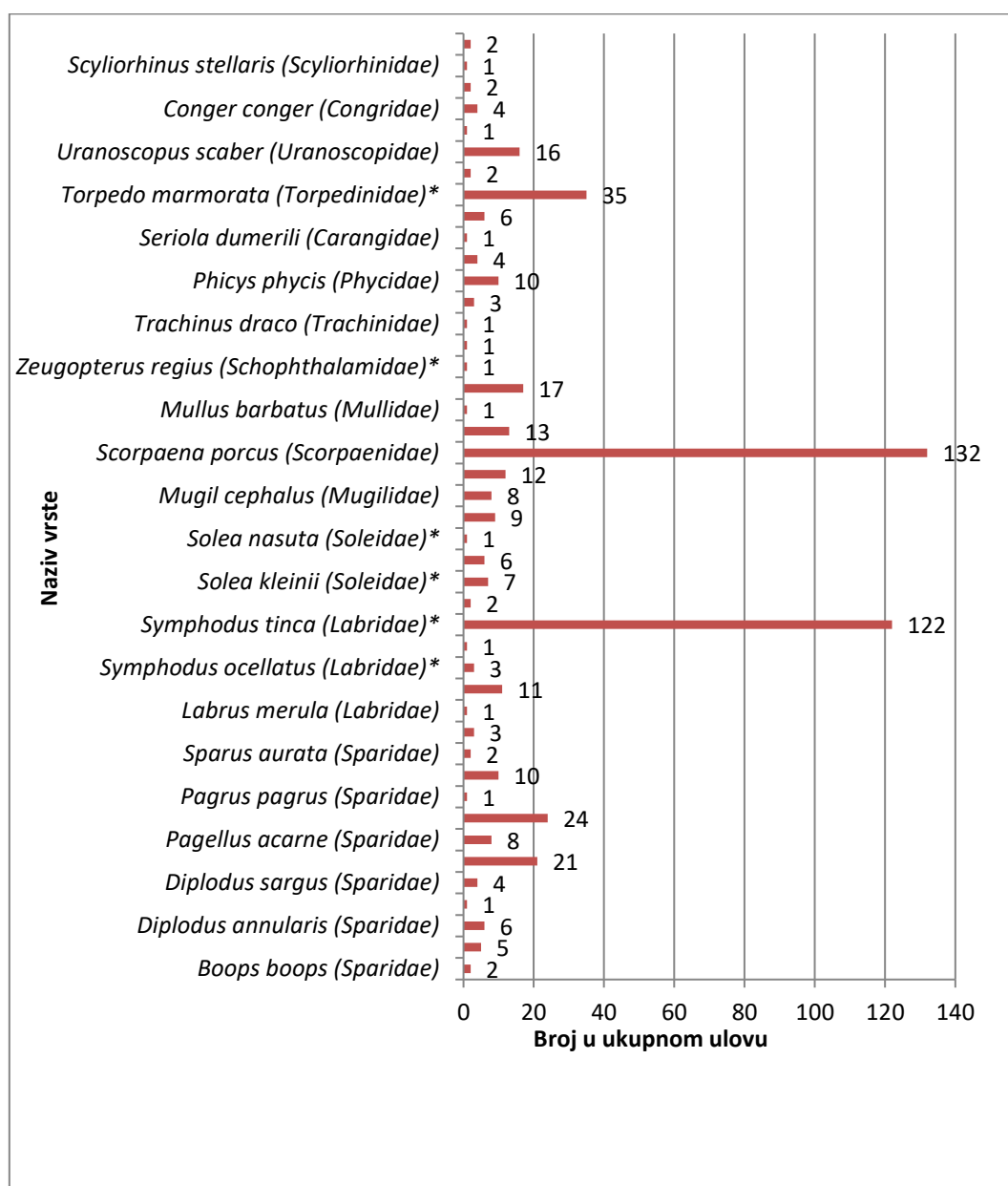


Graf 7. Prikaz udjela oštećenih i neoštećenih jedinki sipa u mreži poponici u 2018. i 2019. godini.



Graf 8. Prikaz udjela oštećenih i neoštećenih jedinki sipa u mreži sipari u 2018. i 2019. godini

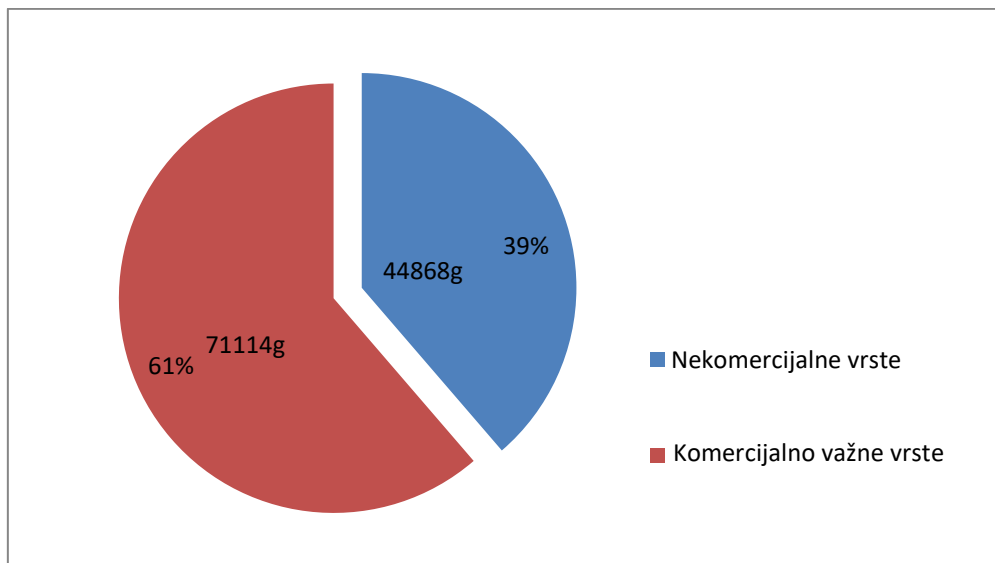
Tijekom provedbe istraživanja ukupno su ulovljene 523 jedinke ribe te su njihovom determinacijom utvrđene 44 različite vrste (graf 9). Od ukupnog broja determiniranih vrsta sukladno Pravilniku o obliku, sadržaju i načinu vođenja i dostave podataka o ulovu u gospodarskom ribolovu na moru (NN 64/18), 31 vrsta riba ima gospodarski značaj (61%), dok za 13 vrsta nije zabilježena gospodarska vrijednost (39%) (Graf 9). Najbrojnije su zastupljene ribe koštunjače s 41 vrstom, dok su ostale (3) ribe hrskavičnjače. Od gospodarski značajnih vrsta brojnošću je najzastupljeniji je škrgun, dok je od gospodarski nevažnih vrsta (*) najzastupljeniji lumbrak. Neke od ulovljenih vrsta su fotodokumentirane (Slika).



*vrste bez komercijalnog značaja

Graf 9 . Prikaz ukupno ulovljenih vrsta riba u mrežama poponici i sipari tijekom 2018. i 2019. godine s njihovom brojčanom zastupljenošću

Postotna zastupljenost komercijalno važnih u odnosu na komercijalno nevažne vrste riba u oba istraživana alata zajedno prikazana je u grafu 10.



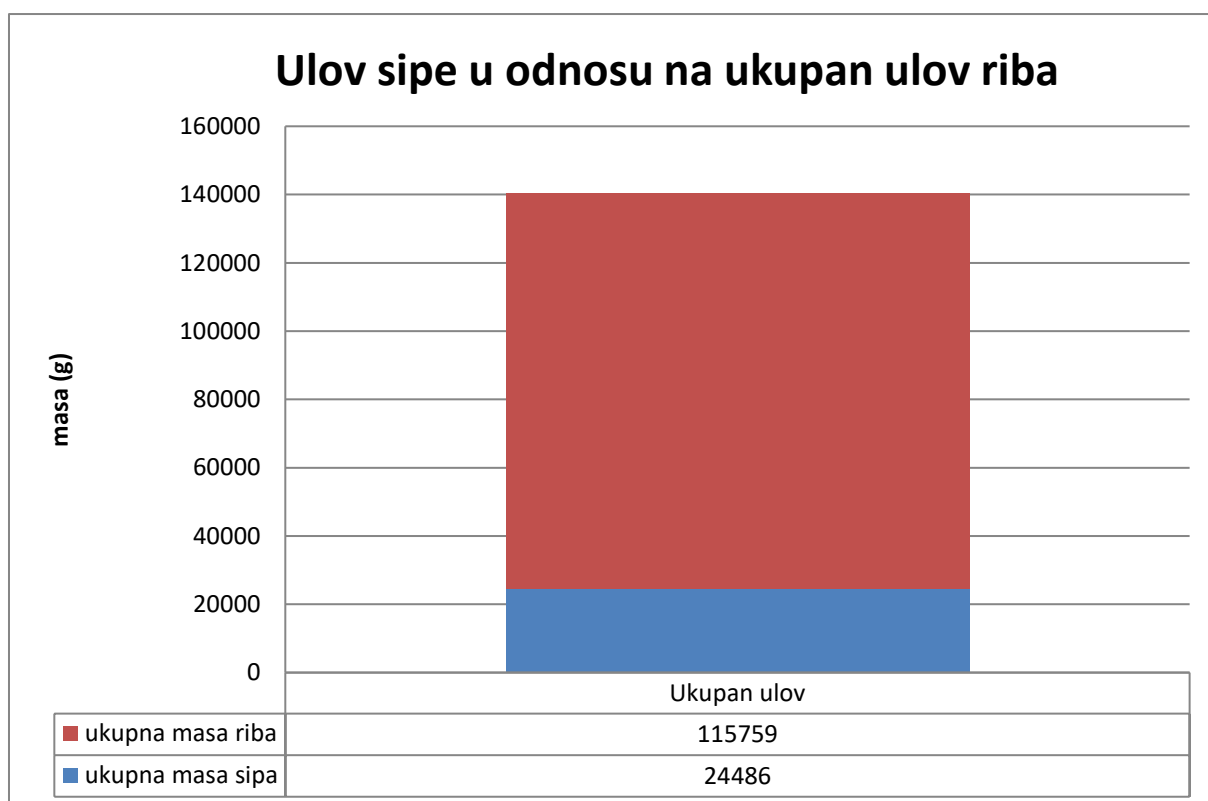
Graf 10. Prikaz odnosa mase ulovljenih komercijalno važnih i nevažnih vrsta riba u obje vrste mreže tijekom razdoblja istraživanja



Slika 12. Fotodokumentacija nekih vrsta ulovljenih u mreži poponici i sipari u 2018. i 2019. godini: A: *Solea nasuta*, B: *Uranoscopus scaber*, C: *Dentex dentex*, D: *Diplodus annularis*, E: *Scorpaena scrofa*, F: *Scorpaena porcus*, G: *Diplodus vulgaris*, H: *Symphodus mediterraneus*,

I: *Symphodus tinca*, J: *Symphodus rostratus*, K: *Pagellus erythrinus*, L: *Scophthalmus rhombus*, M: *Trachinus draco*, N: *Trachinus radiatus*, O: *Conger conger*, P: *Sparus aurata*, R: *Pagellus acarne*, S: *Dasyatis pectinata*, T: *Trigloporus lastovitza*

Na grafu 11 prikazan je odnos između ukupnog ulova sipe i riba u obje tijekom cjelokupnog razdoblja uzorkovanja. Ulov ribe je u ukupnom ulovu bio znatno veći od ulova ciljane vrste, tj. sipe.



Graf. 11. Odnos između mase ukupnog ulova sipe i ribe u poponici i sipari zajedno tijekom 2018. i 2019. godine

5. RASPRAVA

Iz rezultata je vidljivo da je trostrukim mrežama stajaćicama dobiven znatno veći udio riba nego ciljane vrste, sipe. Može se vidjeti da je izlov sipe tokom proljetno/ljetnog perioda veći u mjesecima njenog mrijesta, tj. u travnju i svibnju. Slično istraživanje proveli su Batista i sur. (2009), koji su svojim istraživanjem dokazali da je na portugalskoj obali zastupljenost sipe u ulovu češća u zimskom i jesenskom periodu. Velika je mogućnost da se tokom zime u Portugalu lovilo dalje od obale, gdje se sipa zadržava dok nije u periodu mrijesta. Ovo istraživanje provedeno je u Medulinskom zaljevu koji se nalazi u priobalnom području, a izlazak na teren većinom odrađivao tokom ljetnih i proljetnih mjeseci, kada se po izjavama lokalnih ribara lovi najveća količina sipe. Također se moglo primjetiti da je količina ulova sipe veća u Portugalu. Mogući razlog tomu je tri puta veća duljina korištenih mreža od onih korištenih u ovome istraživanju te je veća i vjerojatnost povećane količine ulova. Sličnije rezultate dobili su Paola Belcari i sur. (2002) gdje je uz obalu Italije, Grčke i Španjolske istraživao ulov sipe raznim alatima, od kojih su jedan od glavnih bile trostruke mreže stajaćice. Dokazalo se da je najveći ulov sipe zabilježen od ožujka do lipnja, što se poklapa s našim dobivenim podacima o ulovu. Ulov sipe je u tim mjesecima bio najveći, dok se tokom ljetnih mjeseci, unatoč brojnim izlascima na teren može zamjetiti da je njena pojavnost u mrežama rijetka, štoviše nepostojeća u kolovozu i rujnu. Mogući uzrok tomu je kraj sezone njenog mrijesta kada se njena brojnost uz obalu znatno smanjuje te se vrsta u to vrijeme godine povlači u dublje vode, udaljenije od obalnog područja. Rezultatima Vincent Denisa i Jean Paul Robina (2001), pokazali su da ulov sipe trostrukim mrežama stajaćicama na europskom teritoriju čini tek 3% ukupnog ulova ove vrste, dok najefektivniji alat predstavlja koća s 69% ulova. Razlog tomu je to što je koća povlačni alat koji obuhvaća puno šire lovno područje i također to što za kočarenje nema zabrane lova te se kočom lovi veći broj jedinki sipe tokom zime na većoj dubini gdje se sipa povlači van sezone njenog mrijesta.

Veće vrijednosti ulova po jedinici napora utvrđene su za mrežu siparu u odnosu na mrežu poponicu ($CPUE_{sipara}=0,6568$, $CPUE_{poponica}=0,511758$), što bi moglo proizlaziti iz razloga da je zbog manjeg oka mahe na mreži sipari (32 mm) u odnosu na mrežu poponicu (40 mm) je moguć ulov manjih jedinki sipe koje su brojnije. Najniža vrijednost CPUE za mrežu siparu zabilježena je u lipnju 2019. ($0,022222$) dok je za mrežu poponicu zabilježen najniži broj u

srpnju 2018. godine (0,062333) što se može povezati s završetkom mrijesta sipe u Medulinskom zaljevu pri čemu jedinke ili ugibaju ili napuštaju to područje.

Budući da je prema našim rezultatima utvrđeno da u mreži poponici nema oštećenih jedinki sipa i veći broj jedinki spada i I kategoriju (veće od 500 g), u mreži poponici veća je kvaliteta sipe u odnosu na mrežu siparu kod koje manji broj jedinki pripada razredu pojedinačne mase veće od 500 g. Najveći broj ulovljenih sipa pripada razredu u kojemu se nalaze jedinke mase od 300-500g te ukoliko se toj kategoriji pripoje vrijednosti iz kategorije pojedinačnih jedinki masa većih od 500 g, koristeći trostruke mreže stajačice ostvaruju se srednje-visoko kvalitetni proizvodi. Kako na kvalitetu proizvoda utječe ujednačenost samih proizvoda, u mreži sipari evidentiran je raspon masa pojedinačnih jedinki od 101 g do 941 g u travnju 2019 iz čega ujedno proizlazi niža kvaliteta sipe. Također se kao mjerilo kvalitete koristi, uz masu, i duljina plašta te je srednja vrijednost dužine plašta ulovljenih sipa u mreži poponici 15cm u odnosu na 13cm u mreži sipari. Razlog oštećenjima sipa i prisutnosti manjih primjeraka sipa u mreži sipari je također veličina njenog oka koje iznosi 32 mm čime je veća incidencija ulova manjih jedinki veće brojnosti (29 jedinki manje od 300 g u odnosu na 8 jedinki u poponici) te je veća izloženost potencijalnim predatorima (rakovi, ugor, neki bodljikaši i sl.).

Ulov riba mreže poponice i sipare većinom obuhvaća pridnene vrste riba koje su najaktivnije tokom sumraka, noći i ranog jutra, što naši rezultati potvrđuju. Erzini i sur. (2006) dobili su slične rezultate pri istraživanju selektivnosti trostrukih mreža stajačica te se lovnost njihovih mreža također bazirala na pridnenim organizmima, u najvećem broju vrsta *Mullus surmuletus*, *Diplodus annularis* i *Spicara maena*. Zbog položaja mreža (dno i jedan metar iznad dna) može se primjetiti značajan ulov bentonskih riba. Te ribe, kao na primjer 3 vrste (*Scorpaena porcus*, *Scorpaena notata*, *Scorpaena scrofa*) iz porodice *Scorpaenidae*, činile su veliki postotak ukupnog ulova ribe. Također je primjećen njihov ulov u radu Goncalvesa (2008) gdje je *Scorpaena notata*, zbog njene male veličine i otrovnih bodlji, opisana kao izazovna vrsta za vađenje iz mreža što može utjecati na produljenje vremena utrošenog na čišćenje mreža. Općenito o ulovu sipe unatoč tome što je gospodarski vrlo važna vrsta ne postoji značajan broj znanstvenih radova. Većina radova uglavnom se bavi usporedbom lovnosti različitih ribolovnih alata koji se koriste u malom obalnom ribolovu duž jadranske obale (Dulčić i Matić-Skoko, 2013; Drašćić, 2018). Pritom sipa nije zavedena kao područje znanstvenog interesa već se o njoj općenito raspravlja u vidu njezine zastupljenosti u sklopu ukupnog ulova glavonožaca. Pri analizi lovina korištenjem mreža poponica duž istočne obale Jadrana (Olib, Vis, Biševo, Žirje i Mljet) u 2010. godini, Dulčić i Matić-Skoko su 2013. godine zabilježili su 6 gospodarski

značajnih vrsta riba (škrapina, kovač, tabinja, grdobina, trlja kamenjarka, bežmek) te sipu. Pri tom su koristili sveukupno 6680 m mreža poponica u jednoj godini (2010), što je slično s količinom mreža poponica u ovom istraživanju, koje je međutim, trajalo 2 godine. Prikupljeni podaci ukazuju na značajno manju raznolikost i brojnost gospodarski važnih vrsta riba u odnosu na istraživanje provedeno u Medulinskom zaljevu gdje je utvrđena 31 gospodarski važna vrsta. Mogući uzrok tomu je bogatstvo različitih staništa u Medulinskom zaljevu što posljedično utječe na bioraznolikost vrsta koje se mogu uloviti u mreže stajačice (Bakran-Petriccioli, 2011). Dulčić i Matić-Skoko (2013) su u spomenutom istraživanju utvrdili su sveukupno 38 jedinki sipa, što je manje u odnosu na naše dobivene rezultate (89 jedinki). Razlog tomu mogla bi biti različita dubina polaganja mreža, budući je dubina na kojoj se polagalo u Medulinskom zaljevu manja od one u istraživanju na području srednjeg i južnog Jadrana (5 – 103 m).

U svom diplomskom radu, Drašćić (2018), analizirajući lovine iz mreža stajačica u Istri, bilježi trend smanjenja ukupne količine ulova u razdoblju od 2011 do 2017. godine, što je utvrđeno i ovim radom u periodu od 2018 do 2019. Pritom je Drašćić utvrdio 20 vrsta riba od kojih se 14 vrsta podudara s našim istraživanjem (orada, salpa, pic, špar, fratar, arbun, zubatac, trlja blatarica, romb, gof, škarpina, škrpun, kovač, kokot lastavica i sipu). Podudarnost vrsta u lovinama između navedenih istraživanja može se objasniti činjenicom da su istraživanja obavljena na sličnom geografskom području (Istra) gdje prevladavaju slični ekološki uvjeti. Što se tiče ulova sipša, Drašćić (2018) je u sedmogodišnjem razdoblju prikupio trostrukim mrežama sveukupno 90 kg sipa što je veća količina u odnosu na naše istraživanje međutim potrebno je uzeti u obzir podatak o duljini trajanja istraživanja (7 god) i količini ribolovnih alata – mreža).

Od 442 riblje vrste i podvrste zabilježene u Jadranskom moru, komercijalno su važne ≈120 vrste što predstavlja oko četvrtinu jadranske ihtiofaune. Broj vrsta koje se iskorištavaju je zapravo puno veći, jer se u obzir trebaju uzeti i sve one vrste koje se pojavljuju rijetko ili označene kao nevažne (Jardas, 1997). U ovome se radu, od sveukupno ulovljenih riba, 39% pokazalo kao nekomercijalni ulov, dok su sve ostale vrste zabilježene kao komercijalno uvažene vrste (NN 38/218). Mnoge su vrste odbačene kao „bycatch“ jer su to većinom bili sitni beskralješnjaci kao vrste *Scyllarus arctos*, *Maja verrucosa*, *Liocarcinus corrugatus* i *Dromia personata*. Unatoč mnogobrojnosti ulovljenih rakova i ostalih beskralješnjaka, velika je vjerojatnost da je jako malo njih imalo fatalan kraj nakon vađenja iz mreža iz razloga što su trostruke mreže stajačice statične mreže te kao što to opisuju Kaiser i Spencer (1996) aktivno ne oštećuju organizme koji se u njih upletu.

6. ZAKLJUČAK

1. Lovnost mreže sipare u usporedbi s mrežom poponicom bila je veća u broju ulovljenih riba i sipa, no kvaliteta ulovljenih sipa veća je u mreži poponici nego u mreži sipari. U poponici je utvrđeno 100% neoštećenih jedinki sipe, *Sepia officinalis*, dok je u sipari unatoč njenoj povećanoj lovnosti utvrđeno 12 % oštećenih sipa.
2. Selektivnost mreže poponice za ulov sipe bila veća u odnosu na siparu. U mreži poponici utvrđen je veći postotak sipa mase veće od 500 grama. Vjerojatni razlog tome je manja veličina oka mreže sipare, u koju se zapliću manje jedinke sipa koje se ne uspiju provući kroz njeno oko.
3. Ulov riba bio je značajno veći od ciljanog organizma (*Sepia officinalis*), a mogući razlog je što su se mreže polagale također i van sezone mrijesta sipe, kada organizam nije toliko prisutan blizu obale kao što je to u proljeće tokom njenog mrijesta. Drugi razlog bi mogao biti i velika raznolikost morskih staništa koja su utvrđena na području Medulinskog zaljeva.

7. LITERATURA

Bakran-Petriccioli, T., 2011. Manual for determination of marine habitats in Croatia according to EU habitat directive. Državni zavod za zaštitu prirode. <http://www.haop.hr/default/files/uploads/publications/2018-01/Bakran-Petriccioli%20-%20-prirucnik%20za%20morska%20stanista.pdf> (pristupljeno 18.09.2019.)

Basson, M., Beddington, J.R., Crombie, J.A., Holden, S.J., Purchase, L.V., Tingley, G.A., 1996. Assessment and management techniques for migratory annual squid stocks: the *Illex* Fig. 14. A summary of the life cycle of male and female cuttlefish in the English Channel. Fisheries Research 28, 3-27.

Batista, M. I., Teixeira, C. M., i Cabral, H. N., 2009. Catches of target species and bycatches of an artisanal fishery: The case study of a trammel net fishery in the Portuguese coast. Fisheries Research 100, 167–177.

Boyle, P.R., 1983. Cephalopod Life Cycles vol.1, Academic Press, London, 31-52.

Boletzky, S.V., 1988. A new record of long-continued spawning in *Sepia officinalis* (Mollusca: Cephalopoda), Rapp. Comm. Int. Mer Médit. 31, Athens., 257.

Caddy, J.F., 1995. Cephalopod and demersal finfish stocks: some statistical trends and biological interactions, Squid 94 Venice, Proceedings of the Third International Cephalopod Trade Conference, Agra Europe, London.

Council Regulation (EC) No 2406/96, 1996. Laying down common marketing standards for certain fishery products, Official Journal of the European Communities, L-334.

Degobbis, D., Precali, R., Ivancic, I., Smodlaka, N., Fuks, D. i Kveder, S., 2000. Long-term Changes in the northern Adriatic ecosystem related to anthropogenic, Int J. Environment and Pollution 13,1-6.

Denis, V., & Robin, J.P., 2001. Present status of the French Atlantic fishery for cuttlefish (*Sepia officinalis*). Fisheries Research 52(1-2), 11–22.

Dulčić, J., Matic Skoko, S., Draguičević, B., Grgičević, R., Pallaoro, a., Kraljević, M., Stagličić, N., Tutman, P., Bojanić-Varezić, D. 2013. Analiza lovina mreže poponice i tramate u hrvatskom Jadranu tijekom 2010 godine. 48. Hrvatski i 8. Međunarodni simpozij agronoma, 17. – 22. veljače, 2013., Dubrovnik, Hrvatska. Zbornik radova: 589-593.

Draščić, A. 2018. Sezonska dinamika ulova mrežama stajaćicama uz obalu Istre. Diplomski rad, Zagreb, 2018.

Erzini, K., Gonçalves, J.M.S., Bentes, L., Moutopoulos, D.K., Casal, J.A.H., Soriguer, M.C., Puente, E., Errazkin, L.A., Stergiou, K.I., 2006. Size selectivity of trammel nets in southern European small-scale fisheries, *Fish. Res.* 79, 183–201.

FAO, 2003. Strategies for Increasing the Sustainable Contribution of Small-scale Fisheries to Food Security and Poverty Alleviation. FAO, Rome, 1–14.

Favro, S., Saganić, I., 2007. Prirodna obilježja hrvatskog litoralnog prostora kao komparativna prednost za razvoj nautičkog turizma, *UDK* 338.48:797.1:910.4(497.5).

Forsythe, J.W., Hanlon, R.T., Lee, P.G., 1990. A formulary for treating cephalopod mollusc diseases, F O Perkins & T C Cheng ed, *Pathology in Marine Science*, San Diego, Academic Press, 51-63.

Gonçalves, J. M. S., Bentes, L., Coelho, R., Monteiro, P., Ribeiro, J., Correia, C., Erzini, K., 2008. Non-commercial invertebrate discards in an experimental trammel net fishery, *Fisheries management and ecology*, 199-210.

Gulland, J.A., 1969. Manual of methods for fish stock assessment - Part 1, Fish population analysis, Fish stock evaluation branch, Fishery resources and exploitation division, FAO

Hall, M.A., Alverson, D.L., Metzals, K.I., 2000. By-catch: problems and solutions, *Mar. Poll. Bull.* 41, 204–219.

Ivanišević, A., 1989. Sportski ribolov na moru, II izdanje, Mladost, Zagreb.

Kaiser, M.J. & Spencer, B.E., 1996. The effects of beam-trawl disturbance on infaunal communities in different habitats, *Journal of Animal Ecology* 65, 348–358.

Krstulović, Š.S., Ikica, Z., Đurović, M., Vrgoč, N., Isajlović, I., Joksimović, A., 2013. VI international conference "Water & Fish", 380-385.

Lagur Istarska batana (2017). Lokalna razvojna strategija u ribarstvu, Prilog VI.

Leslie, P.H. & Davis, D.H.S., 1939. An attempt to determine the absolute number of rats on a given area. *J. Anim. Ecol* 8, 94-113.

Mangold, K., 1966. *Sepia officinalis* de la mer Catalane, *Vie Millieu* 17, 961-1012.

Mangold-Wirz, K., 1963. Biologie des céphalopodes Benthiques et Nectoniques De La Mer Catalane, *Vie Millieu* 13, 1- 285.

McGoodwin, J.R., 1990. *Crisis in the World's Fisheries: People, Problems and Policies*, Stanford University Press, Stanford, California, 235.

Narodne Novine 43/97 ministarstvo poljoprivrede i šumarstva, pravilnik o obavljanju ribolova mrežama stajaćicama.

Narodne Novine, 81/13, 14/14 i 152/14. Pravilnik o obavljanju gospodarskog ribolova na moru mrežama stajaćicama, klopkarskim, udičarskim i probodnim ribolovnim alatima te posebnim načinima ribolova

Paola, B., Paolo, S., Pilar, S., Montserrat, D., Alexis, T., Panagiotis, L., Eugenia, L. and Costas, P., 2002. Exploitation patterns of the cuttlefish, *Sepia officinalis* (*Cephalopoda, Sepiidae*) in the Mediterranean sea, *Bulletin of marine science* 71, 187-196 .

Paulo, V.P., Pedro, S., 2005. Development of new quality index method (QIM) schemes for cuttlefish (*Sepia officinalis*) and broadtail shortfin squid (*Illex coindetii*), *Food Control* 17, 942–949.

Ribarstvo u 2017, Državni zavod za statistiku republike hrvatske, Zagreb, 1.4.1.

Skalski, R.J., Robson, D.S., Simmons M.A., 1983. Comparative census procedures using single mark-recapture methods, *Ecology* 64 (4), 752-760.

Skalski, R.J., Ryding, K.E., Millspaugh, J. J., 2005. Wildlife demography-analysis of sex, age, and count data, Academic press, 359-433

Sparre, P., Uesin, E., Venema, S.P., 1989. Introduction to tropical fish stock assessment, FAO Fisheries Technical Paper 306/1, 192-218.

Stergiou, K.I., Moutopoulos, D.K., Soriguer, M.C., Puente, E., Lino, P.G., Zabala, C., Monteiro, P., Errazkin, L.A., Erzini, K., 2006. Trammel net catch species composition, catch rates and métiers in southern European waters: a multivariate approach, Fish. Res. 79, 170–182.

Vaz-Pires, P., Seixas, P., Barbosa, A., 2004. Aquaculture potential of the common octopus (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797): a review, Aquaculture 238, 221–238.

7.1.1 *Linkovi:*

<http://www.fao.org/fishery/species/2711/en> (03.09.2019.)

<http://www.fao.org/3/x5685e/x5685e00.htm#Contents>(15.09.2019.)

<http://www.istrapedia.hr/hrv/3634/medulinski-zaljev/istra-a-z/> (28.08.2019.)

<https://www.fishforward.eu/en/project/by-catch/> (04.09.2019.)

7.1.2 *Slike:*

https://www.google.com/search?biw=1366&bih=646&tbm=isch&sa=1&ei=5awtXfyjHbDksAfYqKX4Cg&q=sjeverni+jadran&oq=sjeverni+jadran4&gs_l=img.3.0.35i39j0l9.172101.175096..175105...0.0..0.247.915.1j5j1.....0....1..gws-wiz-img.....0.-2yBbIscfPQ#imgrc=aDTQzv0utFvwjM (03.08.2019)

<https://morski.hr/wp-content/uploads/2018/03/Sipa-pozira-5.jpg> (12.08.2019)

<http://intranet.vef.hr/dolphins/radovi/pdf/franetovicdipl.pdf> (12.08.2019)

<https://www.cms.int/iosea-turtles/sites/default/files/uploads/iosea/Bycatch1.jpg> (03.09.2019)

https://s3.amazonaws.com/classconnection/663/flashcards/5656663/png/fish_lengths-15077211059422DEA0F-thumb400.png (28.08.2019)

<https://fishionary.fisheries.org/tag/standard-length/>

https://www.faoadriamed.org/pdf/Legislation/Croatia/CRO_RegLimitsFishing-OJ_144_2005.html

8. SAŽETAK

U ovome radu je istraživana utjecaj dviju vrsta trostrukih mreža stajačica, mreže sipare i poponice, na tržišnu vrijednost sipe, *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758), u akvatoriju Medulinskog zaljeva tijekom dvije godine (2018. i 2019.). Uzorkovanje je obavljano u travnju, lipnju, srpnju, kolovozu i rujnu obje godine. U obje godine u mreže nije ulovljena niti jedna sipa u kolovozu i rujnu. Lovnost mreže sipare u usporedbi s mrežom poponicom bila je veća po broju ulovljenih riba i sipa, no kvaliteta ulovljenih sipa veća je u mreži poponici nego u mreži sipari. U ukupnom ulovu u obje mreže su, pored sipe, utvrđene 44 vrste riba. U poponici je utvrđeno 100% neoštećenih jedinki sipe, *Sepia officinalis*, dok je u sipari unatoč njenoj povećanoj lovnosti utvrđeno 12 % oštećenih sipa. Selektivnost poponice za ulov sipe bila veća u odnosu na siparu te je u njoj utvrđen veći postotak sipa mase veće od 500 grama, odnosno jedinki I kategorije.

Ključne riječi: sipa, *Sepia officinalis*, trostruke mreže stajačice, sipara, poponica, kvaliteta

9. ABSTRACT

This paper analyses the impact of two types of trammel nets, "sipara" and "poponica", on the cuttlefish, *Sepia officinalis* (Linneaus, 1758), market value in the waters of the Medulin Bay over a period of two years (2018 and 2019). The sampling period was April, June, July, August and September of both years. No cuttlefish were caught in the two years during the period of August and September. Compared to the "poponica", the "sipara" had a higher number of fish and cuttlefish caught, although the cuttlefish catch quality was higher in the "poponica" than in the "sipara". In the total catch of both nets, in addition to the cuttlefish, 44 species of fish were identified. From the cuttlefish, *Sepia officinalis*, caught in the "poponica", 100% of the animals remained intact, while 12% damaged cuttlefish were found in the "sipara", despite its higher catch rate. The selectivity of the "poponica" regarding the catch of cuttlefish was higher than the "sipara", also a higher percentage of cuttlefish weighing more than 500 grams, that is, individuals of category I, was determined.

Key words: cuttlefish, *Sepia officinalis*, trammel nets, "sipara", "poponica", quality