

## ZDRAVI PRISTUP ZDRAVOJ HRANI IZ ZDRAVOG MORA: VALORIZIRANJE RIBE KOJA POTJEČE IZ ZAŠTIĆENOG PODRUČJA

S. Matić-Skoko\*, N. Stagličić, A. Pallaoro, A. Vrbatović, I. Bušelić<sup>1</sup>

### Sažetak

Park prirode „Lastovsko otočje“ je 2010. godine shodno Pravilniku o unutarnjem redu usvojio posebni ribolovni režim. U ovom radu bit će prezentirano stanje godinu dana nakon uspostave ovakvog režima u usporedbi s nultim stanjem 2010. godine. Ribolov je obavljan trostrukim mrežama stajačicama, a analizirano je ukupno obilje, biomasa i raznolikost riba te struktura zajednica. Iako još uvijek nisu zamijećena statistički značajna poboljšanja prosječnog bogatstva riba, ukupnog obilja i biomase, ipak se nazire pozitivna promjena. Naime, u dvije trenutno zaštićene zone zamijećeno je za 14% veće bogatstvo vrsta, 9% više obilje i 19% viša ukupna biomasa, dok se u izlovljavanim zonama vidi pad od 7% bogatstva vrsta, 12% niže obilje i za 24% niža biomasa. Kako promjena nije značajna i može biti rezultat slučajnosti (odražavajući prirodnu, prostornu i vremensku varijabilnost) nužno je analizirati ulov u 2012. godini radi točnijeg određivanja trenda. Ulov po jedinici ribolovnog napora (kg/33 m mreže) je  $1,6 \pm 0,1$  kg / mreži što spada u dobre lovine. Ipak, biološke karakteristike ciljanih vrsta još uvijek ne upućuju na oporavak. Zaključno, objašnjenje za zatečeno stanje 18 mjeseci nakon uspostave posebnog režima treba tražiti u činjenici da još nije prošlo dovoljno vremena da bi se vidjele značajne promjene i da se u zaštićenim zonama ipak odvijaju određene ribolovne aktivnosti. Svakako, potrebno je uključiti dodatni napor, u smislu ljudskog i financijskog potencijala, u narednom razdoblju ako se želi postići vidljiva učinkovitost zaštite unutar ovog zaštićenog područja. Dodatno, potrebno je uspostaviti valoriziranje i brandiranje ribe ulovljene u ovom području kako bi daljnje akcije zaštite bile vidljivije i razumljivije široj zajednici, a isplativije lokalnom stanovništvu. Promoviranje zdravog proizvoda iz zaštićenog područja na hrvatskim i europskim ribarnicama je svakako jedan od načina postizanja tog cilja.

**Ključne riječi:** PP Lastovsko otočje, ribolovne aktivnosti, učinkovitost zaštite, zdravi proizvod

<sup>1</sup> Sanja Matić-Skoko\* (corresponding author, e-mail: [sanja@izor.hr](mailto:sanja@izor.hr)), Nika Stagličić, Armin Pallaoro, Anamarija Vrbatović, Ivana Bušelić, Institut za oceanografiju i ribarstvo, Meštrovićevo šetalište 63, 21000, Split, Tel.: +385 21 408 030, Fax: +385 21 358 650

## UVOD

Zaštićena morska područja (ona u kojima je propisan način iskorištavanja resursa i koja često uključuju i zone stroge zaštite gdje nije dopušteno nikakvo iskorištavanje) imaju potencijal poboljšati postojeće stanje lokalnih ribolovnih resursa (Gerber i sur., 2003; Crowder i sur., 2000; Harmelin-Vivien i sur., 2008). Ipak, većina dostupnih dokaza u svjetskoj literaturi je ili teoretska ili utemeljena na ekološkom modeliranju (Gerber i sur., 2003), dok su procjene u stvarnom okruženju nedostatne. Rezultati ribarstvenog gospodarjenja u blizini ili unutar tampon zona zaštićenih morskih područja snažno ovise o lokalnim socio-kulturološkim uvjetima (kako je reguliran odnos s lokalnim ribarima i kakav je njihov odnos prema zaštiti; Gelcich et al., 1995) što teoretska istraživanja rijetko uzimaju u obzir. Iako nema sumnje da se modeliranjem može doći do važnih indikacija o učinku mjera zaštite na ribolovne resurse unutar zaštićenog područja, postoji velika potreba za pravim studijama kako bi se utvrdilo da li se uz pomoć zaštićenih područja stvarno mogu postići pozitivni odgovori u smislu povećanja ulova lokalnih ribara.

Povećanje ulova nakon uspostave zaštićenih područja može biti rezultat različitih mehanizama povezanih s mjerama zaštite, dizajnom samog zaštićenog područja (zonacija) i njegovim gospodarjenjem (Guidetti i sur., 2010). Ribari, zapravo, mogu izvući korist obavljanjem ribolova na granici zaštićenog područja, kroz tzv. „prelijevanje“ ciljanih vrsta iz zaštićenog područja (Kellner i sur., 2007; Gõni i sur., 2008; Forcada i sur., 2009; Guidetti, 2007). Također, u većini mediteranskih zaštićenih područja ribolov je dozvoljen u tampon zonama koje okružuju zone stroge zaštite (Guidetti i sur., 2010). To je posebno slučaj kada unutar samog zaštićenog područja oduvijek žive ribari i tada potpuna zabrana ribolova jednostavno nije moguća već se posebnim reguliranjem nastoji smanjiti ukupni utjecaj ribolova (npr. prekomjerni izlov, za stanište destruktivne metode ribolova) i tako dugotrajno doprinijeti zaštiti i očuvanju ribljeg fonda (Stelzenmuller i sur., 2007; Cadiou i sur., 2009). U smislu oporavka ribljeg fonda, zone stroge zaštite su učinkovitije od tampon zona (Di Franco i sur., 2009), ali s tampon zonama se mogu bolje uravnotežiti iskorištavanje i ciljevi zaštite, posebice u parkovima koji imaju unutar sebe naselja. Zaštićena područja s tampon zonama mogu dobro poslužiti za eksperimentiranje s novim pristupima gospodarjenja priobalnim ribarstvom u smislu da se tradicionalna ribarska djelatnost usuglasi s mjerama zaštite (Guidetti i sur., 2010). U znanstvenim okvirima često se raspravlja o mogućnosti duže vremenske zabrane ribolova na nekom području (3-5 godina), no većina znanstvenika nema pozitivno mišljenje o učinkovitosti takve vremenske rotacije, a najčešći argument je brzo izlovljavanje ribolovnih resursa nakon ponovnog otvaranja zaštićenog područja za izlov. Nažalost, studije koje bi to znanstveno potvrdile ili opovrgnule ne postoje.

S prvim danima 2010. godine stupio je na snagu Pravilnik o unutarnjem redu u Parku prirode »Lastovsko otočje« (NN 154/09). S ciljem očuvanja riba i drugih morskih organizama, Pravilnikom se, između ostalog, uređuje i pitanje ribolova na području akvatorija Parka prirode »Lastovsko otočje«. Odredbe Pravilnika reguliraju ribolov na način da raspoznaju tradicionalni i rekreacijski ribolov te propisuju daljnje uvjete i načine pod kojima je svaki od tih tipova ribolova dopušteno obavljati na području Parka. Tradicionalni ribolov može se obavljati na području Parka samo na temelju koncesijskog odobrenja

(godišnje najviše 45 koncesijskih odobrenja, a izdaju se na rok od najviše 3 godine) koje izdaje Ustanova i sklopljenog koncesijskog ugovora s pravnim i fizičkim osobama koje posjeduju povlasticu za obavljanje gospodarskog ribolova na moru sukladno posebnom propisu. Iznimka je ribolov u akvatoriju otoka Sušca, u kojem je do izrade odgovarajuće znanstvene podloge dopušten ribolov i drugim pravnim i fizičkim osobama koje posjeduju povlasticu za obavljanje gospodarskog ribolova na moru. Nadalje, također na temelju koncesijskog odobrenja omogućen je i tradicionalni mali ribolov građanima s prebivalištem u Parku, koji posjeduju odobrenje za obavljanje malog ribolova sukladno posebnom propisu. Rekreativski ribolov na području Parka dopušten je uz dozvolu koju izdaje Ustanova uz prethodno dopuštenje Ministarstva uz utvrđivanje uvjeta zaštite prirode. Pravilnikom su određeni vrsta, količina, karakteristike te vremenska i prostorna ograničenja ribolovnih alata koji se mogu koristiti na području Parka pri obavljanju gospodarskog, malog te rekreativskog ribolova. Dodatno za tradicionalni mali i rekreativski ribolov određeno je ograničenje dnevnog ulova na maksimalno 5 kg. Pravilnikom su utvrđene četiri zone od kojih su dvije zabranjene, a dvije dozvoljene za ribolov. Ne postoje tampon zone niti zone stroge zaštite. U navedenim ribolovnim zonama, ribolov se naizmjenice obavlja svake tri godine. Početak primjene korištenja zona stupio je na snagu danom donošenja Pravilnika, na način da se počelo sa zabranom ribolova u prvoj i trećoj zoni. U ribolovnim zonama u kojima traje zabrana ribolova dozvoljena je upotreba sljedećih ribolovnih alata: oližnica, migavica, šabakun, girara, mrežica – za lov crneja, vojga, vrša za lov riba – supreš – srolskog oblika, panule, povrazi, odmeti, kančanice, stajaci parangal 150 udica, tunje, bukvara, samice i povrazi sa kukom za lov glavonožaca, prostica minimalne visine 5 m, polandara i osti.

Kako bi se ustanovilo da li je ribolov dopušten pod uvjetima i na način propisan Pravilnikom dugoročno održiv, odnosno da li je u skladu s ciljevima očuvanja riba i drugih morskih organizama na području Parka, provodi se godišnji program praćenja stanja priobalnih ribolovnih resursa. Godišnjim praćenjem utvrđuje se razmjer učinkovitosti postojeće regulacije ribolova.

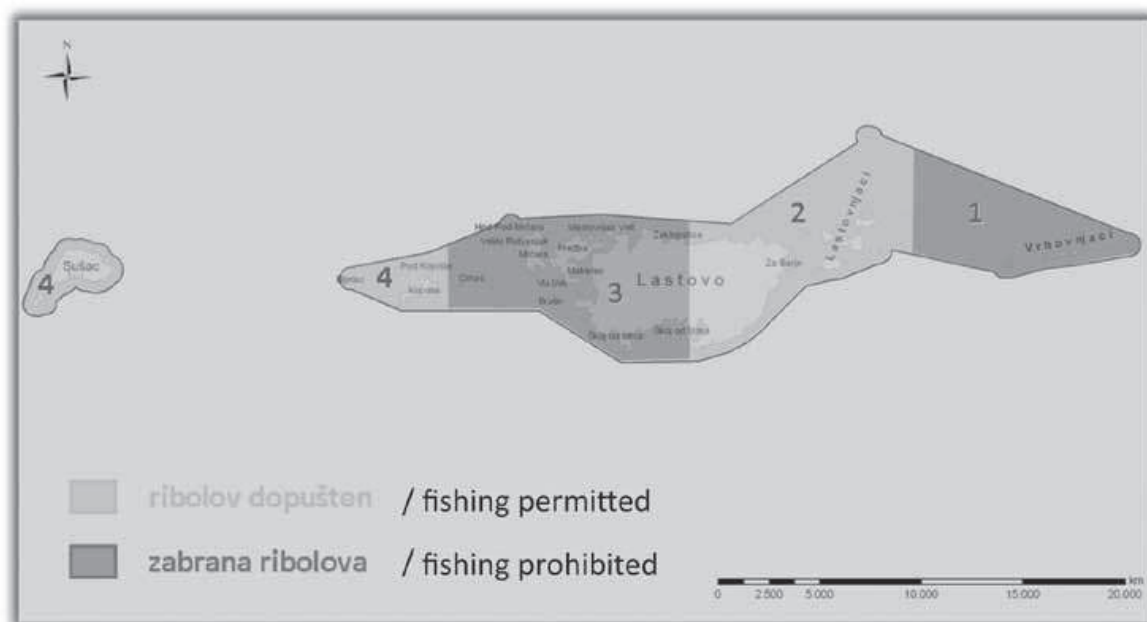
U ovom radu iznosi se stanje priobalnih ribolovnih resursa za 2010. i 2011. godinu kako bi se utvrdilo da li se u navedenom razdoblju vide pozitivni učinci. Također predlažu se daljnji koraci i smjernice nužne za postizanje što učinkovitije zaštite u što kraćem vremenskom razdoblju imajući u vidu socio-ekonomsku komponentu.

## *MATERIJAL I METODE*

Park prirode »Lastovsko otočje« sastoji se od 44 otoka, otočića, hridi i grebena koji se od zapada (otok Sušac - 16°29'32,17'') prema istoku (otočić Glavat - 17°09'6,32'') pružaju u dužini od 29,15 Nm obuhvaćajući 143 km<sup>2</sup> morske površine.

Vremensko – prostorno ograničenje ribolova provodi se razdiobom akvatorija Parka u 4 ribolovne zone: (1) prva ribolovna zona obuhvaća akvatorij otočja Vrhovnjaci – Gornji škoji s otokom Glavat te dio akvatorija prema otočnoj skupini Donji Škoji, (2) druga ribolovna zona obuhvaća akvatorij: otočića Mali i Veliki Tajan, akvatorij otočja Donji škoji te akvatorij istočnog dijela matičnog otoka Lastovo do rta Zaklopatica na sjeveru i

rta Struga na jugu otoka; (3) treća ribolovna zona obuhvaća akvatorij matičnog otoka Lastovo, od rta Zaklopatica na sjeveru do rta Struga na jugu, (u pravcu Zapada), uključujući i otočić Crnac na zapadu; (4) četvrta ribolovna zona obuhvaća akvatorij: otoka Kopište, Škoj od Kopisti, Bijelac te akvatorij otoka Sušac (Slika 1).



Slika 1. Ribolovne zone Parka prirode »Lastovsko otočje«

Figure 1. Fishing zones of the Lastovo Archipelago Nature Park

Istraživanjem se ravnomjerno obuhvaćaju sve četiri ribolovne zone Parka po principu predloženom na Slici 1. Kako bi se razdvojila komponenta prirodne varijabilnosti priobalnih ribljih zajednica od promjena nastalih kao rezultat Pravilnikom propisanih ribolovnih mjera, provedena je replikacija po različitim prostornim skalama.

Za utvrđivanje stanja priobalnih ribolovnih resursa Parka korištene su poponice dimenzija i konstrukcijskih osobina standardno korištenih u ribolovnim istraživanjima Instituta za oceanografiju i ribarstvo: dužina jedne mreže cca. 33 m, visina cca. 1,8 m, veličina oka mahe 28 mm te popona 150 mm. Lovine su na svakoj od postaja ostvarivane nizom od po 15 međusobno povezanih pojedinačnih mreža pri čemu je dužina tri mreže od cca. 100 m tretirana kao zasebna replika (ukupno 5 replika).

Poponice su na svim postajama spuštane na morsko dno u istom rasponu dubine, na istom tipu staništa te u jednakim vremenskim prilikama tokom večernjih sati, a dignute su u jutarnjim satima. Mreže su polagane uglavnom u donjem infralitoralnom, manje u gornjem cirkalitoralnom području, u rasponu od 8 do 48 m dubine, prosječno 35 m, pretežito po grubim, tvrdim, hridinastim, škrapovitim, pretkoraligenim i koraligenim dnima, s malim udjelima pomičnih, pjeskovito – muljevutih dna, bilo golih ili obraslih livadama cvjetnice vrste *Posidonia oceanica*.

Za analizu stanja priobalnih ribolovnih resursa Parka te njegove varijabilnosti između različitih ribolovnih zona i godina istraživanja upotrijebljene su univarijantne i multivarijantne statističke metode primjenom računalnog programa PERMANOVA + for

PRIMER (Anderson et al., 2008). Za grafičke prikaze upotrijebljeni su računalni programi Microsoft Excel 2007 te PRIMER v6 za Windows.

Kod svih navedenih analiza odabrana je razina značajnosti od  $p = 0,05$ .

## REZULTATI

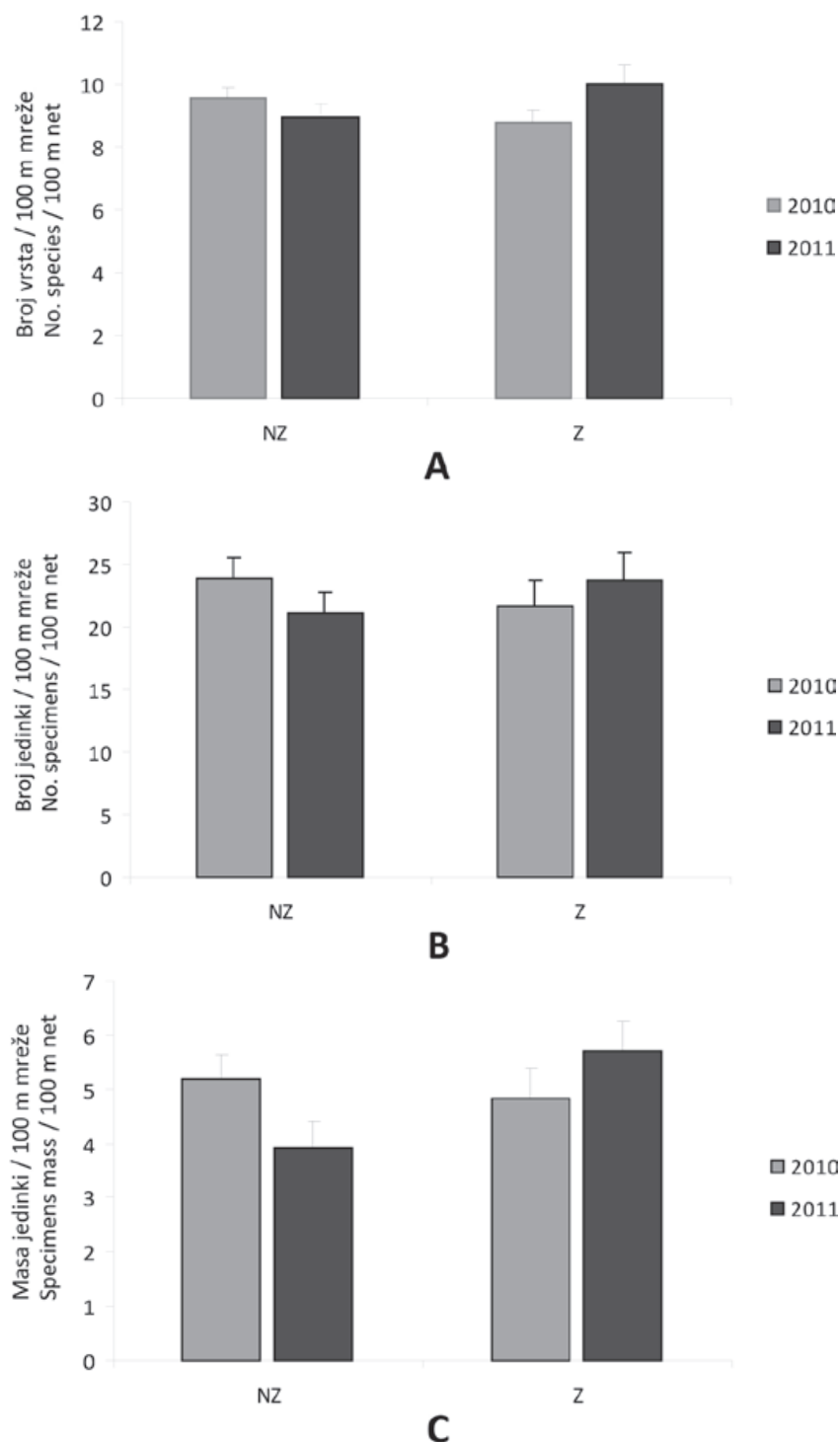
Istraživanjem su u lovinama troslojnih mreža poponica ostvarenih na području akvatorija Parka tijekom istraživanja 2010. i 2011. godine sveukupno zabilježene 74 vrste od čega su 52 vrste ribe, dok su glavonošci bili zastupljeni s 3 vrste, a rakovi s 19 vrsta. Ukupno bogatstvo vrsta je za 16,4% manje u 2011. godini u odnosu na ukupno bogatstvo vrsta utvrđeno 2010. godine, ali razlika nije statistički značajna ( $df = 1$ ;  $\chi^2 = 0,98$ ;  $p = 0,32$ ). Dominantno je svega 5-6 vrsta. I 2010. i 2011. godine u svim zonama najčešće su bile prisutne vrste tabinja, *Phycis phycis* (93%) i trlja od kamena, *Mullus surmuletus*, (83%). Najučestalija vrsta rakova sveukupno (60% lovina) te u svakoj od ribolovnih zona (35-80%), je jastog, *Palinurus elephas*. Glavonošci su nešto slabije i neredovitije bili prisutni u lovinama sa sipom, *Sepia officinalis*, kao dominantnom vrstom koja je zabilježena s oko prosječno 15% u lovinama.

Prosječno je u obje godine istraživanja na području cjelokupnog akvatorija Parka po pojedinoj replici bilježeno  $x \pm SE = 9,3 \pm 0,2$  vrsta (Slika 2A). Zabilježen je lagani porast vrijednosti prosječnog bogatstva vrsta u lovinama ribolovnih zona pod zabranom (14,2%), dok je prosječno nešto manji broj vrsta bilježen u lovinama izlovljivanih ribolovnih zona (6,5%) u 2011. godini naspram 2010. godine (Slika 2A). Prosječno je 2010. godine u zabranjenim ribolovnim zonama po pojedinoj replici bilježeno  $x \pm SE = 8,8 \pm 0,4$  vrsta, a 2011. godine  $x \pm SE = 10,0 \pm 0,6$  vrsta.

Nisu ustanovljene značajne razlike između prosječne ukupne brojnosti jedinki u lovinama ribolovnih zona koje su u zabrani naspram onih koje su u izlovu kao ni razlike s obzirom na godine zaštite ( $p > 0,05$ ), iako je primjetan blagi trend porasta i opadanja između godina istraživanja s obzirom na razinu zaštite u ribolovnim zonama. Razmatrajući na razini zaštite, ribolovne zone koje su pod zabranom obilježene su u prosjeku za 9,3% većom ukupnom brojnošću jedinki u 2011. godini ( $x \pm SE = 23,7 \pm 2,2$  jedinki / 100 m mreže) u odnosu na 2010. ( $x \pm SE = 21,7 \pm 2,0$  jedinki / 100 m mreže) (Slika 2B). Suprotno, ribolovne zone koje se izlovljavaju iskazuju za u prosjeku 11,7% manju brojnost jedinki 2011. godine ( $x \pm SE = 21,1 \pm 1,7$  jedinki / 100 m mreže) u odnosu na 2010. godinu ( $x \pm SE = 23,9 \pm 1,7$  jedinki / 100 m mreže).

Vrijednosti prosječne ukupne mase ulova, pokazuju kolebanja u rasponu od  $x \pm SE = 3,4 \pm 0,3$  do  $x \pm SE = 7,4 \pm 0,8$  kg / 100 m mreže ovisno o ribolovnoj zoni i godini istraživanja. Ni u ovom slučaju nisu ustanovljeni značajni učinci bilo razine bilo vremena zaštite ( $p > 0,05$ ) unatoč za u prosjeku 18,6% većoj prosječnoj ukupnoj masi jedinki u lovinama iz 2011. godine ( $x \pm SE = 5,7 \pm 0,5$  kg / 100 m mreže) u odnosu na one iz 2010. godine ( $x \pm SE = 4,8 \pm 0,5$  kg / 100 m mreže) u ribolovnim zonama koje su pod zaštitom, te za 24,2% manjoj prosječnoj ukupnoj masi jedinki u lovinama iz 2011. godine ( $x \pm SE = 3,9 \pm 0,5$  kg / 100 m mreže) u odnosu na one iz 2010. godine ( $x \pm SE = 5,2 \pm 0,5$  kg / 100 m mreže) u izlovljivanim ribolovnim zonama (Slika 2C).



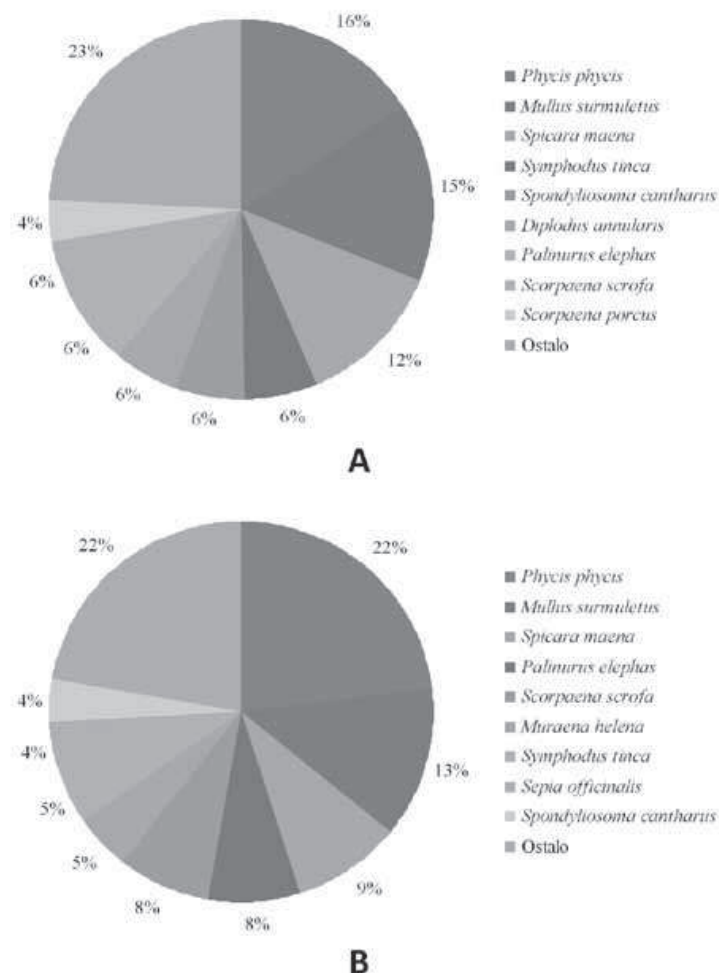


Slika 2. A: Raspodjela prosječnog bogatstva vrsta; B: Raspodjela prosječne ukupne brojnosti jedinki; C: Raspodjela prosječne ukupne mase jedinki (NZ: nezaštićeno; Z: zaštićeno) u lovinama troslojnih mreža stajačica poponica po ribolovnim zonama i godinama zaštite na području Parka prirode »Lastovsko otočje«

Figure 2. A: Average species richness; B: Average total abundance; C: Average biomass (NZ: unprotected; Z: protected) in the trammel net catches according to fishing zones and years of protection in the Lastovo Archipelago Nature Park

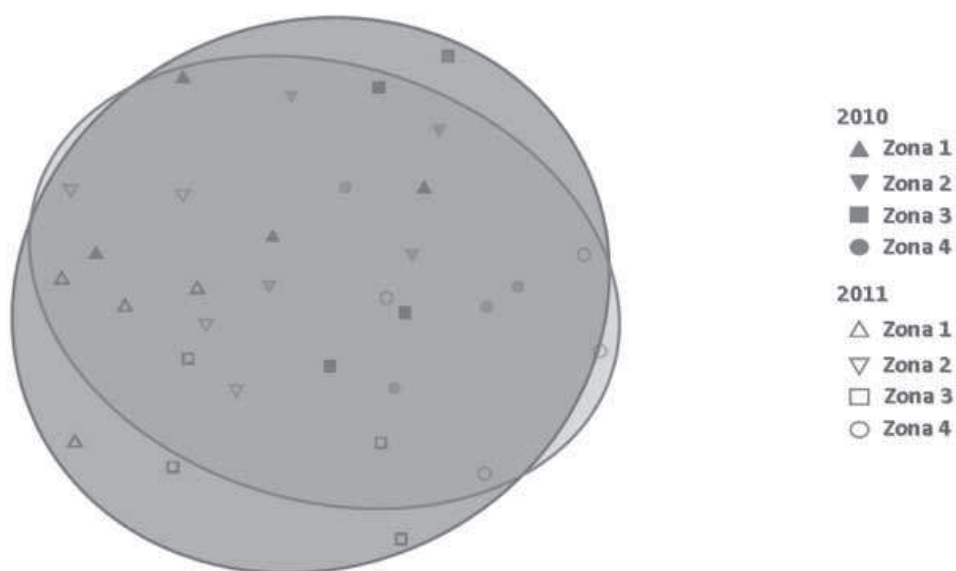
U ukupnoj prosječnoj brojnosti razmatranoj na razini cjelokupnog akvatorija Parka u obje godine istraživanja daleko najveći udio sačinjavale su tri vrste: tabinja, *Phycis phycis*, s udjelom od 15,9%, trlja od kamena, *Mullus surmuletus*, s udjelom od 15,3%, te modrak, *Spicara maena*, s udjelom od 12,4%. Preostale su vrste bile malobrojnije i u prosječnoj ukupnoj brojnosti sudjelovale su s znatno manjim udjelima (u prosjeku tek sa 0,8%) (Slika 3A).

U ukupnoj prosječnoj masi ulova razmatranoj na razini cjelokupnog akvatorija Parka u obje godine istraživanja prevlast, baš kao i u brojnosti, ali s većom razlikom pokazala je vrsta *Phycis phycis*, tabinja, s masenim udjelom od 23,0%. Slijedi je *Mullus surmuletus*, trlja od kamena, s masenim udjelom od 12,8%, te modrak, *Spicara maena*, s masenom zastupljenošću od 9,3%. Nešto značajnije su još maseno zastupljeni jastog, *Palimurus elephas*, te škrapina, *Scorpaena scrofa*, s masenim učešćima u ukupnoj lovini od 7,8%, odnosno 7,7%. Udjeli svih ostalih vrsta u nezaštićenih područja u prosječnoj ukupnoj masi lovina nisu prelazili 5% (Slika 3B).

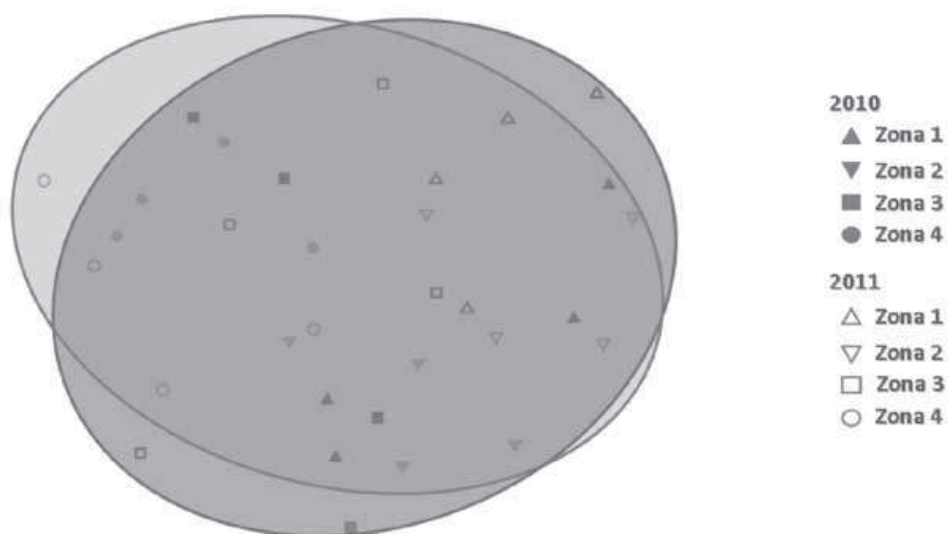


Slika 3. A: Brojčana zastupljenost vrsta u lovinama poponica; B: Masena zastupljenost vrsta u lovinama poponica na području Parka prirode »Lastovsko otočje« 2011. godine  
 Figure 3. A: Species abundance; B: Species biomass in the trammel net catches in the Lastovo Archipelago Nature Park (ostalo=other)

Analizom varijance pojedinačnih Jaccard koeficijenata sličnosti za svaki par replika (100 m mreže) nisu ustanovljene statistički značajne razlike sastava vrsta u lovinama s obzirom na ribolovnu zonu ni godinu istraživanja u kojoj su ostvarene ( $p > 0,05$ ) (Slika 4A). Statistička analiza pokazala je da su lovine poponica ostvarene u svim ribolovnim zonama Parka slične strukture s obzirom na brojčanu raspodjelu vrsta tijekom obje godine istraživanja ( $p > 0,05$ ). Sličan obrazac brojčanog pojavljivanja vrsta u lovinama bez obzira na razinu zaštite u ribolovnim zonama Parka, ni godinu istraživanja, u kojoj su ostvarene odražava se i u njihovom grupiranju na istim mjestima MDS ordinacijskog prikaza (Slika 4B). Sličan obrazac masenog pojavljivanja vrsta u lovinama ribolovnih zona koje su pod zaštitom i onih koje se izlovljavaju tijekom obje godine primjene odredbi Pravilnika, na koji upućuje MDS ordinacijski prikaz (Slika 4C), potvrđen je i statističkim testovima ( $p > 0,05$ ).

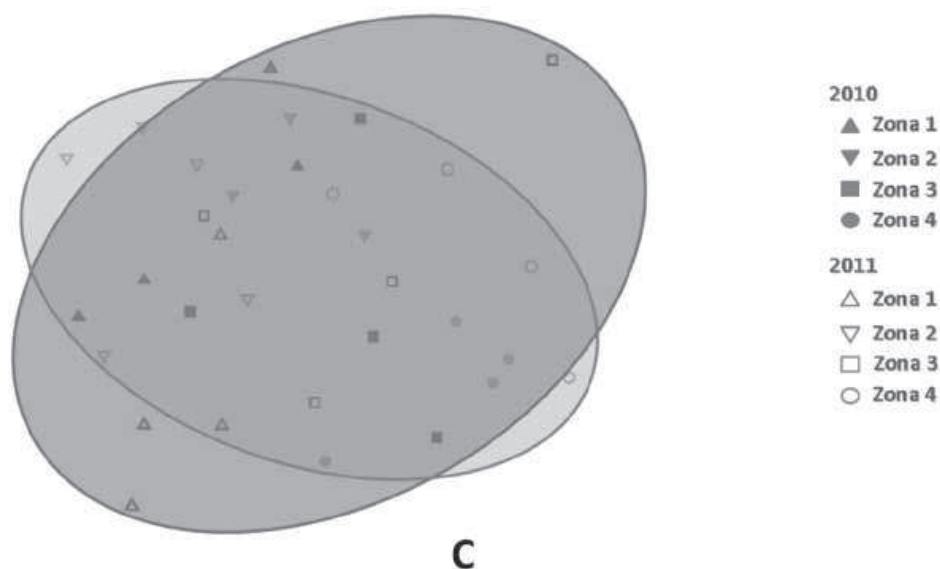


**A**



**B**





Slika 4. A: MDS ordinacijski prikaz usporedbe raspodjele vrsta; B: MDS ordinacijski prikaz usporedbe raspodjele brojnosti vrsta; C: MDS ordinacijski prikaz usporedbe raspodjele biomase vrsta u lovinama troslojnih mreža stajačica poponica s obzirom na ribolovne zone i godine zaštite na području Parka prirode »Lastovsko otočje«

Figure 4. A: MDS ordination plot of species composition; B: MDS ordination plot of the species abundance; and C: MDS ordination plot of the species biomass in the trammel net catches according to fishing zones and years of protection in the Lastovo Archipelago Nature Park

## RASPRAVA

Tijekom prve dvije godine praćenja učinkovitosti zaštite ribolovnih resursa parka prirode „Lastovsko otočje“ nisu uočeni značajni učinci razine ni vremena zaštite obzirom da se ribolovne zone Parka koje su pod zabranom i one koje se izlovljavaju tokom dvije godine istraživanja međusobno ne razlikuju po niti jednom od istraženih aspekata obilja, sastava i strukture priobalnih ribolovnih resursa. Iako nisu utvrđene značajne razlike obzirom na prosječni broj vrsta, ukupnu brojnost i masu jedinki u lovinama, njihove vrijednosti ipak pokazuju slabe naznake oporavka. Naime, razmatrajući na razini zaštite, odnosno ribolovne zone u paru – dvije koje su u zabrani naspram dvije koje se izlovljavaju, tijekom dvije godine istraživanja, uočen je trend porasta vrijednosti u zabranjenim ribolovnim zonama naspram pada vrijednosti u zonama koje su dozvoljene za ribolov. S obzirom na to da navedena kolebanja prosječnog bogatstva vrsta, brojnosti i mase jedinki u lovinama ribolovnih zona različitih razina zaštite kroz godine nisu statistički značajna, moguće su rezultat slučajnosti, odnosno prirodne prostorne i vremenske varijabilnosti. Potrebno je pričekati istraživanja narednih godina da se utvrdi da li će se uočeni trendovi promjene nastaviti i mogu li se pripisati učincima zaštite. Nadalje, priobalni ribolovni resursi na području akvatorija Parka vrlo su sličnog sastava i strukture s obzirom na brojčanu i masenu raspodjelu vrsta u lovinama ribolovnih zona različitih razina zaštite tijekom čitavog

dvogodišnjeg razdoblja istraživanja. Drugim riječima, lovine su se sastojale većinom od sličnih vrsta koje su se pojavljivale u sličnim brojčanim i masenim omjerima u svim lovinama bez obzira na razinu zaštite ribolovnih zona ili godinu istraživanja u kojoj su ostvarene.

Postoji cijeli niz dokaza o razlikama koje su utvrđene između prosječnog ulova po jedinici ribolovnog napora (CPUE) unutar i izvan zaštićenih morskih područja kao rezultat različitog gospodarenja ribolovom. Unutar zaštićenog područja zaštita od bilo kakvog nekontroliranog iskorištavanja je uglavnom očita, što ribljem fondu komercijalnih vrsta omogućava oporavak (Guidetti, 2006), i vidljivo je u svim svjetskim morskim rezervatima (Halpern i Warner, 2002). Zašto se unutar parka prirode „Lastovsko otočje“ još uvijek nisu pojavile značajne razlike u obilju naspram vanjskih okolnih voda vjerojatno je u činjenici da je i ovakav ribolovni napor prevelik. Drugi problem su i ovlaštenici malog i sportskog ribolova koji i u zonama koje su trenutno u zabrani i dalje obavljaju ribolovnu praksu. Osim smanjenja učinka zaštite, dopuštanje parcijalnog izlovljavanja unutar zaštićenog područja onemogućuje nadzornu službu u kvalitetnom obavljanju nadzora. Puno je jednostavnije kada u zoni zaštite nema zaustavljanja plovila niti je dopušteno ikakvo iskorištavanje. Tada nadzornici i s veće udaljenosti mogu zamijetiti krivolovce, dok ova-ko moraju uložiti prilično truda i vremena za kontrolu svakog plovila unutar zaštićenog područja kako bi utvrdili da li ima ovlaštenje za ribolov ili je u krivolovu. Koliko je bitno da sami ribari poštuju propise pokazuje protokol prema Guidetti i sur. (2010), koji je osnovna pretpostavka da se postigne i održi ikakva učinkovitost zaštite. Iako ovo djeluje banalno, nije uopće, ako uzmemo u obzir često kršenje ribarstvenih propisa u praksi izvan i unutar samih zaštićenih područja (Guidetti i sur., 2010) te važnost stjecanja navika lokalnog stanovništva koje vode k uspjehu takvog zajedničkog gospodarenja (Gelcich i sur., 1995). Poseban problem su rekreativni i sportski ribari koji ponekad u zaštićenim područjima mogu imati utjecaj na stanje resursa i potencijalni oporavak poput profesionalnih ribara (Lloret i sur., 2008).

Iako je oporavak unutar zaštićenog područja rezultat smanjene ribolovne smrtnosti riba u odnosu na okolna zaštićena područja, treba imati na umu da ona nisu zatvoreni sustavi. Štoviše, izvor su novih jedinki za okolno područje bilo kroz „prelijevanje“ ili transport jaja i ličinki (Harmelin-Vivien i sur., 2008). Nažalost, studije koje bi kvantitativno mjerile ovu dobit nedostaju. Isto tako, moguće je da zaštićena područja povećaju svoju brojnost na račun prebjega iz okolnog nezaštićenog područja koji ovdje traže sklonište kako bi se spasili od ribolova (Roberts, 1997), iako je češći prethodno spomenuti scenarij (Harmelin-Vivien i sur., 2008). Promjene koje su ipak uočene u zadnje dvije godine unutar Lastovskog otočja su vjerojatno rezultat i gospodarenja i ekoloških procesa, iako je trenutno zbog statističke neznačajnosti uočenih promjena teško razdvojiti pojedini učinak. Premda smo vodili računa da se istraživanje obavi na sličnim postajama (dubina, vrsta dna,...) i vremenskim i meteorološkim prilikama, moguće je da su uočene razlike ipak samo rezultat prostorno-vremenske varijabilnosti. Učinkovitost zaštite nije lako postići, no rezultati praćenja stanja mogu pomoći u traženju načina kako dostići cilj. Održivost, koja se prečesto spominje, više je neki moderni izraz koji je u praksi gotovo nemoguće mjeriti i dostići (Gatto, 1995). Stoga, stvaranje protokola koji će osigurati održivi ribolov i zaštitu bioraznolikosti težak je posao i u sebi mora uključivati ekološke aspekte (Guidetti i sur., 2010) poput zaštite staništa, nedoraslih stadija riba, njihovih mrijestilišta

i rastilišta kao i prirodnih trofičkih odnosa koji će osigurati zdravi ekosustav (spriječiti pojavu trofičkih kaskada; Sala i sur., 1998).

Prema svemu navedenom se, svakako, preporučuje nastaviti provoditi kontinuirano praćenje stanja priobalnih ribolovnih resursa na području akvatorija Parka, po mogućnosti na godišnjoj osnovi. Ako to ne bude moguće, bilo zbog vremenskih, financijskih, logističkih ili bilo kakvih drugih ograničenja, minimalna dinamika provedbe praćenja koje će još uvijek biti u mogućnosti procijeniti učinkovitost Pravilnikom propisanih ribolovnih mjera je u godinama koje prethode i slijede rotaciju ribolovnih zona.

Od izuzetne je važnosti osigurati provedbu odredbi Pravilnika, budući da jedino u tom slučaju godišnji program praćenja stanja priobalnih ribolovnih resursa procjenjuje kakav učinak predložene ribolovne mjere imaju na priobalne ribolovne resurse Parka. Kako pozitivni učinci zaštite još uvijek nisu značajni, već sada je potrebno razmisliti o alternativnim dodatnim mjerama zaštite koje će uključivati daljnje smanjenje ribolovnog napora u smislu broja sudionika i vrste i broja dozvoljenih alata. Nadalje, potrebno je uvesti zonaciju u smislu zona stroge zaštite i eventualno tampon zone oko istih s vrlo strogom regulacijom u smislu davanja dozvola ovlaštenicima za provođenje ribolova u tom području. Nakon uspostave zonacije, daljnje mjere zaštite trebalo bi temeljiti na stalnom praćenju stanja i učinkovitosti.

Kako bi strože mjere imale pozitivan odjek u svijesti lokalne zajednice, potrebno je poraditi na osmišljavanju promotivnih akcija s ciljem daljnje valorizacije resursa koji potječu iz područja Parka. Riba koja potječe iz zaštićenog područja u kojem se poštuju principi zaštite i održivog korištenja na europskim i hrvatskim tržištima morala bi biti prepoznata i kao takva imati višu cijenu. Na taj način bi se kompenzirala razlika do koje dolazi uslijed značajnog smanjenja ribolovnog napora. Također, potrebno je usmjeriti lokalne ribare k što većem uključivanju u samo gospodarenje ribolovnih resursa Parka jer je to jedini način da zaštita stvarno zaživi. Silvano i Valbo-Jørgensen (2008) pokazali su korist ribarskog znanja u visoko kompleksnim ribarstvima kao što je to priobalni ribolov u mediteranskim zemljama (bioraznolikost visoka, a sredstva za zaštitu i provedbu monitoringa ograničena i nestalna). Stoga se inicijativa o uključivanju ribara u procese gospodarenja zagovara sve više i više. Naravno, da bi ribarska znanja bila učinkovito iskorištena, ona moraju biti propisno zabilježena, analizirana i interpretirana od strane znanstvenika.

Također, potrebno je i educirati lokalno stanovništvo u svrhu stvaranja dodatnog prihoda koji bi nastao kao rezultat same činjenice da žive u zaštićenom području (tradicionalni obrti, turistička djelatnost).

## ZAHVALA

Autori zahvaljuju svima koji su na bilo koji način uključeni u istraživanje učinkovitosti mjera zaštite na području parka prirode "Lastovsko otočje", a posebno djelatnicima i stručnom osoblju Parka te lokalnim ribarima (Ivan Čihoratić, Anthony Dražinić, Jakub Fejzić, Kuzma Ivelja, Ivica Lešić, Ante Matošević, Alen Mujanović, Ivan Žic). Također zahvalni smo za financijsku potporu Ministarstvu zaštite okoliša i prirode, Udruzi za prirodu, okoliš i održivi razvoj "Sunce" (kroz projekt MedPanSouth) te Ministarstvu znanosti, obrazovanja i sporta (001-0013077-0844).

## Summary

### A HEALTHY APPROACH TO HEALTHY FOOD FROM THE HEALTHY SEA: EVALUATION OF FISH ORIGINATING FROM THE PROTECTED AREA

S. Matić-Skoko\*, N. Stagličić, A. Pallaoro, A. Vrbatović, I. Bušelić<sup>1</sup>

The Lastovo Archipelago Nature Park (NP) adopted a special fishing protocol in conformity with its Code of Conduct. The present study analyses the littoral fisheries resources of the NP and compares them to baseline data from 2010 to evaluate possible changes produced by the proclaimed fisheries management. Littoral fisheries resources were sampled by experimental trammel net. Analyses were performed on total fish abundance and biomass, diversity indices and multivariate abundance and biomass structure of caught assemblages. Although no significant difference in the catches was found regarding average species richness, total abundance and biomass, there appears to be a weak indication of change. Namely, an inclining trend was observed at protected zones (14% higher species richness, 9% higher total abundance and 19% higher total biomass), while fishing zones showed a declining trend (7% lower species richness, 12% lower total abundance and 24% lower total biomass). Since the variation in average species richness, total abundance and biomass is not significant and could therefore be coincidental (reflecting natural spatial and temporal variability), it is necessary to analyse the 2012 catch data in order to establish whether the observed trends continued and whether they could be attributed to differing levels of protection. Average catch per unit effort - CPUE (unit effort being a 33 m long trammel net) is  $x \pm SE = 1,6 \pm 0,1$  kg / net, which is rated as a 'very good' catch. In this respect the situation is quite favourable in the study area compared to many other sites in the Adriatic. However, biometry characteristics of commercially highly valuable and thus most targeted species show that average landing sizes are more than half the size of those attainable. Overall, plausible explanation for the observed limited effects of protection for the recovery of fisheries resources to date is that not enough time has passed to allow for significant changes. Another contributing factor reducing the recovery potential is that protected zones are not completely closed to all forms of fishing. Certainly, it is necessary to include additional effort, in terms of human and/or financial resources, in the future management actions if we want to achieve visible conservation effectiveness within this protected area. Further, it is necessary to establish the valuation and branding of fish caught in this protected area in order to make further action more visible and comprehensible to the wider community, as well as cost-effective for local inhabitants. Promoting a healthy product from a protected area on the Croatian and European fish markets is certainly one way of achieving this goal.

**Key words:** Lastovo Archipelago, fishing activities, conservation effectiveness, healthy product

---

<sup>1</sup> Sanja Matić-Skoko\* (corresponding author, e-mail: sanja@izor.hr), Nika Stagličić, Armin Pallaoro, Anamarija Vrbatović, Ivana Bušelić, Institute of Oceanography and Fisheries, Meštrovićevo šetalište 63, 21000, Split, Croatia, Tel.: +385 21 408 030, Fax: +385 21 358 650

## LITERATURA

- Anderson, M.J., Gorley, R.N., Clarke, K.R. (2008): PERMANOVA+ for PRIMER: Guide to Software and Statistical Methods. PRIMER-E: Plymouth, UK, 214pp.
- Cadiou, G., Boudouresque, C.F., Bonhomme, P., Le Direach, L. (2009): The management of artisanal fishing within the Marine Protected Area of the Port-Cros National Park (northwestern Mediterranean Sea): a success story? *ICES Journal of Marine Science*, 66, 41–49.
- Crowder, L.B., Lyman, S.J., Figueira, W.F., Priddy, J. (2000): Source-sink population dynamics and the problem of sitting marine reserves. *Bulletin of Marine Science*, 66, 799–820.
- Di Franco, A., Bussotti, S., Navone, A., Panzalis, P., Guidetti, P. (2009): Evaluating effects of total and partial restrictions to fishing on Mediterranean rocky-reef fish assemblages. *Marine Ecology Progress Series*, 387, 275–285.
- Forcada, A., Valle, C., Bonhomme, P., Criquet, G., Cadiou, G., Lenfant, P., Sánchez-Lizaso, J. (2009): Effects of habitat on spillover from marine protected areas to artisanal fisheries. *Marine Ecology Progress Series*, 379, 197–211.
- Gatto, M. (1995): Sustainability: is it a well defined concept? *Ecological Applications*, 5, 1181–1183.
- Gelcich, S., Edwards-Jones, G., Kaiser, M.J. (1995): Importance of attitudinal differences among artisanal fishers toward co-management and conservation of marine resources. *Conservation Biology*, 9, 865–875.
- Gerber, L.R., Botsford, L.W., Hastings, A., Possingham, H.P., Gaines, S.D., Palumbi, S.R., Andelman, S. (2003): Population models for marine reserve design: a retrospective and prospective synthesis. *Ecological Applications* 13, 47–64.
- Göni, R., Adlerstein, S., Alvarez-Berastegui, D., Forcada, A., Rênonnes, O., Criquet, G., Polti, S., Cadiou, G., Valle, C., Lenfant, P., Bonhomme, P., Pérez-Ruzafa, A., Sánchez-Lizaso, J.L., García-Charton, J.A., Bernard, G., Stelzenmüller, V., Planes, S. (2008): Spillover from six western Mediterranean marine protected areas: evidence from artisanal fisheries. *Marine Ecology Progress Series*, 366, 159–174.
- Guidetti, P. (2006): Marine reserves reestablish lost predatory interactions and cause community changes in rocky reefs. *Ecological Applications*, 16, 963–976.
- Guidetti, P. (2007): Potential of marine reserves to cause community-wide changes beyond their boundaries. *Conservation Biology*, 21, 540–545.
- Guidetti, P., Bussotti, S., Pizzolante, F., Ciccolella, A. (2010): Assessing the potential of an artisanal fishing co-management in the Marine Protected Area of Torre Guaceto (southern Adriatic Sea, SE Italy). *Fisheries Research*, 101, 180–187.
- Halpern, B.S., Warner, R.R. (2002): Marine reserves have rapid and lasting effects. *Ecological Letters* 5, 361–366.
- Harmelin-Vivien, M., Le Diréach, L., Bayle-Sempere, J., Charbonnel, E., García-Charton, J.A., Ody, D., Pérez-Ruzafa, A., Rênonnes, O., Sánchez-Jerez, P., Valle, C., (2008): Gradients of abundance and biomass across reserve boundaries in six Mediterranean



marine protected areas: Evidence of fish spillover? *Biological Conservation*, 141, 1829–1839.

Kellner, J.B., Tetreault, I., Gaines, S.D., Nisbet, R.M. (2007): Fishing the line near marine reserves in single and multispecies fisheries. *Ecological Applications*, 17, 1039–1054.

Lloret, J., Zaragoza, N., Caballero, D., Font, T., Casadevall, M., Riera, V. (2008): Spearfishing pressure on fish communities in rocky coastal habitats in a Mediterranean marine protected area. *Fisheries Research*, 94, 84–91.

Pravilnik o unutarnjem redu u Parku prirode »Lastovsko otočje« (NN 154/09)

Roberts, C.M. (1997): How small can a marine reserve be and still be effective? *Coral Reefs*, 16, 150.

Sala, E., Boudouresque, C.F., Harmelin-Vivien, M. (1998): Fishing, trophic cascades, and the structure of algal assemblages: evaluation of an old but untested paradigm. *Oikos*, 82, 425–439.

Silvano, R.A.M., Valbo-Jørgensen, J. (2008): Beyond fishermen's tales: contributions of fishers' local ecological knowledge to fish ecology and fisheries management. *Environment, Development and Sustainability*, 10, 657–675.

Stelzenmuller, V., Maynou, F., Martin, P. (2007): Spatial assessment of benefits of a coastal Mediterranean Marine Protected Area. *Biological Conservation*, 136, 571–583.

Primljeno/Received: 6. 6. 2012.

Prihvaćeno/Accepted: 7. 12. 2012.