

# Unapređenje selektivnosti pridnenih povlačnih mreža koća u Jadranskom i Tirenskom moru

---

**Brčić, Jure**

**Doctoral thesis / Disertacija**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split / Sveučilište u Splitu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:226:138846>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-27**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of University Department of Marine Studies](#)

**SVEUČILIŠTE U SPLITU, SVEUČILIŠNI ODJEL ZA STUDIJE MORA  
SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU  
INSTITUT ZA OCEANOGRAFIJU I RIBARSTVO, SPLIT**

**Poslijediplomski sveučilišni studij Primijenjene znanosti o moru**

**Jure Brčić**

**UNAPREĐENJE SELEKTIVNOSTI PRIDNENIH POVLAČNIH  
MREŽA KOĆA U JADRANSKOM I TIRENSKOM MORU**

**Doktorski rad**

**Split, travanj, 2015.**



Ovaj je doktorski rad izrađen na Sveučilišnom odjelu za studije mora, Sveučilišta u Splitu pod vodstvom prof. dr. sc. Alena Solde, u sklopu sveučilišnog poslijediplomskog (doktorskog) studija „Primijenjene znanosti o moru“.

## ZAHVALE

Zahvaljujem Antonellu Sali i Bentu Herrmannu na nesebičnom prenošenju znanja, brojnim savjetima, raspravama i poticajima tijekom istraživanja i pisanja ovog rada. Nadalje, zahvaljujem Francescu De Carlu, Massimu Virgiliju, Emiliu Nottiu, Alessandru Lucchettiju, Domenicu Micucciju, Danieleu Grechu, posadi istraživačkog broda G. Dallaporta te posadi ribarskog broda Angela Madre na pomoći oko provođenja eksperimenata.

Zahvaljujem mentoru prof. dr. sc. Alenu Soldi, članovima povjerenstva za ocjenu ovog doktorskog rada prof. dr. sc. Svjetlani Krstulović Šifner, prof. dr. sc. Nedu Vrgoču i prof. dr. sc. Mati Šantiću na korisnim savjetima koji su pridonijeli njegovom konačnom obliku.

Zahvaljujem prof. Jasmini Sandalić na pomoći oko lektoriranja rada.

Najsrdanije zahvaljujem prijatelju Frani Škelji te ostalim kolegama sa Sveučilišnog odijela za studije mora koji su uvijek bili tu kad je zatrebalo.

I na kraju, najveću zahvalnost želim izraziti Heleni, sestri, ocu i majci, bez kojih ova priča ne bi ni bila moguća.

# Sadržaj

1. <b>Uvod</b> .....	1
1.1. Koćarski ribolov na Mediteranu .....	1
1.2. Selektivnost pridnene povlačne mreže kočice – definicija i kako se određuje .....	5
2. <b>Dosadašnje spoznaje</b> .....	10
3. <b>Materijal i metode</b> .....	28
3.1. Eksperiment 1 .....	28
3.1.1. Dizajn eksperimenta .....	28
3.1.2. Modeliranje selektivnosti .....	32
3.2. Eksperiment 2 .....	35
3.2.1. Dizajn eksperimenta .....	35
3.2.2. Modeliranje selektivnosti .....	40
3.3. Eksperiment 3 .....	41
3.3.1. Dizajn eksperimenta .....	41
3.3.2. Modeliranje selektivnosti .....	42
3.3.3. Procjena efekta promjene razmaka između šipki rešetke na selektivnost.....	45
3.4. Eksperiment 4 .....	47
3.4.1. Dizajn eksperimenta .....	47
3.4.2. Modeliranje selektivnosti .....	49
3.5. Analiza dosadašnjih istraživanja selektivnosti na Mediteranu .....	53
4. <b>Rezultati</b> .....	55
4.1. Eksperiment 1 .....	55
4.1.1. <i>Trachurus trachurus</i> .....	55
4.1.2. <i>Merluccius merluccius</i> .....	59
4.1.3. <i>Trisopterus minutus</i> .....	63
4.1.4. <i>Nephrops norvegicus</i> .....	67
4.1.5. <i>Phycis blennoides</i> .....	71
4.1.6. <i>Parapenaeus longirostris</i> .....	75
4.1.7. <i>Galeus melastomus</i> .....	80
4.2. Eksperiment 2 .....	84
4.2.1. <i>Mullus barbatus</i> .....	84
4.2.2. <i>Arnoglossus laterna</i> .....	89

4.2.3.	<i>Buglossidium luteum</i> .....	93
4.3.	Eksperiment 3 .....	97
4.4.	Eksperiment 4 .....	107
4.5.	Analiza dosadašnjih istraživanja selektivnosti na Mediteranu .....	114
4.5.1.	Analiza po vrstama .....	121
4.5.2.	<i>Merluccius merluccius</i> .....	121
4.5.3.	<i>Mullus barbatus</i> .....	125
4.5.4.	<i>Parapenaeus longirostris</i> .....	129
4.5.5.	<i>Pagellus erythrinus</i> .....	133
4.5.6.	<i>Diplodus annularis</i> .....	137
4.5.7.	<i>Nephrops norvegicus</i> .....	141
4.5.8.	<i>Trachurus spp.</i> .....	145
5.	<b>Rasprava</b> .....	149
5.1.	Eksperiment 1 .....	149
5.2.	Eksperiment 2 .....	155
5.3.	Eksperiment 3 .....	157
5.4.	Eksperiment 4 .....	160
5.5.	Analiza dosadašnjih istraživanja selektivnosti na Mediteranu .....	162
6.	<b>Zaključak</b> .....	166
7.	<b>Literatura</b> .....	168
8.	<b>Prilozi</b> .....	VI
8.1.	Prilog 1. ....	VI
8.2.	Prilog 1 .....	IX
8.3.	Prilog 3. ....	XXV
9.	<b>Životopis</b> .....	XXVI

Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel za studije mora  
Sveučilište u Dubrovniku  
Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split  
Poslijediplomski sveučilišni studij: Primijenjene znanosti o moru

Doktorski rad

Znanstveno područje: Prirodne znanosti  
Znanstveno polje: Interdisciplinarne prirodne znanosti

## UNAPREĐENJE SELEKTIVNOSTI PRIDNENIH POVLAČNIH MREŽA KOĆA U JADRANSKOM I TIRENSKOM MORU

Jure Brčić

Rad je izrađen na Sveučilišnom odjelu za studije mora, Sveučilišta u Splitu

### Sažetak

U prvom eksperimentu ispitala se selektivnost vreća pridnene povlačne mreže koće izrađenih od 50 milimetarskog romboidnog i 40 milimetarskog kvadratnog oka. Razlika u selektivnosti između dviju navedenih konfiguracija uočena je kod vrsta *Nephrops norvegicus*, *Galeus melastomus* i *Trisopterus minutus* u korist kvadratnog oka. U drugom eksperimentu ispitana je razlika u selektivnosti vreća izrađenih od 40 mm kvadratnog mrežnog tega, sa različitim brojem oka u opsegu, gdje je uočeno da se povećanjem opsega smanjuje vrijednost parametra L50 za vrstu *Mullus barbatus*. Trećim eksperimentom ispitana je selektivnost pridnene povlačne mreže koće kojoj je u zadnjem segmentu grla postavljena 90 milimetarska selektivna rešetka. Rezultati su pokazali kako se upotrebom selektivne rešetke može smanjiti količina prilova u ulovu, bez značajnog gubitka ulova gospodarski važnih vrsta. U četvrtom eksperimentu ispitala se selektivnost pridnene povlačne mreže koće kojoj je u posljednjem segmentu grla postavljen selektivni panel izrađen od 50 milimetarskog kvadratnog oka. Rezultati su pokazali da prisutnost selektivnog panela, zbog malog broja riba koje su uopće došle u kontakt s njim, nema značajnog efekta na selektivnost testirane mreže. Temeljem dosadašnjih istraživanja selektivnosti pridnene povlačne mreže koće na Mediteranu, dati su odnosi između selekcijskih parametara (L50, SR) i različitih tehničkih parametara koće za koje je poznato da utječu na selektivnost.

(187 stranica, 98 slika, 49 tablica, 198 literaturnih navoda, 3 priloga, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Nacionalnoj i Sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu te Sveučilišnoj knjižnici u Splitu.

Ključne riječi: pridneno kočarenje, selektivnost, selektivna rešetka, selektivni panel, opseg vreće, kvadratno mrežno oko, romboidno mrežno oko.

Mentor: Prof. dr. sc. Alen Soldo, redoviti profesor

Ocjenjivači: 1. Izv. prof. dr. sc. Svjetlana Krstulović Šifner, izvanredni profesor  
2. Prof. dr. sc. Mate Šantić, redoviti profesor  
3. Prof. dr. sc. Nedo Vrgoč, redoviti profesor

Rad prihvaćen: 15. travnja 2015.

University of Split, University Department of Marine Studies  
University of Dubrovnik  
Institute of Oceanography and Fisheries, Split

Ph.D. thesis

Ph.D. in Natural sciences, research field Interdisciplinary Natural Sciences

## IMPROVING THE SELECTIVITY OF BOTTOM TRAWLS IN THE ADRIATIC AND TYRRHENIAN SEA

Jure Brčić

Thesis performed at University of Split, University Department of Marine Studies

### Abstract

The first experiment was set up to investigate selectivity of 40 mm square and 50 mm diamond mesh codend. The difference in selectivity between two indicated configurations was evident for *Nephrops norvegicus*, *Galeus melastomus* and *Trisopterus minutus*, favouring square mesh codend. The second experiment was set up to investigate the effect of changing the codend circumference made up entirely of 40 mm square mesh netting. The negative effect of increasing the codend circumference was evident only in case of *Mullus barbatus*, where parameter L50 was significantly reduced. Third experiment was set up to investigate the selectivity of trawl with a selective grid of 90 mm bar spacing in front of the size-selective codend made of 50 mm diamond mesh. The presence of grid proved to be good in bycatch reduction, without affecting commercial catches. Fourth experiment was set up to investigate the selectivity of trawl with the selective panel made of 50 mm square mesh, positioned in front of the size-selective codend made of 50 mm diamond mesh. The results showed no significant effect of panel on the overall selectivity. Finally, by critically reviewing existing literature on bottom trawl selectivity, general relationships between selectivity parameters (L50 and SR) and different codend technical parameters known to affect selectivity are given.

(187 pages, 98 figures, 49 tables, 198 references, original in: Croatian)

Thesis deposited in National and University Library in Zagreb and Split University Library

Keywords: bottom trawling, selectivity, excluder grid, selective panel, codend circumference, square mesh, diamond mesh

Supervisor: Alen Soldo, Ph.D. / Full Professor

Reviewers: 1. Sijetlana Krstulović Šifner, Ph.D. / Associate Professor  
2. Mate Šantić, Ph.D. / Full Professor  
3. Nedo Vrgoč, Ph.D. / Full Professor

Thesis accepted: April, the 15<sup>th</sup>, 2015

# 1. Uvod

## 1.1. Koćarski ribolov na Mediteranu

Svjetska konferencija o održivom razvoju održana u Johannesburgu 2002. godine predstavlja globalnu prekretnicu u načinu upravljanja ribarstvima diljem svijeta (United Nations, 2002). Planom provedbe usvojenom na konferenciji planirano je:

- do 2012. godine uspostaviti tzv. ekosistemski pristup upravljanju ribolovom, eliminirati destruktivne ribolovne tehnike te uspostaviti zaštićena morska područja;
- do 2015. godine obnoviti sve ribolovne stokove do razine koja će osigurati maksimalni održivi prinos (engl. MSY - *maximxum sustainable yield*) (Garcia & Cochrane, 2005).

Europska unija je temeljem Deklaracije iz Ria 1992. i Plana provedbe iz Johannesburga usvojila koncept MSY-a, koji danas predstavlja jedan od najvažnijih strateških ciljeva komisije u postizanju održivog ribolova (European Commission, 2006). Prema Uredbi Europskog Parlamenta i Vijeća (EU) br. 1380/2013, MSY se definira kao najveća teoretska ravnoteža prinosa koja se može neprestano prosječno uzimati iz stoka pod postojećim prosječnim okolišnim uvjetima bez značajnijeg utjecaja na proces reprodukcije. Trenutno je EU još uvijek daleko od ostvarenja ciljeva definiranih na konferenciji u Johannesburgu (Froese & Proelß, 2010), jer je velika većina ribolovnih stokova prelovljena, ribolovni napor nerazmjernan je dostupnim resursima, ribolovna flota još uvijek jako ovisi o državnim poticajima i ukupna je količina ulova u konstantnom opadanju (European Commission, 2009; Villasante & Sumaila, 2010). Stanje u ribarstvu nije podjednako loše u svim dijelovima EU. U Mediteranu situacija je mnogo lošija nego u Atlantiku (Vasilakopoulos i sur., 2014). Većina mediteranskih ribljih stokova (88 %) je prelovljena, što znači da je ribolovna smrtnost mnogo veća od razine koja je potrebna da bi se postigao MSY (Colloca i sur., 2013). Velika raznolikost ribolovne flote i ribolovnih alata koji su u međusobnoj kompeticiji, te činjenica da se istovremeno selektivno izlovljava veliki broj različitih vrsta riba i drugih morskih organizama, otežava brzu adaptaciju ribolovne smrtnosti u svrhu dostizanja maksimalnog održivog prinosa (Maunder, 2002; Scott & Sampson, 2011).

Ribolovni napor na Mediteranu ne pokazuje znakove smanjenja, što zajedno s neadekvatnom selektivnošću ribolovnih alata, rezultira ribolovnom smrtnošću koja je od tri do pet puta veća od razine koja je potrebna da bi se postigao MSY (Vasilakopoulos i sur., 2014). Pridnene vrste su u mnogo gorjoj situaciji od pelagičnih (Colloca i sur., 2013). Pridnena vrsta koja je pod

najvećim ribolovnim pritiskom u Mediteranu je oslić (*Merluccius merluccius*), koji se u prosjeku iskorištava od 7,4 do 11,6 puta više od razine koja bi osigurala MSY, što rezultira prosječnom godišnjom stopom smanjenja biomase spolno zrelog stoka od 1 % (Vasilakopoulos i sur., 2014). U prosjeku, zahvaljujući velikom ribolovnom naporu i neadekvatnoj selektivnosti alata, u ulovima pridnenih mreža koća na Mediteranu dominiraju jednogodišnji ili dvogodišnji organizmi svih vrsta (STECF, 2009a; b).

Prema Colloca i sur. (2013), smanjenje ribolovne smrtnosti radikalnim poboljšanjem selektivnosti ribolovnih alata jedini je način da se maksimalizira biomasa iskorištavanih stokova te poveća ulov i prihod od ribarstva. Prema teoriji „ulova po novaku” (Beverton & Holt, 1957), za svaki stok pri određenoj razini ribolovne smrtnosti postoji optimalna veličina prve lovnosti ( $L_{opt}$ ) koja će osigurati maksimalan ulov. Ta veličina u pravilu je uvijek veća od duljine pri kojoj organizmi dosežu prvu spolnu zrelost (Froese i sur., 2008).

Mjere zaštite nedoraslih organizama u ribarstvu su vrlo popularne (Kennelly & Broadhurst, 2002) jer polaze od pretpostavke da je ulov jedinki koje su se bar jednom uspjele izmrijestiti, ključ dugoročno održivog ribarenja (Armstrong i sur., 1990) i jedini način da se spriječi prelov novaka (Myers & Mertz, 1998). Reguliranje minimalne veličine mrežnog oka najčešća je tehnička mjera kojom se nastoji povećati selektivnost ribolovnih alata (Suuronen & Sardà, 2007a). Minimalna propisana veličina oka trebala bi osigurati ulov jedinki većih ili jednakih zakonski propisanoj minimalnoj lovnoj duljini, te bi bilo poželjno da se te dvije mjere uvijek donose zajedno (Suuronen i sur., 2007b). Neadekvatno propisana minimalna lovna duljina riba i drugih morskih organizama ili neproporcionalna veličina mrežnog oka, često rezultira velikom količinom neciljanog ulova koji se uglavnom odbacuje. Razne studije pokazale su kako minimalne lovne duljine riba i drugih morskih organizama propisane Uredbom Vijeća (EZ) br. 1967/2006 u većini slučajeva nemaju nikakvu biološku osnovu (Stergiou i sur., 2009; Tsikliras & Stergiou, 2014), što je navelo neke autore da predlože potpuno izbacivanje minimalnih lovnih duljina iz Mediteranske uredbe (Sala & Lucchetti, 2011).

Novom reformom Zajedničke ribarstvene politike svi ulovi vrsta koje podliježu minimalnim veličinama, kako je definirano u Prilogu III. Uredbe Vijeća (EZ) br. 1967/2006, koje su uhvaćene tijekom ribolovnih aktivnosti u vodama Unije ili od strane ribarskih plovila Unije izvan voda Unije, najkasnije od 1. siječnja 2019. moraju se zabilježiti i iskrcati na obalu.

U Mediteranu se godišnje u prosjeku odbacuje oko 18,6% (13,3 - 26,8%) ukupnog koćarskog ulova (Tsagarakis i sur., 2013). Novom Uredbom Europskog Parlamenta i Vijeća (EU) br.



1385/2013 veliki naglasak se stavlja na povećanje selektivnosti postojećih ribolovnih alata u svrhu izbjegavanja i smanjenja neželjenih ulova. Trenutno je Uredbom Vijeća (EZ) br. 1967/2006 na snazi mjera kojom je za povlačne mreže propisano korištenje kvadratnog oka minimalne veličine 40 mm ili na temelju opravdanog zahtjeva vlasnika plovila, romboidnog oka veličine 50 mm. Iako su neke studije pokazale kako se prelaskom na veće mrežno oko, dugoročno može značajno povećati ulov po jedinici ribolovnog napora (Matić-Skoko i sur., 2011; Scott & Sampson, 2011), kratkoročni ekonomski gubitak je neizbježan, zbog čega je povećanje selektivnosti uglavnom negativno percipirano od strane ribara (Suuronen & Sardà, 2007b).

U ribolovu kočom, posebice u području Mediterana, gdje se istodobno lovi velik broj različitih organizama (Stergiou i sur., 2003), ne postoji jedna veličina oka koja će istodobno osigurati optimalnu selektivnost za sve gospodarski važne vrste (Colloca i sur., 2013). Ono što je moguće napraviti, usvojiti je niz tehničkih mjera kao što su upotreba selektivnih rešetki, selektivnih panela te ostalih modifikacija radi zaštite juvenilnih organizama te općenito smanjenja utjecaja kočarenja na morski ekosustav (Sacchi, 2008).

Novom reformom Zajedničke ribarstvene politike u Uredbi Vijeća (EU) br. 1385/2013 navedeno je kako tehničke mjere s ciljem očuvanja i održivog iskorištavanja morskih bioloških resursa između ostalog uključuju:

- modifikacije ili dodatne uređaje za poboljšanje selektivnosti ili smanjenje negativnih utjecaja na ekosustav;
- modifikacije ili dodatne uređaje za smanjenje slučajnog ulova ugroženih i zaštićenih vrsta, kao i smanjenja drugih neželjenih ulova.

Vodeći se time, ovom disertacijom nastojat će se:

- ocijeniti selektivnost zakonski propisanih mrežnih oka definiranih Uredbom Vijeća (EZ) br. 1967/2006 (kvadratno 40 mm i romboidno 50 mm) koja će se koristiti kao osnova za usporedbu učinkovitosti različitih modifikacija na mreži radi poboljšanja selektivnost pridnenih povlačnih mreža koća na Mediteranu;
- ispitati može li se promjenom broja oka u opsegu vreće izrađene od kvadratnog oka, nominalne veličine 40 mm, utjecati na selektivnost;

- ispitati selektivnost pridnene povlačne mreže koće s vrećom izrađenom od poliamidnog mrežnog tega romboidnog oka nominalne veličine 50 mm kojoj je u posljednjem segmentu grla postavljena selektivna rešetka s razmakom između šipki 90 mm;
- ispitati selektivnost pridnene povlačne mreže koće s vrećom izrađenom od poliamidnog mrežnog tega romboidnog oka nominalne veličine 50 mm kojoj je u posljednjem segmentu grla postavljen selektivni panel izrađen od mrežnog tega kvadratnog oka nominalne veličine 50 mm;
- kritičkim pregledom dosadašnjih istraživanja selektivnosti na Mediteranu dati odnose između selekcijskih parametara (L50, SR) i različitih tehničkih parametara kao što su veličina i oblik mrežnog oka, broj oka u opsegu vreće, finoće konca itd.;
- preispitati trenutne zakonski definirane minimalne dozvoljene lovne duljine ciljanih vrsta na Mediteranu.

## **1.2. Selektivnost pridnene povlačne mreže kočće – definicija i način određivanja**

Svaki alat koji se danas upotrebljava u određenoj je mjeri selektivan (Scott & Sampson, 2011). Seleksijski proces razlog je zbog kojeg je sastav ulova nekog alata različit od sastava organizama koji se u trenutku ribolova nalaze u području djelovanja ribolovnog alata (Wileman i sur., 1996). Prema tome, selektivnost ribolovnog alata mjera je seleksijskog procesa i njome određujemo vjerojatnost ulova organizma određene vrste i veličine.

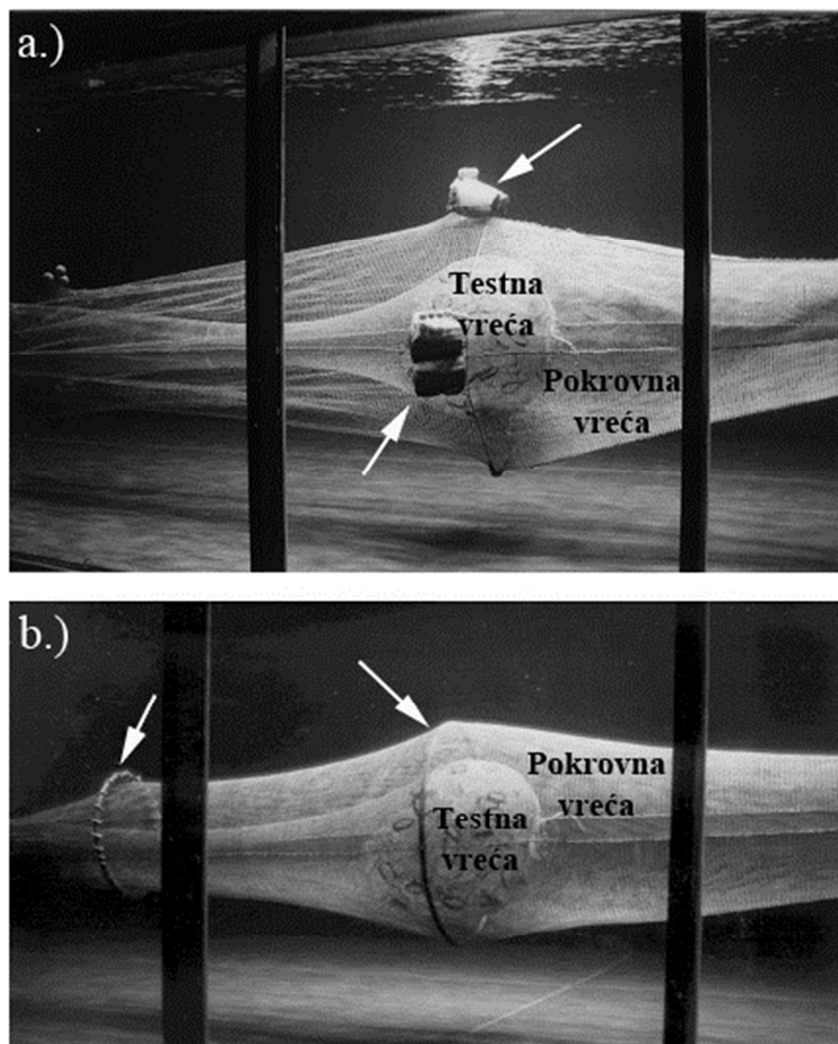
U pridnenom kočarenju, zbog nesavršene selekcije, sav ulov neciljanih vrsta u većini se slučajeva odbacuje natrag u more (Kelleher, 2005; Tsagarakis i sur., 2013). Kako bi se to spriječilo, nastoji se ciljano izlovljavati morske organizme određene veličine i vrste, dozvoljavajući neciljanom ulovu da ostane neozlijeđen i neulovljen (Cetinić & Swiniarski, 1985).

U cijelini gledano, razlikujemo relativnu i apsolutnu selektivnost. Kad uspoređujemo ulove „selektivne” i „standardne” mreže tada kažemo da određujemo relativnu selektivnost, a kad uspoređujemo dužinsku raspodjelu riba koje su ušle u mrežu sa onima koje su zadržane i ulovljene, tada kažemo da određujemo apsolutnu selektivnost (Frandsen, 2010). Kako bismo odredili koliko je ukupno neke dužinske grupe riba i drugih morskih organizama ušlo u mrežu koristimo se različitim metodama od kojih su najpoznatije:

- metoda pokrovne vreće
- metoda kočarenja u paru
- metoda alternativnih potega
- metoda paralelnih potega
- metoda povlačenja dviju mreža jednim brodom
- metoda povlačenja mreže u obliku hlača.

Koju ćemo metodu upotrijebiti ovisi o tome kakvu mrežu testiramo, kakva je uobičajena praksa ribolova na istraživanom području te kakvi vremenski uvjeti vladaju na moru (Wileman i sur., 1996). Na Mediteranu je najčešća metoda koja se upotrebljava za ispitivanje

selektivnosti metoda pokrovne vreće (Stewart, 2002). Metoda pokrovne vreće izvodi se na način da se testna vreća (ili bilo koji dio mreže kojemu se želi ispitati selektivnost) prekrije s pokrovnom vrećom malog oka, čija je funkcija zadržavanje jedinki pobjeglih iz testne vreće (Wileman i sur., 1996). Ulov u testnoj i u pokrovnoj vreći predstavlja ukupnu populaciju riba i drugih morskih organizama koji su se u trenutku ribolova nalazili u području djelovanja ribolovnog alata. Kako bi procjena selektivnosti bila što točnija, pokrovna saka ni na koji način ne bi smjela sprječavati ribu i druge morske organizme da izađu iz testne vreće (Pope i sur., 1975). To se obično postiže postavljanjem prstenova ili zmajeva oko pokrovne vreće kako bi se spriječio tzv. maskirajući efekt, odnosno sljepljivanje mrežnog tega pokrovne vreće s mrežnim tegom testne vreće (Madsen i sur., 2001) (Slika 1.1). Minimalno bi pokrovna vreća trebala biti 1,5 puta šira i duža od testne vreće (Stewart & Robertson, 1985).



Slika 1.1. Sprječavanje maskirajućeg efekta kod metode pokrovne vreće upotrebom: a.) zmajeva i b.) prstenova (Izvor: Madsen i sur., 2001).

Osnovna je prednost metode pokrovne vreće ta što se za svaki poteg vrlo precizno može izračunati apsolutna selektivnost, procijeniti struktura populacije koja je ušla u vreću, usporediti selektivnost vreća različitih ribolovnih alata te odrediti selektivnost različitih selekcijskih uređaja kao što su selektivna rešetka i selektivni panel (Wileman i sur., 1996). Ipak, postoje i neki nedostaci ove metode, kao što su:

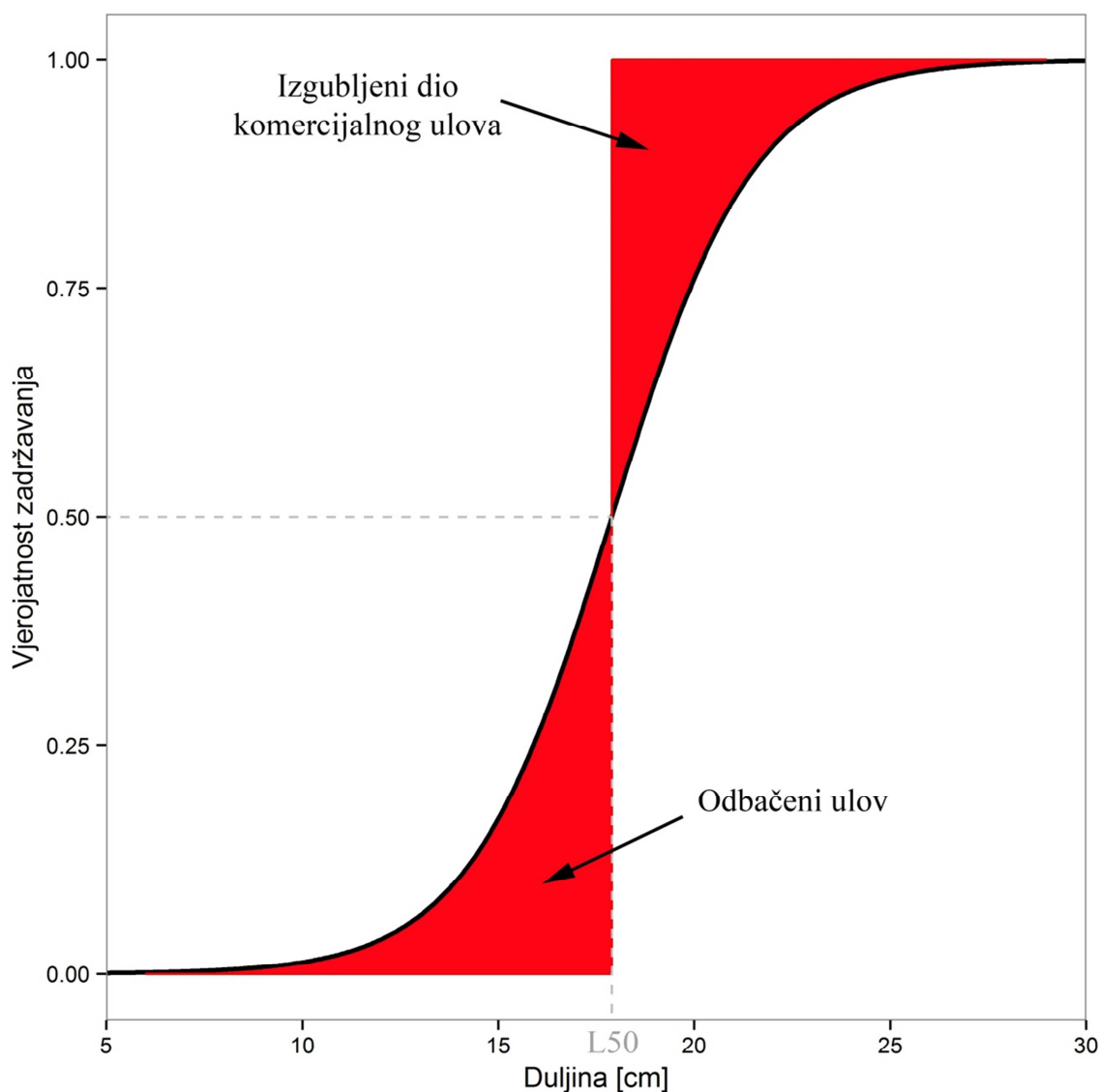
- otežano manipuliranje mrežom na palubi (zbog prstenova)
- otežano manipuliranje vrećom kod većih ulova (pogotovo ako je more valovito)
- neupotrebljivost kod velikih mreža (npr. pelagičnih koća)
- činjenica da ribolov pokrovnom sakom nije identičan stvarnom ribolovu jer pokrovna saka može značajno utjecati na ponašanje ribe unutar vreće te na ponašanje alata općenito.

Selektivnost povlačnih alata upotrebom metode pokrovne vreće uglavnom se modelira logističkom krivuljom (Wileman i sur., 1996; Millar & Fryer, 1999) oblika:

$$r(l) = \frac{\exp(a + b \times l)}{1 + \exp(a + b \times l)} \quad (1)$$

gdje je  $r(l)$  vjerojatnost da će jedinka duljine  $l$  biti zadržana u vreći mreže, a koeficijenti  $a$  i  $b$  parametri su koje treba odrediti. Logistička funkcija (1) simetrična je oko vrijednosti  $L50$  što označava duljinu pri kojoj je 50 % primjeraka te duljine ulovljeno, a ostatak je izašao iz mreže. Osim selekcijskog parametra  $L50$ , potrebno je odrediti i tzv. selekcijski raspon  $SR$  koji je jednak razlici  $L75$  i  $L25$ , gdje je  $L25$  duljina pri kojoj je 25 % primjeraka te duljine ulovljeno, a ostatak je izašao iz mreže, a  $L75$  je duljina pri kojoj je 75 % primjeraka te duljine ulovljeno, a ostatak je izašao iz mreže.

Selekcijski je raspon mjera nesavršenosti selekcije odnosno oštine selekcije te određuje oblik krivulje. Generalno gledajući, selektivnost nekog alata poboljšana je ako povećamo vrijednost  $L50$  i smanjimo selekcijski raspon ( $SR$ ). Idealna situacija bila bi kad bi  $SR$  bio blizu nuli, a  $L50$  bi se poklapao s minimalnom dozvoljenom duljinom kojom se riba ili drugi morski organizam može stavljati u promet ( $MLD$ ). U tom slučaju ne bi se gubio dio komercijalnog ulova, a izbjegao bi se ulov neciljanih primjeraka (Slika 1.2).



Slika 1.2. Primjer teoretske selekcijske krivulje (crna linija) za vrstu kojoj je  $L_{50} = 17,9$  cm, a  $SR = 4$  cm. Uz pretpostavku da je  $L_{50} = MLD$  (zakonski propisana minimalna lovna duljina), nesavršenost selekcije rezultirati će gubitkom dijela komercijalnog ulova te odbacivanjem ulovljenih jedinki ispod MLD.

Osim logističke krivulje postoje još neke simetrične krivulje kojima se modelira selektivnost, kao što su:

- probit krivulja:

$$r(l) = \Phi(a + b \times l) \quad (2)$$

gdje je  $\Phi$  funkcija razdiobe normalne slučajne varijable.

- Gompertzova (log-log) krivulja:

$$r(l) = \exp(-\exp(a + b \times l)) \quad (3)$$

Ponekad se selektivnost povlačnih alata mora modelirati asimetričnom krivuljom oblika:

$$r(l) = \left( \frac{\exp(a + b \times l)}{1 + \exp(a + b \times l)} \right)^{\frac{1}{\delta}} \quad (4)$$

Krivulja (4) još se naziva i Richardova krivulja (Millar & Fryer, 1999). Asimetričnost krivulje izražena je koeficijentom  $1/\delta$ . Kad je  $0 < \delta < 1$  krivulja ima duži desni krak, kad je  $\delta > 1$ , krivulja ima duži lijevi krak, a kad je  $\delta = 1$ , tada je krivulja simetrična.

U većini starijih studija podaci svih potega prvo bi se objedinili u jedan „super poteg“ te bi se modelirali nekom od gore navedenih krivulja. Veliki iskorak u modeliranju selektivnosti napravio je Fryer (1991), koji je razvio model s fiksnim i nasumičnim učinkom. Ovim modelom određuje se prosječna selekcijska krivulja koja dozvoljava krivuljama individualnih potega da nasumično variraju oko nje. Fryer (1991) je dokazao da se ovim modelom dobivaju puno točnije procjene varijance zbog čega ovaj model postaje standard u određivanju selektivnosti povlačnih alata (Wileman i sur., 1996; Millar & Fryer, 1999). Modelom je moguće ispitati utjecaj različitih fiksnih faktora, bilo da su oni kontrolirani tehnički parametri kao što su veličina mrežnog oka i opseg vreće (Sala & Lucchetti, 2011), geometrija mrežnog oka (Guijarro & Massutí, 2006; Sala i sur., 2008), finoća konca (Sala i sur., 2007), ali i parametre koje nije moguće kontrolirati, kao što su težina ulova na kraju potega (Sala & Lucchetti, 2011) ili valovitost mora (Herrmann i sur., 2014).

## 2. Dosadašnje spoznaje

Evolucija ribolovnih alata prvenstveno je bila motivirana povećanjem količine ulova, a gotovo nikakva pažnja se nije posvećivala ulovu neciljanih vrsta (Saila, 1983). Čak su se i prva istraživanja selektivnosti fokusirala uglavnom na određivanje duljine prve lovnosti komercijalnih vrsta za potrebe procjene ribljih stokova, a ne zbog unaprjeđenja selektivnosti alata (Stewart, 2002). Nakon procjene da se godišnje odbaci 27 milijuna tona ulova (Alverson i sur., 1994) te nakon što je prvi put dijagnosticiran prelov na svjetskoj razini (Watson & Pauly, 2001), mnogo više pažnje počelo se posvećivati uzrocima prelova i smanjenju prilova u ribarstvima diljem svijeta. Prema posljednjoj FAO procjeni, globalna količina prilova smanjila se sa 27 na 7,2 milijuna tona (Kelleher, 2005), što se u velikoj mjeri može zahvaliti poboljšanju selektivnosti ribolovnih alata (Zeller & Pauly, 2005). Kočarenje je identificirano kao jedna od najozloglašnijih ribolovnih tehnika kojom se generira više prilova nego bilo kojom drugom ribolovnom tehnikom (Kelleher, 2005). To je ujedno i osnovni razlog zbog kojeg je većina istraživanja selektivnosti usmjerena prema ovom alatu, za kojeg ujedno postoji i najviše različitih modifikacija za smanjenje prilova (dalje u tekstu reduktora prilova).

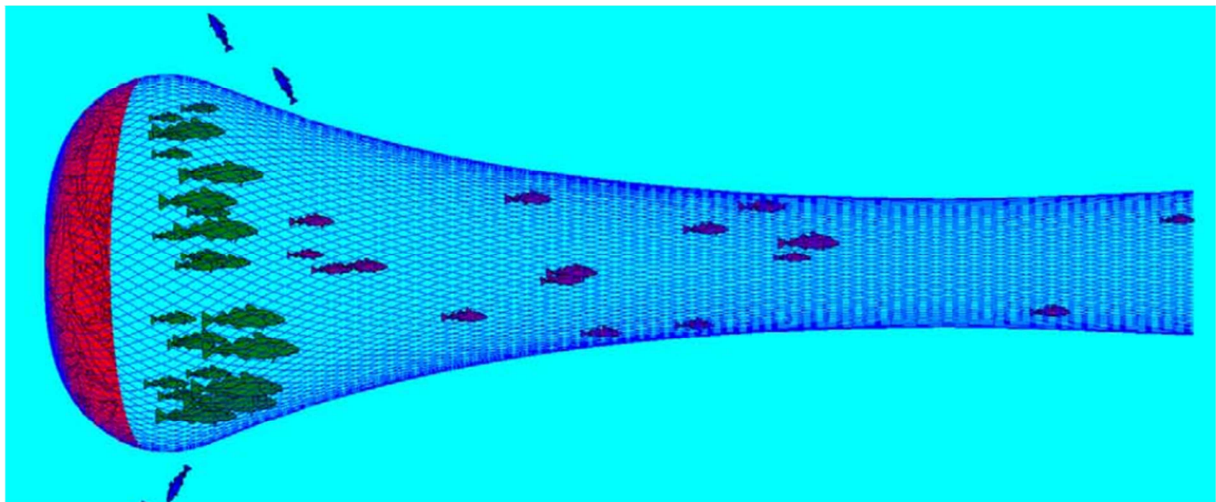
U osnovi razlikujemo dva načina na koji reduktori prilova funkcioniraju. Prvi način, ujedno i najčešći, selekcija je lovine prema veličini, a drugi je selekcija lovine prema ponašanju (Broadhurst, 2000). Tradicionalno je većina studija selektivnosti usmjerena na selekciju prema veličini, a tek se u posljednje vrijeme veliki naglasak stavlja i na selektiranje prema ponašanju (Eayrs, 2007).

Prema Eayrs (2007) osnovne prednosti korištenja različitih reduktora prilova su:

- 1.) bolja kvaliteta finalnog proizvoda (ciljana lovina manje je oštećena, što rezultira boljom cijenom na tržištu);
- 2.) produljenje trajanja potega (povećava se efikasnost ribolova jer se manje vremena troši na podizanje i spuštanje alata u more);
- 3.) dulje zadržavanje optimalnog lovnog oblika mreže u moru (prepunjenost vreće te ulov velikih morskih organizama može značajno narušiti lovnost alata);
- 4.) smanjenje mogućnosti oštećenja vreće i gubitka lovine koje može prouzročiti ulov velike ribe ili stijene s morskog dna;
- 5.) brže sortiranje ulova na palubi;
- 6.) smanjenje broja ozljeda uzrokovanih opasnim organizmima u ulovu.

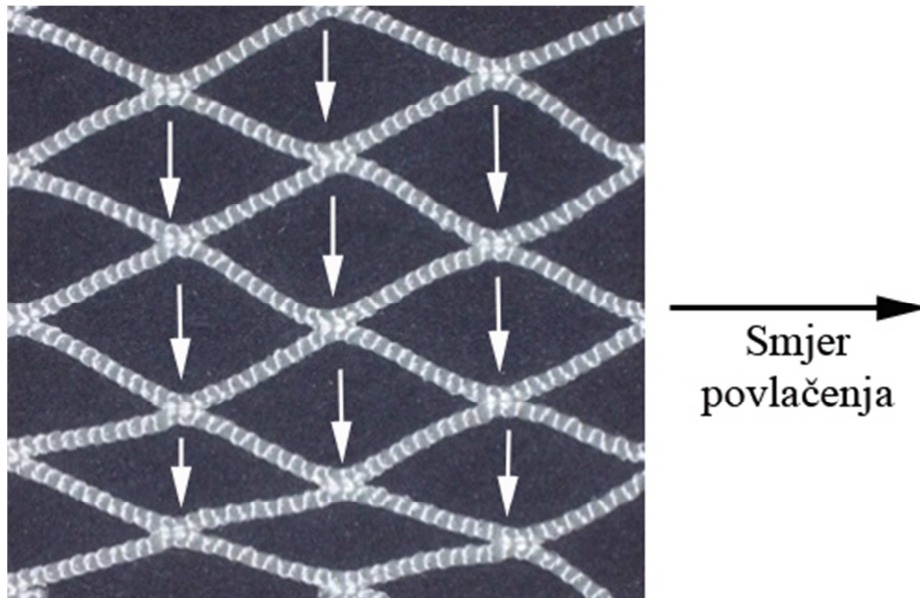


Još od 1960ih poznato je da većina organizama koja pobjegne iz mreže, pobjegne kroz mrežna oka na vreći mreže (Beverton, 1963). Upravo je zbog te činjenice povećanje veličine mrežnog oka na vreći jedan od najčešćih i najistraživanijih načina poboljšanja selektivnosti pridnene povlačne mreže kočice (Stewart, 2002). Selekcija u vreći ipak nije čisto mehaničko filtriranje ulova, već ovisi o specifičnom ponašanju organizama te promjenjivim hidrodinamičkim svojstvima vreće tijekom povlačenja (Herrmann, 2005). Ulaskom u vreću mreže riba može postati dio ulova ili može određeno vrijeme plivati neposredno ispred akumuliranog ulova (O'Neill i sur., 2003). Manji organizmi uglavnom pasivno prolaze kroz mrežna oka, dok se veći organizmi, koji još uvijek imaju sposobnost plivanja, mogu pravilno orijentirati te snagom vlastitih mišića pobjeći kroz mrežna oka (Winger i sur., 2010). Pri povlačenju mrežni teg na kraju vreće stvara turbulencije i virove koji, potpomognuti pulsiranjem induciranim ribarskim brodom (zbog velikih valova itd.), olakšavaju ribi bijeg iz vreće (O'Neill i sur., 2003). Kod vreća izrađenih od mrežnog tega romboidnog oka, akumuliranjem ulova u vreći mreže oka se skupljaju (smanjuje se otvor), čime se smanjuje selektivna površina vreće (Herrmann, 2005). Jedina oka koja su dovoljno otvorena, ona su koja se nalaze neposredno uz akumulirani ulov (Slika 2.1.) gdje se većina selekcije i odvija (Pope i sur., 1975; Herrmann, 2005).



Slika 2.1. Različita otvorenost mrežnih oka pri povlačenju vreće izrađene od kvadratnog oka (Izvor: Herrmann, 2005).

Osim povećanja mrežnog oka, na selektivnost vreće izrađene od romboidnog oka može se utjecati smanjenjem opsega vreće ili sprječavanjem zatvaranja mrežnih oka (Slika 2.2.) (Suuronen & Sardà, 2007b).



Slika 2.2. Smanjenje otvora mrežnog oka romboidnog oblika prilikom povlačenja (fotografiju ustupio Daniele Grech)

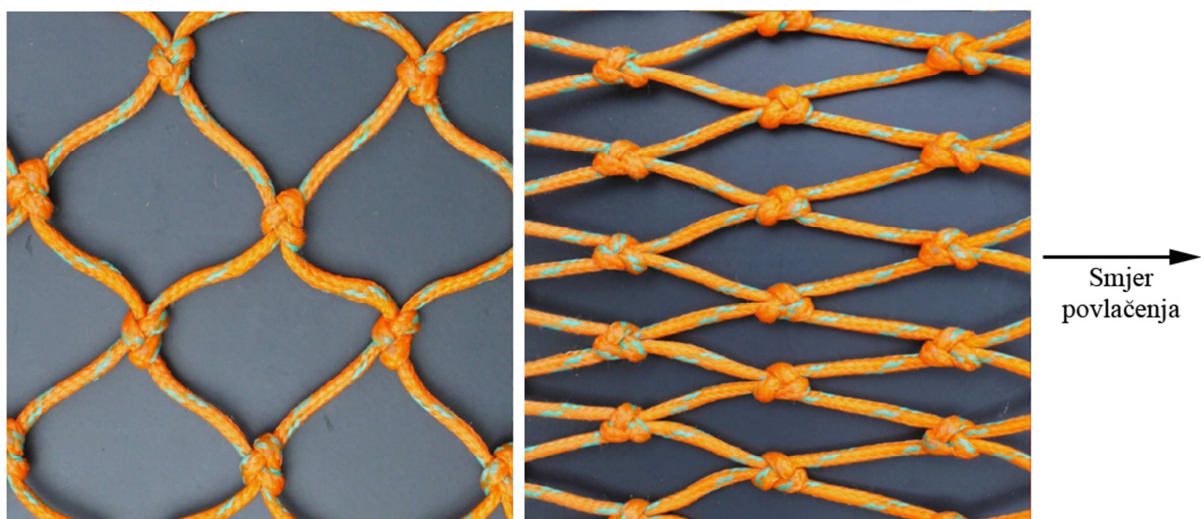
Lök i sur. (1997) postavljanjem obrubljujuće užadi uzduž vreće onemogućili su distorziju oka tijekom povlačenja što je rezultiralo čak 10-postotnim povećanjem vrijednosti L50 kod nekih komercijalnih vrsta. Istraživanje koje su proveli Reeves i sur. (1992) u Sjevernom moru pokazalo je kako se smanjenjem broja oka u opsegu vreće poboljšava selektivnost bakalara, što su kasnije potvrdili Wienbeck i sur. (2011) s eksperimentom provedenim na Baltičkom moru. Prvo istraživanje ovakvog tipa provedeno na Mediteranu nije pokazalo značajan efekt smanjenja broja oka u opsegu mreže na selektivnost istraživanih vrsta (Sala & Lucchetti, 2010), međutim drugo istraživanje istih autora (Sala & Lucchetti, 2011) ipak je potvrdilo rezultate eksperimenata koji su proveli Reeves i sur. (1992). Razlog zbog kojih se selektivnost vreće povećava smanjenjem njenog opsega u tome je što riba ne mora prevaljivati velike udaljenosti prije nego što dođe do mrežnog tega, te joj ostaje mnogo više snage za pokušaj bijega (Reeves i sur., 1992; Sala & Lucchetti, 2010; 2011). Sala & Lucchetti (2011) navode

kako je za potrebe odgovornog iskorištavanja koćarskog ribolova na Mediteranu regulacija broja oka u opsegu vreće gotovo podjednako važna kao i regulacija veličine oka u mreži.

Kako je osiguravanje otvora mrežnog oka kod romboidnog mrežnog tega poprilično problematično, novija istraživanja sve se više fokusiraju na ispitivanje selektivnosti mrežnih oka različitih geometrijskih oblika (Petrakis & Stergiou, 1997; Bahamon i sur., 2006; Guijarro & Massuti, 2006; Ordines i sur., 2006; Lucchetti, 2008; Sala i sur., 2008; Aydın & Tosunoglu, 2009; Tosunoğlu i sur., 2009; Aydın & Tosunoglu, 2010; Tokaç i sur., 2014).

Nedavna istraživanja na Egejskom moru pokazala su da se upotrebom tzv. T90 vreća može značajno poboljšati selektivnost nekih komercijalnih vrsta riba (Tokaç i sur., 2014). T90 vreće jesu vreće izrađene od romboidnog oka zakrenutog za  $90^\circ$  koje pri povlačenju poprima približno kvadratni oblik (Slika 2.3); na taj način osiguravaju organizmima puno veću selektivnu površinu. Vrlo su jednostavnog dizajna, jeftine su za izradu i lako se popravljaju ukoliko dođe do oštećenja (Suuronen & Sardà, 2007b). T90 vreće u načelu predstavljaju kompromisno rješenje između romboidnog i kvadratnog oka koje je ponekad mnogo bolje prihvaćeno među ribarima (Wienbeck i sur., 2011).

Prva ispitivanja selektivnosti kvadratnog oka na Mediteranu započela su sredinom 90. godina prošlog stoljeća (Petrakis & Stergiou, 1997; Stergiou i sur., 1997) dok su u drugim dijelovima Europe započela mnogo ranije (Robertson & Stewart, 1988; Dahm, 1991).

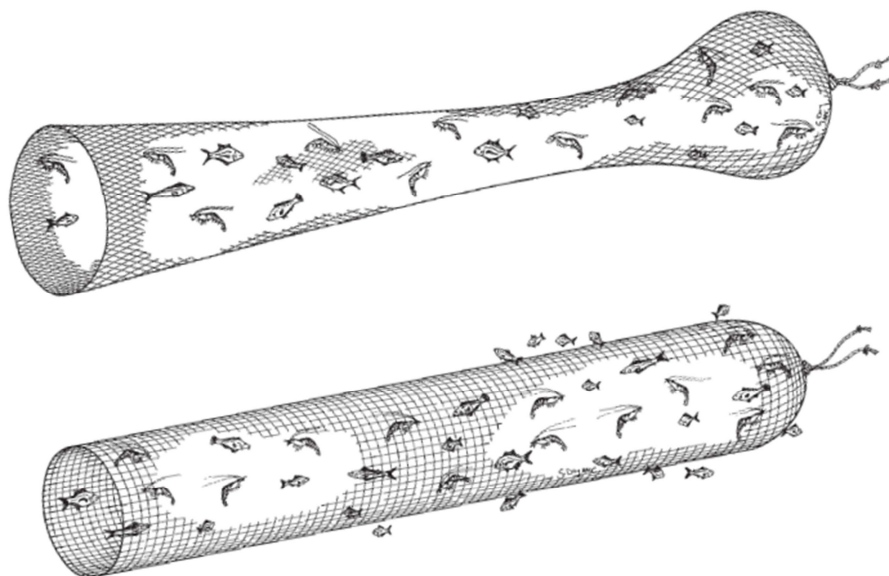


Slika 2.3. Romboidno oko zakrenuto za  $90^\circ$  (lijevo) i normalno romboidno oko (desno) (Izvor: Wienbeck i sur., 2011)

Stupanjem Mediteranske uredbe na snagu, od 1. srpnja 2008., zabranjeno je korištenje povlačne mreže čija je veličina oka, u onom dijelu koji ima najmanje oko, manja od kvadratnog oka veličine 40 mm ili temeljem opravdanog zahtjeva vlasnika plovila, manja od romboidnog oka veličine 50 mm (Uredba Vijeća (EZ) br. 1967/2006). Ovom uredbom po prvi je put korištenje kvadratnog oka postalo zakonski obvezujuće u EU.

Osnovna prednost korištenja vreće izrađene od kvadratnog mrežnog tega u tome je što oka tijekom povlačenja zadržavaju pravilan kvadratni oblik (Slika 2.4.) bez obzira na količinu akumuliranog ulova (Broadhurst i sur., 2007; Suuronen & Sardà, 2007b).

Robertson & Stewart (1988) pokazali su kako je kvadratno oko mnogo selektivnije u odnosu na romboidno oko iste veličine za dvije vrste ugotice (*Melanogrammus aeglefinus* i *Merlangius merlangus*) u Sjevernom moru. Petrakis & Stergiou (1997) su među prvima proveli slična istraživanja na Mediteranu, gdje su uspoređivali selektivnost kvadratnog oka nominalne veličine 40 mm i romboidnog oka iste veličine te su ustanovili kako je jedino u slučaju oslića kvadratno oko selektivnije. Rezultate ovog istraživanja potvrdio je Lucchetti (2008). Slične rezultate dobili su Stergiou i sur. (1997), koji su u istraživanjima koristili identične vreće kao Petrakis & Stergiou (1997), ali su bili fokusirani samo na škampa. Rezultati su pokazali kako je kvadratno oko selektivnije, ali još uvijek nedovoljno selektivno, budući da je u ulovu bilo mnogo jedinki ispod minimalne dozvoljene lovne duljine (MLD). Guijarro & Massutì (2006) prvi su se koristili metodom koju je razvio Fryer (1991) u ispitivanjima selektivnosti kvadratnog i romboidnog oka. Njihovi rezultati pokazali su kako je kvadratno oko mnogo selektivnije, ali samo za vrste koje nisu izrazito bočno ili dorzo-ventralno spljoštene. To isto su potvrdili i Sala i sur. (2008) u istraživanjima provedenim u Jadranskom moru.



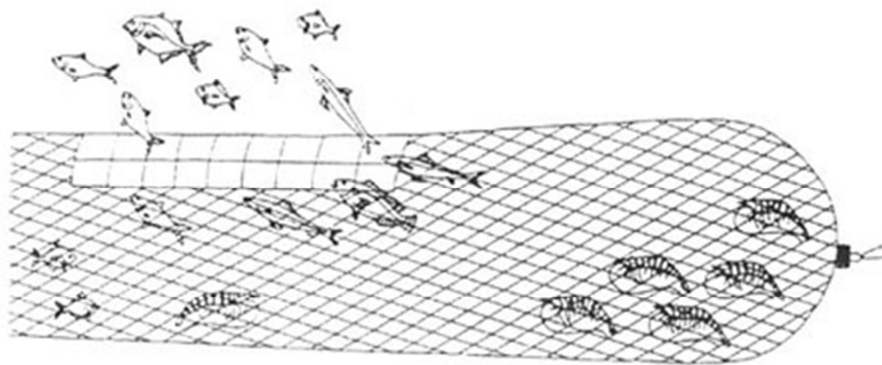
Slika 2.4. Oblik vreće izrađene od romboidnog oka (gore) i kvadratnog oka (dolje) prilikom povlačenja (Izvor: Eayrs, 2007).

Iako upotrebom kvadratnog oka osiguravamo mnogo veću selektivnu površinu, podvodnim snimkama pokazano je kako organizmi ipak najviše bježe kroz oka koja se nalaze neposredno ispred akumuliranog ulova (Engås i sur., 1989). Generalno gledajući, selektivnost kvadratnog oka bolja je od romboidnog oka iste veličine, međutim ono nije popularno među ribarima (Eayrs, 2007; Suuronen & Sardà, 2007b).

Nedavnim istraživanjima provedenim na Egejskom moru, Tosunoğlu i sur. (2009) usporedili su selektivnost heksagonalnog mrežnog oka nominalne veličine 40 mm s kvadratnim okom iste veličine te romboidnim okom nominalne veličine 44 mm. Rezultati su pokazali da je kvadratno oko značajno selektivnije od heksagonalnog i romboidalnog za lignju (*Loligo vulgaris*), lignjuna (*Illex coindetii*) i sipicu iglatu (*Sepia orbignyana*). Slične rezultate dobili su Aydın & Tosunoglu (2010) koji su pokazali kako je za šaruna (*Trachurus trachurus*) heksagonalno oko selektivnije u odnosu na kvadratno i romboidno oko, dok je za oslića (*Merluccius merluccius*) i tabinju bjelicu (*Phycis blennoides*) heksagonalno oko bilo selektivnije od romboidnog, ali ne i od kvadratnog oka. Aydın & Tosunoglu (2009) ispitivali su samo razliku između selektivnosti kvadratnog i romboidnog oka za kozicu (*Parapenaeus longirostris*) te su došli do zaključka da je kvadratno oko selektivnije.

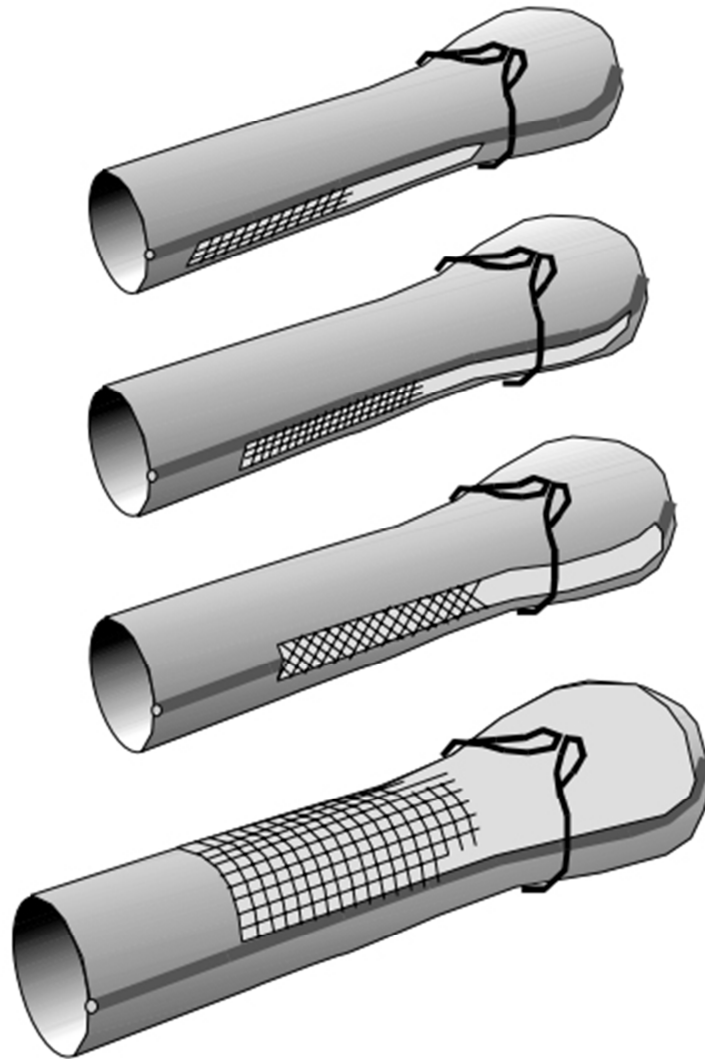
Poboljšanje selektivnosti povećanjem veličine ili promjenom geometrije mrežnog oka na vreći gotovo uvijek rezultira kratkoročnim ekonomskim gubicima za ribara (Suuronen & Sardà, 2007b). Bahamon i sur. (2006) pokazali su kako se upotrebom kvadratnog oka nominalne veličine 40 mm na području kontinentalnog slaza gubi do 3 %, a na području kontinentalnog šelfa čak i do 30 % ukupne vrijednosti ulova. Razlog tomu je, kako navode autori, u gubitku nekih manjih organizama koji imaju veliku ekonomsku vrijednost.

Veliki broj istraživanja pokušao je spriječiti gubitak tih visoko vrijednih organizama postavljanjem selektivnog panela na mrežu (Catchpole & Reville, 2008).



Slika 2.5. Selektivni panel na vreći mreže (Izvor: Eayrs & Prado, 1998)

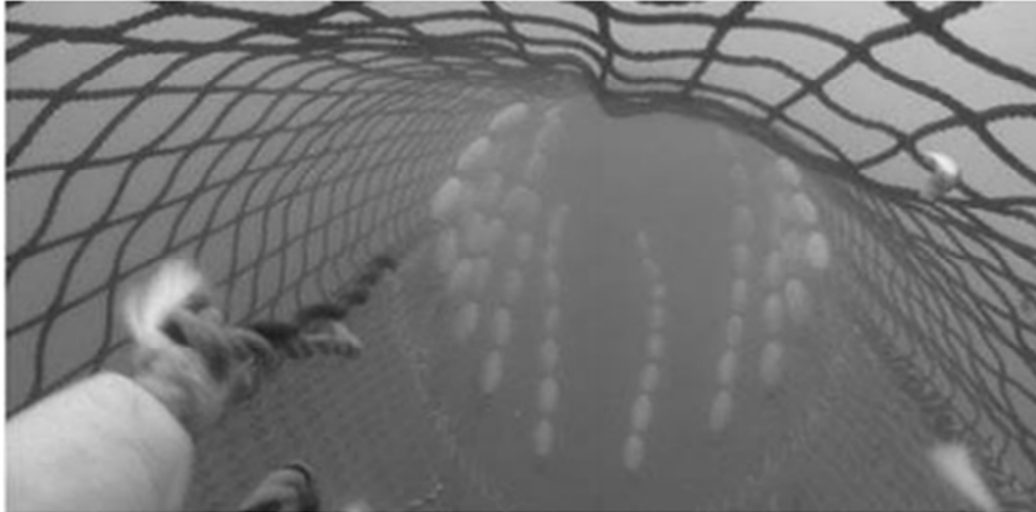
Selektivni panel izrađen je od mrežnog tega kvadratnog oka koji je umetnut u vreću izrađenu od standardnog romboidalnog oka (Slika 2.5). Osnovna prednost upotrebe selektivnog panela poboljšanje je selektivnost mreže bez potrebe za mijenjanjem cijele vreće (Suuronen & Sardà, 2007b). Kako bi se osiguralo optimalno funkcioniranje panela, potrebno ga je adekvatno pozicionirati (Slika 2.6.). Istraživanja su pokazala da panel najbolje funkcionira ako se postavi neposredno ispred akumuliranog ulova. Međutim, budući da je to mjesto gdje se većina selekcije odvija (Pope i sur., 1975; Herrmann, 2005), postoji mogućnost gubitka ciljane lovine (Broadhurst i sur., 2002; Frandsen i sur., 2010).



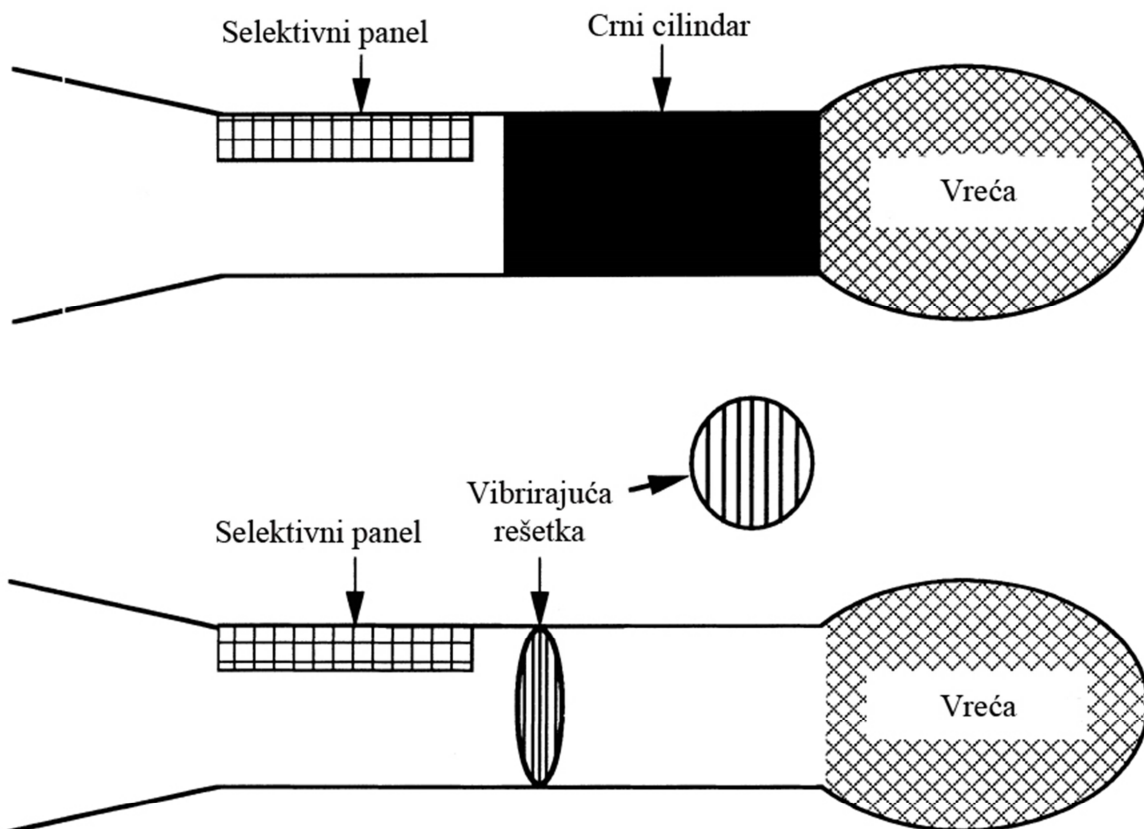
Slika 2.6. Različiti načini pozicioniranja selektivnih panela na vreći mreže (Izvor: Suuronen & Sardà, 2007b).

Ponekad je potrebno stimulirati ribu da pobjegne kroz selektivni panel. Herrmann i sur. (2014) pokazali su kako se upotrebom tzv. plutajuće užadi (Slika 2.7.) riba može usmjeriti prema selektivnom panelu te postići mnogo bolju iskoristivost panela. Glass & Wardle (1995) neposredno su iza panela postavili tzv. „crni cilindar“ (Slika 2.8) čija je funkcija zadržavanje ribe u neposrednoj blizini panela (pretpostavlja se da riba doživljava crni cilindar kao usta nekog predatora) i na taj način poveća vjerojatnost bijega kroz panel (Glass & Wardle, 1995; Glass i sur., 1995).





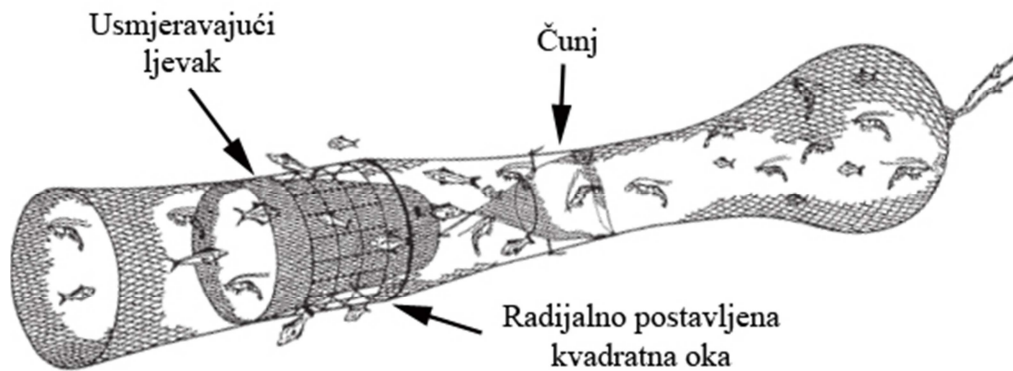
Slika 2.7. Plutajuća užad unutar vreće koja usmjerava ribu prema selektivnom panelu (Izvor: Herrmann i sur., 2014)



Slika 2.8. Upotreba crnog cilindra (gore) i vibrirajuće rešetke (dolje) kako bi se povećala efikasnost selektivnost panela (Izvor: Brewer i sur., 1998).



Sličnu funkciju ima tzv. vibrirajuća rešetka (Slika 2.8.) i čunj (Slika 2.9.) . Vibrirajuća rešetka obično je izrađena od čeličnih žica razapetih između aluminijskog okvira, čija funkcija je izazivanje vibracija koje potiče ribu da se zadrži u neposrednoj blizini selektivnog panela (Brewer i sur., 1998).



Slika 2.9. Čunj (Izvor: <http://www.fao.org/fishery/equipment/radialescapesection/en>)

Čunj je također jednostavnog dizajna. Sastoji se od mrežnog tega obavijenog oko čeličnog prstena, koji sprječava pasivan ulazak ribe u vreću mreže te je nastoji zadržati u blizini selektivnog panela ili radijalno postavljenih kvadratnih oka, kao što je prikazano na slici Slika 2.9.

Na Mediteranu postoji svega nekoliko studija koje su ispitivale efikasnost selektivnih panela u pridnenom kočarenju. Özbilgin i sur. (2005) svojim su eksperimentom provedenim u Egejskom moru pokazali kako se selektivnim panelom izrađenim od kvadratnog oka nominalne veličine 40 mm, postavljenim na gornji dio vreće izrađene od romboidalnog oka iste veličine, poboljšava selektivnost za oslića i ugoticu (*Trisopterus minutus*). Soldo (2004) pokazao je kako vreća izrađena od mrežnog tega veličine oka 60 mm, sa selektivnim panelima od kvadratnih oka iste veličine na gornjem dijelu vreće, daje dobre rezultate selektivnosti u odnosu na oslića. Metin i sur. (2005) postavljanjem panela u prednjem dijelu vreće poboljšali su selektivnost za trlju blataricu (*Mullus barbatus*), špara (*Diplodus annularis*) i arbuna (*Pagellus erythrinus*). Sličan eksperiment proveli su Tokaç i sur. (2009) na škampu i kozici, Kaykac (2010) na ugotici (*Micromesistius poutassou*) te Tokaç i sur. (2010) na osliću, ugotici, tabinji bjelici i bodečnjaku velikom (*Helicolenus dactylopterus*). Sve navedene studije provedene na Mediteranu pokazale su kako se upotrebom selektivnih panela može povećati

selektivnost pridnene mreže kočice, ali pod uvjetom da se odabere adekvatna veličina oka na panelu.

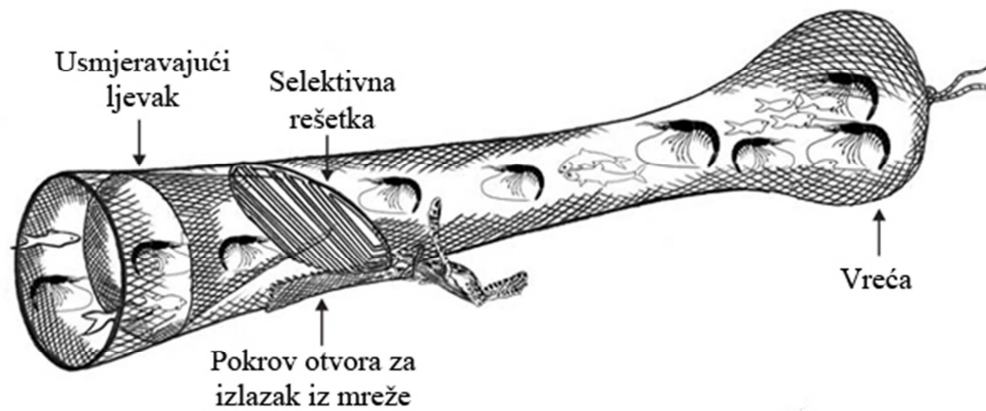
Unatoč mnogim prednostima, za efikasnu upotrebu selektivnih panela potrebno je zakonski propisati adekvatnu veličinu i geometriju oka na panelu, položaj gdje će se postaviti na mreži, materijal od kojeg će biti izrađen, debljinu mrežnog konca te njegovu ukupnu veličinu (površinu), a sve to uvelike otežava efikasnu primjenu i glavni je razlog zbog čega se selektivni paneli nalaze u pravnoj regulativi tek nekoliko zemalja EU (Suuronen & Sardà, 2007b).

Promjenom veličine i geometrije mrežnog oka te upotrebom selektivnih panela u kočarskom ribolovu, nastoji se izlovljavati samo odrasle spolno zrele jedinke, dok se manje, pogotovo one manje od minimalne lovne duljine, nastoji ne uloviti.

Poznato je kako kočarenje općenito nema jednak učinak na sve populacije riba i drugih morskih organizama (van Denderen i sur., 2013). Neke su vrste izuzetno ugrožene ovim načinom ribolova te su zbog njihove zaštite danas izrađene različite modifikacije na mreži kako bi im se omogućilo da ostanu neulovljene ili da neoštećene pobjegnu iz mreže (Eayrs, 2007). Prema IUCN – u, (<http://www.iucnredlist.org/>) čak 6 od 7 vrsta morskih kornjača kritično je ugroženo (vrste kojima prijeto izuzetno visoki rizik od izumiranja u prirodi), dok je jedna vrsta izuzetno kritično ugrožena. Osim morskih kornjača ribolovom su izuzetno ugrožene i različite vrste morskih sisavaca, kao i morski psi te raže (Jackson, 2008). Ferretti i sur. (2008) pokazali su kako se u posljednja dva stoljeća broj predatorskih morskih pasa u vodama Mediterana smanjio od 96 % do 99 %, što se najviše pripisuje ribolovu. Prednost korištenja različitih reduktora prilova na pridnenoj mreži kočice, kako navodi Walker (2005), može značajno smanjiti ulov morskih pasa i raža te pridonijeti njihovoj zaštiti.

Veliku ulogu u implementiranju različitih modifikacija radi smanjenja prilova u kočarskim lovinama imale su Sjedinjene Američke Države. SAD je uveo embargo (oblik trgovačke kvote kojim se zabranjuje u cijelosti ili djelomično razmjena određene robe s određenom zemljom) na kozice koje su ulovljene u zemljama gdje ne postoji nikakav plan zaštite morskih kornjača (Eayrs, 2007). Na taj se način postepeno počela razvijati svijest o posljedicama neodgovornog ribolova i uskoro je veliki broj zemalja počeo koristiti razne modifikacije radi smanjenja neželjenih vrsta i veličina određenih vrsta u svom ulovu (Stewart, 1998).

TED (engl. *Turtle Excluder Device*) (Slika 2.10.) je jedan od najpoznatijih reduktora prilova koji se prvobitno počeo koristiti za oslobađanje morskih kornjača iz ulova.



Slika 2.10. TED - Selektivna rešetka pomoću koje se oslobađaju morske kornjače iz ulova (Izvor: FAO, 2009).

Princip rada TED-a izuzetno je jednostavan. Kornjača ulaskom u vreću mreže prolazi kroz usmjeravajući lijevak, nailazi na selektivnu rešetku koja je usmjerava prema otvoru (koji se nalazi s gornje ili donje strane vreće) te joj osigurava da neoštećena na vrijeme izađe iz mreže (Slika 2.10.).

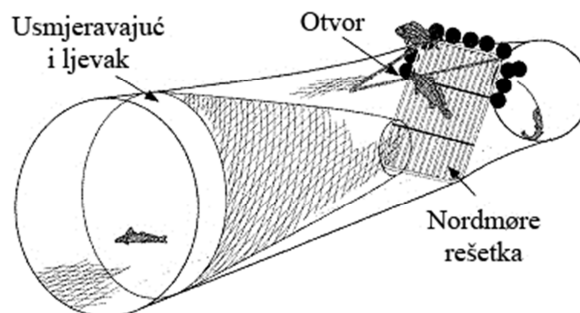
Usmjeravajući lijevak nalazi se uvijek ispred rešetke (ako postoji) i njegova je funkcija da usmjerava objekte ulova u suprotnu stranu od otvora na mreži te poboljšava efikasnost separacije, koja se u tom slučaju odvija duž cijele površine rešetke (Eayrs, 2007). U nekim dijelovima svijeta nije čest u upotrebi jer se ustanovilo da njegova prisutnost ne utječe značajno na ulov ciljanih vrsta, a postoji i velika šansa da se u njega zapetlja neki morski koralj, spužva itd. i na taj način poremeti normalan rad ribolovnog alata (Broadhurst, 2000). Rešetka se obično postavlja pod kutom od 45° do 55° i može biti usmjerena prema gore ili prema dolje. Prednost je rešetke usmjerene prema dolje u tome što je omogućuje izbacivanje neživih objekata iz mreže koji se mogu naći na morskom dnu (stijena, antropogenog otpada itd.), a čijim se ulovom značajno može narušiti optimalni lovni oblik kočice (FAO, 2009). Oblik rešetke može biti kvadratni ili ovalni. Praksa je pokazala da je ovalni oblik znatno bolji jer na bridovima kvadratne rešetke često dolazi do oštećenja mrežnog materijala (Eayrs, 2007). Veličina je rešetke jako važna u redukciji prilova. Primijećeno je da je veća rešetka mnogo

efikasnija u separaciji ulova, ali pod uvjetom da je neutralno plovna kako se ne bi narušio optimalni lovni oblik mreže (FAO, 2009). Veličina otvora za bijeg prvenstveno ovisi o veličini kornjača ili drugih neciljanih organizama, a pokrov otvora, čija je funkcija sprječavanje izlaska ciljane lovine iz mreže, može, ali i ne mora biti prisutan na vreći (FAO, 2009).

Iako je upotreba prvobitno bila namijenjena zaštititi morskih kornjača u tropskim vodama, s vremenom je pronašla primjenu i u drugim ribarstvima (Isaksen i sur., 1992; Larsen & Isaksen, 1993; Sistiaga i sur., 2010; Sala i sur., 2011; Silva i sur., 2012).

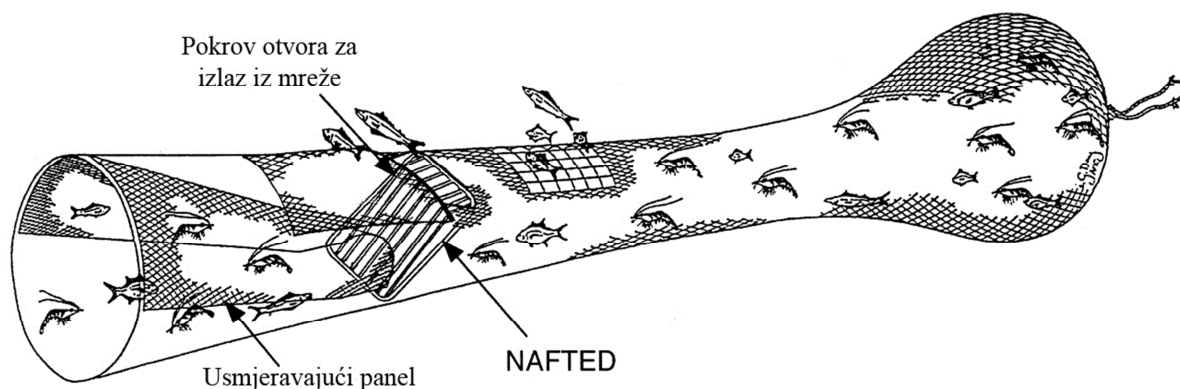
Prvi eksperiment s TED-om u Mediteranu proveli su Atabey & Taskavak (2001), koji su dokazali njegovu efikasnost u oslobađanju glavate i zelene želve, ali i ostalih neciljanih vrsta kao što su meduze, te morski psi i raže. Iako se TED pokazao kao potencijalno vrlo dobro rješenje u zaštiti morskih kornjača, Casale i sur. (2004) mišljenja su da upotreba TED-a u Mediteranu nije realistična zbog mogućeg gubitka dijela komercijalne lovine. Sala i sur. (2011) testirali su četiri vrste različitih TED-a te pokazali kako je TED tipa „Super shooter“ najefikasniji u smanjenju neželjene lovine bez značajnog gubitka odraslih jedinki mola u ulovu. Budući da je u njihovim istraživanjima samo jedna kornjača ulovljena i oslobođena iz mreže, a usporedba ulova rađena na samo jednoj vrsti – osliću, autori preporučuju nastavak istraživanja s navedenom rešetkom kako bi se što bolje ocijenila mogućnost upotrebe TED-a u mediteranskom pridnenom kočarskom ribolovu.

TED se s vremenom proširio na mnoga ribarstva svijeta, gdje su znanstvenici pokušali modificirati prvobitni oblik rešetke te ga prilagoditi svojim uvjetima. Najpoznatija takva modifikacija TED-a je tzv. Nordmøre rešetka (Slika 2.11) koju su konstruirali ribari u Norveškoj kasnih 80-ih s ciljem smanjenja meduza u ulovu (Suuronen & Sardà, 2007b).



Slika 2.11. Nordmøre rešetka (Izvor: Broadhurst, 2000).

NAFTED (Slika 2.12) inačica je Nordmør rešetke koja se koristi u Australiji, a od originala se razlikuje samo u zakrivljenosti šipki na jednom od krajeva rešetke, čime je olakšano izbacivanje spužvi te različitih neživih objekata velikih dimenzija podignutih s morskog dna.



Slika 2.12. NAFTED u kombinaciji sa selektivnim panelom (Izvor: Brewer i sur., 1998).

Nordmøre rešetke i NAFTED nisu testirani u Mediteranu. Testiranja koja su proveli Fonseca i sur. (2005) u portugalskim vodama, na istim komercijalnim vrstama koje su karakteristične i za mediteranski kočarski ribolov, pokazala su kako se upotrebom Nordmøre rešetke može značajno smanjiti količina prilova u mreži, ali su također zabilježili i značajan gubitak velikog škampa u ulovu (oko 15 %), što dovodi u pitanje primjenu ove rešetke u komercijalne svrhe.

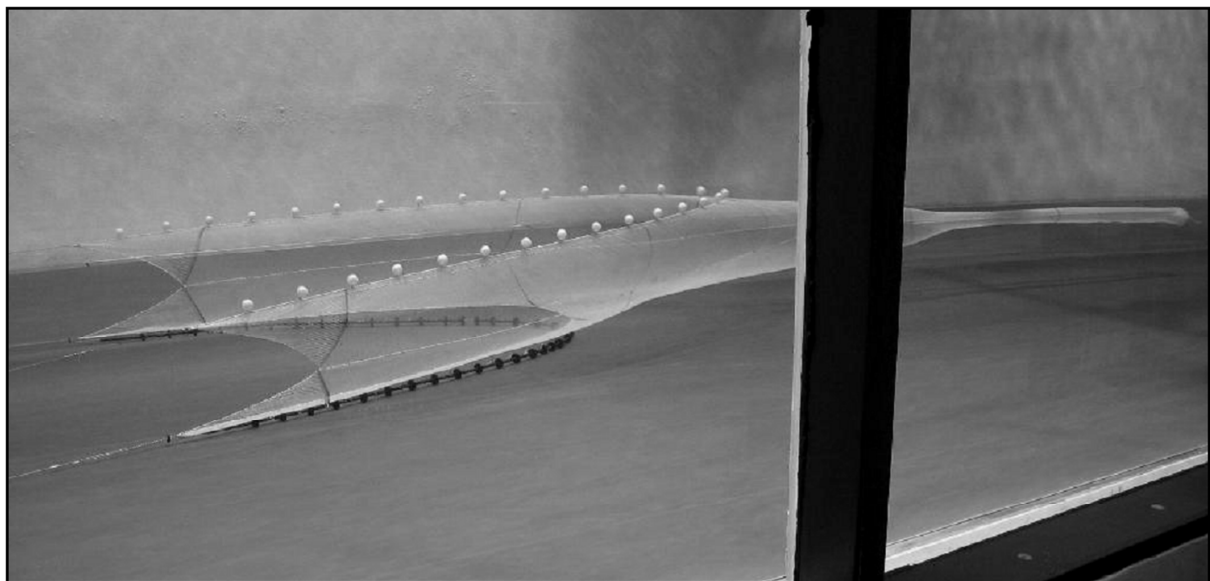
Prvo istraživanje na selektivnoj rešetci u Mediteranu proveli su Sardà i sur. (2004). Oni su u svom eksperimentu koristili rešetku kojoj je razmak između šipki bio 20 mm te su pokazali njenu efikasnost u smanjenju broja nedoraslih primjeraka mola u ulovu. Sardà i sur. (2005) proveli su sličan eksperiment, kojim su potvrdili rezultate Sardà i sur. (2004) te su pokazali kako je rešetka veće selektivne površine mnogo efikasnija. Nadalje, Sardà i sur. (2006) usporedili su selektivnost rešetki s 15 i 20 milimetarskim razmakom između šipki te pokazali kako je 20 milimetarska rešetka efikasnija, ali ne i u istoj mjeri za sve vrste.

Unatoč mnogim prednostima, selektivna rešetka još uvijek nije pronašla svoju primjenu na Mediteranu, iako su mnogi ribari uvidjeli kako im rešetka može osigurati mnogo kvalitetniji finalni proizvod te smanjiti vrijeme sortiranja ulova na palubi (Sala i sur., 2011). Jedan od

glavnih problema kod rešetke otežana je manipulacija vrećom na palubi broda. Kako bi se savladao taj problem, konstruirana je fleksibilna rešetka, čija je osnovna prednost što se zajedno s mrežom može namotati na bubanj mrežnog vitla (Loaec i sur., 2006). Ubrzo nakon što je konstruirana, Bahamon i sur. (2007) izvršili su prva ispitivanja selektivnosti fleksibilne rešetke koja je imala 20 milimetarski razmak između šipki, te su ustanovili kako je mreža opremljena takvom rešetkom znatno selektivnija od obične vreće izrađene od 40 milimetarskog kvadratnog oka. Osim toga, navode kako je fleksibilna rešetka znatno lakša za manipulaciju od krute rešetke, što su potvrdili i Massutí i sur. (2009).

Sve gore opisane modifikacije predstavljaju mehanička rješenja radi poboljšanja selektivnosti pridnenih mreža koća. Međutim, kao što je već navedeno, postoje i modifikacije koje selektiraju ulov iskorištavajući specifična ponašanja različitih jedinki te ih s obzirom na to zadržavaju ili oslobađaju iz mreže (Broadhurst, 2000).

Main & Sangster (1981) analizom podvodnih snimaka koće u moru ustanovili su da se ugotica (*M. aeglefinus*) i bakalar (*G. morhua*), vrste koje često obitavaju na istom ribolovnom području, ponašaju drukčije u mreži. Ugotica pri ulasku u mrežu ima tendenciju kretanja prema gore, a bakalar prema dolje (Main & Sangster, 1981). Temeljem ovog istraživanja (Revill i sur., 2006) konstruirali su pridnenu koću kojoj je u potpunosti uklonjeno nebo i prednji dio grla mreže te je na taj način ugoticama omogućen nesmetan izlazak iz mreže, dok je ulov ciljane lovine, u ovom slučaju škampa, ostao jednak kao i kod tradicionalne mreže.



Slika 2.13. Model pridnene povlačne mreže koće kojoj je u potpunosti uklonjeno nebo i prednji dio grla (Izvor: He & Goethel, 2007).

Sličan eksperiment proveli su He & Goethel (2007) na području Nove Engleske, i pokazali kako se ovakvom konstrukcijom vrlo jednostavno može eliminirati ulov neciljanih pelagičnih vrsta poput haringe (*Clupea harengus*), u ribolovu koji je tradicionalno orijentiran na lov kozica. Nova Engleska poznata je po svom dugom lovostaju na ulov bakalara, koji je zbog prelova proglašen još 1992. (Kurlansky, 1997). Zabrana ulova bakalara nije značila i prestanak ribolova uopće, te su ribari u suradnji sa znanstvenicima konstruirali tzv. Eliminator kočicu (Slika 2.14) s ciljem da se izbjegne ulov bakalara, a nastavi nesmetani izlov ugotice.



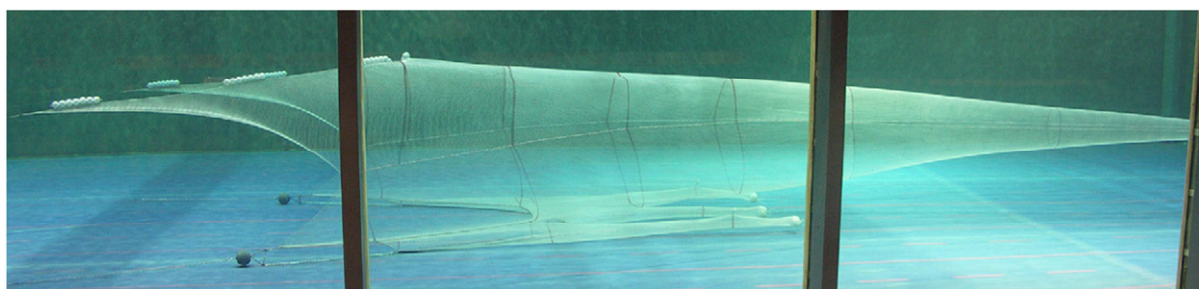
Slika 2.14. Model Eliminator kočice predstavljen na dodijeli „Smartgear“ nagrade (Izvor: <http://www.worldwildlife.org/initiatives/international-smart-gear-competition>)

Eliminator kočica mreža je kojoj kvadratna oka velikih dimenzija u donjem dijelu krila i grla omogućavaju nesmetan izlazak bakalara iz mreže (Beutel i sur., 2008). Već nakon prvih eksperimenata ustanovljeno je da je ulov ugotice jednak kao kod tradicionalne kočice, a ulov bakalara manji čak za 81 % (Beutel i sur., 2008). Vrlo sličan pristup imali su Engås i sur. (1998), koji su unutar mreže postavili horizontalni panel kojim se odvaja ugotica od bakalara tako da ulovljeni bakalar prolazi ispod panela, na čijem kraju se nalazi otvor koji ga oslobađa iz mreže, a ugotice koje prolaze iznad panela, ostaju zadržane u gornjoj vreći (Slika 2.15). Budući da je ovakav sustav dosta nepraktičan za izradu, Krag i sur. (2010) isti su efekt pokušali dobiti povećanjem razmaka između olovnje i mrežnog tega donjeg dijela krila mreže (Slika 2.16.). Rezultati njihovih istraživanja pokazali su značajno smanjenje ulova bakalara uz minimalan gubitak ugotica. Nadalje, pokazali su da separacija u mreži ovisi o vidljivosti, odnosno da nije ista tijekom dnevnog i noćnog ribolova.





Slika 2.15. Horizontalni panel umetnut u koću radi separacije ugotice od bakalara (Izvor: <http://www.crimond.com/selectivity.htm>).



Slika 2.16. Model koće kojoj je olovnja podignuta od morskog dna (Izvor: Krag i sur., 2010).

Poboljšanje selektivnosti na ovaj način moguće je samo u kočarenju gdje se istovremeno izlovljava svega nekoliko vrsta. To međutim nije slučaj i s kočarenjem na Mediteranu, gdje se u ulovu istovremeno može nalaziti više od pedeset različitih vrsta riba i drugih morskih organizama (Stergiou i sur., 2003).

Od svih gore navedenih metoda kojima se u različitim dijelovima svijeta poboljšala selektivnost, na Mediteranu je u praksi došlo jedino do povećanja minimalno dozvoljenog oka na mreži vreće, a Uredbom Vijeća (EZ) br. 1967/2006 po prvi put počelo se upotrebljavati kvadratno oko, ali samo u zemljama EU. Ono što najviše nedostaje u pravnoj regulativi mediteranskih zemalja je adekvatan poticaj koji bi ribare motivirao da love selektivnije. Najveći korak prema tome napravila je EU koja je reformom Zajedničke Ribolovne Politike propisala obavezu iskrcavanja čitavog ulova vrsta navedenih u Prilogu III Uredbe Vijeća (EZ)



br. 1967/2006. Obaveza iskrcavanja nije nikakva novost u drugim dijelovima Europe. U Norveškoj je obaveza iskrcavanja na snazi još od 1988. godine, a danas se primjenjuje na ukupno šesnaest različitih vrsta riba i školjkaša (Graham i sur., 2007). Obaveza iskrcavanja i zabrana ribolova na područjima gdje se lovi velika količina neciljanih vrsta natjerala je norveške ribare na dragovoljno korištenje Nordmør rešetke. Na sličan način danske su vlasti natjerala pridnene kočare u tjesnacima Skagerrak i Kattegat na korištenje većeg mrežnog oka, limitirajući broj ribolovnih dana mrežama malog otvora oka (Graham i sur., 2007).

### 3. Materijal i metode

#### 3.1. Eksperiment 1

##### 3.1.1. Dizajn eksperimenta

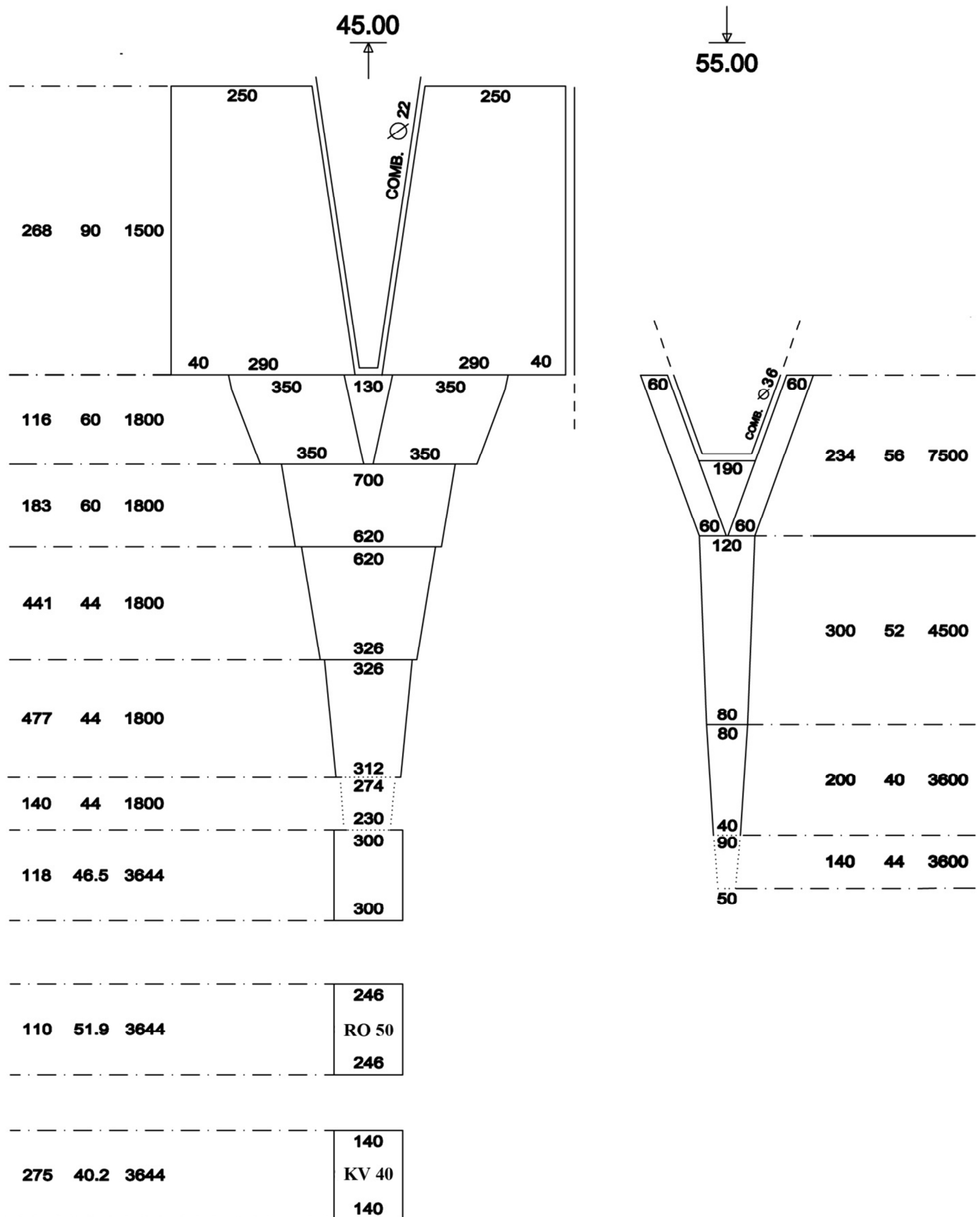
Uredbom Vijeća (EZ) br. 1967/2006, za sve povlačne ribolovne alate propisana je minimalna veličina oka od 40 mm ukoliko je oko kvadratnog oblika, ili 50 mm ukoliko je oko romboidalnog oblika. Cilj prvog eksperimenta bio je odrediti selektivnost navedenih mrežnih oka s kojim će se kasnije uspoređivati sve ostale modifikacije napravljene u svrhu poboljšanja selektivnosti.

Eksperiment je proveden u Tirenskom moru na komercijalnom kočaru „Angela Madre“ (206 kW, LOA 22,7 m, 67 BRT) (Slika 3.1).



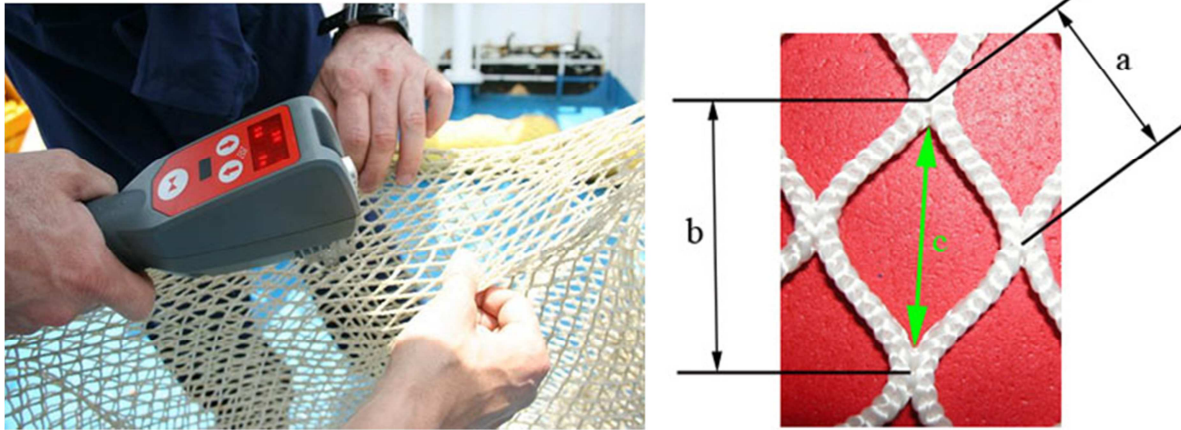
Slika 3.1. Ribarski brod "Angela Madre" korišten u istraživanjima.

Na tradicionalnoj pridненоj povlačnoj mreži tipa „tartana“ (Slika 3.2) naizmjenično su se izmjenjivale dvije testne vreće i to jedna izrađena od mrežnog tega kvadratnog oka nominalne veličine 40 mm te druga vreća izrađena od mrežnog materijala romboidnog oka nominalne veličine 50 mm.



Slika 3.2. Shematski prikaz pridnene povlačne mreže kočice tipa "tartana" upotrebljavane u prvom, trećem i četvrtom eksperimentu.

Kako bi se dobio što precizniji izračun selektivnosti, točan otvor oka izmjerio se OMEGA mjerачem oka mrežnog tega (Slika 3.3), dok je mrežni materijal bio u mokrom stanju (Uredba Vijeća (EZ) br. 517/2008). Izmjere oka pokazale su da je romboidno oko u prosjeku imalo otvor od  $51,9 \pm 0,3$  mm, a kvadratno  $40,2 \pm 0,65$  mm.



Slika 3.3. OMEGA mjerач oka mrežnog tega upotrebljavan u istraživanjima (lijevo). Različiti načini označavanja dimenzija mrežnog oka (desno): a – dužina jedne stranice oka; b – veličina oka; c – otvor oka.

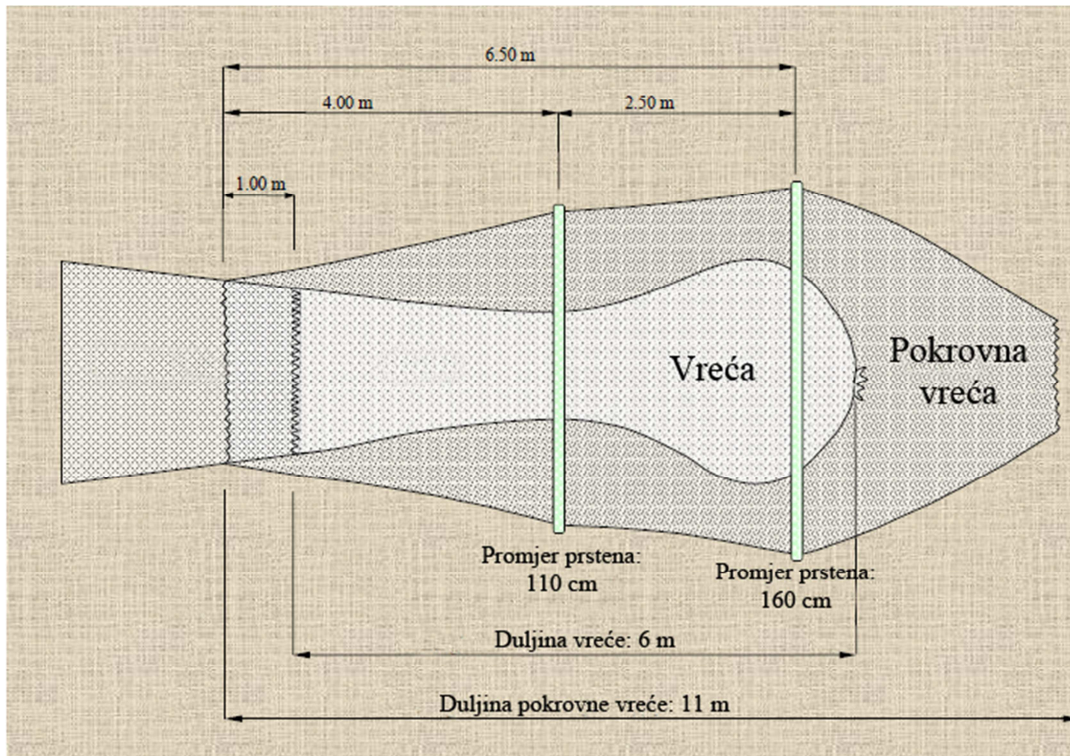
Selektivnost se ispitivala metodom pokrovne vreće (Wileman i sur., 1996), gdje se oko testne vreće postavila pokrovna vreća manjeg oka kako bi se zadržale sve jedinke koje pobjegnu iz testne vreće. Slobodan bijeg jedinki iz testne vreće osiguravali su prstenovi postavljeni oko pokrovne vreće kako ne bi došlo do tzv. „maskirajućeg efekta“ odnosno sljepljivanja dviju vreća (Slika 3.4).

Vrijeme potega standardiziralo se na 1 h, respektirajući standardnu brzinu kočarenja od 4 čvora, koja je uobičajena na istraživanom području.

Sa svakom testnom vrećom napravljeno je 16 potega, 8 u proljetnom i 8 u ljetnom periodu (Tablica 3.1). Nakon svakog potega jedinke iz ulova sortirale su se po vrstama te im je izmjerena duljina (totalna duljina tijela riba, duljina glavopršnjaka rakova te duljina plašta glavonožaca) i masa.

Tablica 3.1. Detalji individualnih potega provedenih za vrijeme eksperimenta 1.

Kod potega	Konfiguracija	Datum	Trajanje potega			Zemljopisna širina		Zemljopisna dužina		Dubina [m]
			Početak	Kraj	Trajanje	Početak	Kraj	Početak	Kraj	
2317	RO 50	27/03/2012	09:47	11:05	01:18	42°17,730	42°16,355	11°13,583	11°19,255	100
2318	RO 50	27/03/2012	11:45	13:00	01:15	42°15,921	42°13,715	11°21,055	11°25,963	104,5
2319	RO 50	27/03/2012	15:16	16:34	01:18	42°14,833	42°16,376	11°23,888	11°18,3	106
2320	RO 50	27/03/2012	17:25	18:43	01:18	42°15,918	42°18,699	11°16,363	11°12,158	100
2321	RO 50	28/03/2012	07:23	09:18	01:55	42°3,466	42°2,605	11°0,381	10°52,571	402
2322	RO 50	28/03/2012	10:20	11:49	01:29	42°1,059	42°1,455	10°54,951	11°1,361	428
2323	RO 50	28/03/2012	12:52	13:56	01:04	42°1,499	42°1,959	10°58,89	10°54,189	424
2324	RO 50	28/03/2012	14:57	16:29	01:32	42°1,189	42°3,797	10°56,916	11°2,642	407
2325	KV 40	28/03/2012	06:59	08:55	01:56	42°18,744	42°16,907	11°14,85	11°23,219	88
2326	KV 40	29/03/2012	09:38	11:24	01:46	42°15,403	42°10,86	11°23,91	11°28,208	107
2327	KV 40	29/03/2012	12:06	14:07	02:01	42°11,264	42°13,374	11°26,788	11°18,503	114
2328	KV 40	29/03/2012	14:48	16:42	01:54	42°15,258	42°19,607	11°18,984	11°13,219	100
2329	KV 40	29/03/2012	07:18	09:21	02:03	42°3,573	42°3,077	11°0,406	10°52,213	402
2330	KV 40	30/03/2012	10:21	11:58	01:37	42°1,181	42°0,773	10°54,272	11°1,126	432
2331	KV 40	30/03/2012	13:04	14:24	01:20	42°0,893	42°1,358	10°59,665	10°53,67	427
2332	KV 40	30/03/2012	15:30	16:15	00:45	42°1,823	42°1,954	10°56,742	11°0,012	397
2351	KV 40	17/07/2012	07:23	09:20	01:57	42°03,628	42°02,127	11°00,977	10°53,147	377
2352	KV 40	17/07/2012	10:27	12:02	01:35	42°00,487	42°01,833	10°55,707	11°02,353	444
2353	KV 40	17/07/2012	13:10	14:42	01:32	42°00,892	42°02,288	10°59,182	10°52,566	448
2354	KV 40	17/07/2012	15:45	17:00	01:15	42°01,131	42°02,529	10°55,957	11°01,319	404
2355	KV 40	18/07/2012	07:04	09:04	02:00	42°17,59	42°14,845	11°13,842	11°22,135	102
2356	KV 40	18/07/2012	09:46	12:05	02:19	42°15,189	42°18,299	11°20,624	11°11,127	103
2357	KV 40	18/07/2012	12:45	14:20	01:35	42°18,124	42°16,047	11°12,925	11°19,667	101
2358	KV 40	18/07/2012	15:03	17:03	02:00	42°16,133	42°19,264	11°19,53	11°11,325	97
2359	RO 50	19/07/2012	07:20	09:20	02:00	42°02,770	42°01,778	11°01,86	10°53,845	420
2360	RO 50	19/07/2012	10:27	11:55	01:28	42°01,344	42°01,342	10°56,379	10°56,426	441
2361	RO 50	19/07/2012	13:00	14:39	01:39	42°00,946	42°02,065	10°58,81	10°52,727	431
2362	RO 50	19/07/2012	15:45	17:15	01:30	42°01,886	42°04,663	10°56,534	11°02,171	410
2363	RO 50	20/07/2012	06:50	09:02	02:12	42°18,145	42°15,001	11°13,368	11°22,986	98
2364	RO 50	20/07/2012	09:44	11:55	02:11	42°15,057	42°17,670	11°22,769	11°13,708	103
2365	RO 50	20/07/2012	12:35	14:20	01:45	42°17,466	42°14,902	11°14,943	11°22,038	108
2366	RO 50	20/07/2012	15:00	16:43	01:43	42°15,734	42°18,341	11°21,593	11°19,941	102



Slika 3.4. Shematski prikaz vreće i pokrovne vreće upotrebljavane u istraživanjima.

### 3.1.2. Modeliranje selektivnosti

Vjerojatnost zadržavanja jedinki određene duljine ( $l$ ) modelirala se logističkom krivuljom oblika:

$$r(l, L50, SR) = \frac{\exp([\ln(9) \times SR] \times [l - L50])}{1 + \exp([\ln(9) \times SR] \times [l - L50])} \quad (5)$$

Parametar  $L50$  označava duljinu pri kojoj je 50 % primjeraka te duljine ulovljeno, a ostatak je izašao iz testne vreće.  $SR$  je jednak razlici  $L75$  i  $L25$ , gdje je  $L25$  duljina pri kojoj je 25 % primjeraka te duljine ulovljeno, a ostatak je izašao iz koće, a  $L75$  je duljina pri kojoj je 75 % primjeraka te duljine ulovljeno, a ostatak je izašao iz koće. Modeliranje se odvijalo u dva koraka. U prvom su se koraku za svaki individualni poteg odredile vrijednosti  $L50$  i  $SR$  zajedno sa njihovom kovarijantnom matricom. U drugom su se koraku za svaku testnu vreću odredile prosječne vrijednosti parametara  $L50$  i  $SR$  te njihova varijabilnost između potega (Fryer, 1991). Podatci su se analizirali odvojeno za svaku vrstu, a finalnim se modelom osim tehničkih parametara (veliĉine i oblika oka) uzelo u obzir i ostale parametre za koje se smatra da mogu utjecati na selektivnost:



$$\begin{aligned}
L50 &= a_0 + a_1 \times DM50 + a_2 \times ulov + a_3 \times sezona + a_4 \times DM50 \times ulov + a_5 \times DM50 \times sezona \\
SR &= b_0 + b_1 \times DM50 + b_2 \times ulov + b_3 \times sezona + b_4 \times DM50 \times ulov + b_5 \times DM50 \times sezona
\end{aligned}
\tag{6}$$

Varijable DM50 i sezona kategoričke su varijable kodirane vrijednostima 1 i 0. Kodiranje varijable DM50 = 0 označava vreću izrađenu od 40 milimetarskog kvadratnog oka, a DM50 = 1 označava 50 milimetarsku vreću romboidnog oka. U slučaju varijable sezona, proljeće se kodiralo kao sezona = 0, a ljeto kao sezona = 1. Ulov se odnosi na ukupni ulov u testnoj vreći na kraju potega izražen u kg. Nakon što se odrede parametri ( $a_0, \dots, a_5$ ) i ( $b_0, \dots, b_5$ ) modela (6), u obzir se uzimaju i svi ostali jednostavniji sub-modeli dobiveni eliminacijom jednog ili više članova iz modela (6). Dobiveni modeli u kojima su svi parametri značajni rangirali su se prema AICc vrijednostima, odnosno AIC vrijednostima (Akaike, 1974) s korekcijom za male uzorke (Herrmann i sur., 2014). Tradicionalno se kao finalni predikcijski model uzima samo model s najmanjom vrijednosti AICc-a, međutim u ovom slučaju koristila se tehnika multi modelne inferencije (Burnham & Anderson, 2002; Herrmann i sur., 2014) gdje se predikcija parametara izvodi istodobno sa svim modelima kojima AICc vrijednosti nije veća od 10 u odnosu na model s najmanjom vrijednost AICc-a. Predikcija multi modelnom inferencijom izvodi se dodjeljivanjem odgovarajuće važnosti (Akaike pondera) svakom od navedenih modela kojima se ponderiraju vrijednosti selekcijskih parametara (Katsanevakis, 2006). Nadalje, za svaku testnu konfiguraciju izračunat je postotak zadržanih jedinki iznad ( $nP+$ ) i ispod ( $nP-$ ) zakonski propisane minimalne dozvoljene lovne duljine (MLD) te vrijednost  $nR$  koja označava broj ulovljenih jedinki ispod MLD-a po ulovljenoj jedinki iznad MLD-a. Navedene vrijednosti  $nP-$ ,  $nP+$  i  $nR$  izračunane su pomoću sljedećih formula:

$$\begin{aligned}
nP- &= 100 \times \frac{\sum_j \left\{ \sum_{l < MLD} \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} \right\}}{\sum_j \left\{ \sum_{l < MLD} \left\{ \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} + \frac{nCV_{jl}}{qCV_j} \right\} \right\}} \\
nP+ &= 100 \times \frac{\sum_j \left\{ \sum_{l > MLD} \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} \right\}}{\sum_j \left\{ \sum_{l > MLD} \left\{ \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} + \frac{nCV_{jl}}{qCV_j} \right\} \right\}} \\
nR &= \frac{\sum_j \left\{ \sum_{l < MLD} \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} \right\}}{\sum_j \left\{ \sum_{l > MLD} \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} \right\}}
\end{aligned} \tag{7}$$

gdje  $nCD_j$  predstavlja broj jedinki zadržanih u testnoj vreći u svakom potegu  $j$ ,  $nCV_j$  broj jedinki zadržanih u pokrovnoj vreći, dok  $qCD_j$  i  $qCV_j$  predstavljaju koeficijent poduzorkovanja u testnoj (CD) i pokrovnoj (CV) vreći svakog potega  $j$ . Što su  $nP-$  i  $nR$  vrijednosti bliže vrijednosti 0, a  $nP+$  bliža vrijednosti 100, to je selektivnost alata za određenu vrstu povoljnija.

Svi podaci analizirani su pomoću SELNET softvera (Sistiaga i sur., 2010; Herrmann i sur., 2012; Herrmann i sur., 2013; Krag i sur., 2014), dok je manipulacija, formatiranje i vizualizacija podataka napravljena pomoću R softvera (R Core Team, 2013) koristeći se „plyr“ (Wickham, 2011), „ggplot2“ (Wickham, 2009) i „latticeExtra“ (Sarkar & Andrews, 2013) programskim paketima.



## 3.2. Eksperiment 2

### 3.2.1. Dizajn eksperimenta

Drugim eksperimentom ispitao se utjecaj promjene opsega vreće izrađene od kvadratnog oka na selektivnost pridnene povlačne mreže kočee.

Istraživanje se odvijalo u Jadranskom moru, na talijanskom istraživačkom brodu „G. Dallaporta“ (810 kW, 1650 RPM; LOA 29,15 m; 285 BRT) (Slika 3.5) u periodu od 15. do 22. ožujka 2012. godine.



Slika 3.5. Talijanski istraživački brod "G.Dallaporta" korišten u istraživanjima.

Duljina potega standardizirala se na 40 min, a odnosila se na vrijeme od trenutka kada mreža postigne svoj optimalan lovni oblik do trenutka kada se brzina povlačenja smanji kako bi se počelo s namatanjem povlačne užadi. Sa svakom od navedenih konfiguracija napravljeno je 8 potega, dakle ukupno 24 potega (Tablica 3.2). Prosječna dubina na istraživanom području iznosila je  $31 \pm 2,6$  m (26,6 – 37,5 m).

Tablica 3.2. Detalji individualnih potega provedenih za vrijeme eksperimenta 2. RIG100 označava vreću sa 107 oka u opsegu, RIG140 vreću sa 143 oka u opsegu, a RIG 213 s 213 oka u opsegu; CDC označava ukupni ulov u vreći na kraju potega, a CVC ukupni ulov u pokrovnoj vreći na kraju potega.

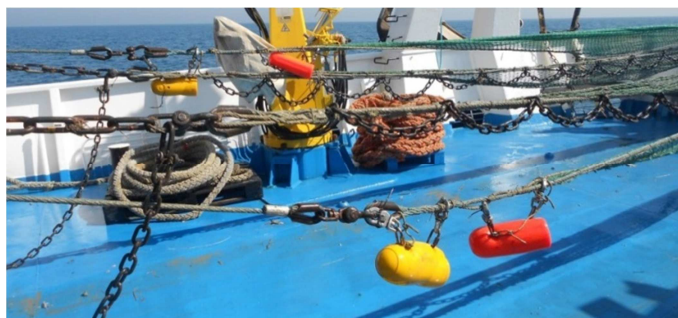
Vreća	Datum	Poteg			Zemljopisna širina		Zemljopisna dužina		CDC (kg)	CVC (kg)
		Početak	Kraj	Trajanje	Početak	Kraj	Početak	Kraj		
RIG107	15/03/2012	10:08	10:50	00:42	43°39,68'	43°37,33'	13°40,10'	13°43,90'	18,2	15,3
RIG107	15/03/2012	11:24	12:04	00:40	43°37,56'	43°40,67'	13°43,31'	13°40,00'	16,7	5,9
RIG107	15/03/2012	14:00	14:42	00:42	43°39,56'	43°37,63'	13°40,03'	13°43,42'	18,3	5,1
RIG107	15/03/2012	15:15	16:00	00:45	43°37,68'	43°37,48'	13°42,51'	13°39,52'	8,3	3,8
RIG107	16/03/2012	09:15	09:56	00:41	43°39,54'	43°37,84'	13°40,50'	13°43,52'	13,4	7,5
RIG107	16/03/2012	10:23	11:04	00:41	43°38,04'	43°39,48'	13°42,86'	13°39,73'	19,5	6,7
RIG107	16/03/2012	11:30	12:10	00:40	43°38,90'	43°37,88'	13°40,31'	13°43,19'	13,8	8,5
RIG107	16/03/2012	14:12	14:53	00:41	43°38,62'	43°40,23'	13°43,59'	13°40,74'	15,3	10,5
RIG143	19/03/2012	09:29	10:18	00:49	43°39,70'	43°38,09'	13°40,39'	13°43,71'	19,6	11,0
RIG143	19/03/2012	10:44	11:26	00:42	43°38,27'	43°39,69'	13°43,26'	13°40,16'	20,6	19,3
RIG143	19/03/2012	11:50	12:32	00:42	43°39,64'	43°37,63'	13°40,89'	13°43,49'	21,4	14,4
RIG143	19/03/2012	14:03	14:45	00:42	43°37,87'	43°39,52'	13°43,20'	13°40,18'	33,6	14,7
RIG143	20/03/2012	08:58	09:47	00:49	43°38,97'	43°36,92'	13°40,68'	13°43,37'	19,4	7,2
RIG143	20/03/2012	10:37	11:21	00:44	43°37,72'	43°39,62'	13°42,44'	13°39,56'	22,5	6,4
RIG143	20/03/2012	11:45	12:26	00:41	43°36,89'	43°37,35'	13°40,35'	13°43,62'	16,1	4,4
RIG143	20/03/2012	14:12	14:55	00:43	43°37,57'	43°39,56'	13°42,93'	13°40,24'	24,6	7,7
RIG213	21/03/2012	09:24	10:04	00:40	43°38,58'	43°37,30'	13°40,08'	13°43,16'	14,3	6,8
RIG213	21/03/2012	10:30	11:08	00:38	43°37,98'	43°39,60'	13°43,61'	13°40,84'	12,9	2,7
RIG213	21/03/2012	11:30	12:11	00:41	43°38,93'	43°39,281	13°41,23'	13°40°63	27,1	3,3
RIG213	21/03/2012	14:13	14:53	00:40	43°37,19'	43°39,08'	13°43,64'	13°40,11'	16,5	9,9
RIG213	22/03/2012	08:19	09:01	00:42	43°39,24'	43°37,64'	13°40,45'	13°43,54'	10,5	4,2
RIG213	22/03/2012	09:26	10:07	00:41	43°38,11'	43°39,58'	13°43,04'	13°40,03'	17,2	7,2
RIG213	22/03/2012	10:27	11:08	00:41	43°39,46'	43°37,82'	13°40,92'	13°43,99'	13,3	5,4
RIG213	22/03/2012	11:31	12:12	00:41	43°37,63'	43°39,28'	13°43,52'	13°40,63'	20,4	2,5

U eksperimentu se koristila pridnena povlačna mreža koća tipa „Americana“ (Slika 3.8) na kojoj su se nasumično izmjenjivale tri vreće izrađene od identičnog poliamidnog mrežnog tega sa 107, 143 i 213 mrežnih oka u opsegu. Vreće su bile pričvršćene za grlo mreže napravljeno od 44 milimetarskog romboidnog mrežnog tega sa 195 mrežnih oka u opsegu. Otvori mrežnih oka izmjereni su sa OMEGA mjeračem oka kao u i prvom eksperimentu (Slika 3.3), a rezultati mjerenja prikazani su u tablici Tablica 3.3.

Tablica 3.3. Karakteristike vreća korištenih u istraživanjima. RIG107 označava vreću sa 107 oka u opsegu, RIG143 vreću sa 143 oka u opsegu, a RIG 213 s 213 oka u opsegu; NVO: nominalna veličina oka [mm]; IOO: izmjereni otvor oka [mm]; BOO: broj oka u opsegu; OM: omjer između nominalnog opsega grla mreže i nominalnog opsega testne vreće.

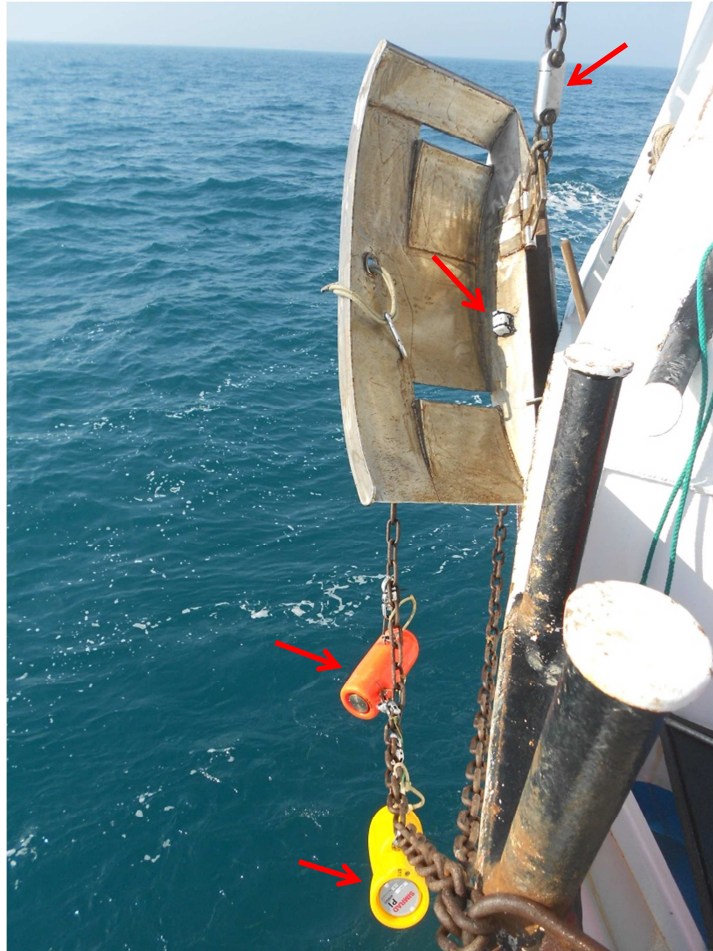
Parametar	RIG213	RIG143	RIG107	Grlo vreće
NVO	41	41	41	44
IOO	41,05 ± 0,76	41,05 ± 0,91	41,5 ± 0,61	44,15 ± 1,09
BOO	213	142,5	106,5	210
NO	4372	2925	2210	9271
OM	2,12	3,17	4,2	-

Cijela mreža, osim testnih vreća, bila je izrađena od polietilenskog (PE) mrežnog tega te opremljena širilicama V profila (Slika 3.7). Tijekom eksperimentalnog ribolova, rad mreže kontrolirao se SIMRAD PI50 te naknadno kalibriranim SCANMAR SCANBUS SGM 15 sensorima (detalji o kalibraciji prikazani su u Prilogu 1). Senzori na krilima mreže omogućavali su praćenje horizontalnog otvora mreže (Slika 3.6).

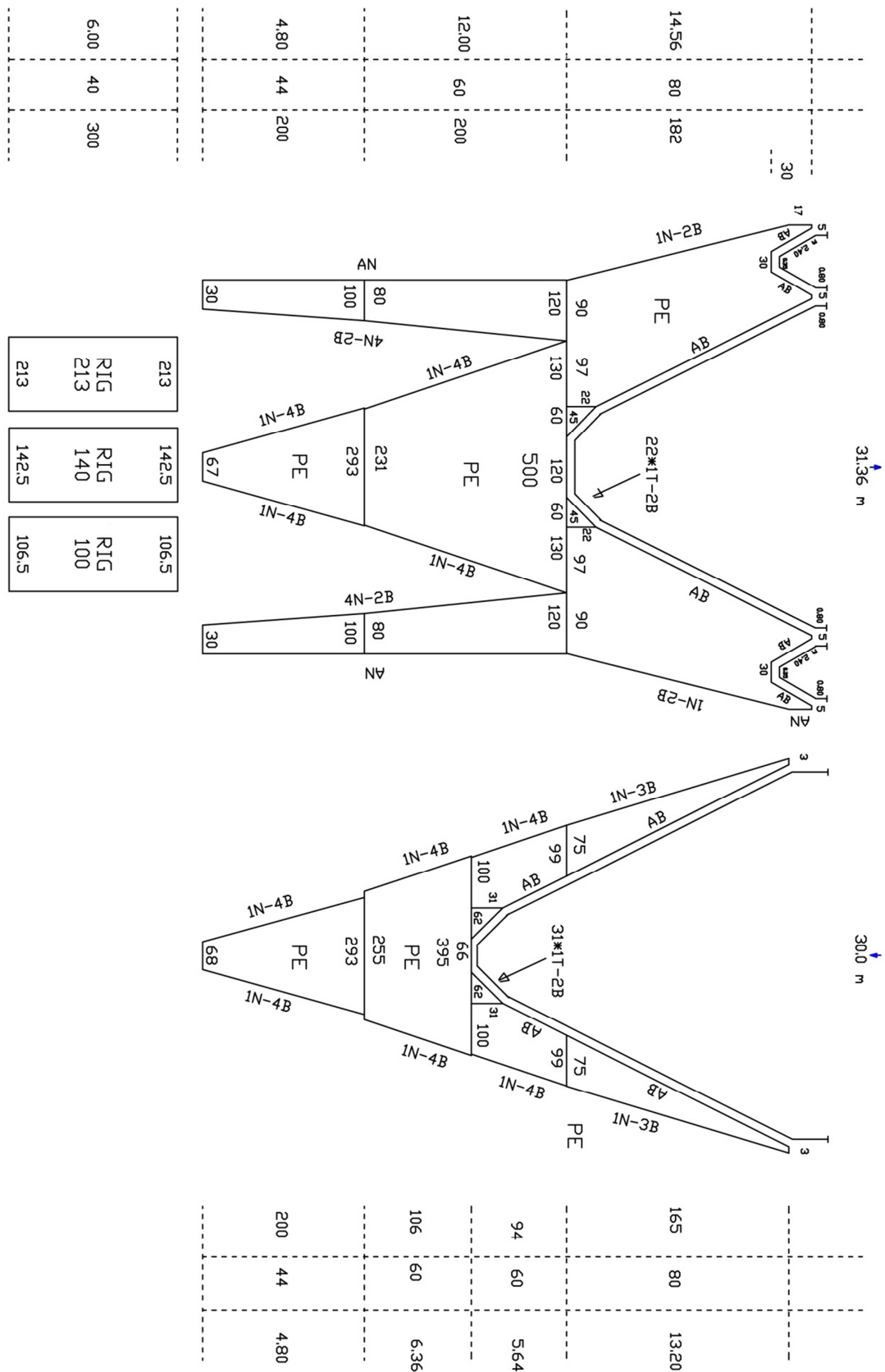


Slika 3.6. Senzori postavljeni na krilima mreže.

Senzor na nebu mreže omogućavao je praćenje vertikalnog otvora mreže, dok su senzori na uzdama širilica omogućili praćenje horizontalnog otvora širilica. Star Oddi minilog senzorom pratili su se kutovi širilice, a dinamometrima spojenima za širilice i povlačnu užad pratio se otpor mreže tijekom povlačenja (Slika 3.7). Selektivnost se kao i u prethodnom eksperimentu ispitivala metodom pokrovne vreće (Wileman i sur., 1996).



Slika 3.7. Širilica V profila na koju je pričvršćen Star Oddi minilog senzor za kontrolu kutova širilica. Na uzdama širilice nalaze se SIMRAD (žuti) i SCANMAR (narančasti) senzori kojima se kontrolira udaljenost između širilica, a povlačna užad sa širlicom je spojena preko dinamometra kako bi se pratio otpor mreže tijekom povlačenja.



Slika 3.8. Shematski prikaz pridnene povlačne mreže kočee tipa "Americana" upotrebljavane u drugom eksperimentu.



### 3.2.2. Modeliranje selektivnosti

Za svaki individualni poteg vjerojatnost zadržavanja jedinki određene duljine ( $l$ ) modelirao se logističkom krivuljom (5). Sposobnost logističke krivulje da opiše podatke procijenjena je temeljem dobivenih  $p$ -vrijednosti (Wileman i sur., 1996) te grafičkim pregledom strukture reziduala. Nakon što su se izračunali selekcijski parametri individualnih potega, za svaku konfiguraciju izračunane su prosječne vrijednosti selekcijskih parametara koristeći se modelom s fiksnim i nasumičnim učinkom (Fryer, 1991), uzimajući u obzir varijacije između potega. U finalni model uključeni su i svi ostali faktori za koje se smatralo da utječu na selektivnost:

$$\begin{aligned}L50 &= a_0 + a_1 \times c + a_2 \times ulov + a_3 \times c \times ulov \\SR &= b_0 + b_1 \times c + b_2 \times ulov + b_3 \times c \times ulov\end{aligned}\tag{8}$$

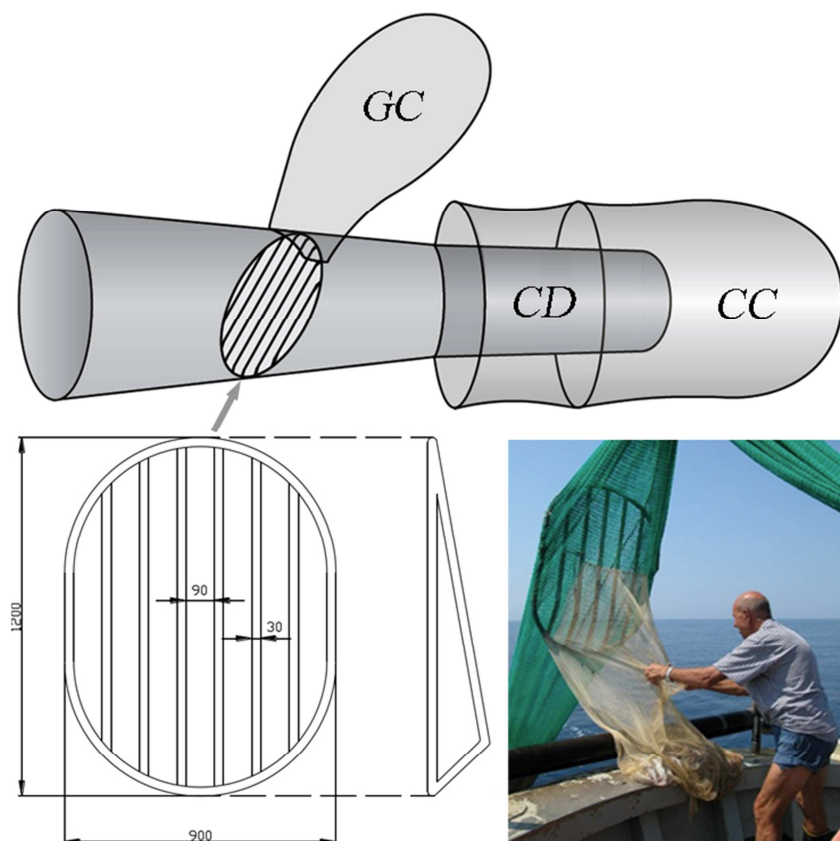
gdje  $a_1$  i  $b_1$  predstavljaju efekt promjene broja oka u opsegu mreže,  $a_2$  i  $b_2$  utjecaj težine ulova u testnoj vreći, a  $a_3$  i  $b_3$  efekt interakcije između ulova i broja oka u opsegu vreće, na selektivnost ispitivanog alata. Kao i u prethodnom eksperimentu, u obzir će se uzeti i svi sub-modeli nastali eliminacijom jednog ili dva člana iz modela (8), a kao finalni model uzeo se model s najmanjom vrijednosti AIC-a (Akaike, 1974). Model će se validirati tako da će se selekcijski parametri  $L50$  i  $SR$  svakog individualnog potega grafički prikazati zajedno s predikcijskom krivuljom kako bi se potvrdilo slaganje eksperimentalnih podataka s predikcijama. Kao i u prethodnom eksperimentu i ovdje su se za svaku konfiguraciju izračunale vrijednosti  $nP^-$ ,  $nP^+$  i  $nR$  prema formuli (7), dok su 95-postotni Efronovi intervali povjerenja izračunani dvostrukom bootstrap metodom (Efron, 1982; Chernick, 2007).

### 3.3. Eksperiment 3

#### 3.3.1. Dizajn eksperimenta

Trećim eksperimentom ispitala se selektivnost pridnene povlačne mreže kočice s vrećom izrađenom od 50 milimetarskog romboidnog oka, kojoj je u posljednjem segmentu grla postavljena aluminijska selektivna rešetka (1200 x 900 mm) s razmakom između šipki od 90 mm (Slika 3.9).

Eksperiment je proveden u Tirenskom moru, u periodu od travnja do srpnja 2012. godine na ribarskom brodu „Angela Madre“ (206 kW, LOA 22,7 m, 67 BRT) (Slika 3.1). Dubina na kojoj se povlačila mreža varirala je od 380 do 442 m. Prosječna brzina povlačenja iznosila je  $4,1 \pm 0,1$  m, a trajanje potega bilo je između 42 i 120 min (Tablica 3.4). U istraživanju se koristila identična mreža kao i u prvom eksperimentu (Slika 3.2) opremljena s vrećom od standardnog romboidnog mrežnog tege nominalne veličine oka od 50 mm.



Slika 3.9. Gore: ilustrirani prikaz posljednjeg segmenta grla i vreće mreže korištene u istraživanjima. Dolje lijevo: shematski prikaz aluminijske rešetke. Dolje desno: Manipulacija pokrovnom vrećom rešetke na kraju eksperimentalnog potega.

Tablica 3.4. Detalji individualnih potega provedenih za vrijeme eksperimenta 3.

Kod Potega	Datum	Trajanje potega			Zemljopisna širina		Zemljopisna dužina		Dubina [m]
		Početak	Kraj	Trajanje	Početak	Kraj	Početak	Kraj	
2337	02/04/2012	07:13	09:30	02:17	42°2,751	42°1,316	11°3,401	10°53,549	436
2338	03/04/2012	10:35	12:31	01:56	42°0,514	42°1,936	10°54,458	11°2,162	439
2339	03/04/2012	13:40	14:52	01:12	42°1,657	42°2,174	11°1,775	10°54,093	442
2340	03/04/2012	16:02	16:44	00:42	42°1,944	42°3,159	10°57,509	11°0,041	416
2367	25/07/2012	06:02	08:10	02:08	42°03,703	42°02,959	11°01,036	10°52,259	380
2368	25/07/2012	09:30	11:30	02:00	42°01,304	42°02,899	10°54,566	11°02,496	425
2369	25/07/2012	12:36	14:35	01:59	42°00,896	42°02,381	11°00,659	10°56,621	430
2370	25/07/2012	15:39	17:05	01:26	42°01,662	42°03,926	10°56,248	11°02,146	403

Od ukupno osam potega, dva su se morala odbaciti zbog nepravilnog rada mreže i problema s pokrovnom vrećom postavljenom iznad rešetke.

Rešetka je u posljednji segment grla mreže postavljena pod kutom od 45°. Stabilnost nagiba rešetke tijekom povlačenja kontrolirala se pomoću Star Oddi minilog senzora pričvršćenog za rešetku, a rad mreže kontrolirao se SIMRAD PI 50 sustavom.

Selektivnost se kao i u prethodnom eksperimentu ispitivala metodom pokrovne vreće (Wileman i sur., 1996), ali sada u nešto drukčijoj konfiguraciji. Jedna pokrovna vreća standardno je postavljena oko vreće, dok se druga pokrovna vreća postavila iznad otvora za bijeg smještenog neposredno ispred selektivne rešetke (Slika 3.9). Obje pokrovne vreće bile su izrađene od 20 milimetarskog poliamidnog romboidalnog mrežnog tega. Nakon svakog potega, ulov iz svih odjeljaka (testne i obje pokrovne vreće) razvrstao se po vrstama, a ciljanim vrstama izmjerila se totalna duljina s preciznošću od 0,5 cm.

### 3.3.2. Modeliranje selektivnosti

Kod ovakve konfiguracije, riba ili bilo koji drugi organizam ulaskom u mrežu prvo nailazi na selektivnu rešetku, gdje se odvija prvi selekcijski proces. Riba ili drugi morski organizam proći će kroz rešetku ako su zadovoljena tri uvjeta:

- 1) mora doći u kontakt s rešetkom
- 2) mora biti odgovarajućeg oblika tijela koje joj omogućuje prolazak kroz rešetku
- 3) mora biti optimalno orijentirana kad naiđe na rešetku.



Organizmi koji ne prođu kroz rešetku usmjereni su prema otvoru na mreži koji se nalazi neposredno ispred rešetke (Slika 3.9). Nakon prvog selekcijskog procesa (u zoni rešetke), organizmi koji uspiju proći kroz rešetku nailaze na vreću mreže, gdje se odvija drugi selekcijski proces. Vjerojatnost da će organizam biti zadržan u vreći mreže ( $r_{comb}(l)$ ), znači da mora biti zadržan u prvom ( $r_{rešetka}(l)$ ) i drugom ( $r_{vreća}(l)$ ) selekcijskom procesu:

$$r_{comb}(l) = r_{rešetka}(l) \times r_{vreća}(l) \quad (9)$$

gdje  $l$  označava duljinu organizma. Gore opisani sustav može se nazvati sekvencijalni dvostruko selekcijski sustav: dvostruki zbog dva selekcijska procesa, a sekvencijalni zbog toga što drugi selekcijski proces nastupa nakon prvoga.

Kod modeliranja prvog selekcijskog sustava, treba uzeti u obzir da neke jedinke neće doći u kontakt s rešetkom. Ovdje ćemo pretpostaviti da se vjerojatnost kontakta organizma s rešetkom može modelirati koeficijentom  $C_{rešetka}$ , koji je neovisan od duljini organizma. Parametar može poprimiti vrijednosti od 0 do 1, gdje 0 znači da ni jedan organizam nije došao u kontakt s rešetkom, a 1 da su svi organizmi došli u kontakt s rešetkom. Ako neki organizam izbjegne rešetku prije kontakta s njom ili na nju ne naiđe pod optimalnim kutom, reflektirati će se na vrijednosti  $C_{rešetka}$ .

U prvom selekcijskom procesu pretpostavljamo da se vjerojatnost kontakta ribe s rešetkom i prolazak kroz nju može modelirati kao:

$$r_{contact}(l, L50_{rešetka}, SR_{rešetka}) = 1 - \log it(l, L50_{rešetka}, SR_{rešetka}) \quad (10)$$

gdje je  $\log it$  logistička funkcija (5). Kad se u formulu (10) ubaci parametar  $C_{rešetka}$  prvi selekcijski proces može se modelirati kao:

$$r_{rešetka}(l, C_{rešetka}, L50_{rešetka}, SR_{rešetka}) = C_{rešetka} \times (1 - \log it(l, L50_{rešetka}, SR_{rešetka})) \quad (11)$$

Nastavno na to, vjerojatnost bijega kroz otvor ispred rešetke u prvom selekcijskom procesu može se modelirati kao:

$$e_{rešetka}(l, C_{rešetka}, L50_{rešetka}, SR_{rešetka}) = 1 - (C_{rešetka} \times (1 - \log it(l, L50_{rešetka}, SR_{rešetka}))) \quad (12)$$

Za ribu koja je ušla u vreću, vjerojatnost zadržavanja može se modelirati sljedećim modelom:

$$r_{vreća}(l, L50_{vreća}, SR_{vreća}) = \log it(l, L50_{vreća}, SR_{vreća}) \quad (13)$$

Kad (13) i (11) ubacimo u (9) dobijemo:

$$r_{comb}(l, C_{rešetka}, L50_{rešetka}, SR_{rešetka}, L50_{vreća}, SR_{vreća}) = C_{rešetka} \times (1 - \log it(l, L50_{rešetka}, SR_{rešetka})) \times \log it(l, L50_{vreća}, SR_{vreća}) \quad (14)$$

Vjerojatnost bijega organizma kroz vreću pod uvjetom da je prošao kroz rešetku, može se modelirati kao:

$$\begin{aligned} e_{vreća}(l, C_{rešetka}, L50_{rešetka}, SR_{rešetka}, L50_{vreća}, SR_{vreća}) &= \\ &= 1 - r_{comb}(l, C_{rešetka}, L50_{rešetka}, SR_{rešetka}, L50_{vreća}, SR_{vreća}) - e_{rešetka}(l, C_{rešetka}, L50_{rešetka}, SR_{rešetka}) = \\ &C_{rešetka} \times (\log it(l, L50_{rešetka}, SR_{rešetka})) \times \\ &(1 + \log it(l, L50_{vreća}, SR_{vreća})) - 1 - \log it(l, L50_{vreća}, SR_{vreća}) \end{aligned} \quad (15)$$

Iz modela (15) očito je da ukupna selektivnost ovisi o razmaku između šipki rešetke i veličini oka na vreći. Svih pet parametara ( $C_{rešetka}, L50_{rešetka}, SR_{rešetka}, L50_{vreća}, SR_{vreća}$ ) specifično je za svaku vrstu i određuju se odvojeno minimalizacijom sljedeće funkcije:

$$\sum_l \left\{ \sum_{j=1}^m \left[ \frac{nCD_{lj}}{qCD_{lj}} \right] \times \ln(r_{comb}(l, C_{rešetka}, L50_{rešetka}, SR_{rešetka}, L50_{vreća}, SR_{vreća})) + \sum_{j=1}^m \left[ \frac{nGC_{lj}}{qGC_{lj}} \right] \times \ln(e_{vreća}(l, C_{rešetka}, L50_{rešetka}, SR_{rešetka}, L50_{vreća}, SR_{vreća})) \right\} \quad (16)$$

gdje  $nCD_{lj}$ ,  $nGC_{lj}$  i  $nCC_{lj}$  predstavljaju broj izmjerenih jedinki određene vrste u testnoj vreći, pokrovnoj vreći rešetke i pokrovnoj vreći testne vreće za svaki poteg  $j$ , dok  $qCD_{lj}$ ,  $qGC_{lj}$  i  $qCC_{lj}$  predstavljaju koeficijente poduzorkovanja - omjer između broja jedinki kojima je izmjerena totalna duljina i ukupnog broja jedinki u svakom odjeljku.

Kako bi se uzela u obzir varijacija selektivnosti između potega, dvostrukom bootstrap metodom odredili su se 95% Efronovi intervali povjerenja (Efron, 1982; Chernick, 2007) krivulje i selekcijskih parametara (L50 i SR). Za svaku vrstu napravljeno je 1000 bootstrap iteracija.

Sposobnost modela da opiše eksperimentalne podatke ocijenila se inspekcijom reziduala, p-vrijednosti te omjera devijance i stupnjeva slobode (Wileman i sur., 1996).

### 3.3.3. Procjena efekta promjene razmaka između šipki rešetke na selektivnost

Jedna od glavnih prednosti upotrebe strukturalnih modela mogućnost je ekstrapolacije izvan eksperimentalnih podataka. Temeljem rezultata dobivenih metodologijom opisanom u prethodnom poglavlju (3.3.2) moguće je simulirati selektivnost različitih rešetki mijenjanjem razmaka između šipki. Herrmann i sur. (2013) tijekom ispitivanja selektivnost rešetke pokazali su kako se za tri vrste roda *Sebastes*, parametri  $L50_{rešetka}$  i  $SR_{rešetka}$  linearno povećavaju s povećanjem razmaka između šipki rešetke, dok koeficijent  $C_{rešetka}$  ostaje konstantan:

$$\begin{aligned}L50_{rešetka} &= \alpha_{L50} \times bs \\ SR_{rešetka} &= \alpha_{SR} \times bs \\ C_{rešetka} &= \beta_c\end{aligned}\tag{17}$$

U ovom eksperimentu pretpostavljeno je da se selektivnost rešetke mijenja na isti način. Temeljem vrijednosti dobivenih analizom eksperimentalnih podataka za rešetku kojoj je razmak između šipki ( $bs$ ) 90 mm, koristeći se formulama (17), izračunani su koeficijenti  $\alpha_{L50}$ ,  $\alpha_{SR}$  i  $\beta_c$  kako bi se procijenili parametri  $C_{rešetka}$ ,  $L50_{rešetka}$  i  $SR_{rešetka}$  za hipotetske rešetke s razmakom između šipki od 30 mm, 50 mm, 70 mm i 90 mm.

Uz pomoć SELNET softvera simulirana je struktura populacije zadržane u vreći mreže za svaki hipotetski razmak između šipki rešetke. Simulacija je napravljena za svaku vrstu odvojeno, a temeljila se na strukturi populacije koja se za vrijeme eksperimenta nalazila na putu djelovanja alata, vrijednostima  $C_{rešetka}$ ,  $L50_{vreća}$  i  $SR_{vreća}$  dobivenih iz (14) te vrijednostima  $L50_{rešetka}$  i  $SR_{rešetka}$  dobivenih iz (17). Za vrste za koje je propisana minimalna dozvoljena lovna duljina (MLD) izračunane su vrijednosti nP-, nP+, a za sve ostale vrste izračunane su nPTotal vrijednosti pomoću sljedećih formula:

$$\begin{aligned}
nP- &= 100 \times \frac{\sum_j \left\{ \sum_{l < MLD} \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} \right\}}{\sum_j \left\{ \sum_{l < MLD} \left[ \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} + \frac{nCC_{jl}}{qCC_j} + \frac{nGC_{jl}}{qGC_j} \right] \right\}} \\
nP+ &= 100 \times \frac{\sum_j \left\{ \sum_{l > MLD} \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} \right\}}{\sum_j \left\{ \sum_{l > MLD} \left[ \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} + \frac{nCC_{jl}}{qCC_j} + \frac{nGC_{jl}}{qGC_j} \right] \right\}} \\
nP_{Total} &= 100 \times \frac{\sum_j \left\{ \sum \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} \right\}}{\sum_j \left\{ \sum \left[ \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} + \frac{nCC_{jl}}{qCC_j} + \frac{nGC_{jl}}{qGC_j} \right] \right\}}
\end{aligned} \tag{18}$$

Budući da vrijednosti  $nP-$ ,  $nP+$  i  $nP_{Total}$  ovise o strukturi populacije koja se u trenutku povlačenja nalazi na putu djelovanja alata, te iste vrijednosti izračunane su i za sve simulirane rešetke.

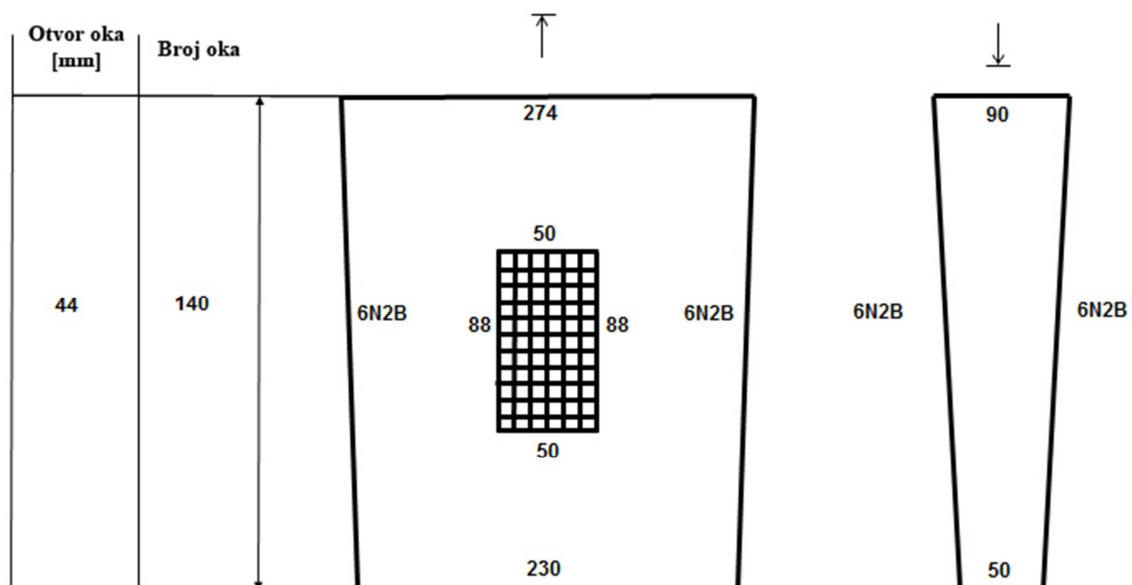
### 3.4. Eksperiment 4

#### 3.4.1. Dizajn eksperimenta

Četvrtim eksperimentom ispitana je selektivnost pridnene povlačne mreže koće kojoj je u posljednjem segmentu grla postavljen selektivni panel izrađen od poliamidnog mrežnog tega kvadratnog oka nominalne veličine 50 mm.

Eksperiment je proveden u Tirenskom moru u periodu od travnja do srpnja 2012. godine na ribarskom brodu „Angela Madre“ (206 kW, LOA 22,7 m, 67 BRT) (Slika 3.1). Dubina na kojoj se povlačila mreža varirala je od 76 do 117 m. Prosječna brzina povlačenja iznosila je  $4,1 \pm 0,1$  m, a potezi su trajali između 82 i 125 min (Tablica 3.5). U istraživanju se koristila ista mreža kao u prvom i trećem eksperimentu (Slika 3.2), opremljena istom vrećom izrađenom od standardnog romboidnog mrežnog tega nominalne veličine oka od 50 mm.

Selektivni panel dimenzija 2,2 x 1,25 m postavljen je na gornji dio posljednjeg segmenta grla mreže. Izrađen je od mrežnog tega kvadratnog oka nominalne veličine 50 mm (Slika 3.10).



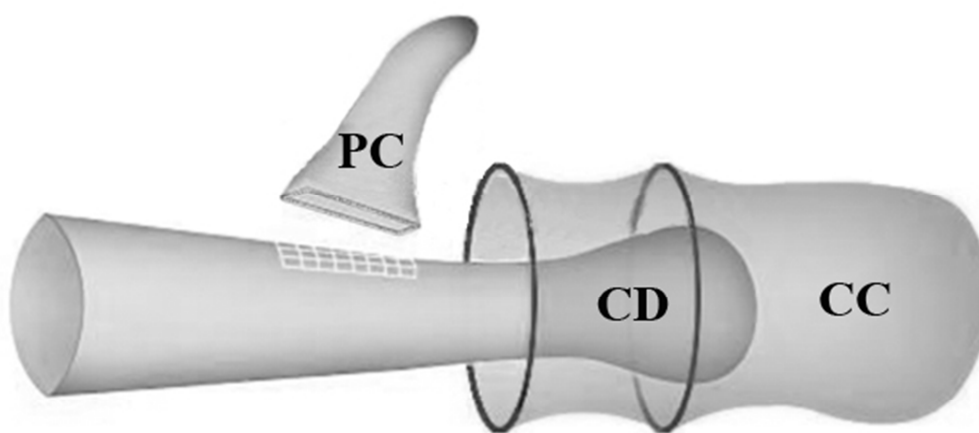
Slika 3.10. Shematski prikaz panela postavljenog na gornji dio posljednjeg segmenta grla vreće.

Selektivnost se kao i u prethodnom eksperimentu ispitivala metodom pokrovne vreće, gdje je jedna pokrovna vreća bila standardno postavljena oko vreće mreže, dok se druga, izrađena

isto od 20 milimetarskog poliamidnog mrežnog tega, pričvrstila za rubove panela (Slika 3.11 i Slika 3.12). Nakon svakog potega, ulov iz svih odjeljaka (testne i obje pokrovne vreće) razvrstao se po vrstama te se ciljanim vrstama izmjerila totalna duljina s preciznošću od 0,5 cm.

Tablica 3.5. Detalji potega provedenih za vrijeme eksperimenta 4.

Kod Potega	Datum	Trajanje potega			Zemljopisna širina		Zemljopisna dužina		Dubina [m]
		Početak	Kraj	Trajanje	Početak	Kraj	Početak	Kraj	
2333	30/03/2012	09:18	11:17	01:59	42°20,134	42°18,093	11°14,408	11°22,807	76
2334	02/04/2012	11:56	13:41	01:45	42°16,61	42°14,71	11°22,248	11°15,406	116,5
2335	02/04/2012	14:16	15:38	01:22	42°14,776	42°15,724	11°17,003	11°22,573	113
2336	02/04/2012	16:16	17:44	01:28	42°16,951	42°19,289	11°20,271	11°14,544	91
2347	16/07/2012	09:25	11:05	01:40	42°19,087	42°16,636	11°13,336	11°20,385	90
2348	16/07/2012	11:52	13:57	02:05	42°16,217	42°12,486	11°20,115	11°28,337	103
2349	16/07/2012	14:43	16:40	01:57	42°12,065	42°16,240	11°26,557	11°20,550	105
2350	16/07/2012	17:27	18:49	01:22	42°16,430	42°18,289	11°19,466	11°14,432	102



Slika 3.11. Ilustrativni prikaz posljednjeg segmenta grla i vreće mreže korištene u istraživanjima.



Slika 3.12. Manipulacija pokrovnom vrećom postavljenom iznad selektivnog panela.

### 3.4.2. Modeliranje selektivnosti

Kao i u prethodnom eksperimentu, i ovdje imamo slučaj dvostruke sekvencijalne selekcije, gdje se prvi selekcijski proces odvija u zoni selektivnog panela, a drugi u vreći mreže. Organizmi koji pobjegnu kroz selektivni panel završe u pokrovnoj vreći panela, a organizmi koji prođu kroz mrežna oka vreće, završe u pokrovnoj vreći vreće (Slika 3.11). I ovdje se kod modeliranja prvog selekcijskog procesa vjerojatnost kontakta organizma s panelom modelirala koeficijentom  $C_{panel}$ , koji je neovisan o duljini organizma. Ukoliko parametar poprimi vrijednost 0, znači da ni jedan organizam nije došao u kontakt s panelom, a ukoliko poprimi vrijednost 1, znači da su svi organizmi došli u kontakt s panelom.

Vjerojatnost zadržavanja organizma alatom ( $r_{comb}(l)$ ) modelirana je kao:

$$r_{comb}(l) = 1 - e_{panel}(l) - e_{vreća}(l) \quad (19)$$

gdje  $l$  označava duljinu organizma.

U prvom selekcijskom procesu, vjerojatnost da će riba pobjeći kroz oka selektivnog panela može se modelirati s jednim od sljedećih standardnih parametarskih modela:

Logit:

$$rc(l, v) = \frac{\exp(v_1 + v_2 \times l)}{1 + \exp(v_1 + v_2 \times l)}$$

$$L50 = -\frac{v_1}{v_2} \tag{20}$$

$$SR = \frac{\ln(9)}{v_2}$$

Probit:

$$rc(l, v) = \Phi(v_1 + v_2 \times l)$$

$$L50 = -\frac{v_1}{v_2} \tag{21}$$

$$SR = \frac{2 \times \Phi(0,75)}{v_2}$$

Gompertz:

$$rc(l, v) = \exp(-\exp(-v_1 - v_2 \times l))$$

$$L50 = -\frac{\ln(-\ln(0.5)) + v_1}{v_2} \tag{22}$$

$$SR = \frac{\ln\left(\frac{\ln(0,25)}{\ln(0,75)}\right)}{v_2}$$

Richard:

$$rc(l, v) = \left( \frac{\exp(v_1 + v_2 \times l)}{1 + \exp(v_1 + v_2 \times l)} \right)^{\frac{1}{v_3}}$$

$$L50 = -\frac{\log it(0,5^{v_3})}{v_2} \tag{23}$$

$$SR = \frac{\log it(0,75^{v_3}) - \log it(0,25^{v_3})}{v_2}$$



Gdje je  $v = (v_1, v_2, \dots, v_n)$  vektor parametara koji treba odrediti. Ako uzmemo u obzir da organizam može, ali i ne mora doći u kontakt s panelom, bijeg organizma kroz panel može se opisati kao:

$$e_{panel}(l) = C_{panel} \times (1 - rc_{panel}(l, v_{panel})) \quad (24)$$

Gdje je  $rc_{panel}(l, v_{panel})$  jedan od selekcijskih modela (20) – (24) koji će se koristiti u modeliranju prvog selekcijskog procesa, a  $v_{panel}$  je vektor parametara modela  $rc_{panel}(l, v_{panel})$ .

Ukoliko riba ne pobijegne kroz panel, ulazi u vreću mreže, gdje se, uz pretpostavku da će svaka jedinka doći u kontakt sa mrežnim tegom vreće, vjerojatnost bijega može opisati kao:

$$e_{vreća}(l) = (1 - rc_{vreća}(l, v_{vreća})) \times (1 - e_{panel}(l, C_{panel}, v_{panel})) \quad (25)$$

gdje isto kao i u slučaju  $rc_{panel}(l, v_{panel})$ ,  $rc_{vreća}(l, v_{vreća})$  ovisi o parametarskom modelu (20) – (24) korištenom u modeliranju drugog selekcijskog procesa.

Parametar  $C_{panel}$ , vektori  $v_{panel}$  i  $v_{vreća}$  specifični su za svaku vrstu i određuju se minimalizacijom sljedeće funkcije:

$$-\sum_l \left\{ \begin{aligned} & \sum_{j=1}^m \left[ \frac{nCD_{lj}}{qCD_{lj}} \right] \times \ln(r_{comb}(l, C_{panel}, v_{panel}, v_{vreća})) + \\ & \sum_{j=1}^m \left[ \frac{nPC_{lj}}{qPC_{lj}} \right] \times \ln(e_{panel}(l, C_{panel}, v_{panel})) + \sum_{j=1}^m \left[ \frac{nCC_{lj}}{qCC_{lj}} \right] \times \ln(e_{vreća}(l, C_{panel}, v_{panel}, v_{vreća})) \end{aligned} \right\} \quad (27)$$

Gdje  $nCD_{lj}$ ,  $nPC_{lj}$  i  $nCC_{lj}$  predstavljaju broj izmjerenih jedinki određene vrste u vreći, pokrovnoj vreći panela i pokrovnoj vreći vreće za svaki poteg  $j$ , a  $qCD_{lj}$ ,  $qPC_{lj}$  i  $qCC_{lj}$  predstavljaju koeficijente poduzorkovanja - omjer između broja jedinki kojima je izmjerena totalna duljina i ukupnog broja jedinki u svakom odjeljku. Od ukupno 16 različitih kombinacija parametarskih modela kojima se pokušala opisati selektivnost testiranog sustava (4 za  $rc_{panel}(l, v_{panel})$  i 4 za  $rc_{vreća}(l, v_{vreća})$ ), kao finalni model uzeo se model s najmanjom vrijednosti AIC-a (Akaike, 1974).

Za vrste, za koje je propisana minimalna dozvoljena lovna duljina (MLD) izračunane su vrijednosti nP-, nP+, a za sve ostale vrste izračunane su nPTotal vrijednosti pomoću sljedećih formula:

$$\begin{aligned}
nP- &= 100 \times \frac{\sum_j \left\{ \sum_{l < MLD} \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} \right\}}{\sum_j \left\{ \sum_{l < MLD} \left[ \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} + \frac{nCC_{jl}}{qCC_j} + \frac{nPC_{jl}}{qPC_j} \right] \right\}} \\
nP+ &= 100 \times \frac{\sum_j \left\{ \sum_{l > MLD} \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} \right\}}{\sum_j \left\{ \sum_{l > MLD} \left[ \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} + \frac{nCC_{jl}}{qCC_j} + \frac{nPC_{jl}}{qPC_j} \right] \right\}} \\
nP_{Total} &= 100 \times \frac{\sum_j \left\{ \sum \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} \right\}}{\sum_j \left\{ \sum \left[ \frac{nCD_{jl}}{qCD_j} + \frac{nCC_{jl}}{qCC_j} + \frac{nPC_{jl}}{qPC_j} \right] \right\}}
\end{aligned} \tag{28}$$

Kako bi se odredila neizvjesnost svih dobivenih parametara, za određivanje 95% Efronovih intervala povjerenja (Efron, 1982; Chernick, 2007) koristila se dvostruka bootstrap metoda s 1000 iteracija za svaku vrstu.

Sposobnost modela da opiše eksperimentalne podatke evaluirala se inspekcijom reziduala, p-vrijednosti, omjera devijance i stupnjeva slobode te je vizualno procijenjeno opisuje li model adekvatno trend u eksperimentalnim podacima (Wileman i sur., 1996).

### **3.5. Analiza dosadašnjih istraživanja selektivnosti na Mediteranu**

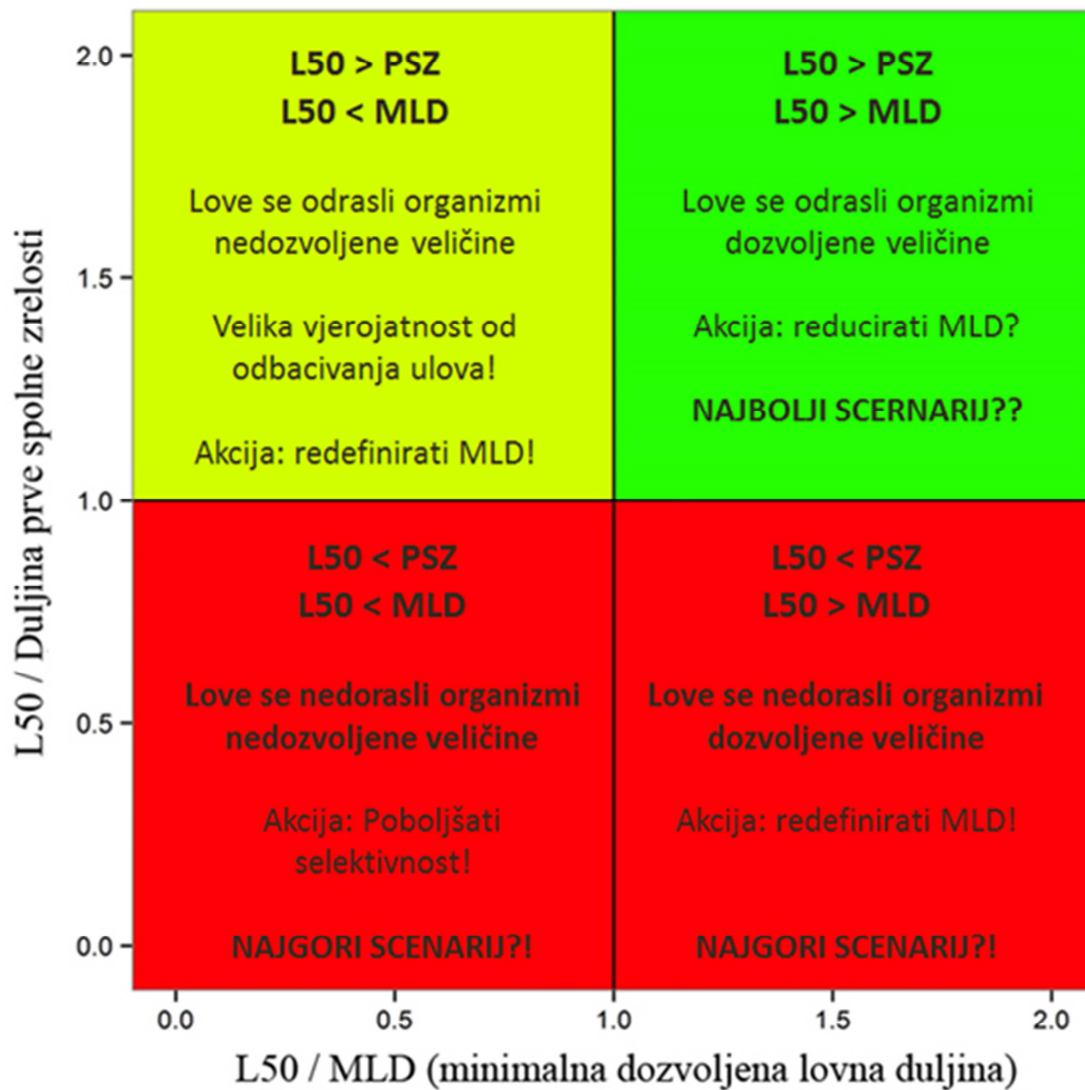
Za potrebe ove analize prikupljeni su svi dostupni literaturni izvori, od različitih nacionalnih tehničkih izvješća do znanstvenih članaka. Samo studije koje su navele vrijednosti L50 i SR uzete su u obzir. Osim vrijednosti L50 i SR prikupljali su se i podaci o godini kad je proveden eksperiment, području na kojem je provedeno istraživanje, minimalnoj lovnoj duljini, konfiguraciji mrežnog oka, nominalnoj veličini oka, izmjerenoj veličini oka, materijalu, finoći ili debljini konca od kojeg je izrađena testna vreća, broju oka u opsegu vreće, duljini vreće, veličini oka u umetku ili posljednjem segmentu grla mreže, broju oka u umetku ili posljednjem segmentu grla mreže, selekcijskom faktoru, te težini ulova u vreći na kraju potega.

Kao godina studije uzimala se godina kad je eksperiment proveden, a ne kad je rad publiciran, obzirom da radovi mogu biti publicirani i deset godina nakon provođenja eksperimenta. Ako je eksperiment započeo jedne godine, a završio druge godine, tada se kao godina uzimala godina kad je eksperiment završen.

Za svaku vrstu dani su odnosi između selekcijskih parametara (L50, SR) te različitih tehničkih parametara kao što su veličina i oblik mrežnog oka, broj oka u opsegu vreće. Nadalje, za svaku vrstu te za sve vrste zajedno, grafički se prikazao omjer L50/MLD (minimalna dozvoljena lovna duljina) u odnosu na omjer L50/PSZ (PSZ: duljina prve spolne zrelosti – vidi prilog 3), kako bi se istodobno ustanovilo lovi li određena konfiguracija odrasle ili nedorasle organizme, koji su veći ili manji od zakonski propisane minimalne dozvoljene lovne duljine definirane u Prilogu III Uredbe Vijeća (EZ) 1967/2006. U nastavku teksta, referirat ću se na gore opisane grafove kao na indikatorske grafove selektivnosti (Slika 3.13).

Sa striktno tehnološkog stajališta, optimalni alat trebao bi izlovljavati odrasle organizme veće od MLD (gornji desni kvadrant, Slika 3.13). Ukoliko neka konfiguracija lovi odrasle organizme ispod MLD (gornji lijevi kvadrant, Slika 3.13), tada znamo da je postojeća MLD neadekvatna, što znači da je potrebno propisati novu MLD kako bi se spriječilo nepotrebno odbacivanje ulova. Ukoliko alat izlovljava nedorasle organizme ispod MLD (donji lijevi kvadrant, Slika 3.13) tada znamo da je potrebno poboljšati selektivnost navedene konfiguracije. Ukoliko alat izlovljava nedorasle organizme iznad MLD, tada je potrebno ne samo redefinirati MLD nego i poboljšati selektivnost navedenog alata. Za svaku vrstu izračunana je prosječna PSZ na temelju podataka koje su prikupili Tsikliras & Stergiou (2014) (vidi Prilog 3). Ukoliko podatci o nekim vrstama nisu bili dostupni u navedenom radu, tada se

prosječna PSZ izračunala pregledom dostupne literature. Ukoliko se izračunana prosječna PSZ razlikovala između mužjaka i ženki, uzimala se najkonzervativnija (najveća) vrijednost.



Slika 3.13. Indikatorski graf selektivnosti.

## 4. Rezultati

### 4.1. Eksperiment 1

#### 4.1.1. *Trachurus trachurus*

Od ukupno 1671 ulovljene jedinke, 1213 ih je ulovljeno tijekom testiranja vreće romboidnog mrežnog tega nominalne veličine oka od 50 mm, a 458 tijekom testiranja vreće kvadratnog mrežnog tega nominalnog otvora oka 40 mm (Tablica 4.1). *Logit* krivulja adekvatno je opisala eksperimentalne podatke individualnih potega, što se vidi po tome što je p-vrijednost u svim slučajevima bila veća od 0,05, što znači da se odstupanja eksperimentalnih podataka od krivulje mogu pripisati slučajnosti.

Tablica 4.1. Seleksijski parametri individualnih potega za vrstu *T. trachurus*. NT: broj jedinki ulovljenih u testnoj vreći; qNT: koeficijent poduzorkovanja u testnoj vreći; NC: broj jedinki ulovljenih u pokrovnoj vreći; qNC: koeficijent poduzorkovanja u pokrovnoj vreći; L50: duljina pri kojoj je 50 % jedinki te duljine zadržano u vreći, a ostatak je izišao; SR: seleksijski raspon (L75 - L25); Del50 i DelSR: 95-postotni intervali povjerenja seleksijskih parametara; SS: stupnjevi slobode, Konfiguracija 0 = kvadratno oko 40 mm, Konfiguracija 1 = romboidno oko 50 mm. Sezona 0 = proljeće, Sezona 1 = ljeto.

Poteg	NT	qNT	NC	qNC	L50 [cm]	DelL50 [cm]	SR [cm]	DelSR [cm]	p-Vrijednost	Devianca	SS	Konfiguracija	Sezona	Dubina [m]	Trajanje potega [min]	Ulov [kg]
2317	65	1,000	78	1,000	16,30	0,72	3,82	1,60	0,2998	21,69	19	1	0	100	78	44,71
2318	108	1,000	9	1,000	15,25	1,62	2,87	1,79	0,9895	14,34	29	1	0	104,5	75	52,99
2319	160	1,000	14	1,000	14,48	1,25	2,88	1,51	0,9980	15,02	34	1	0	106	78	57,85
2320	153	0,500	34	1,000	11,76	2,99	5,55	3,07	0,8360	13,05	19	1	0	100	78	56,04
2363	58	1,000	26	0,125	14,80	2,09	4,40	2,07	0,5381	21,70	23	1	1	98	132	41,01
2365	16	1,000	4	0,167	14,97	1,66	1,61	2,29	0,5937	7,42	9	1	1	108	105	37,72
2366	29	1,000	13	0,125	15,29	2,35	3,74	2,40	0,6517	14,22	17	1	1	102	103	43,28
2325	46	1,000	5	1,000	11,84	3,49	3,32	3,89	0,9964	4,87	16	0	0	88	116	55,89
2326	43	0,250	2	1,000	14,45	13,79	0,10	3,03	1,0000	0,00	20	0	0	107	106	68,70
2328	60	0,500	1	0,500	14,25	252,83	0,10	35,96	1,0000	0,00	22	0	0	100	114	51,98
2355	22	1,000	10	0,200	11,66	2,62	1,82	2,03	0,9926	5,51	16	0	1	102	120	51,00
2356	14	1,000	5	0,200	12,63	4,11	3,31	3,70	0,7009	9,02	12	0	1	103	139	49,81

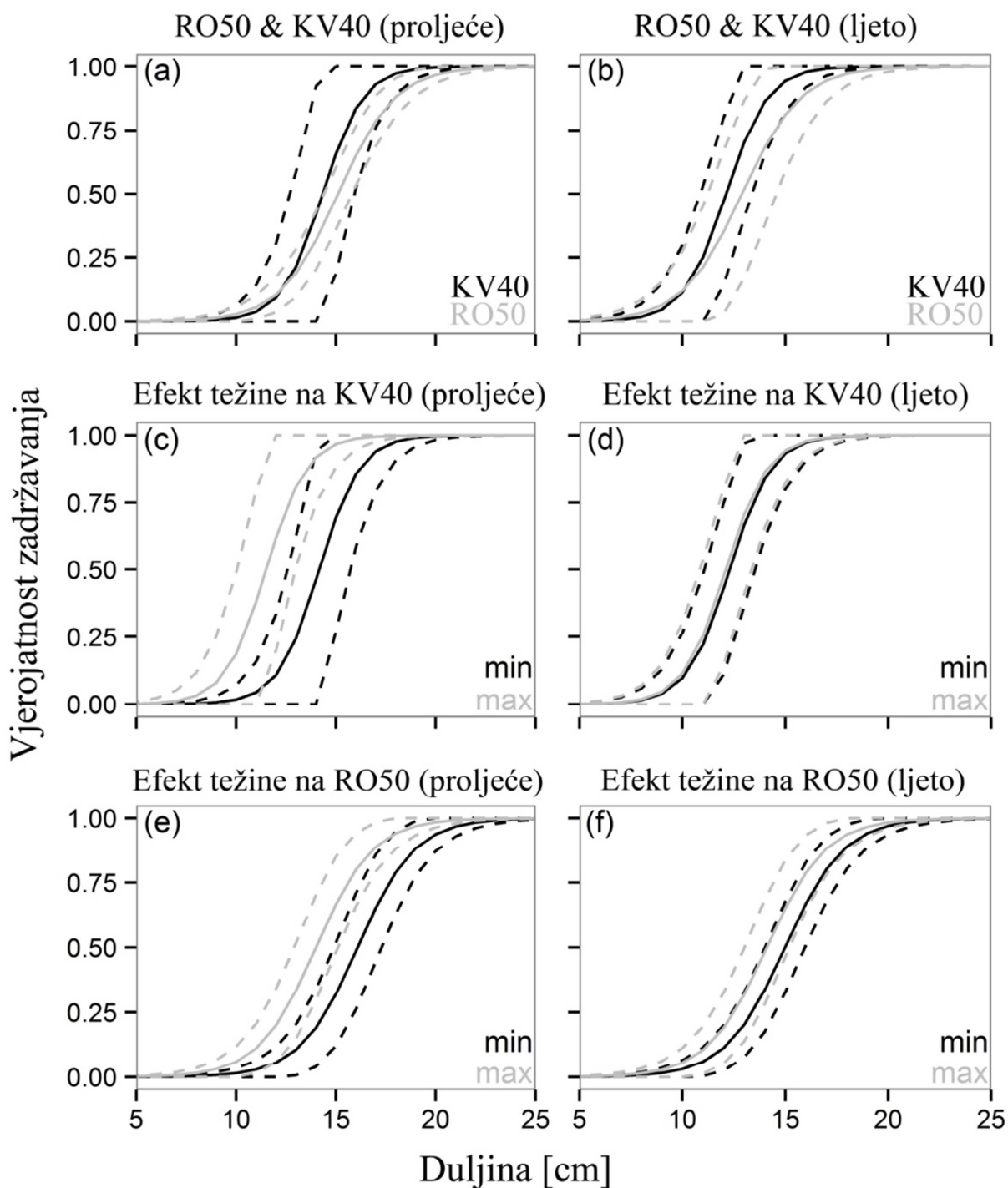
Prateći proceduru opisanu u poglavlju 3.1.2, seleksijski parametri individualnih potega upotrijebljeni su za finalnu predikciju L50 i SR parametara. U tablici Tablica 4.2 prikazana su četiri modela kojima AICc vrijednost nije veća od 10 u odnosu na model s najmanjom vrijednosti AICc-a.

Tablica 4.2. Opis i rang modela dobivenih iz finalnog modela (6) za vrstu *T. trachurus*. Modeli su rangirani prema AICc vrijednostima. Delta AICc je razlika u AICc vrijednosti između određenog modela i modela s najmanjom AICc vrijednosti. Vrijednosti u uglatim zagradama označavaju standardnu pogrešku.

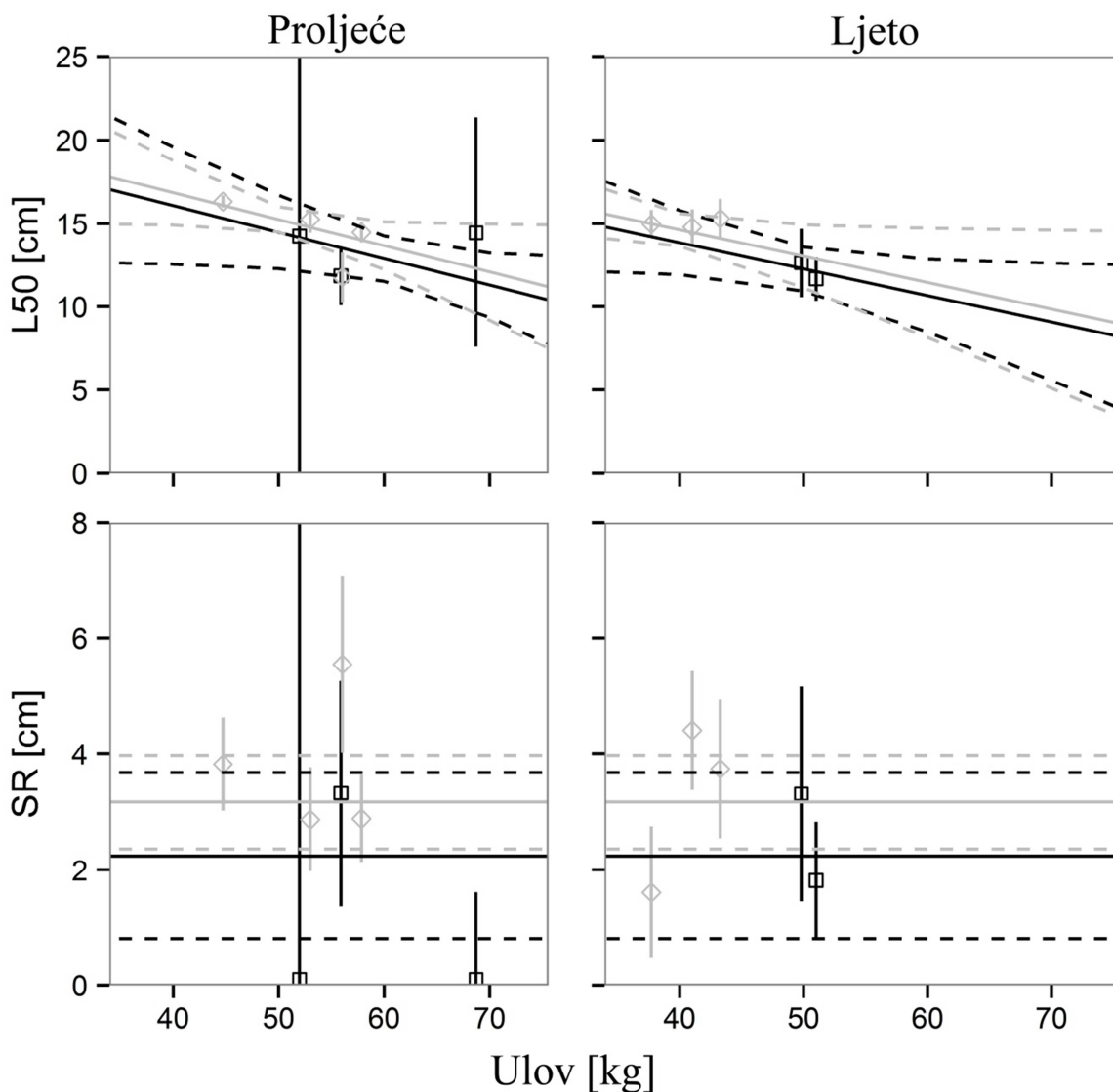
Rang modela	AICc	Delta AICc	Akaike ponder		Faktor					
					a <sub>0</sub> , b <sub>0</sub>	a <sub>1</sub> , b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> , b <sub>2</sub>	a <sub>3</sub> , b <sub>3</sub>	a <sub>4</sub> , b <sub>4</sub>	a <sub>5</sub> , b <sub>5</sub>
1	93,69	0,00	0,5400	L50	25,91 (2,48)	-	-0,21 (0,05)	-2,94 (0,74)	-	-
				SR	1,72 (0,53)	1,67 (0,58)	-	-	-	
2	95,50	1,80	0,2191	L50	20,52 (2,68)	1,82 (0,67)	-0,14 (0,05)	-1,98 (0,74)	-	-
				SR	2,83 (0,32)	-	-	-	-	
3	96,27	2,57	0,1492	L50	12,34 (0,66)	2,52 (0,74)	-	-	-	-
				SR	2,95 (0,26)	-	-	-	-	
4	97,48	3,78	0,0815	L50	23,84 (2,08)	-	-0,17 (0,04)	-2,39 (0,55)	-	-
				SR	2,91 (0,34)	-	-	-	-	
5	101,62	7,93	0,0103	L50	14,13 (0,45)	-	-	-	-	-
				SR	1,83 (0,62)	1,67 (0,69)	-	-	-	

Za parametar L50, faktor a<sub>1</sub> prisutan je u dva od ukupno pet modela s relativno malim vrijednostima Akaike pondera (0,2191 i 0,1492), što znači da konfiguracija nema velik utjecaj na ovaj selekcijski parametar. Što se tiče parametra SR, relativno visoka vrijednost Akaike pondera (ukupno 0,55) sugerira relativno veliku važnost ovog faktora u promjeni SR - a. Faktori a<sub>2</sub> i a<sub>3</sub>, prisutni u tri od pet modela, zahvaljujući velikim vrijednostima Akaike pondera (ukupno 0,8406), sugeriraju velik utjecaj sezone i količine ulova na krajnje vrijednosti parametra L50, dok na parametar SR nemaju nikakav utjecaj. Budući da faktori a<sub>4</sub> i a<sub>5</sub> nisu prisutni u ni jednom modelu, interakcija između konfiguracije i količine ulova, kao i konfiguracije i sezone, nema nikakvog utjecaja na parametre L50 i SR.

Utjecaj različitih faktora na vjerojatnost zadržavanja jedinki vrste *T. trachurus* prikazani su na slici Slika 4.1. Na slici se može vidjeti preklapanje 95-postotnih intervala povjerenja prediktivnih selekcijskih krivulja vreće izrađene od kvadratnog oka nominalne veličine 40 mm (KV40) i vreće izrađene od romboidalnog oka nominalne veličine 50 mm (RO50) (Slika 4.1a i b), što znači da nema značajnih razlika u selektivnosti tih dviju vreća u slučaju vrste *T. trachurus*. Kod usporedbe utjecaja sezone i količine ulova u vreći na selektivnost KV40 i RO50 vreća (Slika 4.1c i d), također nije ustanovljena značajna razlika među konfiguracijama. Evidentna je jedino nešto veća vrijednost parametra L50 kod manjih ulova, međutim razlika nije značajna. Predikcijski modeli dobro se slažu s eksperimentalnim podacima, što je vidljivo na slici Slika 4.2.



Slika 4.1. Razlike u selektivnosti između: (a) KV40 i RO50 vreća u proljetnom periodu; (b) KV40 i RO50 vreća u ljetnom periodu; (c) minimalne i maksimalne težine ulova u KV40 vreći u proljetnom periodu; (d) minimalne i maksimalne težine ulova u KV40 vreći u ljetnom periodu; (e) minimalne i maksimalne težine ulova u RO50 vreći u proljetnom periodu; (f) minimalne i maksimalne težine ulova u RO50 vreći u ljetnom periodu, za vrstu *T. trachurus*. Isprekidane linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja selekcijskih krivulja (puna linija).



Slika 4.2. Predikcija selekcijskih parametara L50 i SR za vrstu *T. trachurus* u ovisnosti o količini ulova u vreći mreže. Isprekidane sive linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje KV40 vreće (puna siva linija). Isprekidane crne linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje RO50 vreće (puna crna linija). Crni i sivi kvadratni simboli predstavljaju srednje vrijednosti selekcijskih parametara individualnih potega KV40 i RO50 vreće, a vertikalne crne i sive linije predstavljaju njihove 95-postotne intervale povjerenja.



#### 4.1.2. *Merluccius merluccius*

Od ukupno 955 ulovljenih jedinki, 340 ih je ulovljeno tijekom testiranja vreće romboidnog mrežnog tega nominalne veličine oka 50 mm, a 615 tijekom testiranja vreće kvadratnog mrežnog tega nominalnog otvora oka 40 mm (Tablica 4.1). *Logit* krivulja adekvatno je opisala eksperimentalne podatke individualnih potega, što se vidi po tome što je p-vrijednost u svim slučajevima bila veća od 0,05, što znači da se odstupanja eksperimentalnih podataka od krivulje mogu pripisati slučajnosti.

Tablica 4.3. Seleksijski parametri individualnih potega za vrstu *M. merluccius*. NT: broj jedinki ulovljenih u testnoj vreći; qNT: koeficijent poduzorkovanja u testnoj vreći; NC: broj jedinki ulovljenih u pokrovnoj vreći; qNC: koeficijent poduzorkovanja u pokrovnoj vreći; L50: duljina pri kojoj je 50 % jedinki te duljine zadržano u vreći, a ostatak je izišao; SR: seleksijski raspon (L75 - L25); Del50 i DelSR: 95-postotni intervali povjerenja seleksijskih parametara; SS: stupnjevi slobode, Konfiguracija 0 = kvadratno oko 40 mm, Konfiguracija 1 = romboidno oko 50 mm. Sezona 0 = proljeće, Sezona 1 = ljeto.

Poteg	NT	qNT	NC	qNC	L50 [cm]	DeL50 [cm]	SR [cm]	DeSR [cm]	p-Vrijednost	Devianca	SS	Konfiguracija	Sezona	Dubina [m]	Trajanje potega [min]	Ulov [kg]
2317	48	1,000	4	1,000	10,62	3,64	3,22	2,91	1,0000	6,42	30	1	0	100	78	44,71
2319	52	1,000	2	1,000	9,25	251,61	0,10	35,79	1,0000	0,00	24	1	0	106	78	57,85
2363	46	1,000	5	0,125	11,08	0,61	0,57	0,88	1,0000	0,13	21	1	1	98	132	41,01
2364	36	1,000	3	0,167	10,65	0,80	0,70	0,88	1,0000	3,13	20	1	1	103	131	40,58
2365	21	1,000	3	0,167	13,05	2,51	3,43	5,04	0,9480	6,63	14	1	1	108	105	37,72
2366	23	1,000	4	0,125	12,89	1,48	1,50	2,12	1,0000	1,17	12	1	1	102	103	43,28
2325	43	1,000	34	1,000	14,97	0,75	0,67	0,89	1,0000	2,14	32	0	0	88	116	55,89
2326	40	1,000	9	1,000	14,39	3,43	2,73	3,05	1,0000	2,92	24	0	0	107	106	68,70
2327	17	1,000	16	1,000	11,53	2836,80	0,10	297,38	1,0000	0,00	17	0	0	114	121	65,71
2328	47	1,000	19	0,500	13,78	0,74	0,10	0,37	1,0000	0,03	28	0	0	100	114	51,98
2353	38	1,000	1	0,167	14,33	257,84	0,10	36,43	1,0000	0,00	18	0	1	448	92	69,96
2354	23	1,000	1	0,250	15,19	1,80	1,48	3,21	0,9947	3,11	12	0	1	404	75	42,25
2355	37	1,000	9	0,200	13,70	1,94	3,49	3,07	0,9731	13,26	25	0	1	102	120	51,00
2356	24	1,000	8	0,200	13,74	2,51	3,71	3,63	0,5397	15,78	17	0	1	103	139	49,81
2357	10	1,000	6	0,100	13,66	3,00	2,09	2,65	0,8329	5,02	9	0	1	101	95	34,48
2358	24	1,000	6	0,100	13,56	3,00	2,43	2,73	0,9536	9,25	18	0	1	97	120	52,45

Prateći proceduru opisanu u poglavlju 3.1.2, seleksijski parametri individualnih potega upotrijebljeni su za finalnu predikciju L50 i SR parametara. U tablici Tablica 4.3 prikazano je pet modela kojima AICc vrijednosti nije veća od 10 u odnosu na model s najmanjom vrijednosti AICc-a.

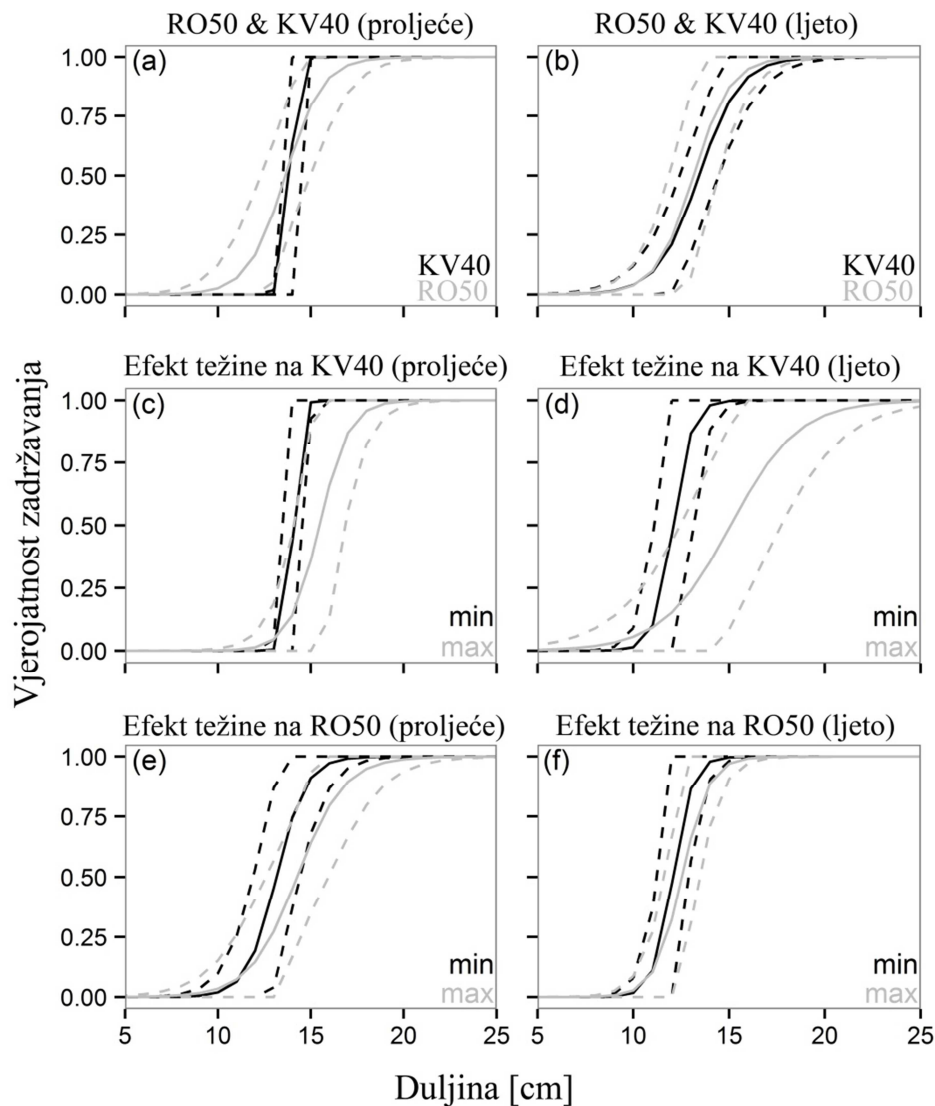
Tablica 4.4. Opis i rang modela dobivenih iz finalnog modela (6) za vrstu *M. merluccius*. Modeli su rangirani prema AICc vrijednostima. Delta AICc je razlika u AICc vrijednosti između određenog modela i modela s najmanjom AICc vrijednosti. Vrijednosti u uglatim zagradama označavaju standardnu pogrešku.

Rang modela	AICc	Delta AICc	Akaike ponder	Faktor						
				a <sub>0</sub> , b <sub>0</sub>	a <sub>1</sub> , b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> , b <sub>2</sub>	a <sub>3</sub> , b <sub>3</sub>	a <sub>4</sub> , b <sub>4</sub>	a <sub>5</sub> , b <sub>5</sub>	
1	148,57	0,00	0,5321	L50	7,79 (2,13)	-	0,11 (0,04)	-	-	-
				SR	-5,75 (2,33)	3,58 (1,50)	0,11 (0,04)	2,84 (0,59)	-	-4,00 (1,54)
2	150,36	1,79	0,2171	L50	8,19 (2,10)	-	0,11 (0,04)	-	-	-
				SR	-4,78 (2,22)	-	0,1 (0,04)	2,50 (0,51)	-	-
3	150,87	2,30	0,1682	L50	15,18 (0,44)	-1,16 (0,44)	-	-2,22 (0,49)	-	-
				SR	1,37 (0,30)	-	-	-	-	-
4	153,72	5,15	0,0405	L50	14,00 (0,37)	-2,39 (0,57)	-	-	-	-
				SR	1,59 (0,36)	-	-	-	-	-
5	153,88	5,31	0,0373	L50	15,46 (0,54)	-	-	-3,23 (0,45)	-	-
				SR	1,35 (0,31)	-	-	-	-	-
6	158,03	9,47	0,0047	L50	8,38 (2,24)	-	0,1 (0,05)	-	-	-
				SR	1,33 (0,32)	-	-	-	-	-

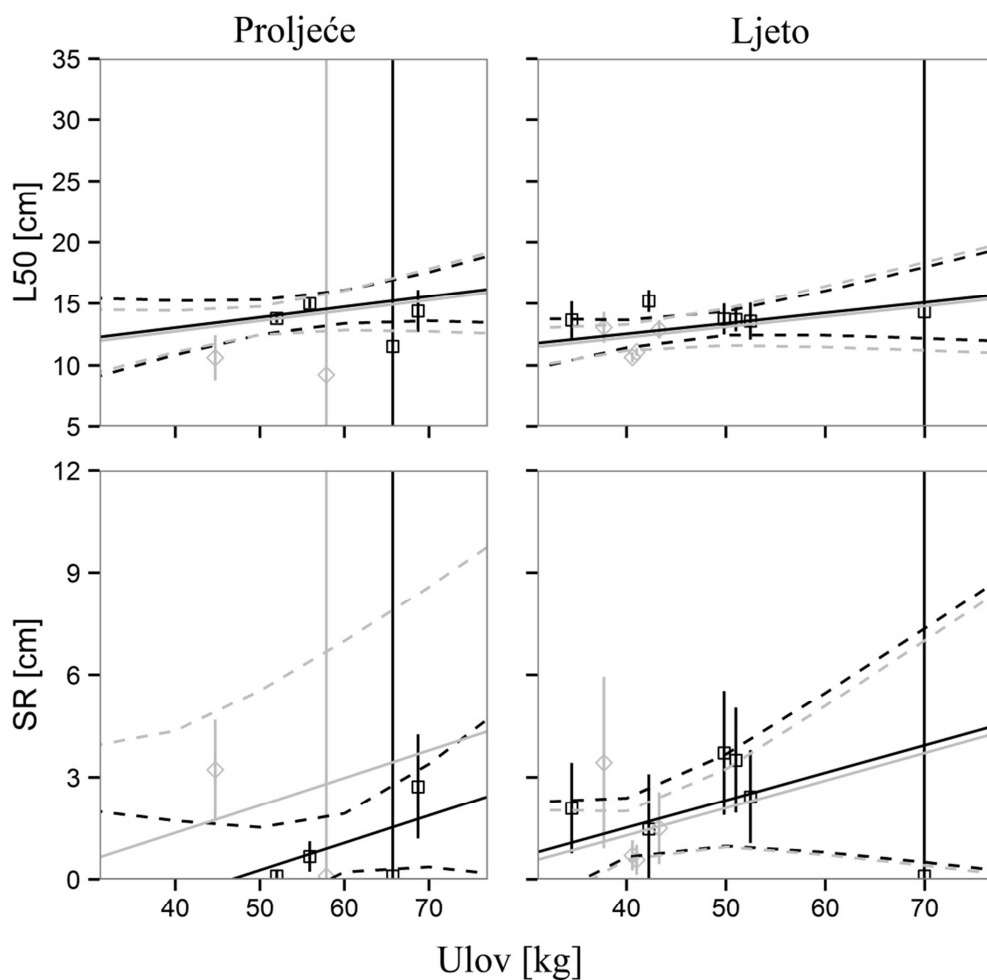
Faktor a<sub>1</sub> zastupljen je u dva od ukupno šest modela s relativno malim vrijednostima Akaike pondera (0,1682 i 0,0405), što znači da konfiguracija nema velik utjecaj na ovaj selekcijski parametar L50. Što se tiče parametra SR, faktor a<sub>1</sub> zastupljen je samo u jednom modelu i to s relativno visokom vrijednosti Akaike pondera (0,5321), što sugerira relativno velik utjecaj ovog faktora na promjenu SR-a. Faktori a<sub>2</sub> i b<sub>2</sub>, zahvaljujući velikim vrijednostima Akaike pondera (ukupno 0,7539 za a<sub>2</sub> i 0,7492 za b<sub>2</sub>) sugeriraju velik utjecaj težine ulova na vrijednost parametra L50 i SR. Relativno niska vrijednost Akaike pondera za faktor a<sub>3</sub> sugerira malu važnost ovog faktora na promjenu parametra L50, za razliku od parametra SR kod kojeg je važnost ovog faktora znatno veća. Budući da faktori a<sub>4</sub> i b<sub>4</sub> nisu prisutni ni u jednom modelu, interakcija između konfiguracije i količine ulova nema nikakvog efekta na parametre L50 i SR. S druge strane, interakcija između konfiguracije i sezone ima velik utjecaj na parametar SR.

Utjecaj različitih faktora na vjerojatnost zadržavanja jedinki vrste *M. merluccius* prikazani su na slici Slika 4.3. Na slici se može vidjeti preklapanje 95-postotnih intervala povjerenja prediktivnih selekcijskih krivulja vreće izrađene od kvadratnog oka nominalne veličine 40 mm (KV40) i vreće izrađene od romboidalnog oka nominalne veličine 50 mm (RO50) (Slika 4.3a i b), što znači da nema značajnih razlika u selektivnosti dviju navedenih vreća u slučaju

vrste *M. merluccius*. Sa slike Slika 4.3c i d vidljiv je značajan utjecaj težine ulova na selektivnost KV40 vreće. Kod RO50 vreće ta razlika je također vidljiva (Slika 4.3e i f), ali nije statistički značajna. Predikcijski modeli dobro se slažu s eksperimentalnim podacima, što je vidljivo na slici Slika 4.4.



Slika 4.3. Razlike u selektivnosti između: (a) KV40 i RO50 vreća u proljetnom periodu; (b) KV40 i RO50 vreća u ljetnom periodu; (c) minimalne i maksimalne težine ulova u KV40 vreći u proljetnom periodu; (d) minimalne i maksimalne težine ulova u KV40 vreći u ljetnom periodu; (e) minimalne i maksimalne težine ulova u RO50 vreći u proljetnom periodu; (f) minimalne i maksimalne težine ulova u RO50 vreći u ljetnom periodu, za vrstu *M. merluccius*. Isprekidane linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja selekcijskih krivulja (puna linija).



Slika 4.4. Predikcija selekcijskih parametara L50 i SR za vrstu *M. merluccius* u ovisnosti o količini ulova u vreći mreže. Isprekidane sive linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje KV40 vreće (puna siva linija). Isprekidane crne linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje RO50 vreće (puna crna linija). Crni i sivi kvadratni simboli predstavljaju srednje vrijednosti selekcijskih parametara individualnih potega KV40 i RO50 vreće, a vertikalne crne i sive linije predstavljaju njihove 95-postotne intervale povjerenja.

#### 4.1.3. *Trisopterus minutus*

Od ukupno 6502 ulovljene jedinke, 3165 ih je ulovljeno tijekom testiranja vreće romboidnog mrežnog tega nominalne veličine oka od 50 mm, a 3337 tijekom testiranja vreće kvadratnog mrežnog tega nominalnog otvora oka 40 mm (Tablica 4.5). *Logit* krivulja adekvatno je opisala eksperimentalne podatke individualnih potega, što se vidi po tome što je p-vrijednost u svim slučajevima bila veća od 0,05.

Tablica 4.5. Seleksijski parametri individualnih potega za vrstu *T. minutus*. NT: broj jedinki ulovljenih u testnoj vreći; qNT: koeficijent poduzorkovanja u testnoj vreći; NC: broj jedinki ulovljenih u pokrovnoj vreći; qNC: koeficijent poduzorkovanja u pokrovnoj vreći; L50: duljina pri kojoj je 50 % jedinki te duljine zadržano u vreći, a ostatak je izišao; SR: seleksijski raspon (L75 - L25); Del50 i DelSR: 95-postotni intervali povjerenja seleksijskih parametara; SS: stupnjevi slobode, Konfiguracija 0 = kvadratno oko 40 mm, Konfiguracija 1 = romboidno oko 50 mm. Sezona 0 = proljeće, Sezona 1 = ljeto.

Poteg	NT	qNT	NC	qNC	L50 [cm]	DelL50 [cm]	SR [cm]	DelSR [cm]	p-Vrijednost	Devianca	SS	Konfiguracija	Sezona	Dubina [m]	Trajanje potega [min]	Ulov [kg]
2317	139	0,294	71	1,000	7,93	2,32	4,96	2,67	0,4308	17,35	17	1	0	100	78	44,71
2318	148	0,500	57	1,000	10,22	0,85	2,77	1,09	0,8396	11,32	17	1	0	104,5	75	52,99
2319	164	0,500	63	1,000	10,23	0,67	2,44	0,87	0,9891	8,38	20	1	0	106	78	57,85
2320	197	0,500	47	1,000	8,56	1,14	2,84	1,20	0,9905	5,18	15	1	0	100	78	56,04
2364	48	0,250	52	0,167	9,64	0,94	2,67	1,04	0,6700	19,53	23	1	1	103	131	40,58
2365	68	0,500	46	0,167	10,83	0,91	2,56	0,89	0,5190	21,03	22	1	1	108	105	37,72
2366	60	0,500	50	0,125	10,43	1,06	2,30	0,90	0,4138	17,61	17	1	1	102	103	43,28
2325	77	0,250	98	1,000	11,54	0,32	1,12	0,36	0,4915	15,46	16	0	0	88	116	55,89
2326	69	0,500	96	0,500	12,41	0,33	1,59	0,53	0,9877	4,29	13	0	0	107	106	68,70
2327	119	0,500	38	0,250	11,48	0,56	2,72	1,29	0,6345	12,58	15	0	0	114	121	65,71
2328	104	0,250	77	0,500	11,28	0,29	1,27	0,42	0,6668	12,16	15	0	0	100	114	51,98
2356	97	1,000	101	0,200	11,25	0,70	1,65	0,49	0,3703	23,57	22	0	1	103	139	49,81
2357	95	1,000	42	0,100	11,25	1,12	1,87	0,67	0,8844	12,83	20	0	1	101	95	34,48
2358	72	0,500	38	0,100	10,19	1,46	1,55	0,88	0,9729	9,72	20	0	1	97	120	52,45

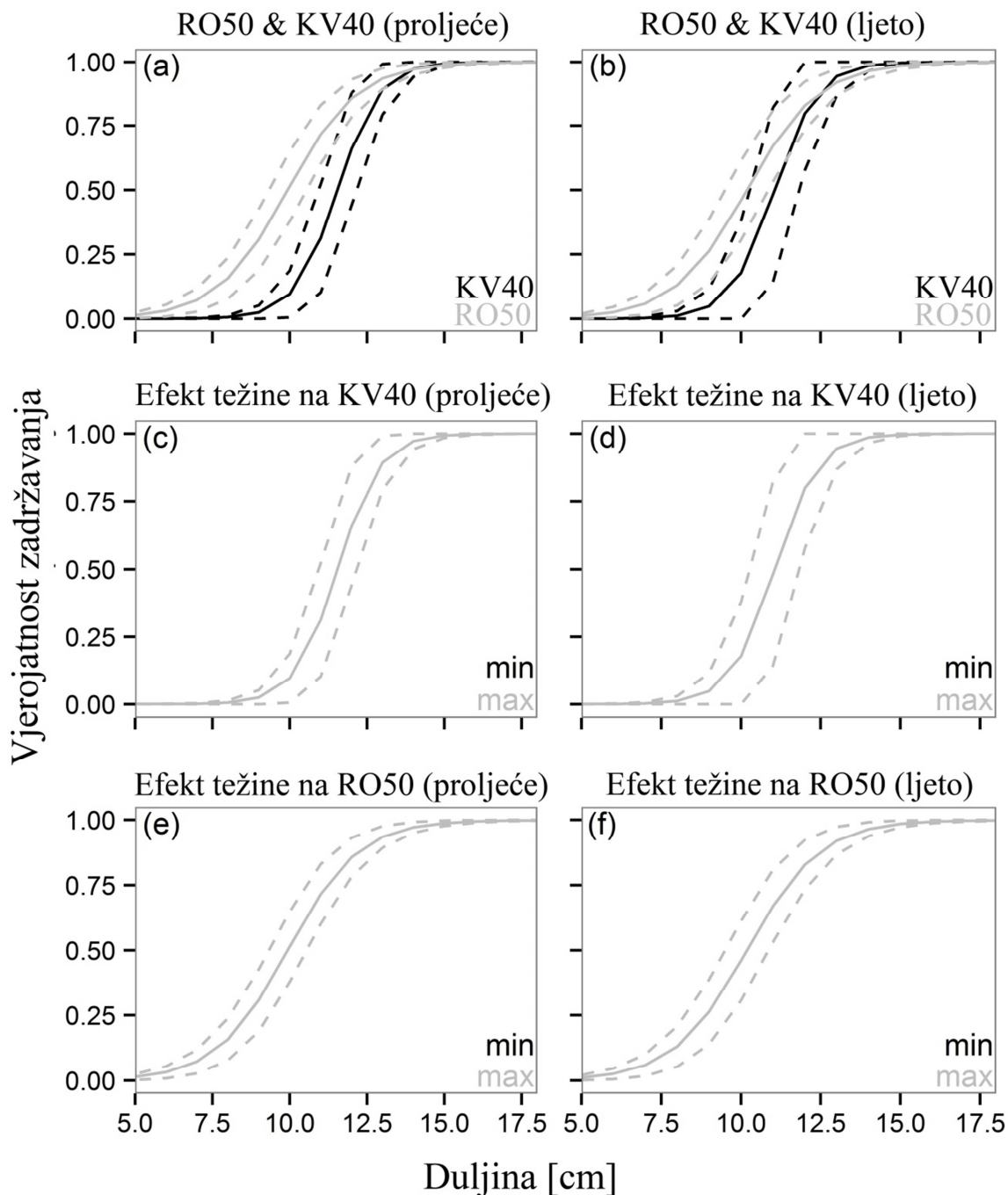
Prateći proceduru opisanu u poglavlju 3.1.2, seleksijski parametri individualnih potega upotrebljeni su za finalnu predikciju L50 i SR parametara. U tablici Tablica 4.6 prikazana su tri modela kojima AICc vrijednost nije veća od 10 u odnosu na model s najmanjom vrijednosti AICc-a.

Tablica 4.6. Opis i rang modela dobivenih iz finalnog modela (6) za vrstu *T. minutus*. Modeli su rangirani prema AICc vrijednostima. Delta AICc je razlika u AICc vrijednosti između određenog modela i modela s najmanjom AICc vrijednosti. Vrijednosti u uglatim zagradama označavaju standardnu pogrešku.

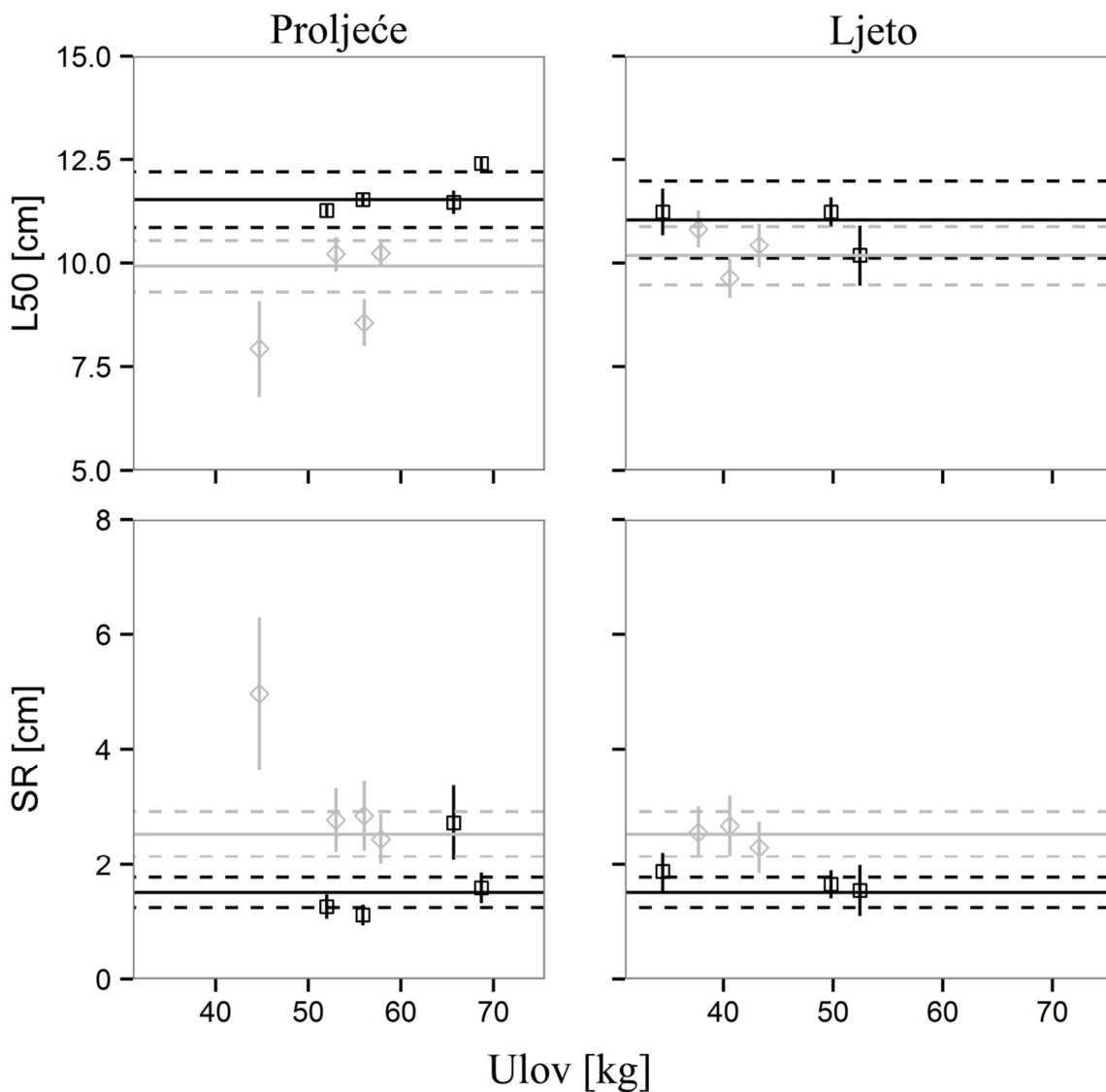
Rang modela	AICc	Delta AICc	Akaike ponder		Faktor					
					a <sub>0</sub> , b <sub>0</sub>	a <sub>1</sub> , b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> , b <sub>2</sub>	a <sub>3</sub> , b <sub>3</sub>	a <sub>4</sub> , b <sub>4</sub>	a <sub>5</sub> , b <sub>5</sub>
1	60,16	0,00	0,5709	L50	11,38 (0,25)	-1,37 (0,36)	-	-	-	-
				SR	1,54 (0,13)	0,97 (0,23)	-	-	-	-
2	60,88	0,72	0,3980	L50	11,82 (0,27)	-2,03 (0,43)	-	-1,23 (0,39)	-	1,86 (0,66)
				SR	1,46 (0,11)	1,11 (0,22)	-	-	-	-
3	67,14	6,98	0,0174	L50	10,67 (0,26)	-	-	-	-	-
				SR	1,49 (0,11)	1,02 (0,21)	-	-	-	-
4	67,64	7,47	0,0136	L50	11,50 (0,21)	-1,43 (0,32)	-	-	-	-
				SR	2,01 (0,16)	-	-	-	-	-

Za parametar L50, faktori  $a_1$  i  $b_1$  prisutni su u tri od ukupno pet modela te imaju relativno velike vrijednosti Akaike pondera (ukupno 0,9825 za L50 i 0,9863 za SR), što znači da konfiguracija ima jako velik utjecaj na oba selekcijska parametra. Težina ulova nema nikakav efekt na parametre L50 i SR, jer faktori  $a_2$  i  $b_2$  nisu prisutni ni u jednom modelu. Prisutnost vrijednosti  $a_3$  i  $a_5$  s relativno visokom vrijednosti Akaike pondera, sugerira relativno velik utjecaj sezone i interakciju između konfiguracije i sezone na vrijednost parametra L50.

Utjecaj različitih faktora na vjerojatnost zadržavanja jedinki vrste *T. minutus* prikazani su na slici Slika 4.5. Na slici Slika 4.5, podjednako je za KV40 i RO50 vreću vidljivo puno veće preklapanje 95-postotnih intervala povjerenja prediktivnih krivulja u ljetnom nego u proljetnom periodu (Slika 4.5a i b). Kod usporedbe utjecaja sezone i količine ulova na selektivnosti KV40 i RO50 vreća (Slika 4.5c i d) nije ustanovljena statistički značajna razlika. Predikcijski modeli dobro se slažu s eksperimentalnim podacima, što je vidljivo sa slike Slika 4.6.



Slika 4.5. Razlike u selektivnosti između: (a) KV40 i RO50 vreća u proljetnom periodu; (b) KV40 i RO50 vreća u ljetnom periodu; (c) minimalne i maksimalne težine ulova u KV40 vreći u proljetnom periodu; (d) minimalne i maksimalne težine ulova u KV40 vreći u ljetnom periodu; (e) minimalne i maksimalne težine ulova u RO50 vreći u proljetnom periodu; (f) minimalne i maksimalne težine ulova u RO50 vreći u ljetnom periodu, za vrstu *T. minutus*. Isprekidane linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja selekcijskih krivulja (puna linija).



Slika 4.6. Predikcija selekcijskih parametara L50 i SR za vrstu *T. minutus* u ovisnosti o količini ulova u vreći mreže. Isprekidane sive linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje KV40 vreće (puna siva linija). Isprekidane crne linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje RO50 vreće (puna crna linija). Crni i sivi kvadratni simboli predstavljaju srednje vrijednosti selekcijskih parametara individualnih potega KV40 i RO50 vreće, a vertikalne crne i sive linije predstavljaju njihove 95-postotne intervale povjerenja.



#### 4.1.4. *Nephrops norvegicus*

Od ukupno 4471 ulovljene jedinke, 1736 ih je ulovljeno tijekom testiranja vreće romboidnog mrežnog tega nominalne veličine oka od 50 mm, a 2735 tijekom testiranja vreće kvadratnog mrežnog tega nominalne veličine oka 40 mm (Tablica 4.7). *Logit* krivulja adekvatno je opisala eksperimentalne podatke individualnih potega, što se vidi po tome što je p-vrijednost u svim slučajevima bila veća od 0,05.

Tablica 4.7. Seleksijski parametri individualnih potega za vrstu *N. norvegicus*. NT: broj jedinki ulovljenih u testnoj vreći; qNT: koeficijent poduzorkovanja u testnoj vreći; NC: broj jedinki ulovljenih u pokrovnoj vreći; qNC: koeficijent poduzorkovanja u pokrovnoj vreći; L50: duljina pri kojoj je 50 % jedinki te duljine zadržano u vreći, a ostatak je izišao; SR: seleksijski raspon (L75 - L25); Del50 i DelSR: 95-postotni intervali povjerenja seleksijskih parametara; SS: stupnjevi slobode, Konfiguracija 0 = kvadratno oko 40 mm, Konfiguracija 1 = romboidno oko 50 mm. Sezona 0 = proljeće, Sezona 1 = ljeto.

Poteg	NT	qNT	NC	qNC	L50 [cm]	DelL50 [cm]	SR [cm]	DelSR [cm]	p-Vrijednost	Devianca	SS	Konfiguracija	Sezona	Dubina [m]	Trajanje potega [min]	Ulov [kg]
2321	143	0,400	5	0,500	17,54	2,32	2,36	1,70	0,8362	14,73	21	1	0	402	115	112,41
2322	228	0,500	19	1,000	18,15	1,84	3,90	1,72	0,9992	9,61	27	1	0	428	89	97,65
2323	83	0,388	9	1,000	0,10	20,76	18,75	15,39	0,3809	26,51	25	1	0	424	64	46,25
2324	92	0,250	9	1,000	15,20	4,25	4,49	2,97	0,9999	5,83	23	1	0	407	92	57,22
2362	95	0,333	2	0,250	22,22	10,04	3,39	6,68	1,0000	2,78	19	1	1	410	90	71,22
2329	172	0,500	10	0,250	20,46	1,10	2,73	1,76	0,9978	10,73	27	0	0	402	123	102,68
2330	117	0,250	2	0,250	15,48	7,91	5,39	5,88	0,9998	8,56	28	0	0	432	97	137,21
2331	196	0,333	21	0,500	19,94	1,43	3,42	1,56	0,9955	11,67	27	0	0	427	80	85,31
2332	155	0,500	44	1,000	20,40	1,10	3,96	1,49	0,9506	16,12	27	0	0	397	45	32,40
2351	162	0,500	3	0,200	24,14	3,03	3,15	3,33	0,9994	7,65	24	0	1	377	117	92,03
2353	96	0,250	2	0,167	19,01	9,01	5,08	5,71	0,9999	3,67	18	0	1	448	92	69,96
2354	72	0,500	3	0,250	23,87	1,91	1,87	2,12	0,9999	3,63	19	0	1	404	75	42,25

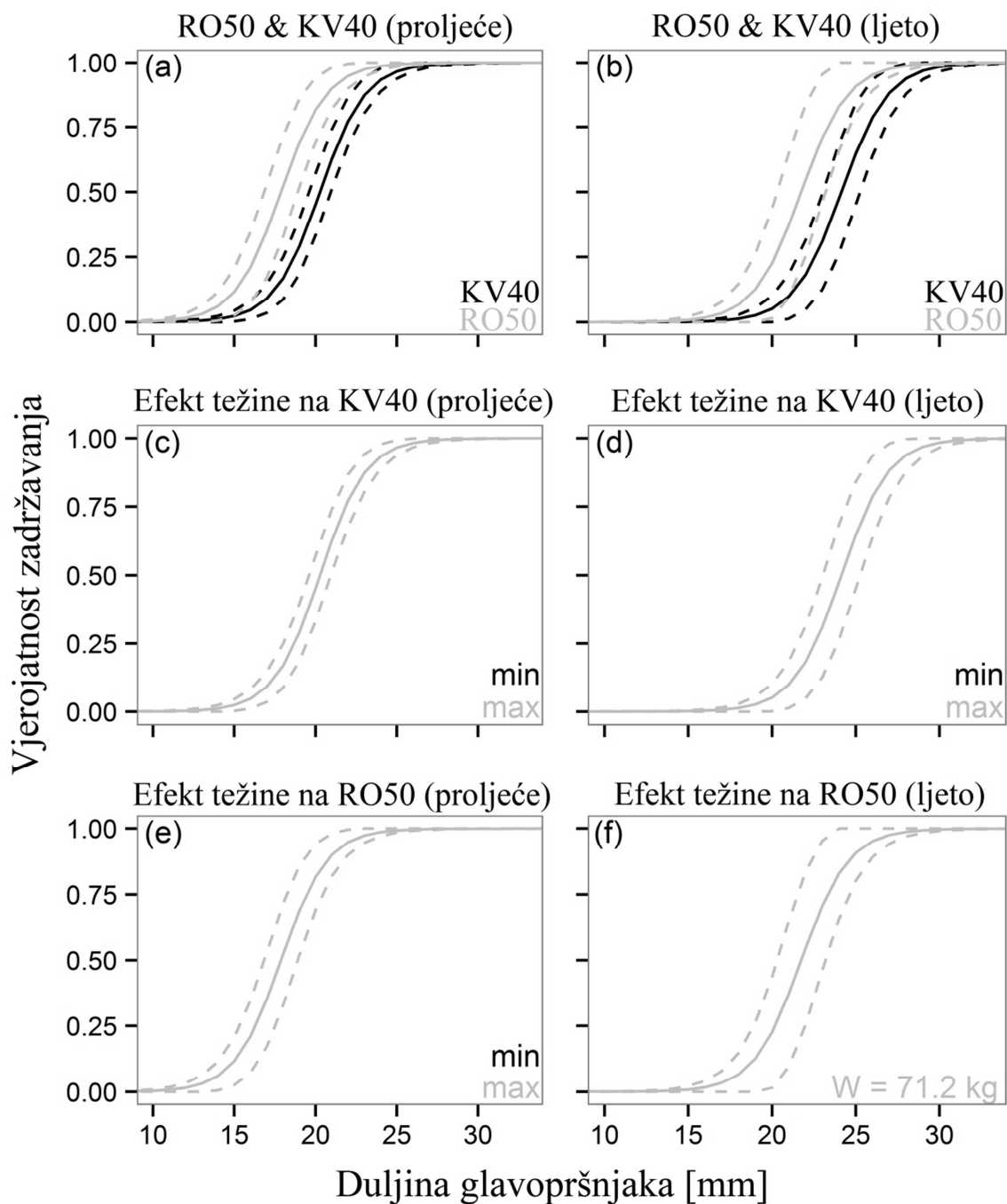
Prateći proceduru opisanu u poglavlju 3.1.2, seleksijski parametri individualnih potega upotrijebljeni su za finalnu predikciju L50 i SR parametara. U tablici Tablica 4.8. prikazan je samo jedan model kojem AICc vrijednosti nije veća od 10 u odnosu na model s najmanjom vrijednosti AICc-a.

Tablica 4.8. Opis i rang modela dobivenih iz finalnog modela (6) za vrstu *N. norvegicus*. Modeli su rangirani prema AICc vrijednostima. Delta AICc je razlika u AICc vrijednosti između određenog modela i modela s najmanjom AICc vrijednosti. Vrijednosti u uglatim zagradama označavaju standardnu pogrešku.

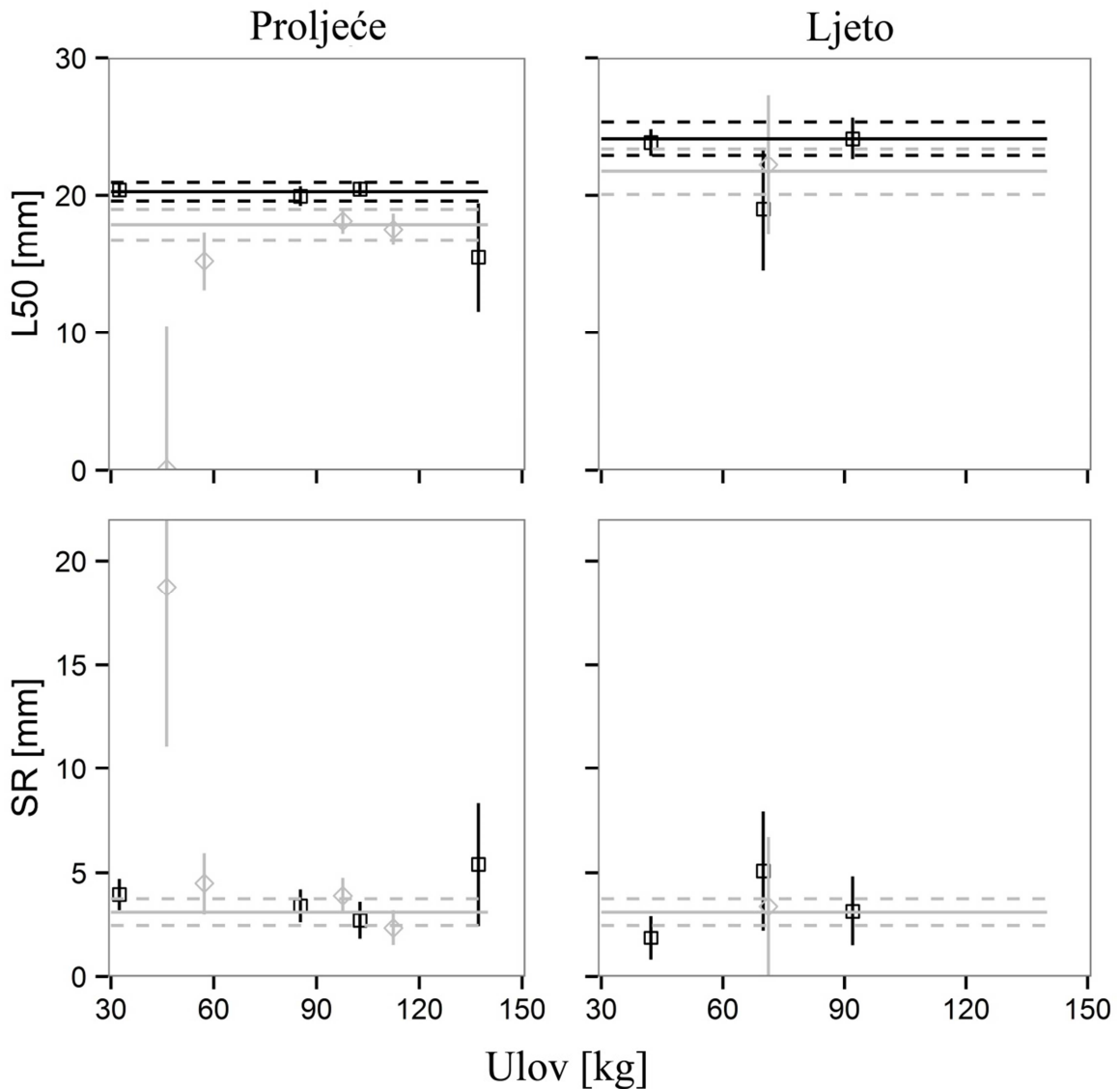
Rang modela	AICc	Delta AICc	Akaike ponder	Faktor						
				a <sub>0</sub> , b <sub>0</sub>	a <sub>1</sub> , b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> , b <sub>2</sub>	a <sub>3</sub> , b <sub>3</sub>	a <sub>4</sub> , b <sub>4</sub>	a <sub>5</sub> , b <sub>5</sub>	
1	88,64	0,00	0,9789	L50	20,29 (0,33)	-2,45 (0,59)	-	3,85 (0,66)	-	-
				SR	3,12 (0,33)	-	-	-	-	-
2	96,31	7,68	0,0211	L50	19,17 (0,53)	-	-	4,68 (1,00)	-	-
				SR	3,01 (0,30)	-	-	-	-	-

Konfiguracija i sezona imaju velik utjecaj na parametar L50 (vrijednosti Akaike pondera = 0,9789). Negativni predznak koeficijenta znači da prelazak s KV40 vreće na RO50 vreću rezultira smanjenjem vrijednosti L50. Sezona također ima veliki utjecaj na vrijednost parametra L50 (ukupna vrijednost Akaike pondera = 1), što znači da je vrijednost parametra L50 u ljetnom periodu veća nego u proljetnom periodu. Ni jedan od navedenih faktora nema nikakav utjecaj na parametar SR.

Utjecaj različitih faktora na vjerojatnost zadržavanja jedinki vrste *N. norvegicus* prikazani su na slici Slika 4.7. Na slici Slika 4.7a vidljivo je kako se 95-postotni intervali povjerenja dviju krivulja u proljetnom periodu ne preklapaju, što znači da su razlike u selektivnosti između KV40 i RO50 vreće statistički značajne te da je za vrstu *N. norvegicus* vrijednost L50 u proljetnom periodu veća kod KV40 vreće. U ljetnom periodu razlika u selektivnosti dviju vreća nije statistički značajna. Za razliku od sezone, težina ulova u vreći na kraju potega nema statistički značajan utjecaj na selektivnost vreća (krivulje i 95-postotni intervali u potpunosti se preklapaju) (Slika 4.8c-d). Predikcijski modeli dobro se slažu s eksperimentalnim podacima, što je vidljivo na slici Slika 4.8.



Slika 4.7. Razlike u selektivnosti između: (a) KV40 i RO50 vreća u proljetnom periodu; (b) KV40 i RO50 vreća u ljetnom periodu; (c) minimalne i maksimalne težine ulova u KV40 vreći u proljetnom periodu; (d) minimalne i maksimalne težine ulova u KV40 vreći u ljetnom periodu; (e) minimalne i maksimalne težine ulova u RO50 vreći u proljetnom periodu; (f) minimalne i maksimalne težine ulova u RO50 vreći u ljetnom periodu, za vrstu *N. norvegicus*. Isprekidane linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja selekcijskih krivulja (puna linija).



Slika 4.8. Predikcija selekcijskih parametara L50 i SR za vrstu *N. norvegicus* u ovisnosti o količini ulova u vreći mreže. Isprekidane sive linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje KV40 vreće (puna siva linija). Isprekidane crne linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje RO50 vreće (puna crna linija). Crni i sivi kvadratni simboli predstavljaju srednje vrijednosti selekcijskih parametara individualnih potega KV40 i RO50 vreće, a vertikalne crne i sive linije predstavljaju njihove 95-postotne intervale povjerenja.

#### 4.1.5. *Phycis blennoides*

Od ukupno 2118 ulovljenih jedinki, 955 ih je ulovljeno tijekom testiranja vreće romboidnog mrežnog tega nominalne veličine oka od 50 mm, a 1163 tijekom testiranja vreće kvadratnog mrežnog tega nominalne veličine oka od 40 mm (Tablica 4.9). *Logit* krivulja adekvatno je opisala eksperimentalne podatke individualnih potega, a to se vidi po tome što je p-vrijednost u svim slučajevima bila veća od 0,05, što znači da se odstupanja eksperimentalnih podataka od krivulje mogu pripisati slučajnosti.

Tablica 4.9. Seleksijski parametri individualnih potega za vrstu *P. blennoides*. NT: broj jedinki ulovljenih u testnoj vreći; qNT: koeficijent poduzorkovanja u testnoj vreći; NC: broj jedinki ulovljenih u pokrovnoj vreći; qNC: koeficijent poduzorkovanja u pokrovnoj vreći; L50: duljina pri kojoj je 50 % jedinki te duljine zadržano u vreći, a ostatak je izišao; SR: seleksijski raspon (L75 - L25); Del50 i DelSR: 95-postotni intervali povjerenja seleksijskih parametara; SS: stupnjevi slobode, Konfiguracija 0 = kvadratno oko 40 mm, Konfiguracija 1 = romboidno oko 50 mm. Sezona 0 = proljeće, Sezona 1 = ljeto.

Poteg	NT	qNT	NC	qNC	L50 [cm]	DelL50 [cm]	SR [cm]	DelSR [cm]	p-Vrijednost	Devianca	SS	Konfiguracija	Sezona	Dubina [m]	Trajanje potega [min]	Ulov [kg]
2323	66	1,000	13	1,000	14,97	1,35	0,10	4,26	1,0000	0,00	15	1	0	424	64	46,25
2324	87	1,000	37	1,000	12,48	4,88	1,97	2,65	1,0000	2,87	22	1	0	407	92	57,22
2359	65	0,500	36	0,143	12,81	1,22	2,57	1,75	0,9998	4,32	19	1	1	420	120	88,19
2360	41	0,500	21	0,250	11,69	0,61	1,53	1,15	0,8984	7,82	14	1	1	441	88	55,54
2361	58	0,500	10	0,125	10,83	0,57	1,33	1,00	1,0000	3,20	19	1	1	431	99	71,88
2364	2	1,000	1	0,167	8,58	100,97	0,10	21,97	0,9934	0,00	1	1	1	103	131	40,58
2326	3	1,000	2	1,000	14,18	20,18	11,34	75,74	0,0903	6,49	3	0	0	107	106	68,7
2330	108	1,000	14	0,250	16,33	0,35	1,11	0,71	0,9006	5,57	11	0	0	432	97	137,2
2331	4	1,000	11	0,500	16,28	1,14	0,10	0,56	1,0000	0,02	10	0	0	427	80	85,31
2332	71	1,000	15	1,000	14,14	2,07	1,42	1,53	0,9936	6,51	18	0	0	397	45	32,4
2351	73	1,000	51	0,200	14,43	1,84	3,40	1,85	0,9450	12,55	22	0	1	377	117	92,03
2352	94	1,000	21	0,167	14,72	1,68	2,58	1,46	0,8379	13,01	19	0	1	444	95	80,99
2353	55	1,000	26	0,167	15,14	2,35	4,29	2,39	0,9762	10,89	22	0	1	448	92	69,96
2354	39	1,000	21	0,250	12,28	1,15	1,04	1,00	1,0000	0,79	22	0	1	404	75	42,25

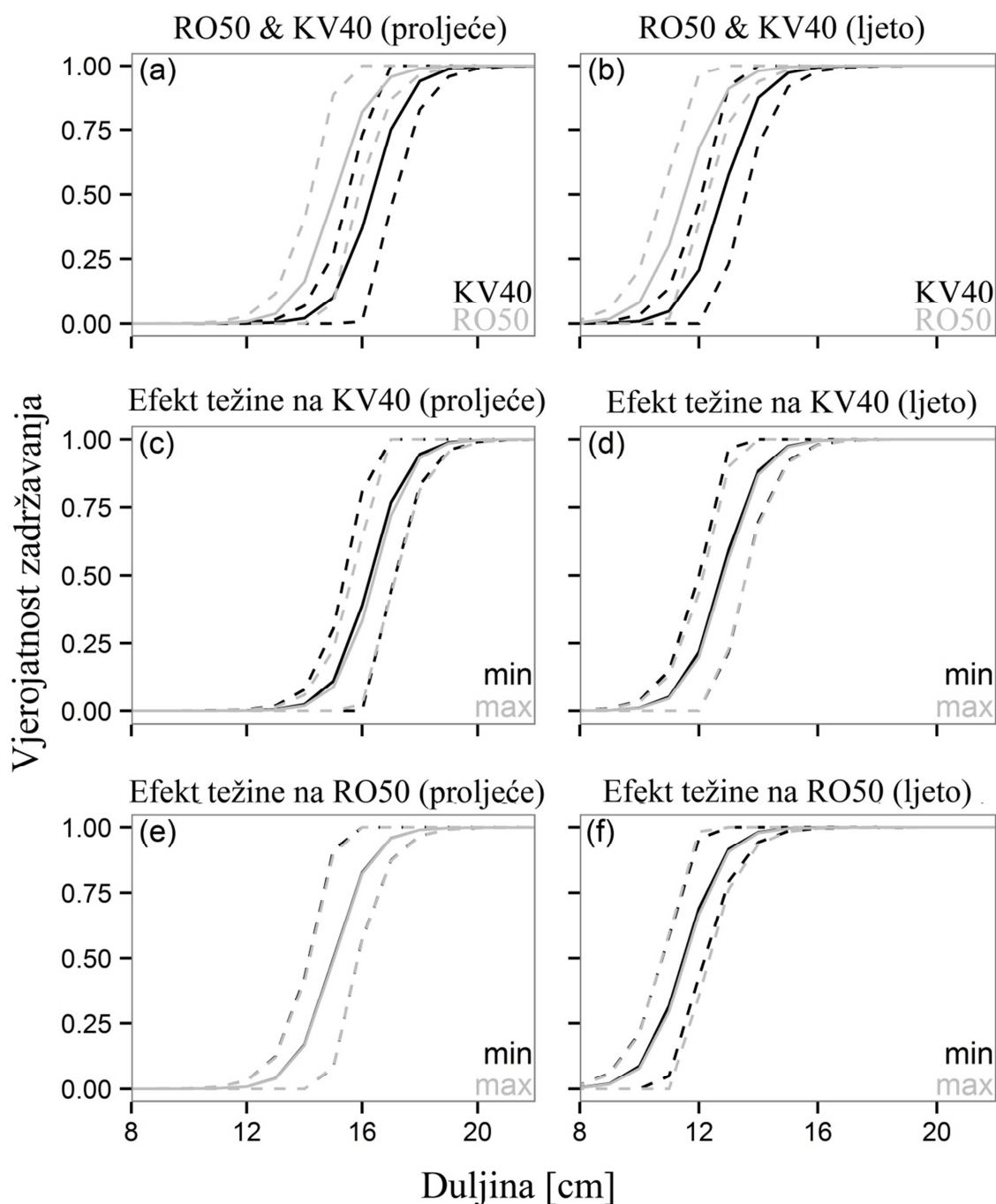
Prateći proceduru opisanu u poglavlju 3.1.2, seleksijski parametri individualnih potega upotrijebljeni su za finalnu predikciju L50 i SR parametara. U tablici Tablica 4.10 prikazana su tri modela kojima AICc vrijednost nije veća od 10 u odnosu na model s najmanjom vrijednosti AICc-a.

Tablica 4.10. Opis i rang modela dobivenih iz finalnog modela (6) za vrstu *P. blennoides*. Modeli su rangirani prema AICc vrijednostima. Delta AICc je razlika u AICc vrijednosti između određenog modela i modela s najmanjom AICc vrijednosti. Vrijednosti u uglatim zagradama označavaju standardnu pogrešku.

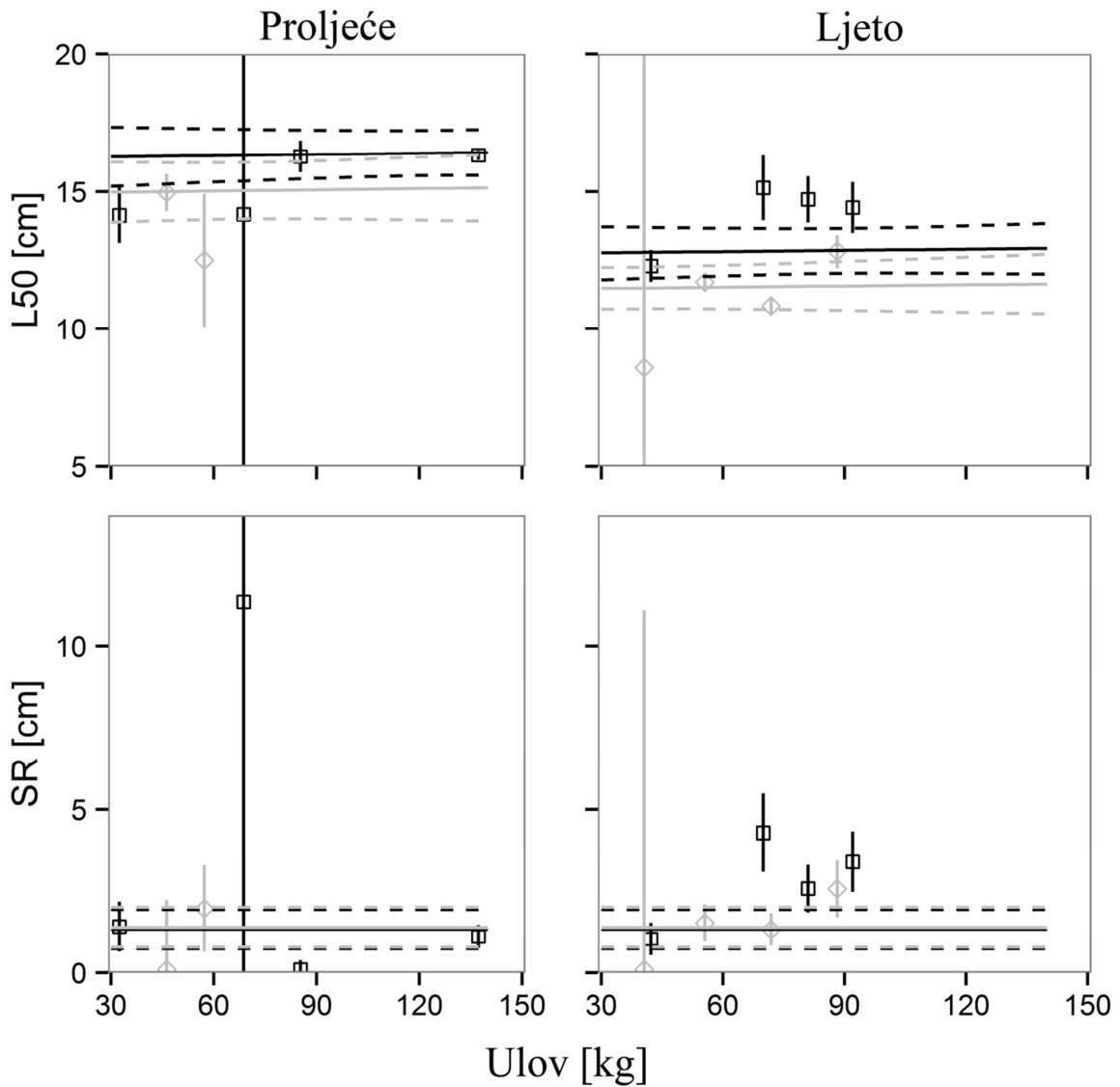
Rang modela	AICc	Delta AICc	Akaike ponder		Faktor					
					a <sub>0</sub> , b <sub>0</sub>	a <sub>1</sub> , b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> , b <sub>2</sub>	a <sub>3</sub> , b <sub>3</sub>	a <sub>4</sub> , b <sub>4</sub>	a <sub>5</sub> , b <sub>5</sub>
1	98,68	0,00	0,8615	L50	16,45 (0,38)	-1,49 (0,39)	-	-3,54 (0,43)	-	-
				SR	1,36 (0,29)	-	-	-	-	-
2	103,80	5,12	0,0665	L50	13,54 (0,89)	-	0,02 (0,01)	-2,70 (0,60)	-	-
				SR	1,35 (0,25)	-	-	-	-	-
3	104,37	5,69	0,0501	L50	16,16 (0,46)	-	-	-4,09 (0,39)	-	-
				SR	0,86 (0,36)	1,11 (0,34)	-	-	-	-
4	106,02	7,34	0,0219	L50	15,81 (0,55)	-	-	-3,61 (0,67)	-	-
				SR	1,31 (0,29)	-	-	-	-	-

Faktor  $a_1$  prisutan je u jednom od ukupno pet modela, s relativno velikom vrijednošću Akaike pondera (0,8615), što znači da konfiguracija ima velik utjecaj na selekcijski parametar L50. Što se tiče parametra SR, niska vrijednost Akaike pondera (ukupno 0,0501) faktora  $b_1$ , sugerira relativno malu važnost ovog faktora u promjeni navedenog parametra. Faktor  $a_2$  prisutan je u samo jednom od modela. Budući da taj faktor ima malu vrijednost Akaike pondera (0,0665), znači da težina ulova na kraju potega nema veliki utjecaj na parametar L50. Faktor  $a_3$  je prisutan u svim modelima što znači da sezona ima velikog utjecaja na promjenu selekcijskog parametra L50. Interakcija između konfiguracije i količine ulova, kao i konfiguracije i sezone, nema nikakvog efekta na parametre L50 i SR jer se faktori  $a_4$ ,  $b_4$  te  $a_5$  i  $b_5$  ne nalaze ni u jednom od modela.

Utjecaj različitih faktora na vjerojatnost zadržavanja jedinki vrste *P. blennoides* prikazani su na slici Slika 4.9. Na slici se može vidjeti preklapanje 95-postotnih intervala povjerenja KV40 i RO50 vreće (Slika 4.9a i b), što znači da nema značajnih razlika u selektivnosti između tih dviju vreća u slučaju vrste *P. blennoides*. Sezona i količina ulova u vreći ne utječe na selektivnost KV40 i RO50 vreća (Slika 4.9c i d). Predikcijski modeli dobro se slažu s eksperimentalnim podacima, što je vidljivo sa slike Slika 4.10.



Slika 4.9. Razlike u selektivnosti između: (a) KV40 i RO50 vreća u proljetnom periodu; (b) KV40 i RO50 vreća u ljetnom periodu; (c) minimalne i maksimalne težine ulova u KV40 vreći u proljetnom periodu; (d) minimalne i maksimalne težine ulova u KV40 vreći u ljetnom periodu; (e) minimalne i maksimalne težine ulova u RO50 vreći u proljetnom periodu; (f) minimalne i maksimalne težine ulova u RO50 vreći u ljetnom periodu, za vrstu *P. blennoides*. Isprekidane linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja selekcijskih krivulja (puna linija).



Slika 4.10. Predikcija selekcijskih parametara L50 i SR za vrstu *P. blennoides* u ovisnosti o količini ulova u vreći mreže. Isprekidane sive linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje KV40 vreće (puna siva linija). Isprekidane crne linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje RO50 vreće (puna crna linija). Crni i sivi kvadratni simboli predstavljaju srednje vrijednosti selekcijskih parametara individualnih potega KV40 i RO50 vreće, a vertikalne crne i sive linije predstavljaju njihove 95-postotne intervale povjerenja.



#### 4.1.6. *Parapenaeus longirostris*

Od ukupno 25563 ulovljenih jedinki, 11657 ih je ulovljeno tijekom testiranja vreće romboidnog mrežnog tega nominalne veličine oka od 50 mm, a 13906 tijekom testiranja vreće kvadratnog mrežnog tega nominalne veličine oka od 40 mm (Tablica 4.11). *Logit* krivulja adekvatno je opisala eksperimentalne podatke individualnih potega, što se vidi po tome što je p-vrijednost u svim slučajevima bila veća od 0,05.

Tablica 4.11. Seleksijski parametri individualnih potega za vrstu *P. longirostris*. NT: broj jedinki ulovljenih u testnoj vreći; qNT: koeficijent poduzorkovanja u testnoj vreći; NC: broj jedinki ulovljenih u pokrovnoj vreći; qNC: koeficijent poduzorkovanja u pokrovnoj vreći; L50: duljina pri kojoj je 50 % jedinki te duljine zadržano u vreći, a ostatak je izišao; SR: seleksijski raspon (L75 - L25); Del50 i DelSR: 95-postotni intervali povjerenja seleksijskih parametara; SS: stupnjevi slobode, Konfiguracija 0 = kvadratno oko 40 mm, Konfiguracija 1 = romboidno oko 50 mm. Sezona 0 = proljeće, Sezona 1 = ljeto.

Poteg	NT	qNT	NC	qNC	L50 [cm]	DelL50 [cm]	SR [cm]	DelSR [cm]	p-Vrijednost	Devianca	SS	Konfiguracija	Sezona	Dubina [m]	Trajanje potega [min]	Ulov [kg]
2317	85	0,500	40	1,000	14,15	2,42	7,00	2,76	0,4218	17,49	17	1	0	100	78	44,71
2318	140	0,399	22	1,000	9,21	10,57	9,77	8,54	0,5817	11,35	13	1	0	104,5	75	52,99
2319	123	0,333	39	1,000	12,70	3,06	6,84	2,74	0,2342	23,07	19	1	0	106	78	57,85
2320	129	0,250	59	1,000	14,17	2,75	6,68	2,56	0,3186	22,41	20	1	0	100	78	56,04
2322	108	1,000	1	1,000	19,44	7,78	4,03	4,77	0,9250	7,24	14	1	0	428	89	97,65
2323	95	1,000	1	1,000	6,57	97,64	11,73	48,51	0,9851	3,90	12	1	0	424	64	46,25
2324	89	0,250	3	1,000	11,07	23,17	8,33	11,47	0,9314	7,80	15	1	0	407	92	57,22
2360	181	0,198	2	0,250	16,98	11,72	4,33	6,48	0,9985	3,72	15	1	1	441	88	55,54
2361	146	0,167	4	0,125	16,59	10,32	6,88	7,60	0,9825	5,83	15	1	1	431	99	71,88
2362	302	0,250	4	0,250	17,91	6,40	3,56	3,89	0,8611	10,11	16	1	1	410	90	71,22
2363	193	0,167	50	0,125	18,58	0,80	2,74	0,89	0,5546	16,54	18	1	1	98	132	41,01
2364	179	0,125	73	0,167	18,86	1,10	4,93	1,38	0,0530	32,42	21	1	1	103	131	40,58
2365	192	0,167	40	0,167	18,59	1,17	3,79	1,30	0,6133	17,61	20	1	1	108	105	37,72
2366	201	0,167	56	0,125	18,56	1,23	4,22	1,52	0,0294	29,59	17	1	1	102	103	43,28
2325	135	1,000	52	1,000	17,11	1,23	3,36	1,11	0,5305	20,84	22	0	0	88	116	55,89
2326	248	0,500	67	1,000	16,61	1,02	3,13	0,93	0,9220	11,82	20	0	0	107	106	68,70
2327	208	0,500	24	0,250	17,39	1,26	3,65	1,35	0,9495	11,61	21	0	0	114	121	65,71
2328	117	0,250	47	0,500	14,94	2,22	4,44	1,69	0,5361	13,86	15	0	0	100	114	51,98
2329	208	0,250	9	0,250	21,89	1,73	2,09	1,48	0,9894	7,71	19	0	0	402	123	102,68
2351	179	0,167	3	0,200	20,26	2,38	1,94	1,78	0,9983	4,28	16	0	1	377	117	92,03
2352	147	0,200	1	0,167	18,38	7,93	3,27	5,01	0,9997	3,23	16	0	1	444	95	80,99
2353	223	0,200	2	0,167	19,69	5,71	3,11	3,73	0,9974	4,10	15	0	1	448	92	69,96
2354	199	1,000	2	0,250	15,33	17,70	7,65	13,33	0,9967	5,88	18	0	1	404	75	42,25
2355	398	0,200	66	0,200	17,90	0,64	2,20	0,58	0,9917	10,58	24	0	1	102	120	51,00
2356	240	0,100	38	0,200	16,03	1,22	3,28	1,00	0,7077	20,73	25	0	1	103	139	49,81
2357	127	0,100	33	0,100	17,05	1,10	3,13	1,09	0,8095	15,26	21	0	1	101	95	34,48
2358	160	0,125	26	0,100	14,91	1,55	5,29	1,93	0,3260	23,34	21	0	1	97	120	52,45

Prateći proceduru opisanu u poglavlju 3.1.2, selekcijski parametri individualnih potega upotrijebljeni su za finalnu predikciju L50 i SR parametara. U tablici Tablica 4.12 prikazana su četiri modela kojima AICc vrijednost nije veća od 10 u odnosu na model s najmanjom vrijednosti AICc-a.

Tablica 4.12. Opis i rang modela dobivenih iz finalnog modela (6) za vrstu *P. longirostris*. Modeli su rangirani prema AICc vrijednostima. Delta AICc je razlika u AICc vrijednosti između određenog modela i modela s najmanjom AICc vrijednosti. Vrijednosti u uglatim zagradama označavaju standardnu pogrešku.

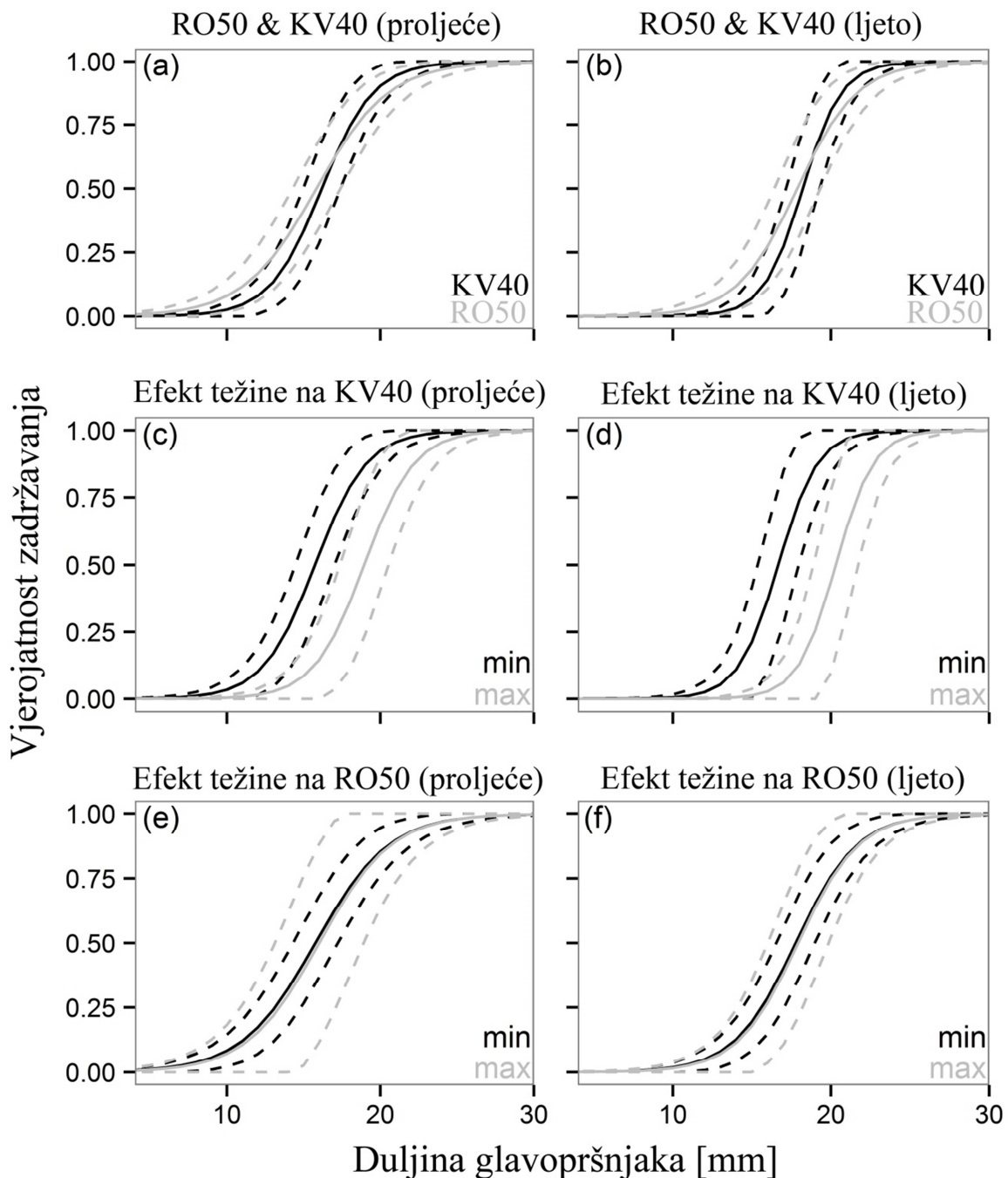
Rang modela	AICc	Delta AICc	Akaike ponder	Faktor						
				a <sub>0</sub> , b <sub>0</sub>	a <sub>1</sub> , b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> , b <sub>2</sub>	a <sub>3</sub> , b <sub>3</sub>	a <sub>4</sub> , b <sub>4</sub>	a <sub>5</sub> , b <sub>5</sub>	
1	193,62	0,00	0,7146	L50	12,37 (1,21)	3,63 (1,74)	0,06 (0,02)	2,13 (0,73)	-0,07 (0,03)	-
				SR	3,76 (0,41)	1,63 (0,51)	-	-1,12 (0,51)	-	-
2	197,21	3,59	0,1187	L50	13,58 (1,14)	-	0,04 (0,02)	2,20 (0,82)	-	-
				SR	3,79 (0,39)	1,46 (0,32)	-	-1,12 (0,50)	-	-
3	197,44	3,82	0,1059	L50	12,94 (1,16)	3,99 (1,74)	0,07 (0,02)	0,96 (0,47)	-0,07 (0,03)	-
				SR	3,19 (0,33)	1,46 (0,54)	-	-	-	-
4	198,77	5,16	0,0543	L50	9,65 (1,74)	1,69 (0,52)	0,1 (0,02)	2,75 (0,84)	-	-
				SR	6,91 (1,10)	-	-0,04 (0,02)	-1,49 (0,57)	-	-
5	203,01	9,39	0,0065	L50	15,31 (0,97)	-	0,04 (0,02)	-	-	-
				SR	3,18 (0,29)	1,39 (0,31)	-	-	-	-

Faktor a<sub>1</sub> prisutan je u tri od ukupno pet modela s ukupnom vrijednosti Akaike pondera od 0,8748, što znači da konfiguracija ima velik utjecaj na selekcijski parametar L50. Gotovo identična situacija je i s parametrom SR, gdje se faktor b<sub>1</sub> javlja u četiri od pet modela s ukupnom vrijednosti Akaike pondera od 0,9457. Pozitivne vrijednosti parametra a<sub>1</sub> i b<sub>1</sub> znače da prelaskom s KV40 vreće na RO50 vreću, vrijednosti L50 i SR rastu.

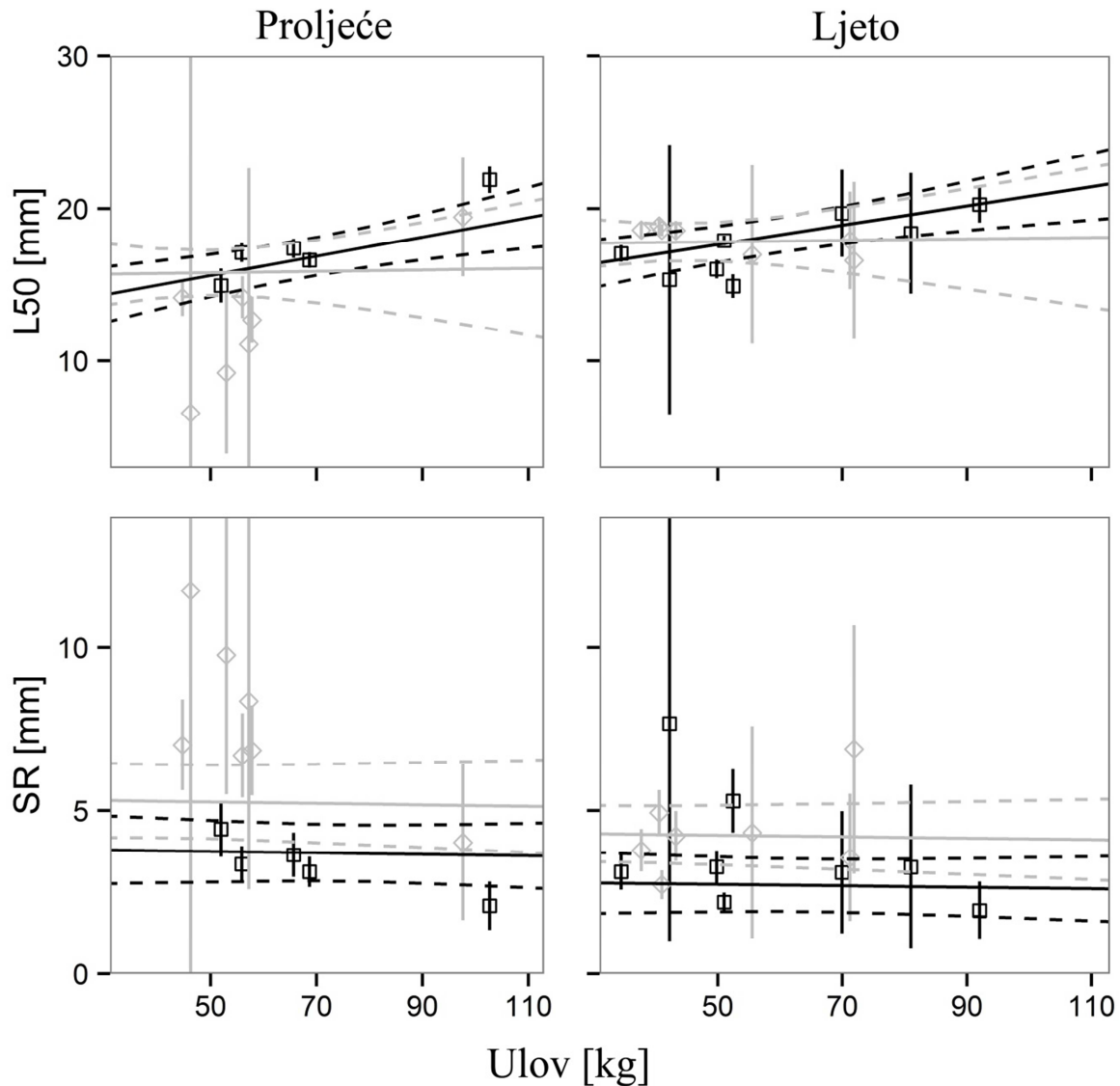
Faktor a<sub>2</sub> također je prisutan u svim modelima, dok se faktor b<sub>2</sub> nalazi u samo jednom modelu i to s vrlo malom vrijednosti Akaike pondera (0,0543). Pozitivna vrijednost faktora a<sub>2</sub> znači da vrijednost parametra L50 raste s porastom težine ulova u vreći, dok negativna vrijednost b<sub>2</sub> parametra znači da vrijednost parametra SR opada s porastom težine ulova.

Faktori  $a_3$ , koji se nalazi u četiri, te faktor  $b_3$ , koji se nalazi u tri od ukupno pet modela, ukazuju na velik utjecaj sezone na vrijednost parametara L50 i SR. Interakcija između konfiguracije i težine ulova, temeljem prisutnosti faktora  $a_4$  u dva od pet modela, s relativno visokom vrijednosti Akaike pondera (0,8205), ukazuje na veliku važnost ovog faktora na vrijednost parametra L50, dok interakcija između konfiguracije i sezone nema utjecaja ni na jedan parametar.

Utjecaj različitih faktora na vjerojatnost zadržavanja jedinki vrste *P. longirostris* prikazani su na slici Slika 4.11. Na slici se može vidjeti preklapanje 95-postotnih intervala povjerenja prediktivnih selekcijskih krivulja vreće izrađene od kvadratnog oka nominalne veličine 40 mm (KV40) i vreće izrađene od romboidalnog oka nominalne veličine 50 mm (RO50) (Slika 4.11a i b), što znači da nema značajnih razlika u selektivnosti tih dviju vreća u slučaju vrste *P. longirostris*, ni u ljetnom ni u proljetnom razdoblju. Sa slika Slika 4.11c - f može se vidjeti utjecaj težina ulova u vreći na selektivnost KV40 i RO50 vreća. Kod KV40 vreće postoji statistički značajna razlika u vrijednosti selekcijskog parametra L50 kod minimalne i maksimalne zabilježene težine ulova u proljetnom i u ljetnom razdoblju. Za razliku od KV40 vreće, kod RO50 vreće, težina ulova nema nikakvog utjecaja na vrijednost parametra L50. Zabilježena je jedino nešto veća vrijednost L50 parametra, ali budući da se 95-postotni intervali povjerenja u potpunosti preklapaju, razlika nije statistički značajna. Predikcijski modeli dobro se slažu sa eksperimentalnim podacima, što je vidljivo sa slike Slika 4.12.



Slika 4.11. Razlike u selektivnosti između: (a) KV40 i RO50 vreća u proljetnom periodu; (b) KV40 i RO50 vreća u ljetnom periodu; (c) minimalne i maksimalne težine ulova u KV40 vreći u proljetnom periodu; (d) minimalne i maksimalne težine ulova u KV40 vreći u ljetnom periodu; (e) minimalne i maksimalne težine ulova u RO50 vreći u proljetnom periodu; (f) minimalne i maksimalne težine ulova u RO50 vreći u ljetnom periodu, za vrstu *P. longirostris*. Isprekidane linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja selekcijskih krivulja (puna linija).



Slika 4.12. Predikcija selekcijskih parametara L50 i SR za vrstu *P. longirostris* u ovisnosti o količini ulova u vreći mreže. Isprekidane sive linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje KV40 vreće (puna siva linija). Isprekidane crne linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje RO50 vreće (puna crna linija). Crni i sivi kvadratni simboli predstavljaju srednje vrijednosti selekcijskih parametara individualnih potega KV40 i RO50 vreće, a vertikalne crne i sive linije predstavljaju njihove 95-postotne intervale povjerenja.

#### 4.1.7. *Galeus melastomus*

Od ukupno 6590 ulovljenih jedinki, 3088 ih je ulovljeno tijekom testiranja vreće romboidnog mrežnog tega nominalne veličine oka od 50 mm, a 3502 tijekom testiranja vreće kvadratnog mrežnog tega nominalne veličine oka od 40 mm (Tablica 4.13). *Logit* krivulja adekvatno je opisala eksperimentalne podatke individualnih potega, što se vidi po tome što je p-vrijednost u svim slučajevima bila veća od 0.05.

Tablica 4.13. Seleksijski parametri individualnih potega za vrstu *G. melastomus*. NT: broj jedinki ulovljenih u testnoj vreći; qNT: koeficijent poduzorkovanja u testnoj vreći; NC: broj jedinki ulovljenih u pokrovnoj vreći; qNC: koeficijent poduzorkovanja u pokrovnoj vreći; L50: duljina pri kojoj je 50 % jedinki te duljine zadržano u vreći, a ostatak je izišao; SR: seleksijski raspon (L75 - L25); Del50 i DelSR: 95-postotni intervali povjerenja seleksijskih parametara; SS: stupnjevi slobode, Konfiguracija 0 = kvadratno oko 40 mm, Konfiguracija 1 = romboidno oko 50 mm. Sezona 0 = proljeće, Sezona 1 = ljeto.

Poteg	NT	qNT	NC	qNC	L50 [cm]	DelL50 [cm]	SR [cm]	DelSR [cm]	p-Vrijednost	Devianca	SS	Konfiguracija	Sezona	Dubina [m]	Trajanje potega [min]	Ulov [kg]
2321	252	0,500	36	0,500	13,43	1,22	4,52	1,67	0,9998	26,15	56	1	0	402	115	112,41
2322	168	0,250	22	1,000	10,74	2,76	5,00	2,41	1,0000	23,50	60	1	0	428	89	97,65
2323	168	1,000	13	1,000	11,70	3,60	6,59	4,30	1,0000	21,95	55	1	0	424	64	46,25
2324	157	1,000	23	1,000	15,94	0,92	2,96	1,49	1,0000	17,23	48	1	0	407	92	57,22
2359	65	0,200	46	0,143	15,98	1,41	3,98	2,16	0,9997	17,28	42	1	1	420	120	88,19
2360	38	0,333	14	0,250	16,68	3,09	7,92	6,13	0,9343	23,32	35	1	1	441	88	55,54
2361	58	0,200	19	0,125	13,91	3,24	11,58	10,10	0,9024	23,86	34	1	1	431	99	71,88
2362	29	0,167	6	0,250	15,65	3,60	4,84	4,32	0,9505	16,12	27	1	1	410	90	71,22
2329	331	1,000	31	0,250	17,04	0,84	3,37	1,23	0,9775	26,49	43	0	0	402	123	102,68
2330	848	1,000	39	0,250	13,60	4,82	14,43	7,52	0,0000	108,20	55	0	0	432	97	137,21
2331	39	0,100	28	0,500	19,59	1,95	3,12	2,78	1,0000	9,11	36	0	0	427	80	85,31
2332	85	1,000	51	1,000	15,77	3,70	15,97	11,09	0,0354	44,16	29	0	0	397	45	32,40
2351	65	0,250	23	0,200	18,53	1,46	4,42	2,35	0,9996	16,49	40	0	1	377	117	92,03
2352	68	0,250	10	0,167	18,60	1,86	4,16	2,67	0,9984	18,03	39	0	1	444	95	80,99
2353	54	0,250	53	0,167	19,70	2,26	7,36	3,44	0,8696	26,72	36	0	1	448	92	69,96
2354	44	0,500	33	0,250	18,78	2,05	5,02	2,57	0,9995	17,54	41	0	1	404	75	42,25

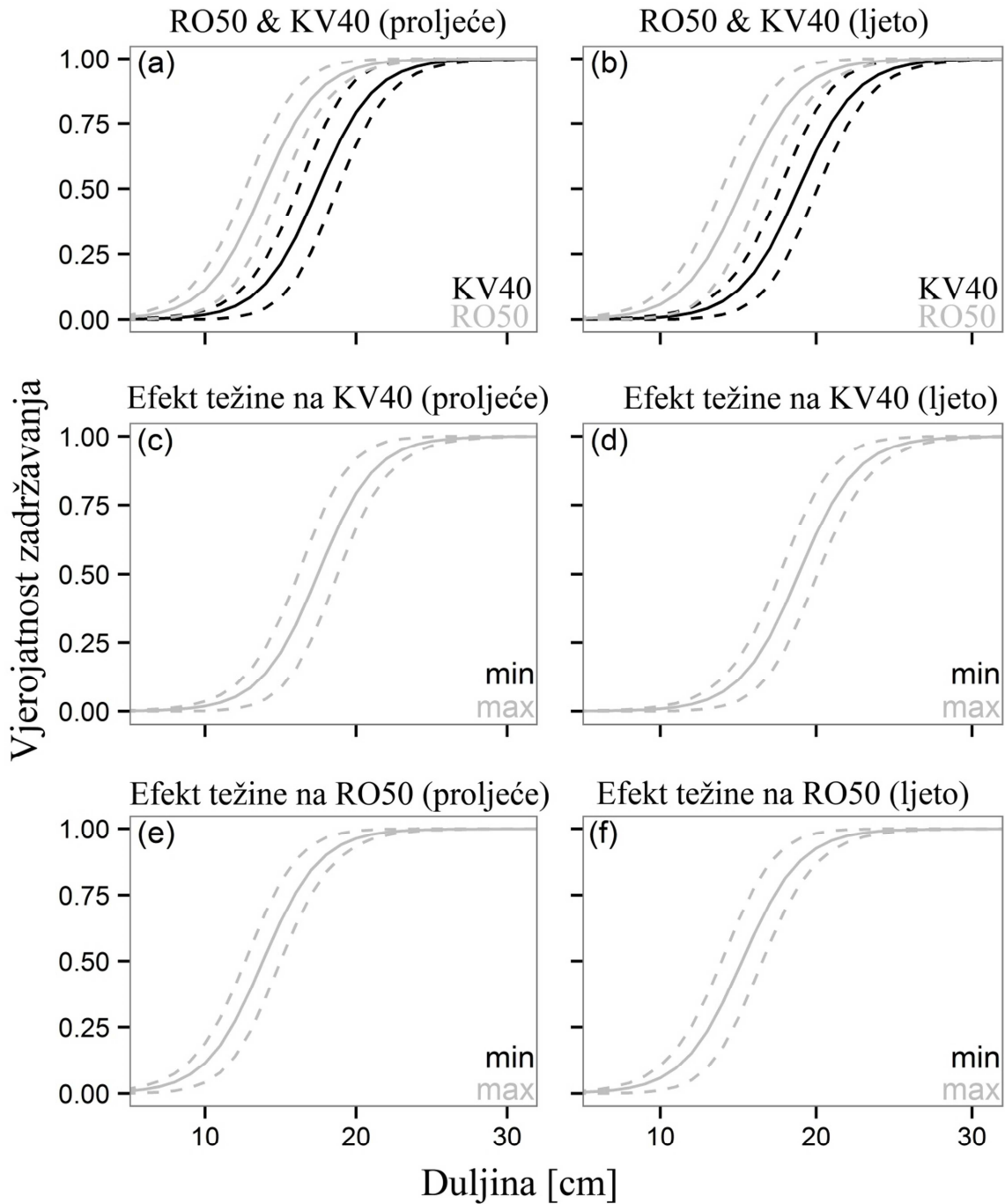
Prateći proceduru opisanu u poglavlju 3.1.2, seleksijski parametri individualnih potega upotrijebljeni su za finalnu predikciju L50 i SR parametara. U tablici Tablica 4.14 prikazan je samo jedan model kojemu AICc vrijednost nije veća od 10 u odnosu na model s najmanjom vrijednosti AICc-a.

Tablica 4.14. Opis i rang modela dobivenih iz finalnog modela (6) za vrstu *G. melastomus*. Modeli su rangirani prema AICc vrijednostima. Delta AICc je razlika u AICc vrijednosti između određenog modela i modela s najmanjom AICc vrijednosti. Vrijednosti u uglatim zagradama označavaju standardnu pogrešku.

Rang modela	AICc	Delta AICc	Akaike ponder	Faktor						
				a <sub>0</sub> , b <sub>0</sub>	a <sub>1</sub> , b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> , b <sub>2</sub>	a <sub>3</sub> , b <sub>3</sub>	a <sub>4</sub> , b <sub>4</sub>	a <sub>5</sub> , b <sub>5</sub>	
1	131,44	0,00	0,8443	L50	17,32 (0,66)	-3,62 (0,71)	-	1,66 (0,73)	-	-
				SR	4,16 (0,31)	-	-	-	-	
2	134,82	3,38	0,1557	L50	18,23 (0,51)	-3,68 (0,72)	-	-	-	-
				SR	4,01 (0,29)	-	-	-	-	

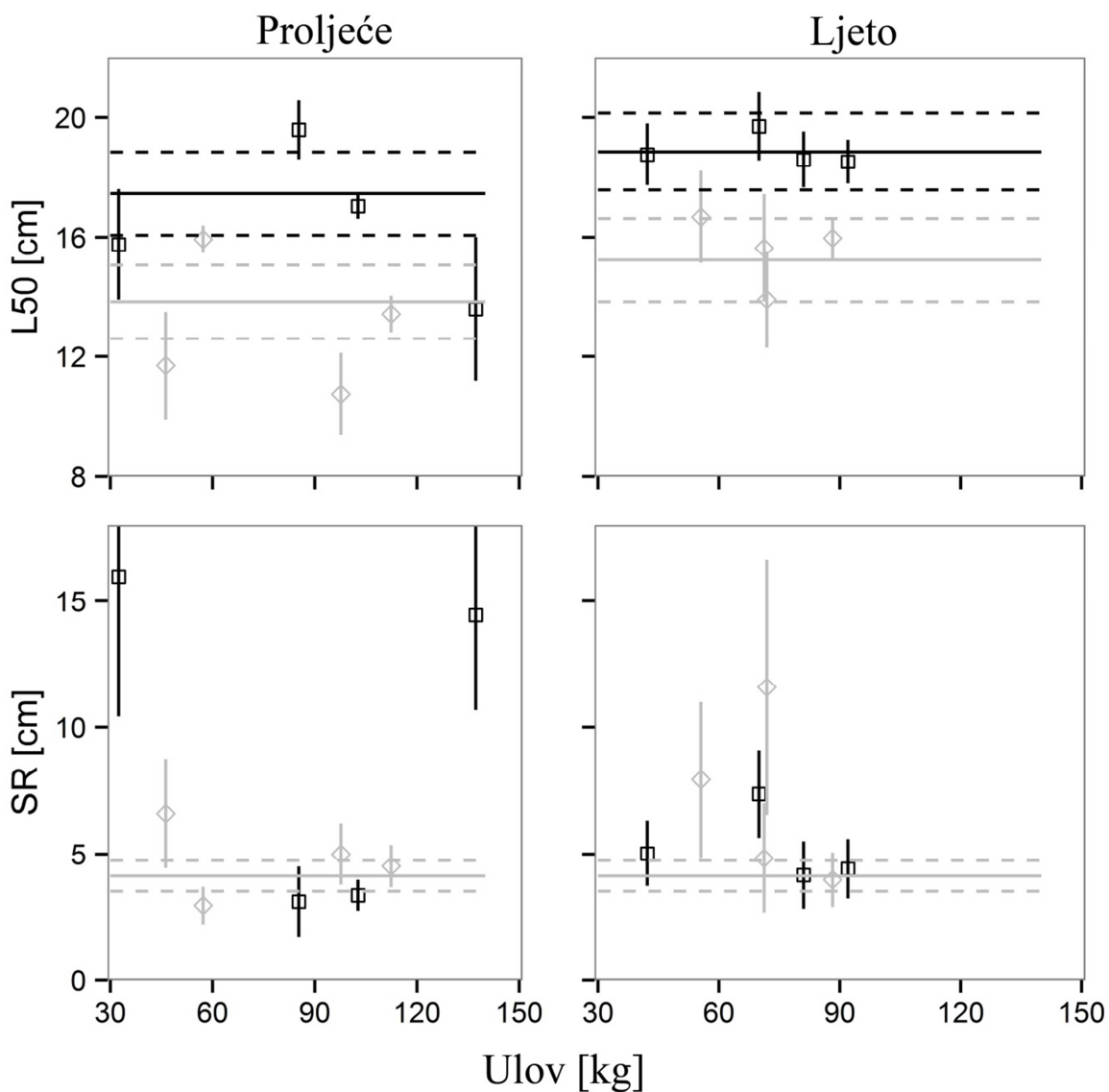
Iz tablice Tablica 4.14 vidljiv je velik utjecaj konfiguracije i sezone na parametar L50. Negativni predznak faktora a<sub>1</sub> znači da se prelaskom s KV40 na RO50 vreću vrijednost L50 smanjuje. Suprotno tome, pozitivna vrijednost faktora a<sub>3</sub> znači da je vrijednost selekcijskog parametra L50 veća u ljetnom nego u proljetnom razdoblju.

Utjecaji različitih faktora na vjerojatnost zadržavanja jedinki vrste *G. melastomus* prikazani su na slici Slika 4.13. Na slici Slika 4.13a i b vidljivo je kako se 95-postotni intervali povjerenja dviju krivulja ne preklapaju, što znači da su razlike u selektivnosti između KV40 i RO50 vreća statistički značajne. Vrijednosti parametra L50 veće su kod KV40 vreće u proljetnom i u ljetnom razdoblju. Težina ulova u vreći na kraju potega nema nikakvog utjecaja na selektivnost vrste *G. melastomus* (Slika 4.13c-f). Predikcijski modeli dobro se slažu s eksperimentalnim podacima, što je vidljivo sa slike Slika 4.14.



Slika 4.13. Razlike u selektivnosti između: (a) - KV40 i RO50 vreća u proljetnom periodu; (b) - KV40 i RO50 vreća u ljetnom periodu; (c) - minimalne i maksimalne težine ulova u KV40 vreći u proljetnom periodu; (d) - minimalne i maksimalne težine ulova u KV40 vreći u ljetnom periodu; (e) - minimalne i maksimalne težine ulova u RO50 vreći u proljetnom periodu; (f) - minimalne i maksimalne težine ulova u RO50 vreći u ljetnom periodu, za vrstu *G. melastomus*. Isprekidane linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja selekcijskih krivulja (puna linija).





Slika 4.14. Predikcija selekcijskih parametara L50 i SR za vrstu *G. melastomus* u ovisnosti o količini ulova u vreći mreže. Isprekidane sive linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje KV40 vreće (puna siva linija). Isprekidane crne linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje RO50 vreće (puna crna linija). Crni i sivi kvadratni simboli predstavljaju srednje vrijednosti selekcijskih parametara individualnih potega KV40 i RO50 vreće, a vertikalne crne i sive linije predstavljaju njihove 95-postotne intervale povjerenja.

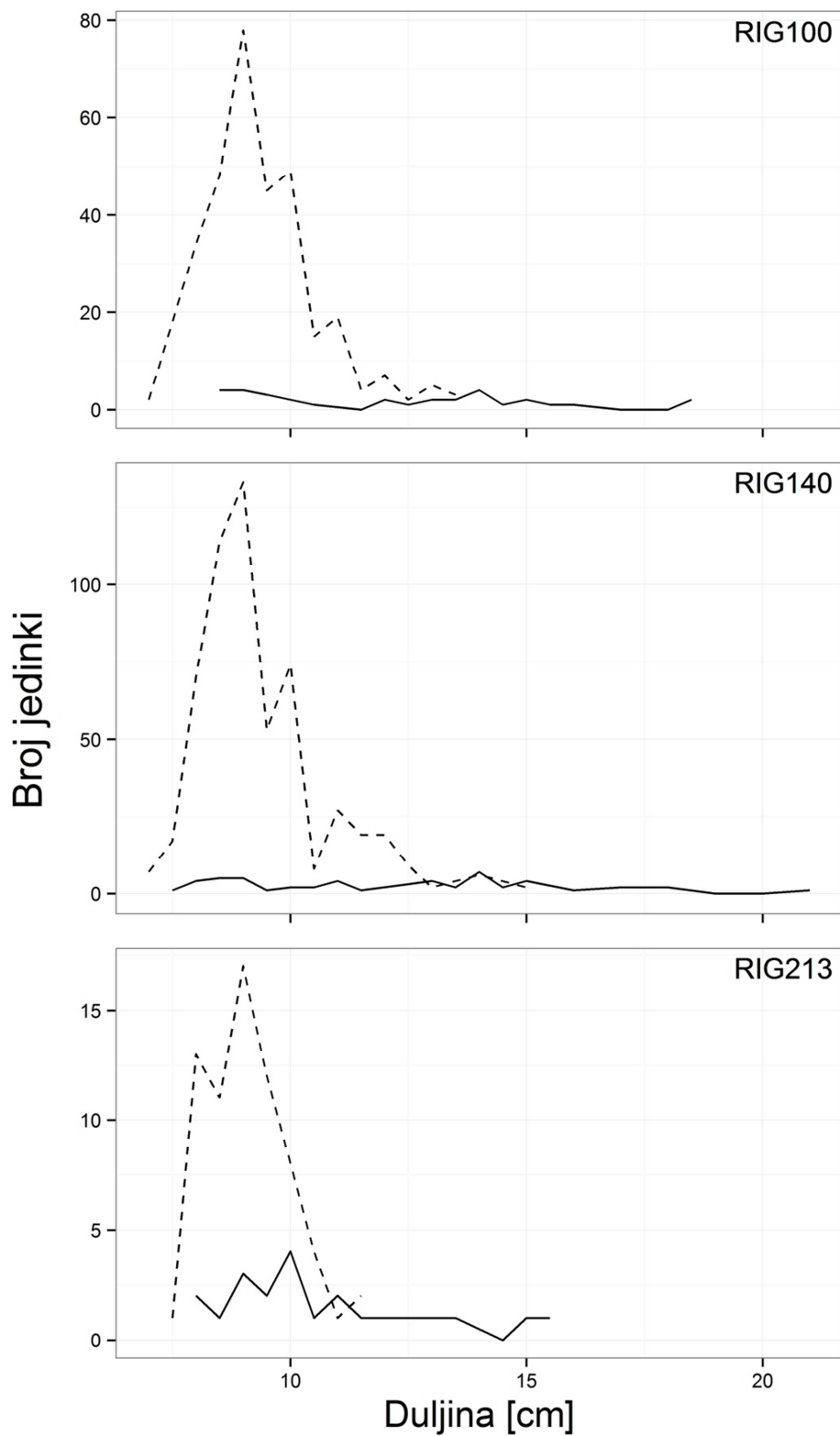
## 4.2. Eksperiment 2

### 4.2.1. *Mullus barbatus*

Od ukupno 1136 ulovljene jedinke vrste *M. barbatus*, 359 ih je ulovljeno tijekom testiranja vreće sa 107 mrežnih oka u opsegu (RIG100). Ukupna duljina ulovljenih jedinki u RIG100 vreći varirala je od 8,5 do 18,5 cm, dok je duljina jedinki u pokrovnoj vreći varirala od 6 do 13,5 cm. Tijekom testiranja vreće sa 140 mrežnih oka u opsegu (RIG140) ukupno je ulovljeno 666 jedinki. Duljina jedinki zadržanih u RIG140 vreći varirala je od 7,5 do 21 cm, dok je duljina jedinki zadržanih u pokrovnoj vreći varirala od 7 do 15 cm. Za vrijeme testiranja vreće sa 213 mrežnih oka u opsegu (RIG213) ulovljeno je 111 jedinki. Duljinski raspon jedinki zadržanih u testnoj vreći kretao se od 8,5 do 15,5 cm, a u pokrovnoj od 7,5 do 13,5 cm (Slika 4.15). Logit krivulja adekvatno je opisala eksperimentalne podatke individualnih potega, što se vidi po tome što je p-vrijednost u svim slučajevima bila veća od 0,05 (Tablica 4.15).

Tablica 4.15. Seleksijski parametri individualnih potega za vrstu *M. barbatus*. L50: duljina pri kojoj je 50% jedinki te duljine zadržano u vreći, a ostatak je izišao; SR: seleksijski raspon (L75 - L25); Del50 i DelSR: 95-postotni intervali povjerenja seleksijskih parametara; SS: stupnjevi slobode, AIC: Akaikeov informacijski kriterij, RIG100 označava vreću sa 107 oka u opsegu, RIG140 vreću sa 143 oka u opsegu, a RIG 213 s 213 oka u opsegu.

Konfiguracija	L50	SR	AIC	p-Vrijednost	Devianca	SS	DelL50	DelSR
RIG100	13,84	1,52	15,19	0,589	8,41	10	1,39	1,67
RIG100	12,20	3,27	27,27	0,507	9,26	10	2,74	3,43
RIG100	15,35	5,31	45,85	0,152	14,48	10	6,44	6,61
RIG100	13,67	3,68	22,09	0,480	7,54	8	4,79	4,30
RIG100	12,75	0,10	4,02	0,992	0,02	2	2,17	1,09
RIG100	13,19	1,68	24,29	0,644	9,68	12	1,46	1,14
RIG140	14,62	2,09	25,07	0,857	7,80	13	2,20	1,39
RIG140	22,18	18,01	61,40	0,223	13,02	10	37,07	53,55
RIG140	12,78	0,10	4,03	1,000	0,03	12	0,79	0,39
RIG140	12,94	4,04	45,93	0,223	15,35	12	2,28	3,02
RIG140	11,94	2,51	21,17	0,156	14,40	10	1,87	2,84
RIG140	11,37	2,41	32,20	0,803	8,59	13	1,31	1,68
RIG213	13,01	5,40	21,95	0,284	7,42	6	7,27	10,91
RIG213	10,22	2,90	16,11	0,458	1,56	2	7,19	14,60
RIG213	10,30	1,37	32,55	0,964	3,60	10	0,77	1,08
RIG213	16,25	6,60	17,21	0,649	4,21	6	37,56	36,14



Slika 4.15. Dužinska učestalost vrste *M. barbatus* u testnoj (puna linija) i pokrovnoj vreći (isprekidana linija) za sve tri testne konfiguracije. RIG100 označava vreću sa 107 oka u opsegu, RIG140 vreću sa 143 oka u opsegu, a RIG 213 s 213 oka u opsegu.

Najbolji prediktivni model za vrstu *M. barbatus* oblika je:

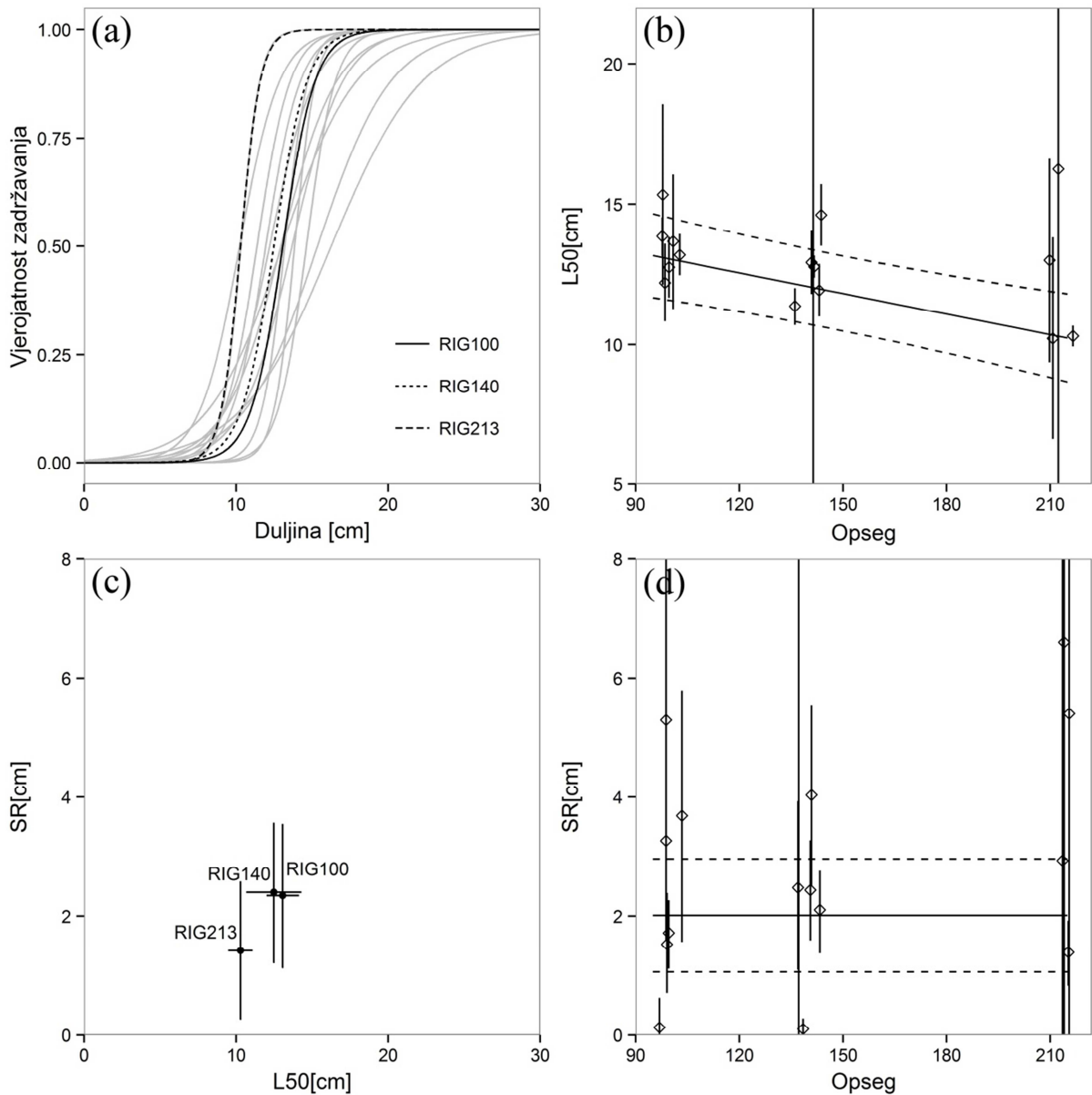
$$\begin{aligned} L50 &= \alpha_0 + \alpha_1 \times c \\ SR &= \beta_0 \end{aligned} \tag{29}$$

gdje  $c$  označava broj oka u opsegu vreće (107, 143, 213). Vrijednosti koeficijenata  $\alpha$  i  $\beta$ , varijacija između potega ( $D$  matrica) te AIC vrijednost prediktivnog modela prikazane su u tablici Tablica 4.16.

Tablica 4.16. Rezultati prediktivnog modela za vrstu *M. barbatus*. L50: duljina pri kojoj je 50 % jedinki te duljine zadržano u vreći, a ostatak je izišao; SR: selekcijski raspon (L75 - L25); SE: standardna pogreška; 95%I.P.: 95-postotni intervali povjerenja;  $D_{11}$ ,  $D_{12}$ ,  $D_{22}$ : vrijednosti kovarijantne matrice; AIC: Akaikeov informacijski kriterij; RIG100 označava vreću sa 107 oka u opsegu, RIG140 vreću sa 143 oka u opsegu, a RIG 213 sa 213 oka u opsegu.

Parametar	Faktor	Vrijednost	SE	95% I.P.		p-Vrijednost
				donja granica	gornja granica	
L50	$a_0$	15,486	0,992	13,434	17,538	0,000
	$a_1$	-0,024	0,006	-0,038	-0,011	0,001
SR	$b_0$	2,011	0,279	1,433	2,589	0,000
Model	$D_{11}$	0,376				
	$D_{12}$	-0,241				
	$D_{22}$	0,155				
	AIC	94,05				

Predikcije zasnovane na modelu (29) za vrstu *M. barbatus* prikazane su na slici Slika 4.16b i d. Na slici Slika 4.16b te tablici Tablica 4.16, vidljivo je da se povećanjem opsega vreće smanjuje vrijednost L50 (RIG100 = 13,07 cm, RIG140 = 12,48 cm, RIG213 = 10,29 cm). Statistički značajna razlika vrijednosti parametra L50 ustanovljena je samo između RIG100 i RIG213 vreće, gdje se prelaskom s jedne vreće na drugu vrijednost L50 u prosjeku smanjila za 2,78 cm (23 %). Najveća varijacija parametra L50 zabilježena je kod RIG140 konfiguracije (Slika 4.16c).



Slika 4.16. *M. barbatus*. (a): individualne i prosječne selekcijske krivulje za svaku testiranu konfiguraciju; (c): prosječna vrijednosti (točke) selekcijskih parametara te njihove 95-postotne intervale povjerenja (linije) za svaku od analiziranih konfiguracija. (b) i (d): Predikcijske vrijednosti parametara L50 i SR zasnovane na modelu (29). Isprekidane linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje (puna linija). Kvadratni simboli predstavljaju srednje vrijednosti selekcijskih parametara individualnih potega, dok vertikalne linije predstavljaju njihove 95-postotne intervale povjerenja; RIG100 označava vreću sa 107 oka u opsegu, RIG140 vreću sa 143 oka u opsegu, a RIG 213 s 213 oka u opsegu.

Za razliku od parametra L50, povećanje broja oka na vreći mreže nije značajno utjecalo na vrijednost parametra SR. RIG213 konfiguracija u prosjeku je zadržavala najveći postotak jedinki ispod minimalne dozvoljene lovne duljine (MLS) (Tablica 4.17). Težina ulova u vreći mreže nije imala nikakav utjecaj na selekcijske parametre L50 i SR. Individualne i prosječne selekcijske krivulje svih testiranih konfiguracija prikazane su na slici Slika 4.16a.

Tablica 4.17. Prosječne vrijednosti broja jedinki ispod ( $nP^-$ ) i iznad ( $nP^+$ ) MLS-a te omjer ta dva broja ( $nR$ ) za svaku testiranu konfiguraciju; RIG100 označava vreću sa 107 oka u opsegu, RIG140 vreću sa 143 oka u opsegu, a RIG 213 s 213 oka u opsegu; 95% I.P.: 95-postotni Efronovi intervali povjerenja.

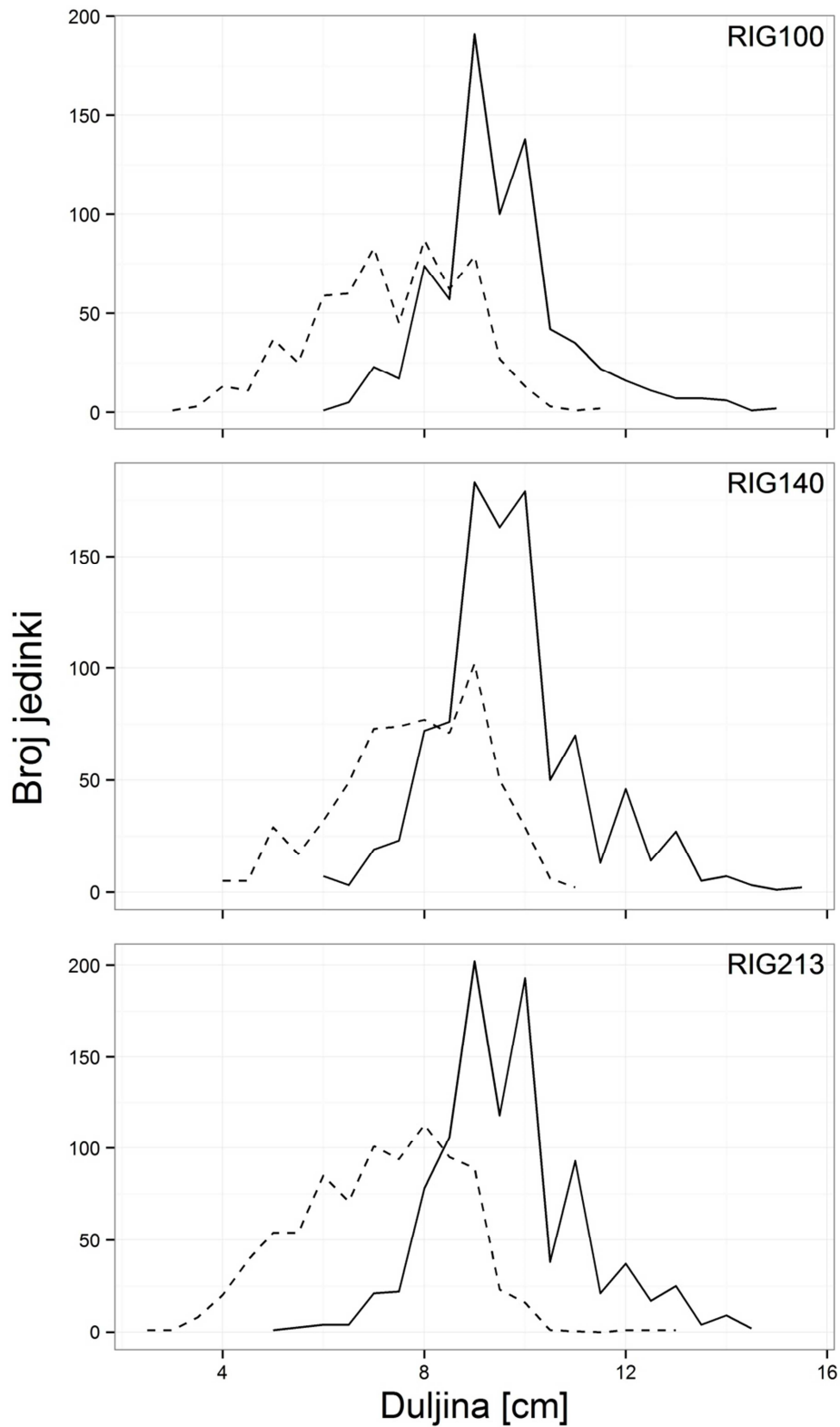
Species	Parameter	RIG107		RIG143		RIG213	
		Mean	CI	Mean	CI	Mean	CI
MB	$nP^-$	<b>4,24</b>	(1,77-6,36)	<b>4,03</b>	(2,22-5,65)	<b>16,46</b>	(7,59-24,05)
	$nP^+$	<b>31,03</b>	(22,41-39,66)	<b>28,21</b>	(21,37-34,19)	<b>72,73</b>	(45,45-90,91)
	nRatio	<b>0,667</b>	(0,30-1,17)	<b>0,606</b>	(0,35-0,96)	<b>1,625</b>	(0,80-2,75)
AL	$nP^-$	<b>2,79</b>	(0,47-4,65)	<b>6,8</b>	(2,72-10,20)	<b>2,63</b>	(0,88-4,09)
	$nP^+$	<b>65,07</b>	(62,55-67,42)	<b>66,32</b>	(64,09-68,34)	<b>64,87</b>	(62,83-66,71)
	nRatio	<b>0,008</b>	(0,003-0,015)	<b>0,011</b>	(0,005-0,017)	<b>0,009</b>	(0,003-0,015)

#### 4.2.2. *Arnoglossus laterna*

Od ukupno 4974 ulovljene jedinke vrste *A. laterna*, 1531 ih je ulovljeno tijekom testiranja vreće sa 107 mrežnih oka u opsegu (RIG100). Ukupna duljina ulovljenih jedinki u RIG100 vreći varirala je od 6 do 15 cm, dok je duljina jedinki u pokrovnoj vreći varirala od 3 do 11,5 cm. Tijekom testiranja vreće sa 140 mrežnih oka u opsegu (RIG140) ukupno je ulovljeno 1581 jedinki. Duljina jedinki zadržanih u RIG140 vreći varirala je od 6 do 15,5 cm, dok je duljina jedinki zadržanih u pokrovnoj vreći varirala od 4 do 11 cm. Za vrijeme testiranja vreće s 213 mrežnih oka u opsegu (RIG213) ulovljeno je 1862 jedinki. Duljinski raspon jedinki zadržanih u testnoj kretao se od 5 do 14,5 cm, a u pokrovnoj od 2,5 do 13 cm (Slika 4.17). Logit krivulja adekvatno je opisala eksperimentalne podatke individualnih potega, što se vidi po tome što je p-vrijednost u svim slučajevima bila veća od 0,05 (Tablica 4.18).

Tablica 4.18. Seleksijski parametri individualnih potega za vrstu *A. laterna*. L50: duljina pri kojoj je 50% jedinki te duljine zadržano u vreći, a ostatak je izišao; SR: seleksijski raspon (L75 - L25); Del50 i DelSR: 95% intervali povjerenja seleksijskih parametara; SS: stupnjevi slobode, AIC: Akaikeov informacijski kriterij, RIG100 označava vreću sa 107 oka u opsegu, RIG140 vreću sa 143 oka u opsegu, a RIG 213 s 213 oka u opsegu.

Konfiguracija	L50	SR	AIC	p-Vrijednost	Devianca	SS	DelL50	DelSR
RIG100	8,68	1,71	223,66	0,680	17,51	21	0,27	0,48
RIG100	7,92	2,18	286,44	0,956	9,86	19	0,32	0,56
RIG100	8,19	1,60	265,24	0,095	23,77	16	0,24	0,38
RIG100	8,54	1,76	167,51	0,923	6,57	13	0,34	0,66
RIG100	8,29	1,39	117,08	0,790	9,62	14	0,34	0,50
RIG100	8,46	1,57	112,77	0,686	12,82	16	0,39	0,66
RIG140	9,13	1,73	93,94	0,850	9,49	15	0,44	0,84
RIG140	8,01	2,17	112,70	0,930	9,31	17	0,57	1,01
RIG140	8,30	2,86	119,26	0,730	7,81	11	0,67	1,82
RIG140	7,44	2,58	156,00	0,067	23,87	15	0,64	1,08
RIG140	7,77	1,93	147,12	0,825	8,28	13	0,44	0,76
RIG140	8,01	1,58	111,01	0,995	5,67	17	0,47	0,65
RIG140	8,62	1,57	210,41	1,000	3,79	17	0,26	0,44
RIG140	8,74	1,52	109,74	0,990	7,60	19	0,37	0,57
RIG213	8,36	1,33	81,28	0,958	4,37	11	0,38	0,60
RIG213	8,65	1,41	172,82	0,985	6,86	17	0,26	0,42
RIG213	8,12	1,64	172,67	0,995	5,67	17	0,33	0,54
RIG213	8,07	1,41	86,51	0,484	14,56	15	0,39	0,62
RIG213	8,45	1,52	167,46	0,971	9,83	20	0,28	0,45
RIG213	8,18	1,78	187,23	0,996	5,94	18	0,33	0,51
RIG213	8,06	1,56	154,93	0,981	6,58	16	0,36	0,51
RIG213	8,93	1,39	169,68	0,136	24,62	18	0,26	0,37



Slika 4.17. Dužinska učestalost vrste *A. laterna* u testnoj (puna linija) i pokrovnoj vreći (isprekidana linija) za sve tri testne konfiguracije. RIG100 označava vreću sa 107 oka u opsegu, RIG140 vreću sa 143 oka u opsegu, a RIG 213 s 213 oka u opsegu.



Najbolji prediktivni model za vrstu *A. laterna* oblika je:

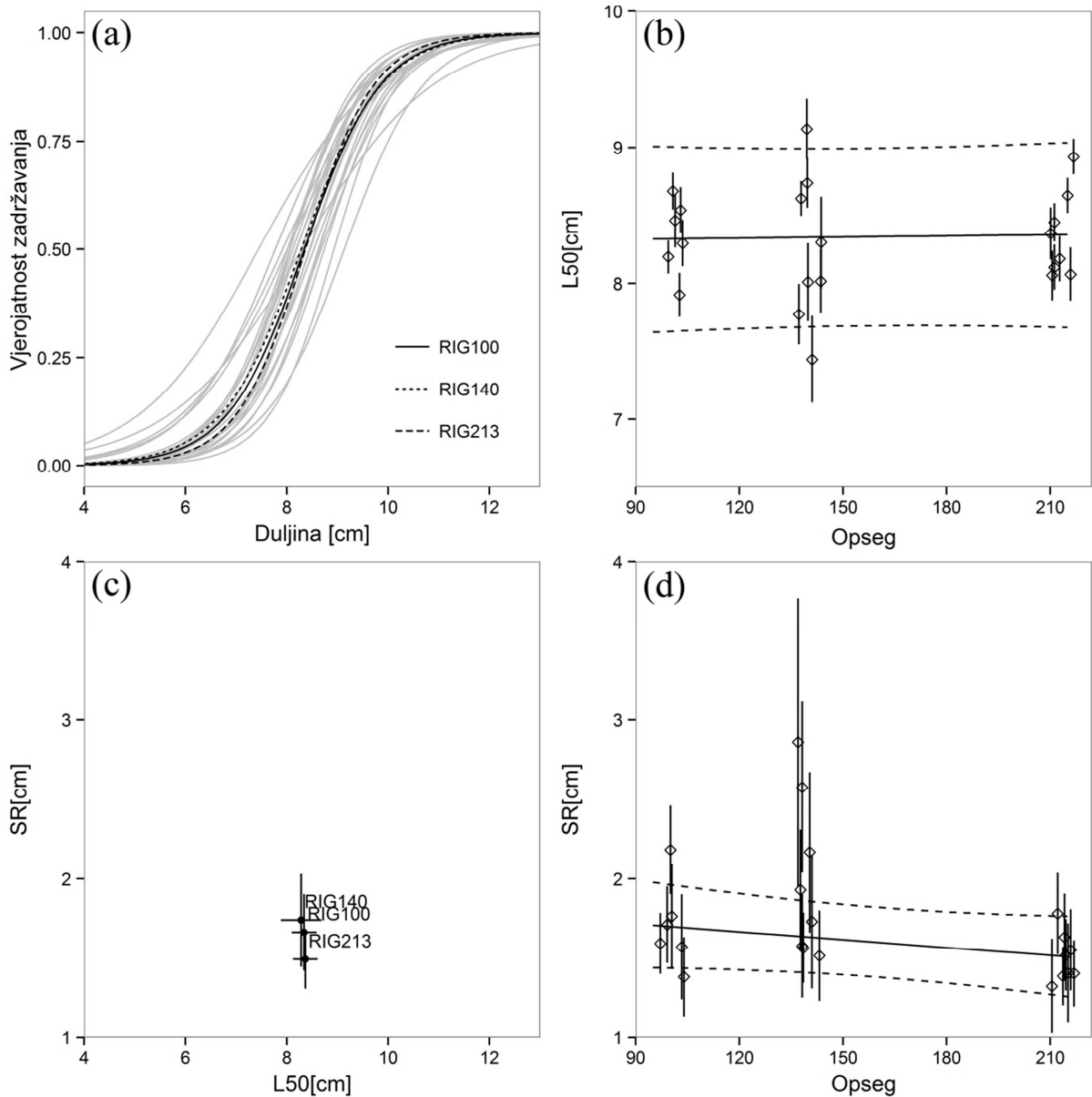
$$\begin{aligned} L50 &= \alpha_0 \\ SR &= \beta_0 \end{aligned} \tag{30}$$

Vrijednosti koeficijenata  $\alpha$  i  $\beta$ , varijacija između potega (D matrica) te AIC vrijednost prediktivnog modela prikazane su u tablici Tablica 4.19.

Tablica 4.19. Rezultati prediktivnog modela za vrstu *A. laterna*. L50: duljina pri kojoj je 50% jedinki te duljine zadržano u vreći, a ostatak je izišao; SR: selekcijski raspon (L75 - L25); SE: standardna pogreška; 95% I.P.: 95% intervali povjerenja; D11, D12, D22: vrijednosti kovarijantne matrice; AIC: Akaikeov informacijski kriterij; RIG100 označava vreću sa 107 oka u opsegu, RIG140 vreću sa 143 oka u opsegu, a RIG 213 s 213 oka u opsegu.

Parametar	Faktor	Vrijednost	SE	95% I.P.		p -Vrijednost
				donja granica	gornja granica	
L50	$a_0$	8,342	0,077	8,188	8,496	0,000
SR	$b_0$	1,602	0,060	1,481	1,723	0,000
Model	$D_{11}$	0,099				
	$D_{12}$	-0,033				
	$D_{22}$	0,011				
	AIC	27,49				

Predikcije zasnovane na modelu (30) za vrstu *A. laterna* prikazane su na slici Slika 4.18b i d. Sa slike Slika 4.18b te tablice Tablica 4.16, vidljivo je kako povećanje opsega vreće nema značajnog utjecaja na selekcijske parametre L50 i SR. Jedino što je uočljivo je smanjenje varijacije parametara s povećanjem opsega vreće (Slika 4.18c). Omjer između postotka zadržanih jedinki ispod i iznad MLS-a (nR) bio je relativno konstantan kod svih testiranih konfiguracija. Težina ulova u veći nije imala nikakav utjecaj na vrijednosti selekcijskih parametara. Individualne i prosječne selekcijske krivulje svih testiranih konfiguracija prikazane su na slici Slika 4.18a.



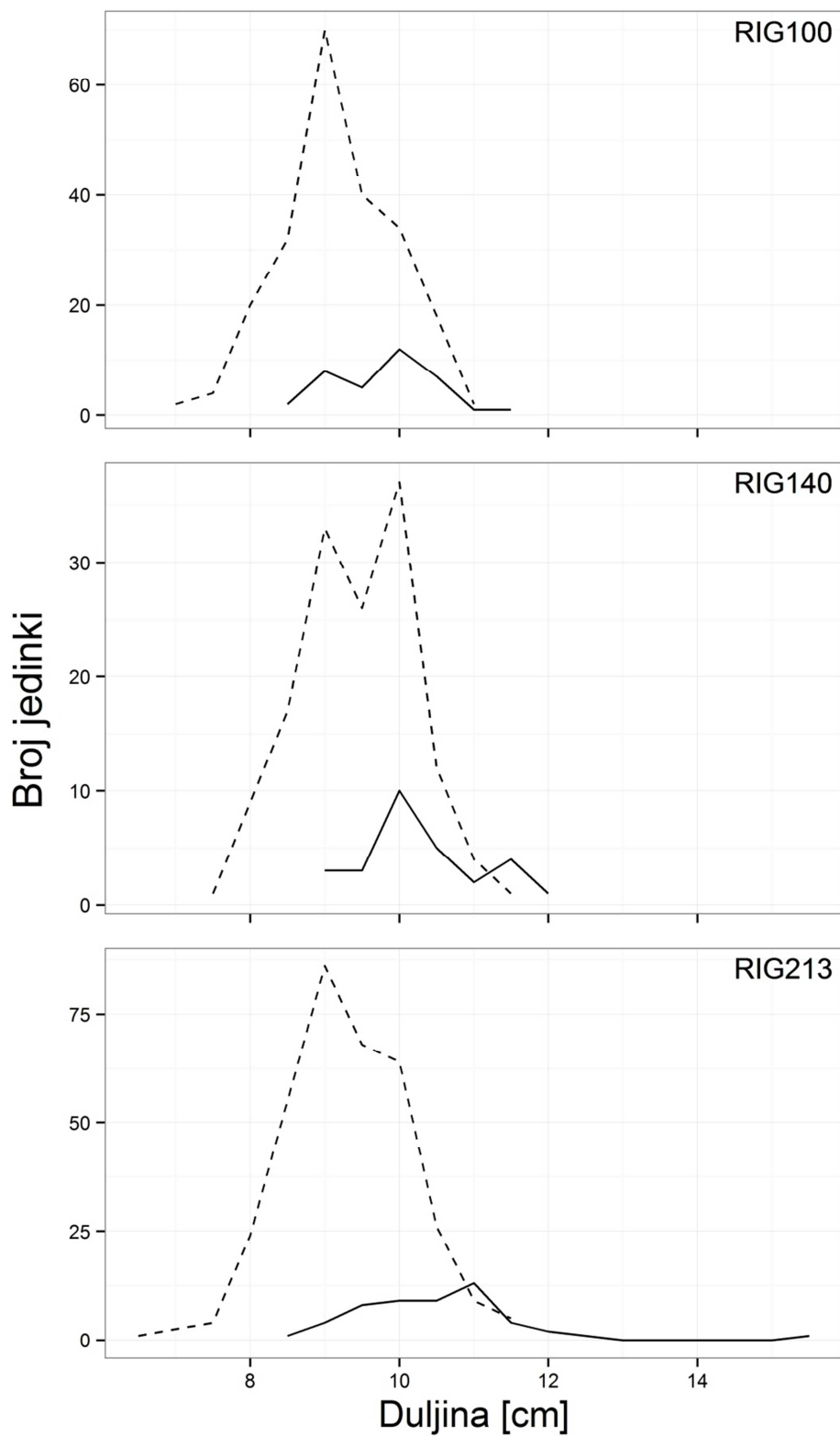
Slika 4.18. *A. laterna*. (a): individualne i prosječne selekcijske krivulje za svaku testiranu konfiguraciju; (c): prosječna vrijednosti (točke) selekcijskih parametara te njihove 95% intervale povjerenja (linije) za svaku od analiziranih konfiguracija; (b) i (d): Predikcijske vrijednosti parametara L50 i SR zasnovane na modelu (30). Isprekidane linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje (puna linija). Kvadratni simboli predstavljaju srednje vrijednosti selekcijskih parametara individualnih potega, dok vertikalne linije predstavljaju njihove 95-postotne intervale povjerenja; RIG100 označava vreću sa 107 oka u opsegu, RIG140 vreću sa 143 oka u opsegu, a RIG 213 s 213 oka u opsegu.

#### 4.2.3. *Buglossidium luteum*

Od ukupno 921 ulovljene jedinke vrste *B. luteum*, 268 ih je ulovljeno tijekom testiranja vreće sa 107 mrežnih oka u opsegu (RIG100). Ukupna duljina ulovljenih jedinki u RIG100 vreći varirala je od 8 do 11,5 cm, dok je duljina jedinki u pokrovnoj vreći varirala od 7 do 11,5 cm. Tijekom testiranja vreće sa 140 mrežnih oka u opsegu (RIG140) ukupno je ulovljeno 260 jedinki. Duljina jedinki zadržanih u RIG140 vreći varirala je od 9 do 12 cm, dok je duljina jedinki zadržanih u pokrovnoj vreći varirala od 7,5 do 11,5 cm. Za vrijeme testiranja vreće s 213 mrežnih oka u opsegu (RIG213) ulovljeno je 393 jedinki. Duljinski raspon jedinki zadržanih u testnoj vreći kretao se od 8,5 do 15,5 cm, a u pokrovnoj od 6,5 do 11,5 cm (Slika 4.19). Logit krivulja adekvatno je opisala eksperimentalne podatke individualnih potega, što se vidi po tome što je p-vrijednost u svim slučajevima bila veća od 0,05 (Tablica 4.20).

Tablica 4.20. Seleksijski parametri individualnih potega za vrstu *B. luteum*. L50: duljina pri kojoj je 50% jedinki te duljine zadržano u vreći, a ostatak je izišao; SR: seleksijski raspon (L75 - L25); Del50 i DelSR: 95-postotni intervali povjerenja seleksijskih parametara; SS: stupnjevi slobode, AIC: Akaikeov informacijski kriterij, RIG100 označava vreću sa 107 oka u opsegu, RIG140 vreću sa 143 oka u opsegu, a RIG 213 s 213 oka u opsegu.

Konfiguracija	L50	SR	AIC	p-Vrijednost	Devianca	SS	DelL50	DelSR
RIG100	11,10	2,06	44,52	0,688	3,92	6	1,97	2,48
RIG100	13,62	6,85	43,71	0,978	0,79	5	19,76	31,24
RIG100	10,41	0,88	25,27	0,493	4,40	5	0,69	1,04
RIG100	11,35	1,93	36,90	0,941	1,75	6	2,42	2,84
RIG100	11,32	1,59	35,90	0,436	5,88	6	2,16	1,97
RIG100	10,75	2,71	16,41	0,128	5,68	3	6,28	13,57
RIG140	10,98	1,05	19,72	0,261	6,50	5	1,21	1,48
RIG140	10,00	0,10	7,82	1,000	0,00	2	0,27	4,30
RIG140	10,34	1,40	49,89	0,086	11,09	6	0,65	1,21
RIG140	10,99	1,17	21,84	0,504	5,31	6	1,77	1,66
RIG140	-	-	-	-	-	-	-	-
RIG213	11,23	1,16	17,90	0,670	4,05	6	1,34	1,48
RIG213	10,70	1,13	23,19	0,896	1,64	5	0,98	1,34
RIG213	11,69	1,96	31,96	0,479	6,54	7	2,24	2,37
RIG213	11,29	2,92	34,12	0,116	7,40	4	3,77	7,23
RIG213	10,40	1,33	38,40	0,976	1,22	6	0,72	1,27
RIG213	10,61	0,71	17,90	0,510	6,26	7	0,64	0,68
RIG213	11,43	1,41	40,83	0,630	6,16	8	1,23	1,04
RIG213	12,24	2,32	34,17	0,637	4,29	6	3,51	3,59



Slika 4.19. Dužinska učestalost vrste *B. luteum* u testnoj (puna linija) i pokrovnoj vreći (isprekidana linija) za sve tri testne konfiguracije. RIG100 označava vreću sa 107 oka u opsegu, RIG140 vreću sa 143 oka u opsegu, a RIG 213 s 213 oka u opsegu.

Najbolji prediktivni model za vrstu *B. luteum* oblika je:

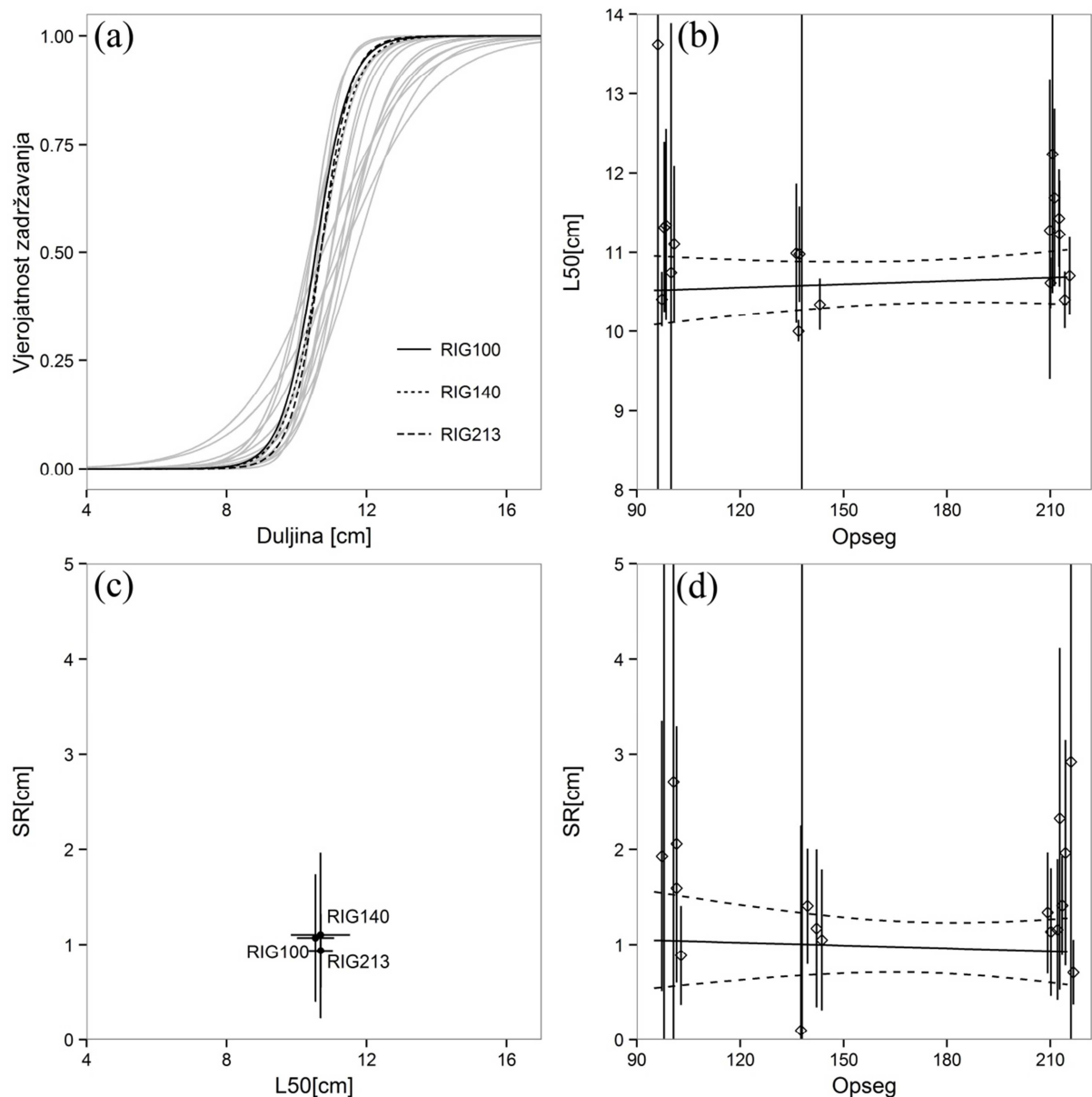
$$\begin{aligned} L50 &= \alpha_0 \\ SR &= \beta_0 \end{aligned} \tag{31}$$

Vrijednosti koeficijenata  $\alpha$  i  $\beta$ , varijacija između potega (D matrica) te AIC vrijednost prediktivnog modela prikazane su u tablici Tablica 4.21.

Tablica 4.21. Rezultati prediktivnog modela za vrstu *B. luteum*. L50: duljina pri kojoj je 50 % jedinki te duljine zadržano u vreći, a ostatak je izišao; SR: selekcijski raspon (L75-L25); SE: standardna pogreška; 95% I.P.: 95-postotni intervali povjerenja; D11, D12, D22: vrijednosti kovarijantne matrice; AIC: Akaikeov informacijski kriterij; RIG100 označava vreću sa 107 oka u opsegu, RIG140 vreću sa 143 oka u opsegu, a RIG 213 s 213 oka u opsegu.

Parametar	Faktor	Vrijednost	SE	95% I.P.		p-Vrijednost
				donja granica	gornja granica	
L50	$a_0$	10,612	0,114	10,379	10,844	0,000
SR	$b_0$	0,974	0,133	0,700	1,247	0,000
Model	$D_{11}$	0,006				
	$D_{12}$	0,000				
	$D_{22}$	0,000				
	AIC	44,35				

Predikcije zasnovane na modelu (31) za vrstu *B. luteum* prikazane su na slici Slika 4.20b i d. Sa slike Slika 4.20b te tablice Tablica 4.21, vidljivo je kako se povećanjem opsega vreće povećala vrijednost parametra L50, međutim to povećanje nije statistički značajno. Varijabilnost parametara L50 i SR manja je što je opseg vreće veći (Slika 4.20c). Težina ulova u vreći nije imala nikakav utjecaj na vrijednosti selekcijskih parametara za ovu vrstu. Individualne i prosječne selekcijske krivulje svih testiranih konfiguracija prikazane su na slici Slika 4.20a.



Slika 4.20. *B. luteum*. (a): individualne i prosječne selekcijske krivulje za svaku testiranu konfiguraciju; (c): prosječna vrijednosti (točke) selekcijskih parametara te njihove 95% intervale povjerenja (linije) za svaku od analiziranih konfiguracija; (b) i (d): Predikcijske vrijednosti parametara L50 i SR zasnovane na modelu (31). Isprekidane linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja predikcijske krivulje (puna linija). Kvadratni simboli predstavljaju srednje vrijednosti selekcijskih parametara individualnih potega, dok vertikalne linije predstavljaju njihove 95-postotne intervale povjerenja; RIG100 označava vreću sa 107 oka u opsegu, RIG140 vreću sa 143 oka u opsegu, a RIG 213 s 213 oka u opsegu.

### 4.3. Eksperiment 3

Od ukupno osam potega, dva su odbačena zbog nepravilnog rada mreže i problema sa pokrovnom vrećom postavljenom iznad rešetke. Prisutnost rešetke u mreži nije otežavala manipulaciju mreže na palubi broda.

Načinom na koji je osmišljen i proveden eksperiment (Slika 3.9) zabilježen je broj jedinki svih duljinskih klasa koje su pobjegle ispred rešetke, jedinki koje su nakon prolaska kroz rešetku zadržane u vreći mreže te jedinki koje su uspjele pobjeći iz vreće. Vrste *G. melastomus* i *P. blennoides* bile su najzastupljenije u vreći (CD), pokrovnoj vreći mreže (CC) i pokrovnoj vreći rešetke (GC). Vrsta *N. norvegicus* bila je relativno brojna u vreći mreže, ali jako slabo zastupljena u pokrovnim vrećama, gdje je manje od deset jedinki zabilježeno u tri od šest slučajeva u pokrovnoj vreći (CC) te u pet od šest slučajeva u pokrovnoj vreći rešetke (GC) (Tablica 4.22).

Tablica 4.22. Broj izmjerenih jedinki (n) i koeficijent poduzorkovanja (q) za svaku analiziranu vrstu. CD: vreća mreže, CC: pokrovna vreća mreže GC: pokrovna vreća rešetke.

Poteg	<i>G. melastomus</i>						<i>N. norvegicus</i>						<i>P. blennoides</i>					
	CD		GC		CC		CD		GC		CC		CD		GC		CC	
	n	q	n	q	n	q	n	q	n	q	n	q	n	q	n	q	n	q
1	227	0,10	103	1,00	111	1,00	101	0,13	17	1,00	14	1,00	68	1,00	8	1,00	42	1,00
2	68	0,10	27	1,00	32	1,00	121	0,25	7	1,00	29	1,00	74	1,00	10	1,00	25	1,00
3	109	0,50	15	1,00	31	1,00	86	0,50	0	1,00	13	1,00	41	1,00	11	1,00	28	1,00
4	37	0,25	16	0,33	51	0,17	115	1,00	1	0,33	4	0,17	69	1,00	5	0,33	21	0,17
5	45	0,20	13	0,20	28	0,20	76	0,25	1	0,20	1	0,20	73	1,00	17	0,20	17	0,20
6	54	0,50	8	0,17	10	0,50	43	0,25	2	0,17	2	0,50	42	1,00	16	0,17	20	0,50

Prosječne vrijednosti parametara dobivene modelom opisanim u odjeljku 3.3.2 prikazane su u tablici Tablica 4.23. Najmanja prosječna vrijednost parametra  $C_{rešetka}$  zabilježena je kod vrste *P. blennoides* (0,78) u usporedbi s vrstom *G. melastomus* (0,94) te *N. norvegicus* (1), ali zbog vrlo širokih 95-postotnih intervala povjerenja, razlika u parametru  $C_{rešetka}$  između vrsta nije statistički značajna. Nadalje, kod svih vrsta vrijednost parametra  $C_{rešetka}$  ni u jednom slučaju nije bila manja od 1. Razlika između vrijednosti  $L50_{rešetka}$  i  $L50_{vreća}$  statistički je značajna za sve vrste, što nije slučaj i s parametrima  $SR_{rešetka}$  i  $SR_{vreća}$ .

Tablica 4.23. Prosječne vrijednosti selekcijskih parametara s 95-postotnim intervalima povjerenja za svaku analiziranu vrstu. L50 i SR vrijednosti za vrstu *N. norvegicus* odnose se na duljinu glavopršnjaka izraženu u mm, dok se za vrste *G. melastomus* i *P. blennoides* odnose na ukupnu duljinu izraženu u cm.

	<i>G. melastomus</i>	<i>N. norvegicus</i>	<i>P. blennoides</i>
C <sub>rešetka</sub>	0,94 (0,87-1,00)	1,00 (0,98-1,00)	0,78 (0,64-1,00)
L50 <sub>rešetka</sub>	52,67 (47,58-178,78)	87,22 (49,82-200,00)	32,25 (25,99-199,00)
Sr <sub>rešetka</sub>	6,97 (0,10-100,00)	31,23 (0,10-91,63)	8,46 (0,10-100,00)
L50 <sub>vreća</sub>	14,58 (10,31-20,77)	8,38 (0,10-15,91)	12,60 (11,64-13,17)
SR <sub>vreća</sub>	5,47 (3,76-11,71)	13,48 (7,51-21,49)	3,22 (2,49-3,96)
nPTotal	79,41 (46,53-90,11)	93,92 (90,11-95,88)	39,13 (30,04-53,06)
nP-	-	88,24 (0,00-100,00)	-
nP+	-	94,01 (90,12-96,00)	-
p-Vrijednc	0,0002	0,1703	0,0149
SS	159	63	97
Devianca	231,21	73,58	129,71

Kod vrsta *P. blennoides* i *G. melastomus* selekcijske krivlje su zvonolikog oblika, dok se kod vrste *N. norvegicus* zvonolikost krivulje tek nazire. Većina jedinki vrste *N. norvegicus* koje su ušle u mrežu zadržane su u vreći, dok je tek manji dio je pobjegao ispred rešetke ili kroz vreću mreže. Isto vrijedi i za vrste *P. blennoides* i *G. melastomus*, s tim da je bijeg ispred rešetke puno izraženiji kod vrste *P. blennoides* (Slika 4.21). Jedna od prednosti upotrebe strukturalnih modela kod modeliranja selektivnosti mogućnost je usporedbe selektivnosti kočarskog sustava sa i bez selektivne rešetke. Usporedbom tih dvaju sustava (Slika 4.22) ustanovljeno je kako prisutnost rešetke nema nikakvog efekta na ulov vrste *N. norvegicus*. Isto vrijedi i za manje primjerke vrsta *P. blennoides* i *G. melastomus*, gdje razlika u ulovu postaje značajna tek iznad 33 cm za vrstu *G. melastomus* te 15 cm za *P. blennoides*, kod koje je ta razlika znatno izraženija. Na slici Slika 4.23 prikazana su tri slučaja gdje je simuliran razmak između rešetki te jedan slučaj gdje je prikazana selektivnost sustava bez rešetke. Na slici je vidljivo kako smanjenje razmaka između šipki rešetke najviše utječe na izgled desne strane selekcijske krivulje, koja poprima sve izraženiji zvonoliki oblik. Ovo se naravno reflektira na duljinske učestalosti jedinki zadržanih u vreći mreže, gdje se prosječna duljina i broj jedinki smanjuje sa smanjenjem razmaka između šipki rešetke (Slika 4.24, Slika 4.25 i Slika 4.26).

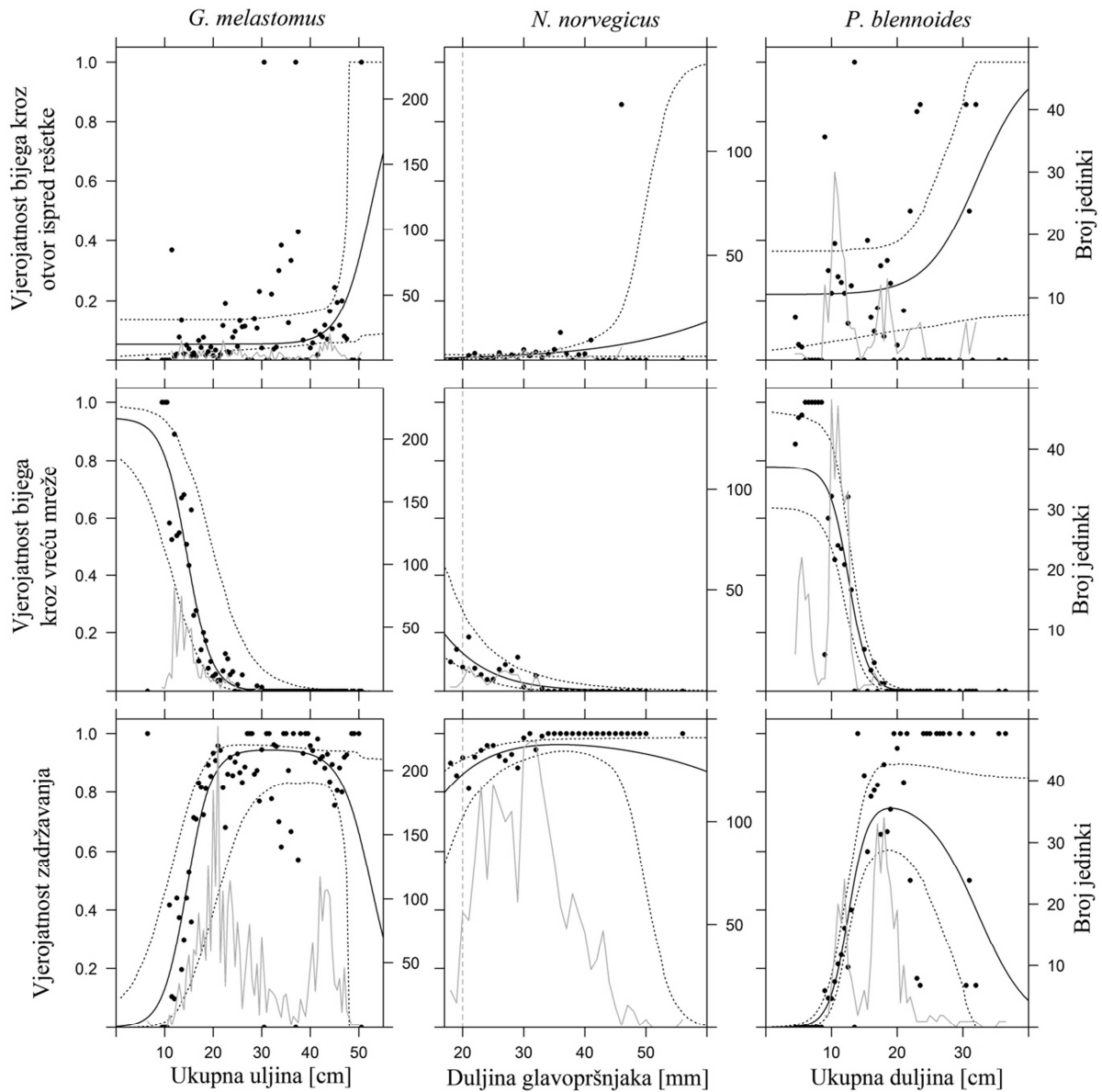


Minimalna lovna duljina (MLD) vrste *N. norvegicus* definirana Uredbom Vijeća (EZ) br. 1967/2006 iznosi 20 mm (duljina glavopršnjaka). Za ostale vrste analizirane u ovom eksperimentu minimalne lovne duljine nisu definirane.

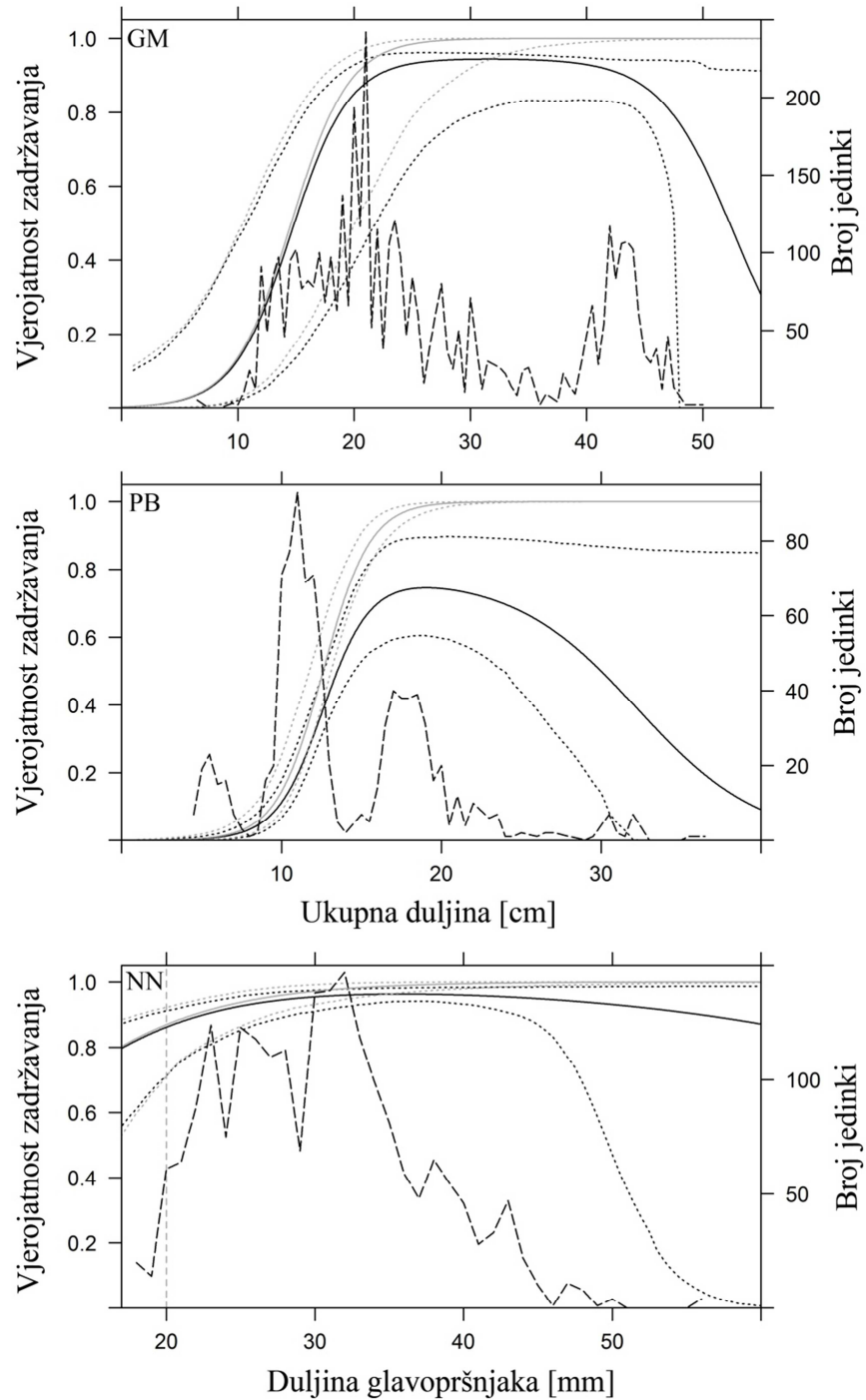
Analizirani selekcijski sustav je u prosjeku zadržavao većinu jedinki vrste *N. norvegicus* ( $nPTotal = 93,92$ ) i *G. melastomus* ( $nPTotal = 79,41$ ), što nije bio slučaj s vrstom *P. blennoides* ( $nPTotal = 39,13$ ). Prosječne  $nP-$ ,  $nP+$  i  $nPTotal$  vrijednosti zajedno s njihovim 95-postotnim intervalima povjerenja prikazane su u tablici Tablica 4.23. Na slici Slika 4.27 vidljivo je da u slučaju vrste *N. norvegicus*, sustav bez rešetke uvijek zadržava znatno veći postotak organizama ispod i iznad MLD ( $nP-$  i  $nP+$  vrijednosti), nego sustav s rešetkom, bez obzira na razmak između šipki. Isti slučaj zabilježen je i kod vrijednosti  $nPTotal$  za vrste *G. melastomus* i *P. blennoides*, gdje „samo vreća“ uvijek zadržava najveći broj organizama koji uđu u mrežu.

Kod vrste *N. norvegicus*, smanjenje razmaka šipki rešetke s 90 mm na 70 mm rezultiralo je smanjenjem ulova jedinki većih od MLD za 2%, dok je smanjenje s 90 mm na 50 mm rezultiralo smanjenjem ulova od 9,8 %. Što se tiče ulova jedinki ispod MLD, prelazak s 90 na 70 mm ne bi imao nikakav efekt (0 %), dok bi prelazak s 90 mm na 50 mm rezultirao smanjenjem ulova za 5,9 %.

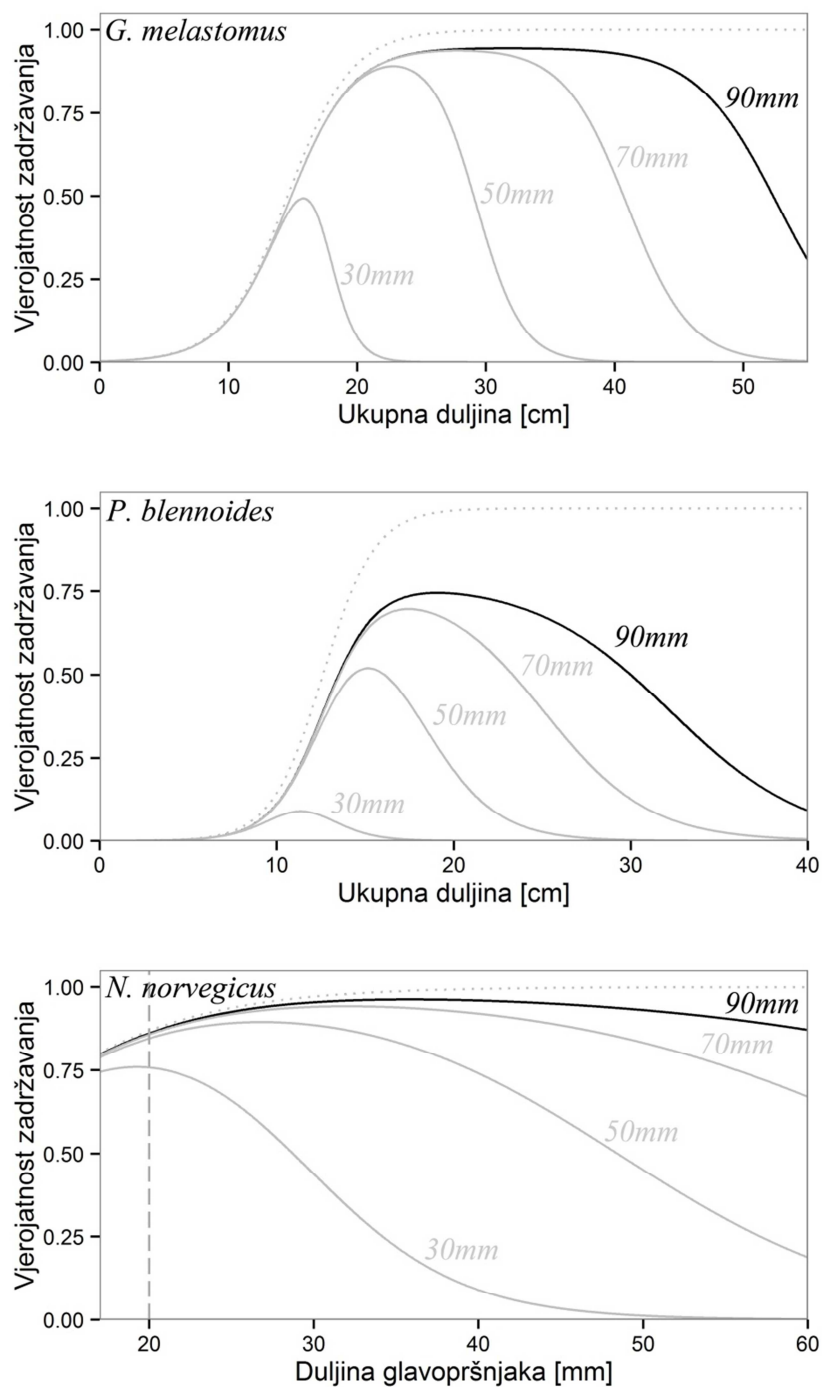
U slučaju vrste *G. melastomus*, smanjenje razmaka šipki rešetke s 90 mm na 70 mm rezultiralo je prosječnim smanjenjem ulova svih jedinki za 14,7 %, dok je smanjenje s 90 mm na 50 mm rezultiralo prosječnim smanjenjem ulova svih jedinki za čak 30,4 %. Slično, ali u nešto manjoj mjeri, primijećeno je i kod vrste *P. blennoides*, gdje je smanjenje iznosilo 3,7 % (90 mm -> 70 mm) i 15,5 % (90 mm -> 50 mm). Postotak zadržanih jedinki ispod i iznad MLD-a za vrstu *N. norvegicus*, te postotak ukupno zadržanih jedinki vrsta *G. melastomus* i *P. blennoides*, dobiven iz eksperimentalnih podataka i simulacijom, prikazan je na slici Slika 4.27.



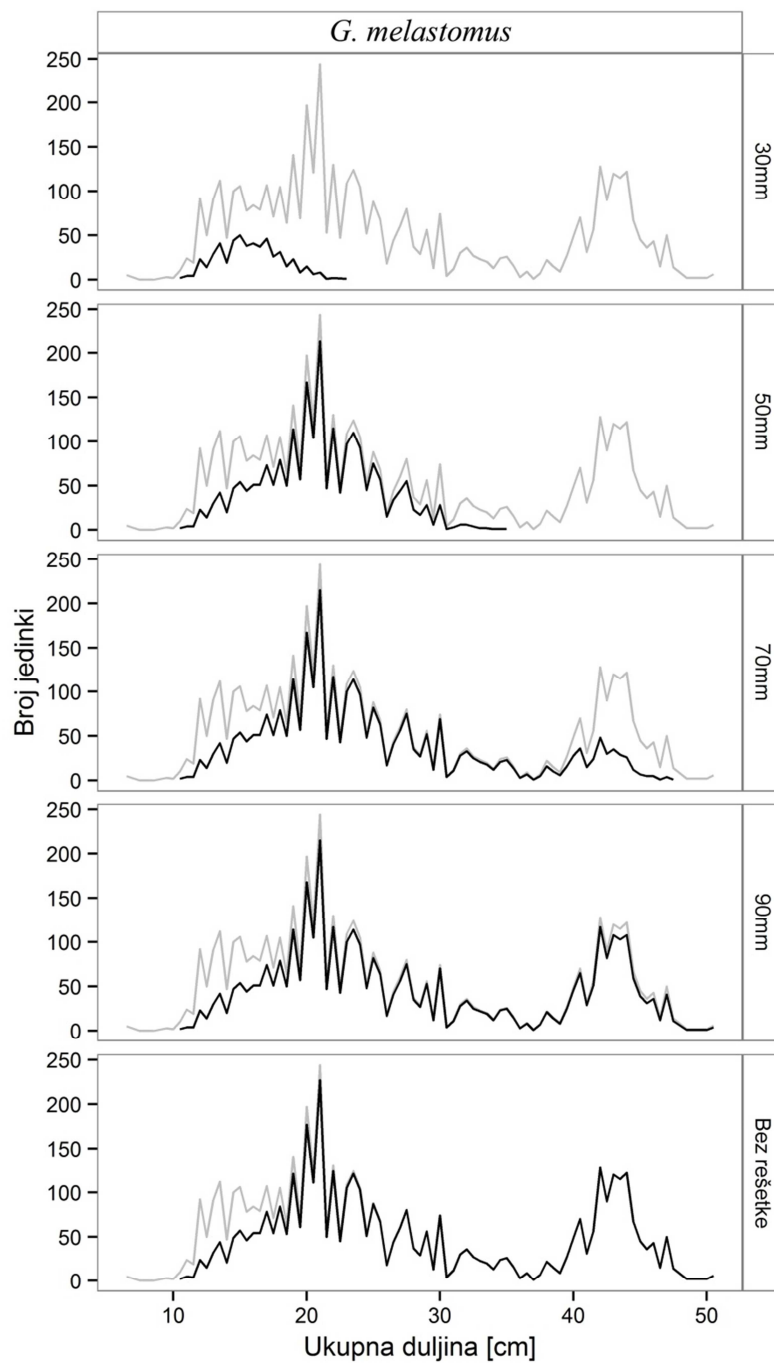
Slika 4.21. Vjerojatnosti bijega kroz otvor ispred rešetke, vjerojatnost bijega kroz vreću mreže te vjerojatnost zadržavanja analiziranih vrsta u ulovu. Točke predstavljaju eksperimentalne podatke za svaki duljinski razred. Pune linije predstavljaju modele dobivene iz eksperimentalnih podataka. Isprekidane linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja. Sive linije predstavljaju strukturu populacije zadržane u svakom odjeljku. Vertikalna isprekidana siva linija predstavlja minimalnu lovnu duljinu vrste.



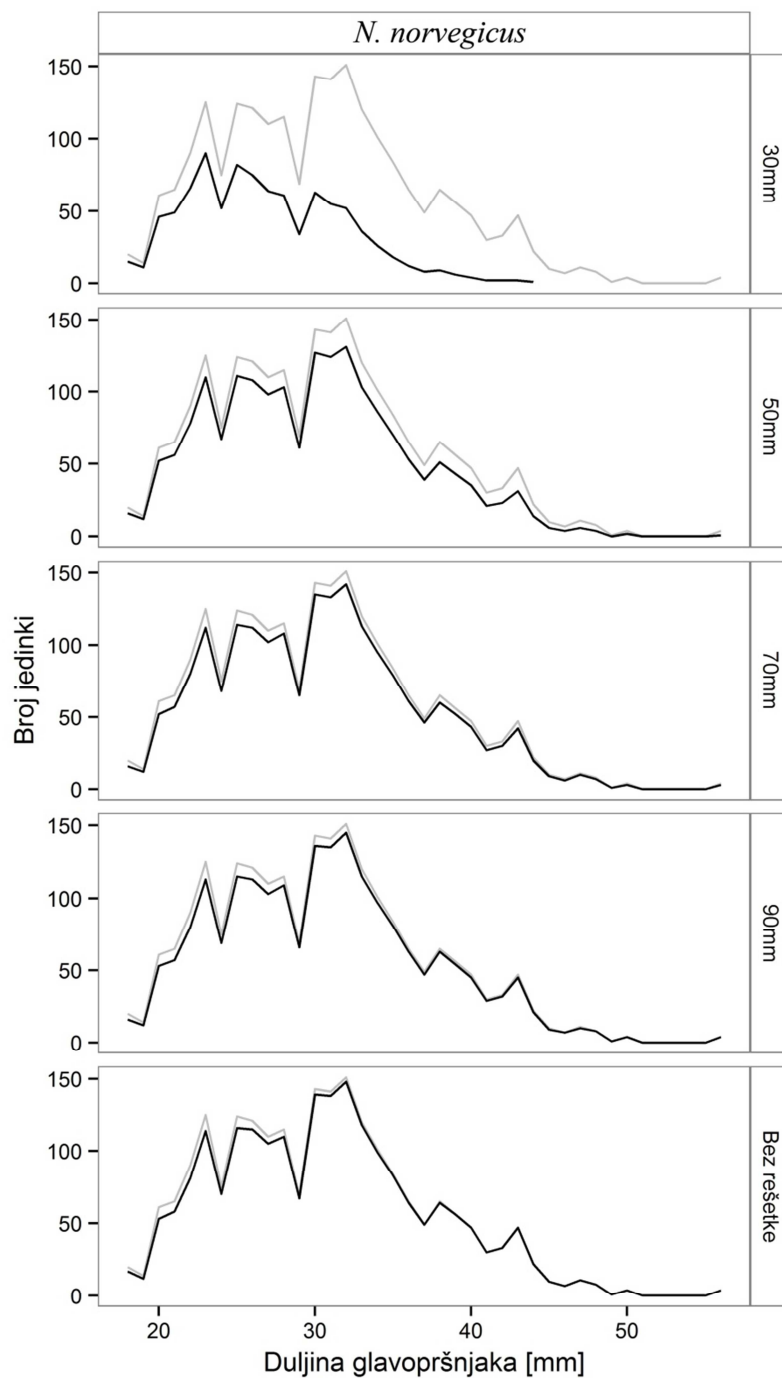
Slika 4.22. Usporedba selektivnosti eksperimentalnog kočarskog sustava sa i bez selektivne rešetke (samo vreća). Puna crna linija predstavlja krivulju selekcijskog sustava s rešetkom, a točkaste crne linije njihove 95-postotne intervale povjerenja. Siva puna linija predstavlja krivulju selekcijskog sustava bez selektivne rešetke, a točkaste sive linije njihove 95-postotne intervale povjerenja. Iscrtkana crna linija predstavlja strukturu populacije koja je naišla na alat tijekom ribolova. Vertikalna iscrtkana siva linija predstavlja minimalnu lovnu duljinu vrste. GM: *G. melastomus*, NN: *N. norvegicus* and PB: *P. blennoides*.



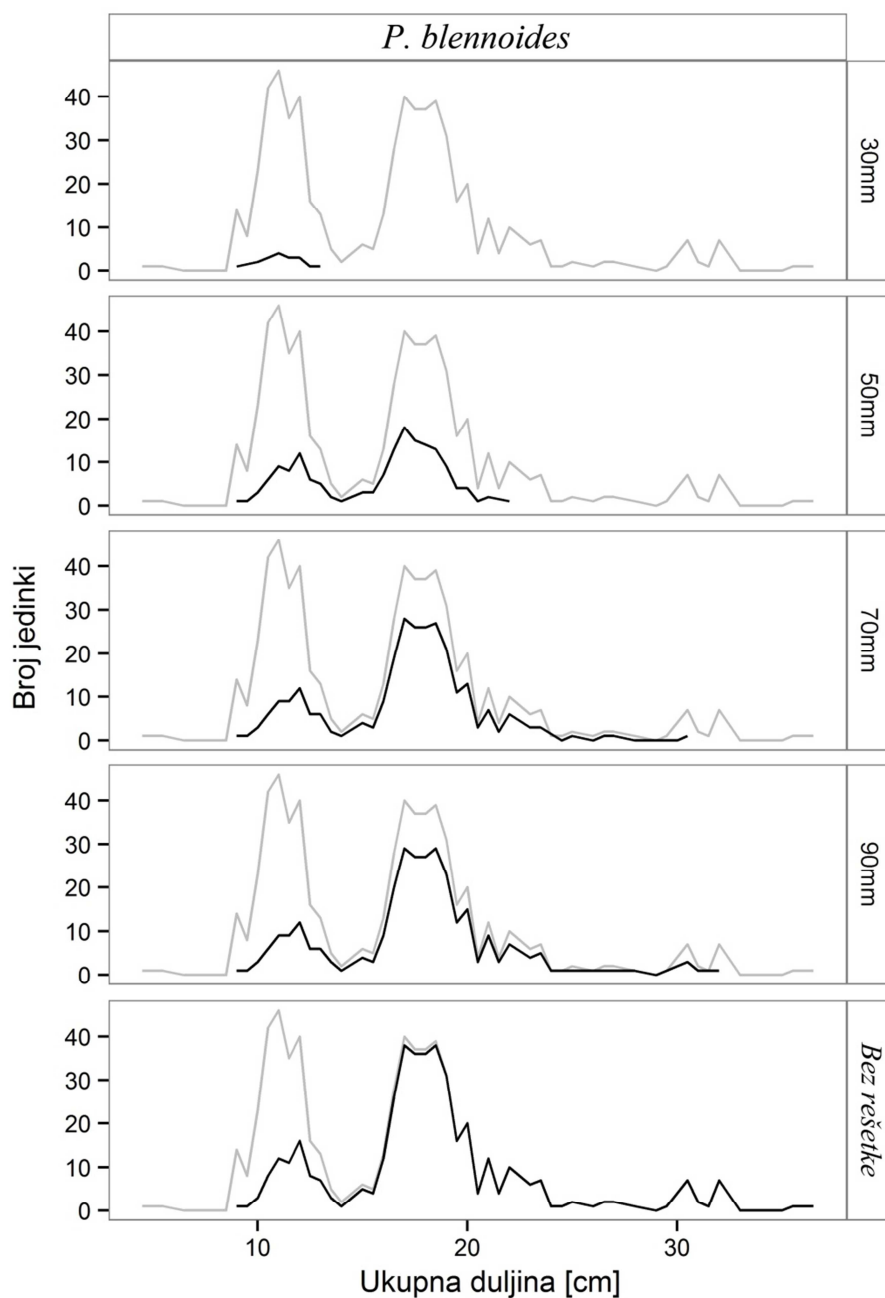
Slika 4.23. Usporedba eksperimentalnih (crne linije) i simuliranih (sive linije) selekcijskih krivulja. Crna linija predstavlja selekcijsku krivulju sustava koji se sastoji od 50 milimetarske romboidne vreće i selektivne rešetke s razmakom od 90 mm između šipki dobivenu iz eksperimentalnih podataka. Sive linije predstavljaju selekcijske krivulje sustava opremljenog s 50 milimetarskom romboidnom vrećom i selektivnim rešetkama s razmakom između šipki od 30, 50 i 70 mm dobivene simulacijom. Isprekidana siva linija predstavlja selekcijsku krivulju sustava koji se sastoji samo od 50 milimetarske romboidne vreće.



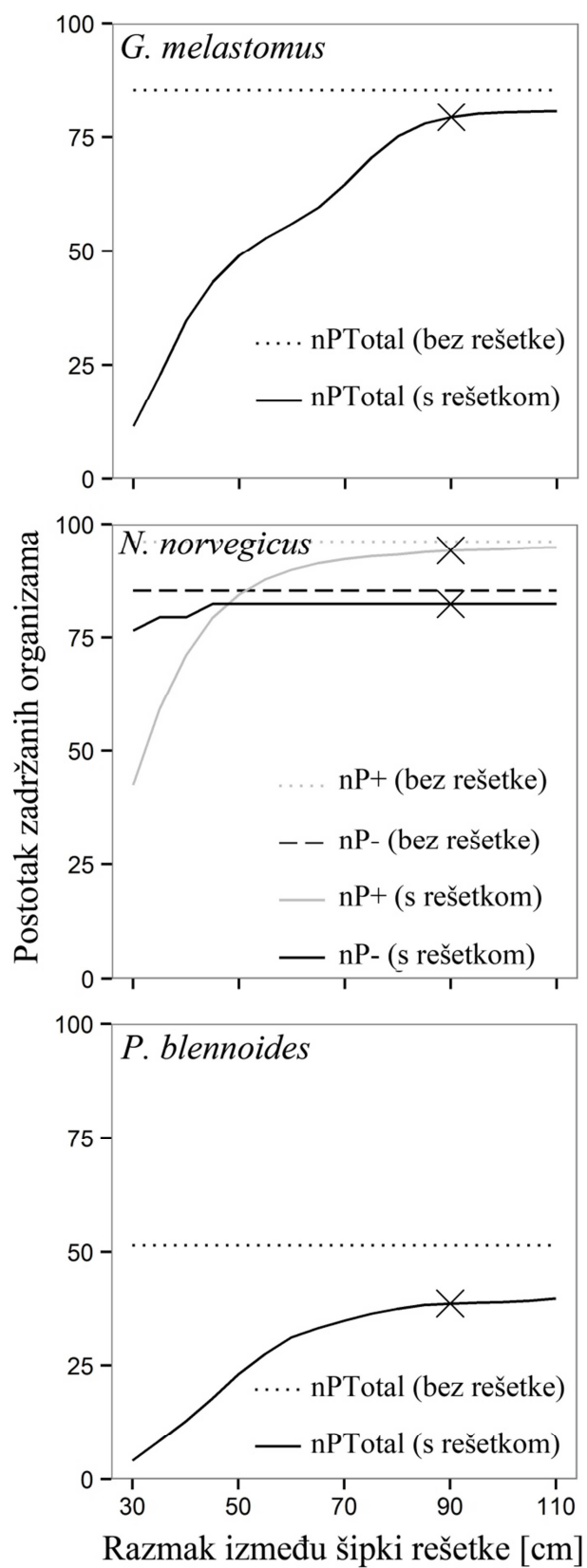
Slika 4.24. Usporedba duljinske strukture populacije vrste *G. melastomus* prije i nakon sekvencijalne dvostruke selekcije. Struktura populacije zadržane sustavom koji se sastoji od 50 milimetarske romboidne vreće i selektivne rešetke s razmakom od 90 mm između šipki (crne linije) dobivena je iz eksperimentalnih podataka, dok je struktura populacije zadržane sustavom opremljenim s 50 milimetarskom romboidnom vrećom i selektivnim rešetkama s razmakom između šipki od 30, 50 i 70 mm te sustavom bez rešetke (sive linije), dobivena simulacijom.



Slika 4.25. Usporedba duljinske strukture populacije vrste *N. norvegicus* prije (siva linija) i nakon sekvencijalne dvostruke selekcije. Struktura populacije zadržane sustavom koji se sastoji od 50 milimetarske romboidne vreće i selektivne rešetke s razmakom od 90 mm između šipki (crne linije) dobivena je iz eksperimentalnih podataka, dok je struktura populacije zadržane sustavom opremljenim s 50 milimetarskom romboidnom vrećom i selektivnim rešetkama s razmakom između šipki od 30, 50 i 70 mm te sustavom bez rešetke (sive linije), dobivena simulacijom.



Slika 4.26. Usporedba duljinske strukture populacije vrste *P. blennoides* prije (siva linija) i nakon sekvencijalne dvostruke selekcije. Struktura populacije zadržane sustavom koji se sastoji od 50 milimetarske romboidne vreće i selektivne rešetke s razmakom od 90 mm između šipki (crne linije) dobivena je iz eksperimentalnih podataka, dok je struktura populacije zadržane sustavom opremljenim s 50 milimetarskom romboidnom vrećom i selektivnim rešetkama s razmakom između šipki od 30, 50 i 70 mm te sustavom bez rešetke (sive linije) dobivena simulacijom.



Slika 4.27. Eksperimentalne (križići) i simulirane nP-, nP+ i nPTotal vrijednosti (sive i crne linje).



#### 4.4. Eksperiment 4

Upotrebom dviju pokrovnih vreća (Slika 3.9) uspješno je zabilježen broj jedinki pobjeglih kroz oka selektivnog panela, broj jedinki zadržanih u vreći mreže te broj jedinki pobjeglih iz vreće. Od ukupno 1130 jedinki vrste *T. trachurus* ulovljenih tijekom eksperimentalnog ribolova, 482 (42,7 %) zadržano je u veći mreže, 536 (47,4 %) pobjeglo je kroz mrežna oka vreće, a 112 (9,9 %) pobjeglo je kroz oka selektivnog panela (Slika 4.28, Tablica 4.25). Kod vrste *M. merluccius* situacija je ponešto drukčija. Od ukupno 364 jedinke, 203 (55,8 %) zadržano je u veći mreže, 157 (43,1 %) pobjeglo je kroz mrežna oka vreće, a svega 4 (1,1 %) jedinke zabilježene su u pokrovnoj vreći panela (Slika 4.28, Tablica 4.25). Slično je i kod vrste *M. barbatus* gdje je znatno veći broj jedinki zadržan u vreći mreže (čak 86,9 %) u odnosu na broj jedinki koji je pobjegao kroz mrežna oka vreće (11,8 %) te mrežna oka selektivnog panela (1,4 %) (Slika 4.28, Tablica 4.25). Kod vrste *T. minutus* situacija je gotovo identična kao i kod vrste *M. merluccius*, s tim da je nešto veći broj organizama uspio pobjeći kroz oka selektivnog panela (3,3 %) (Slika 4.29, Tablica 4.25). Najmanji broj jedinki pobjeglih kroz oka selektivnog panela zabilježen je kod vrste *Illex coindetii*, gdje je u samo jednom potegu zabilježena samo jedna jedinka u pokrovnoj vreći panela. I kod ove vrste najveći broj jedinki zadržan je u vreći mreže 265 (82,3 %) (Slika 4.29, Tablica 4.25). Vrsta *P. longirostris* bila je najzastupljenija u ulovu. Ukupno je izmjereno 2279 jedinki. Najveći broj jedinki ove vrste zabilježen je u vreći mreže (64,5 %), 661 (29 %) jedinka zabilježena je u pokrovnoj vreći mreže, a čak 149 (6,5 %) jedinki zadržano je u pokrovnoj vreći selektivnog panela (Slika 4.29, Tablica 4.25).

Prosječne vrijednosti parametara dobivene modeliranjem opisanim u odjeljku 3.4.2 prikazane su u tablici Tablica 4.24. Najmanja prosječna vrijednost parametra  $C_{\text{panel}}$  (0,2) zabilježena je kod vrsta *M. merluccius* i *T. minutus*, dok je najveća (0,09) zabilježena kod vrste *T. trachurus*. Budući da se 95-postotni intervali povjerenja parametra  $C_{\text{panel}}$  kod vrsta *M. merluccius* i *T. minutus* ne preklapaju sa 95-postotni intervalima povjerenja vrste *T. trachurus*, možemo reći da je razlika statistički značajna. Intervali povjerenja svih ostalih vrsta preklapaju se s intervalima povjerenja vrste *T. trachurus*, što znači da među njima nema statistički značajne razlike. Kod svih vrsta osim vrste *M. barbatus* intervali povjerenja bili su manji od 1.

Razlika između vrijednosti  $L50_{\text{panel}}$  i  $L50_{\text{vreća}}$  statistički je značajna samo kod vrsta *I. coindetii* i *P. longirostris*, što nije zabilježeno kod parametara  $SR_{\text{panel}}$  i  $SR_{\text{vreća}}$  ni u jednom slučaju.

Ispitivani alat u prosjeku je najefikasnije zadržavao jedinke vrste *M. barbatus* ( $nPTotal = 80,3$ ) i *P. longirostris* ( $nPTotal = 76,6$ ), a najslabije jedinke vrste *T. trachurus* ( $nPTotal = 35,9$ ). Međutim, zbog vrlo širokih intervala povjerenja, razlike nisu statistički značajne. Statistički značajna razlika u  $nPTotal$  vrijednosti zabilježena je između vrste *M. merluccius* i vrsta *M. barbatus*, *I. coindetii* i *P. longirostris* te između vrste *T. minutus* i vrsta *M. barbatus* i *P. longirostris*.

Minimalna lovna duljina (MLD) vrste *T. trachurus* definirana Uredbom Vijeća (EZ) br. 1967/2006 iznosi 15 cm, vrste *M. merluccius* 20 cm, *M. barbatus* 11 cm, te vrste *P. longirostris* 20 mm (duljina glavopršnjaka). Za sve ostale vrste analizirane u ovom eksperimentu minimalne lovne duljine nisu definirane.

Kad usporedimo efikasnost zadržavanja jedinki ispod MLD ( $nP-$ ), vidimo da razlika postoji jedino između vrste *T. trachurus* te vrsta *M. merluccius* i *P. longirostris* (Tablica 4.24). Za razliku od toga, statistički značajna razlika u efikasnosti zadržavanja jedinki iznad MLD ( $nP+$ ) analiziranog sustava zabilježena je jedino između vrsta *T. trachurus* i *P. longirostris*.

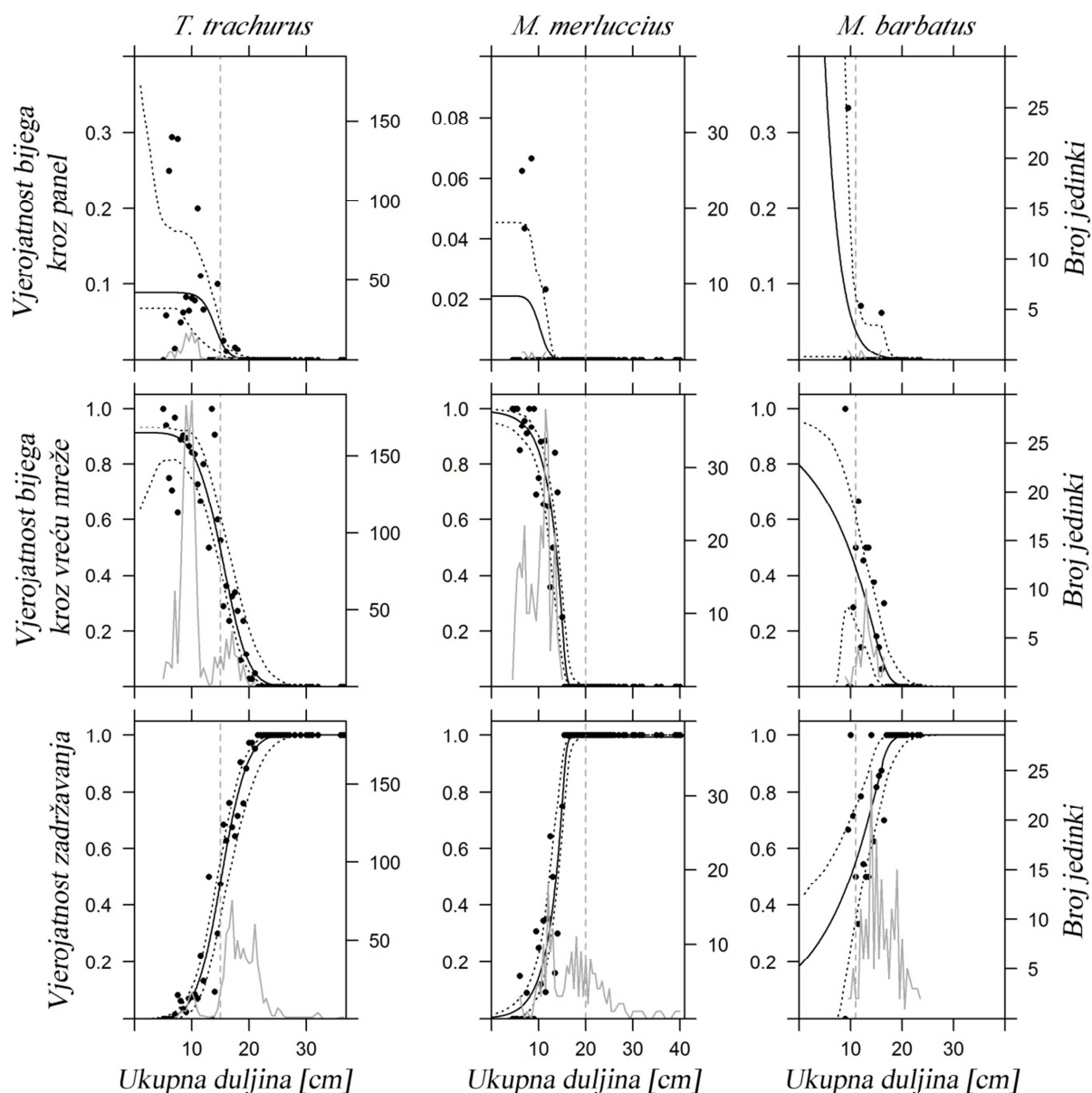
Upotrebom strukturalnih modela omogućena je usporedba selektivnosti kočarskog sustava sa i bez selektivnog panela. Usporedbom tih dvaju sustava ustanovljeno je kako prisutnost panela nema značajnog efekta na vjerojatnost zadržavanja jedinki svih analiziranih vrsta u ulovu (Slika 4.30).

Tablica 4.24. Rezultati modeliranja za analizirane vrste. Vrijednosti u zagradama odnose se na 95% intervale povjerenja. L50 i SR vrijednosti za vrstu *P. longirostris* odnose se na duljinu glavopršnjaka izraženu u mm, za vrstu *I. coindetti* na duljinu plašta u cm, a za sve ostale vrste na ukupnu duljinu izraženu u cm.

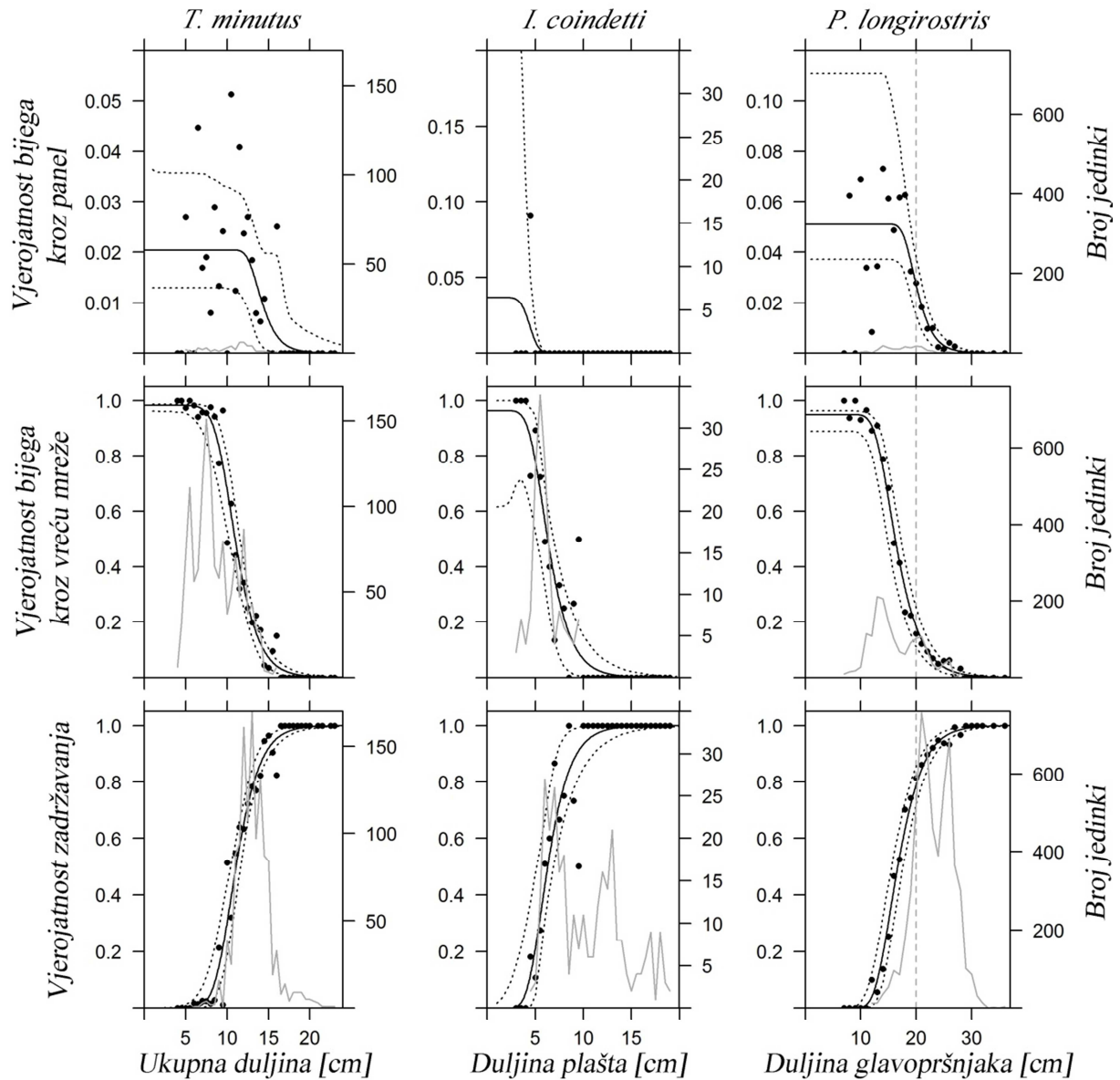
	<i>T. trachurus</i>	<i>M. merluccius</i>	<i>M. barbatus</i>	<i>T. minutus</i>	<i>I. coindetti</i>	<i>P. longirostris</i>
Model P1	CLogit	CProbit	CGompertz	CGompertz	CProbit	CGompertz
Model P2	Probit	Richard	Richard	Richard	Gompertz	Gompertz
C <sub>panel</sub>	0,09 (0,07-0,80)	0,02 (0,00-0,05)	1,00 (0,004-1,00)	0,02 (0,01-0,04)	0,04 (0,00-0,38)	0,05 (0,04-0,11)
L50	15,17 (14,48-16,42)	13,71 (12,28-14,17)	10,35 (3,87-12,62)	11,08 (10,42-11,63)	6,29 (5,15-6,90)	16,70 (15,61-17,65)
SR	4,72 (4,04-5,83)	3,37 (2,49-4,21)	9,11 (3,45-22,75)	3,04 (2,43-3,84)	2,52 (1,18-4,05)	4,88 (4,15-5,54)
L50 <sub>panel</sub>	12,74 (0,24-15,22)	10,32 (0,07-12,45)	4,26 (0,32-17,17)	14,21 (11,49-17,16)	4,41 (0,07-4,71)	20,20 (18,20-21,76)
SR <sub>panel</sub>	2,49 (1,00-7,99)	2,29 (1,00-2,68)	3,72 (1,00-4,79)	2,14 (1,00-6,30)	1,00 (1,00-1,00)	3,11 (1,86-4,19)
L50 <sub>vreća</sub>	15,06 (14,36-16,38)	13,71 (12,28-14,17)	9,81 (2,95-12,50)	11,02 (10,31-11,60)	6,29 (5,15-6,90)	16,47 (15,26-17,47)
SR <sub>codend</sub>	4,88 (4,14-6,07)	3,38 (2,50-4,22)	11,02 (3,60-22,70)	2,98 (2,40-3,72)	2,52 (1,18-4,05)	4,63 (3,88-5,29)
1/δ	-	0,15 (0,12-1,01)	0,10 (0,10-0,70)	4,23 (0,98-10,00)	-	-
nPTotal	35,93 (11,66-78,81)	39,42 (32,22-54,51)	80,33 (67,51-92,09)	46,58 (31,62-64,59)	66,07 (58,60-81,01)	76,64 (69,54-86,74)
nP-	6,20 (3,04-20,90)	30,20 (25,13-40,06)	69,23 (0,00-100,00)	-	-	-
nP+	78,65 (60,84-84,21)	100,00 (100,00-100,00)	80,97 (67,86-92,59)	-	-	76,64 (69,54-86,74)
nR	0,11 (0,01-0,84)	1,99 (0,99- 4,31)	0,05 (0,00-0,15)	-	-	-
p- Vrijednost	0,7508	1,0000	0,6789	0,0386	1,0000	0,1618
SS	99	104	50	68	61	51
Devianca	89,15	51,88	44,87	89,95	26,94	60,89

Tablica 4.25. Broj izmjerenih jedinki (n) i koeficijent poduzorkovanja (q) za svaku analiziranu vrstu. CD: vreća mreže, CC: pokrovna vreća mreže, PC: pokrovna vreća panela.

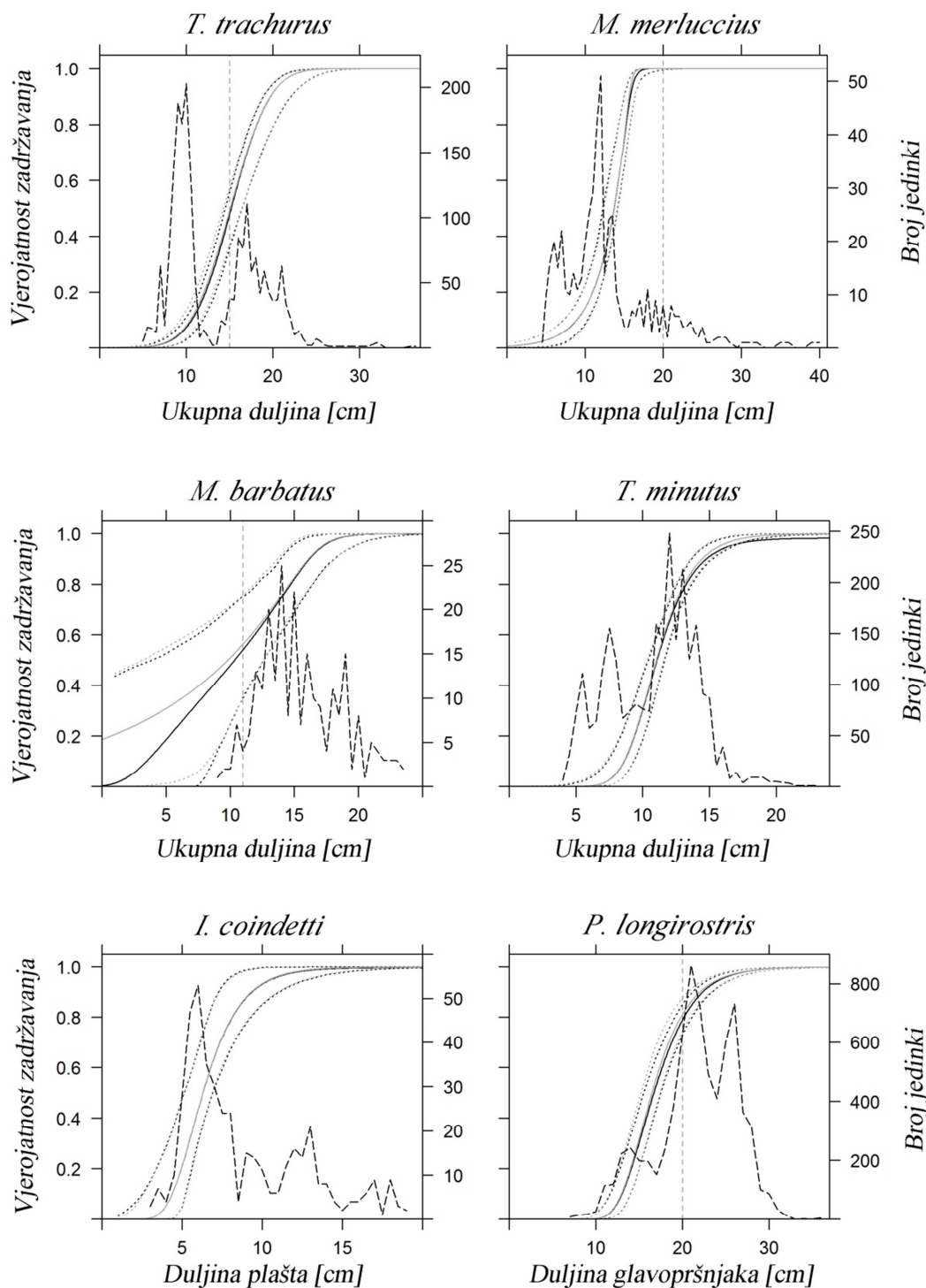
Vrsta	Odjeljak	Poteg								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>T. trachurus</i>	CD	n	67	106	105	95	70	28	9	2
		q	1,00	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00
	PC	n	2	1	1	2	94	7	1	4
		q	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	CC	n	60	22	19	73	312	38	4	8
		q	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,33	0,25	0,50
<i>M. merluccius</i>	CD	n	28	22	16	27	34	38	23	15
		q	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	PC	n	2	0	0	0	0	0	2	0
		q	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	CC	n	60	13	3	12	20	26	18	5
		q	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,33	0,25	0,50
<i>M. barbatus</i>	CD	n	8	27	32	5	28	27	59	6
		q	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	PC	n	1	1	0	0	0	0	0	1
		q	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	CC	n	4	9	1	3	4	5	0	0
		q	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00
<i>T. minutus</i>	CD	n	144	147	115	81	52	64	74	88
		q	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	1,00
	PC	n	5	13	7	4	3	7	3	4
		q	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	CC	n	19	72	89	91	50	110	116	41
		q	1,00	0,50	1,00	1,00	0,33	0,33	0,25	0,50
<i>I. coindetti</i>	CD	n	4	18	20	19	68	29	60	47
		q	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00
	PC	n	0	0	0	0	0	0	1	0
		q	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	CC	n	3	6	4	0	11	16	12	4
		q	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,33	0,25	0,50
<i>P. longirostris</i>	CD	n	56	240	150	119	212	240	226	226
		q	1,00	0,25	0,25	0,50	0,33	0,25	0,17	0,25
	PC	n	3	26	16	0	13	34	25	32
		q	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	CC	n	23	86	95	36	63	182	132	44
		q	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,33	0,25	0,50



Slika 4.28. Vjerojatnost bijega kroz selektivni panel, kroz vreću mreže te vjerojatnost zadržavanja u vreći mreže za *T. trachurus*, *M. merluccius* i *M. barbatus*. Točke predstavljaju eksperimentalne podatke za svaki duljinski razred. Pune linije predstavljaju modele dobivene iz eksperimentalnih podataka. Isprekidane linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja. Sive linije predstavljaju strukturu populacije zadržane u svakom odjeljku. Vertikalna isprekidana siva linija predstavlja minimalnu lovnu duljinu vrste.



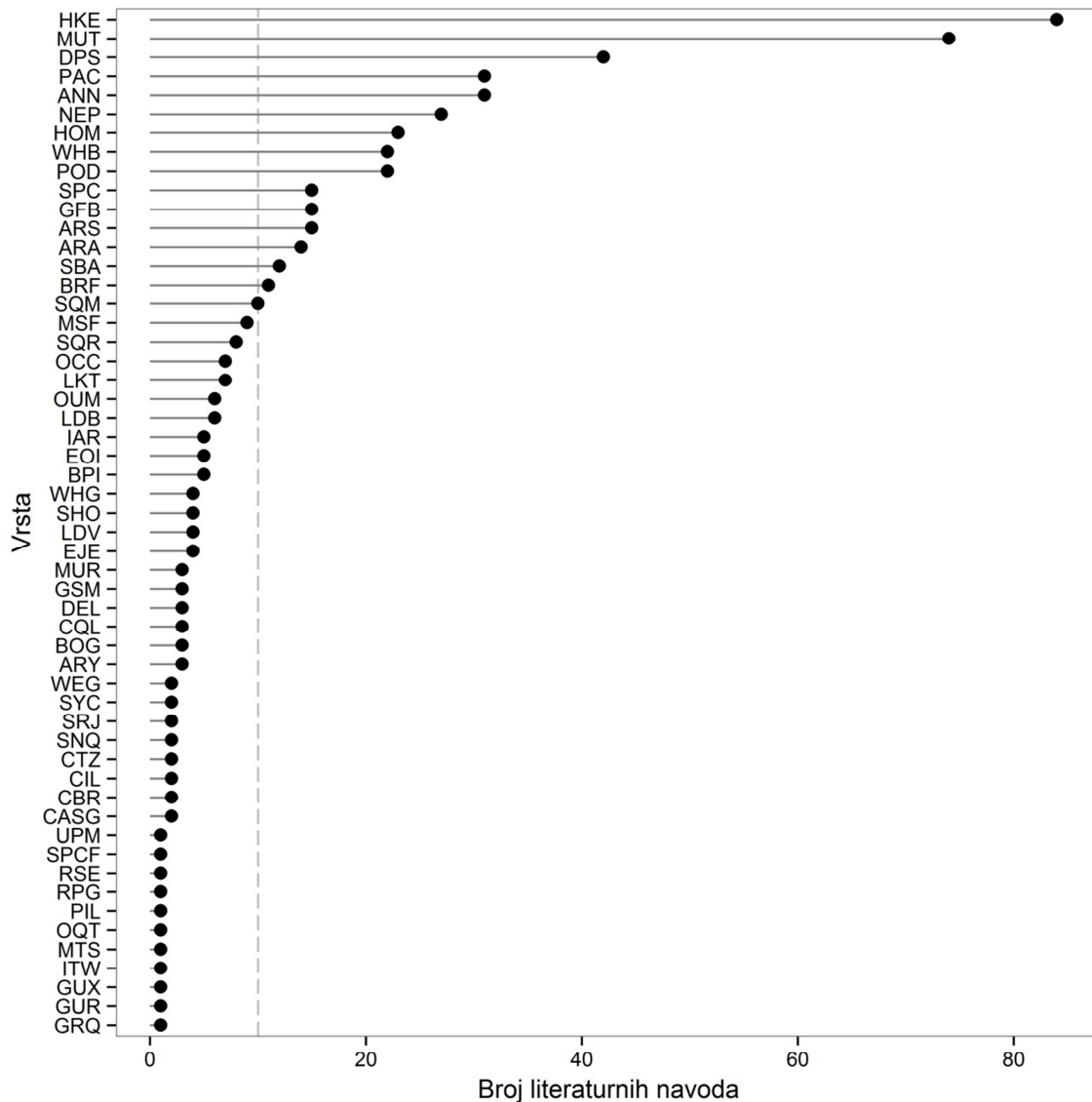
Slika 4.29. Vjerojatnost bijega kroz selektivni panel, kroz vreću mreže te vjerojatnost zadržavanja u vreći mreže za vrste *T. minutus*, *I. coindetii* i *P. longirostris*. Točke predstavljaju eksperimentalne podatke za svaki duljinski razred. Pune linije predstavljaju modele dobivene iz eksperimentalnih podatka. Isprekidane linije predstavljaju 95-postotne intervale povjerenja. Sive linije predstavljaju strukturu populacije zadržane u svakom odjeljku. Vertikalna isprekidana siva linija predstavlja minimalnu lovnu duljinu vrste.



Slika 4.30. Usporedba selektivnosti eksperimentalnog kočarskog sustava sa i bez selektivnog panela za sve analizirane vrste. Puna crna linija predstavlja krivulje selekcijskog sustava sa panelom, a točkaste crne linije njihove 95-postotne intervale povjerenja. Siva puna linija predstavlja krivulje selekcijskog sustava bez panela, a točkaste sive linije njihove 95% intervale povjerenja. Iscrtkana crna linija predstavlja strukturu populacije koja je naišla na alat tijekom ribolova. Vertikalna iscrtkana siva linija predstavlja minimalnu lovnu duljinu vrste.

#### 4.5. Analiza dosadašnjih istraživanja selektivnosti na Mediteranu

Za potrebe ove analize prikupljena su 74 literaturna navoda (vidi Prilog 2) za 54 različite vrste (Slika 4.31, Tablica 4.26). Vrste koje su detaljno analizirane gospodarski su važne vrste koje su najčešće u lovinama mediteranskih pridnenih koća, vrste kojima je definirana MLD u Uredbi Vijeća (EZ) br. 1967/2006 te vrste za koje postoji najmanje deset literaturnih navoda.



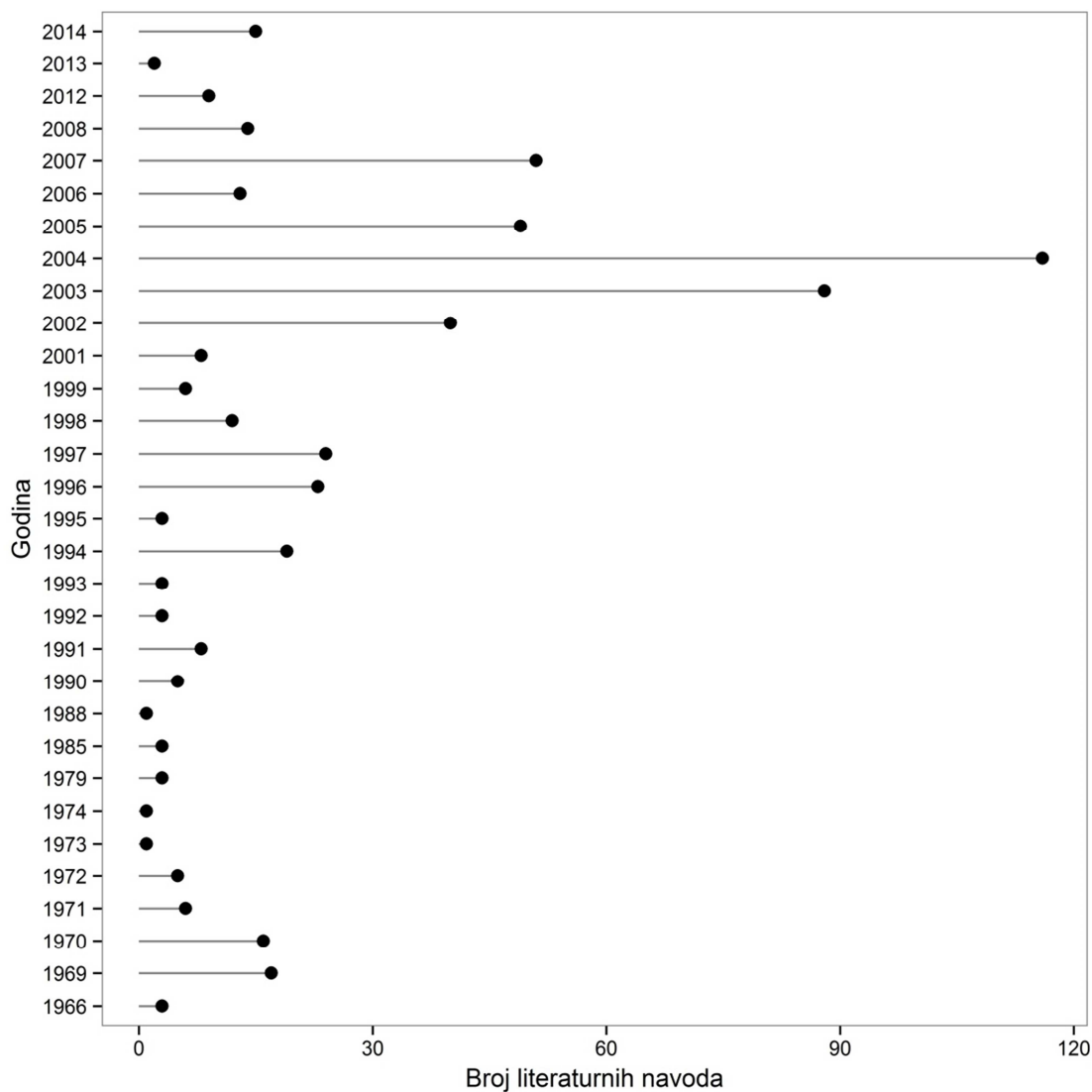
Slika 4.31. Ukupni broj vrsta za koje se ispitala selektivnost pridnene povlačne mreže koće te broj literaturnih navoda za svaku vrstu. Vertikalna isprekidana siva linija predstavlja arbitrarnu granicu od 10 literaturnih navoda.



Tablica 4.26. Lista vrsta, njihov znanstveni i hrvatski naziv te FAO identifikacijski kod.

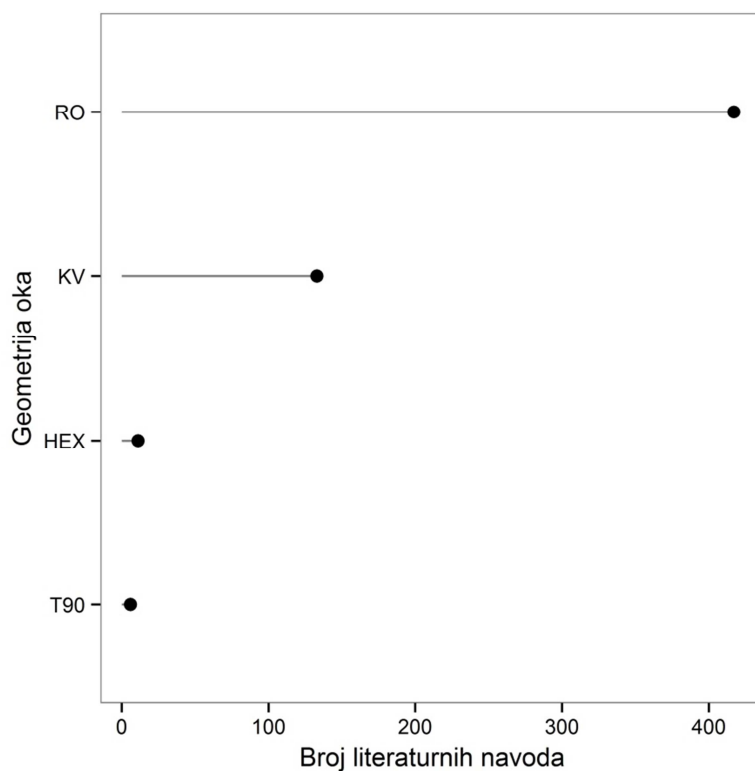
FAO kod	Znanstveni naziv	FAO kod	Znanstveni naziv
ANN	<i>Diplodus annularis</i>	LKT	<i>Plesionika martia</i>
ARA	<i>Aristeus antennatus</i>	MSF	<i>Arnoglossus laterna</i>
ARS	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	MTS	<i>Squilla mantis</i>
ARY	<i>Argentina sphyraena</i>	MUR	<i>Mullus surmuletus</i>
BOG	<i>Boops boops</i>	MUT	<i>Mullus barbatus</i>
BPI	<i>Spicara maena</i>	NEP	<i>Nephrops norvegicus</i>
BRF	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	OCC	<i>Octopus vulgaris</i>
CASG	<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	OQT	<i>Octopus salutii</i>
CBR	<i>Serranus cabrilla</i>	OUM	<i>Alloteuthis media</i>
CIL	<i>Citharus linguatula</i>	PAC	<i>Pagellus erythrinus</i>
CQL	<i>Caelorinchus caelorhincus</i>	PIL	<i>Sardina pilchardus</i>
CTZ	<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	POD	<i>Trisopterus minutus</i>
DEL	<i>Dentex macrophthalmus</i>	RPG	<i>Pagrus pagrus</i>
DPS	<i>Parapenaeus longirostris</i>	RSE	<i>Scorpaena scrofa</i>
EJE	<i>Sepia elegans</i>	SBA	<i>Pagellus acarne</i>
EOI	<i>Eledone cirrosa</i>	SHO	<i>Galeus melastomus</i>
GFB	<i>Phycis blennoides</i>	SNQ	<i>Scorpaena notata</i>
GRQ	<i>Geryon longipes</i>	SPC	<i>Spicara smaris</i>
GSM	<i>Buglossidium luteum</i>	SPCF	<i>Spicara flexuosa</i>
GUR	<i>Aspitrigla cuculus</i>	SQM	<i>Illex coindetii</i>
GUX	<i>Triglidae</i>	SQR	<i>Loligo vulgaris</i>
HKE	<i>Merluccius merluccius</i>	SRJ	<i>Serranus hepatus</i>
HOM	<i>Trachurus spp.</i>	SYC	<i>Scyliorhinus canicula</i>
IAR	<i>Sepia orbignyana</i>	UPM	<i>Upeneus moluccensis</i>
ITW	<i>Sepietta oweniana</i>	WEG	<i>Trachinus draco</i>
LDB	<i>Lepidorhombus boscii</i>	WHB	<i>Micromesistius poutassou</i>
LDV	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	WHG	<i>Merlangius merlangus</i>

Kritičkim pregledom literature pokriveno je razdoblje od 1966. do 2014. godine (48 godina). Na slici Slika 4.32 vidljivo je da je najveći broj istraživanja selektivnosti proveden u razdoblju od 2002. do 2005. godine. Starije studije selektivnosti uglavnom su se zasnivale na ispitivanju selektivnosti romboidnog oka, dok se istraživanja na T90 vrećama, vrećama izrađenim od kvadratnog i heksagonalnog oka provode tek u posljednjih nekoliko godina.

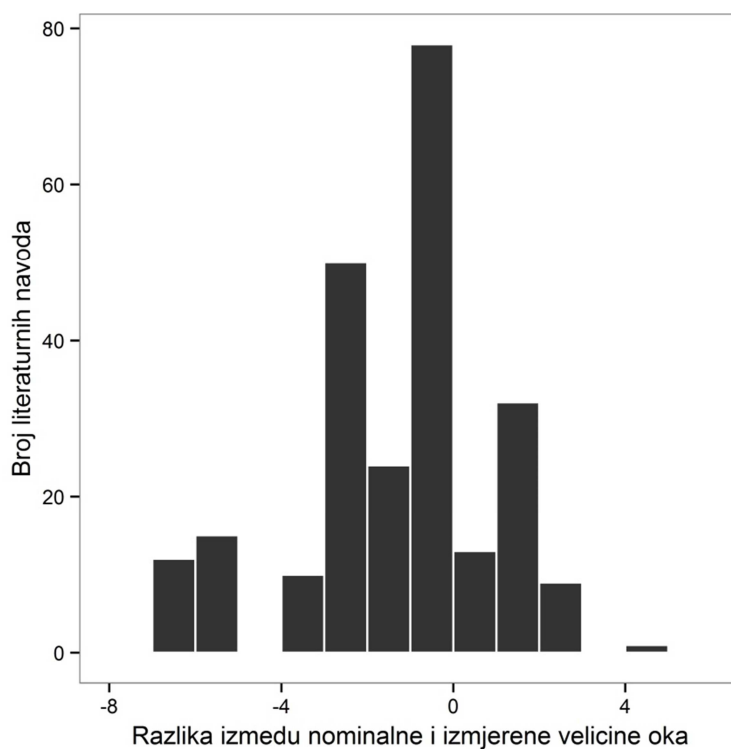


Slika 4.32. Vremensko razdoblje pokriveno kritičkim pregledom literature.

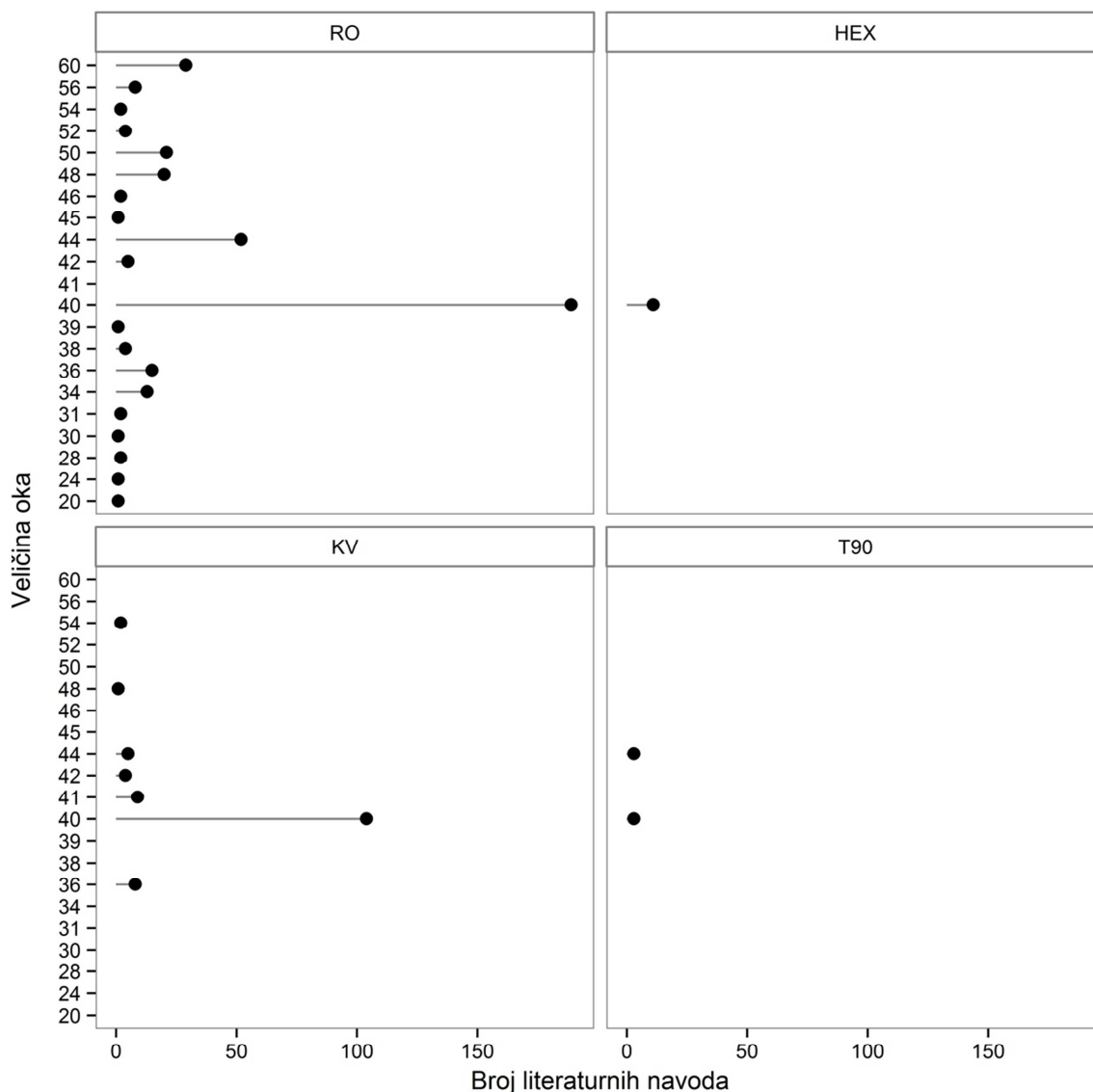
Posljedica toga je nejednaki broj istraživanja provedenih za svaki pojedini geometrijski oblik oka. Najbrojnija su istraživanja romboidnog oka, zatim kvadratnog, a svega nekoliko istraživanja fokusirano je na heksagonalno oko (HEX) te romboidno oko zakrenuto za 90° (T90) (Slika 4.33). Što se tiče veličine oka, većina studija fokusirala se na romboidno i kvadratno oko nominalne veličine 40 mm (Slika 4.35). Pregledom literature ustanovljeno je da postoji razlika u načinu na koji je izražena veličina oka. Starije studije uglavnom su prijavljivale veličinu oka bez specificiranja odnosi li se to na nominalnu ili izmjerenu veličinu oka, dok su novije studije obično prijavljivale obje veličine. Na slici Slika 4.34 vidljivo je da razlika između tih dviju vrijednosti ponekad može iznositi i nekoliko milimetara.



Slika 4.33. Razlika u broju studija fokusiranih na romboidno (RO), kvadratno (KV), heksagonalno (HEX) te romboidno oko zakrenuto za 90° (T90).

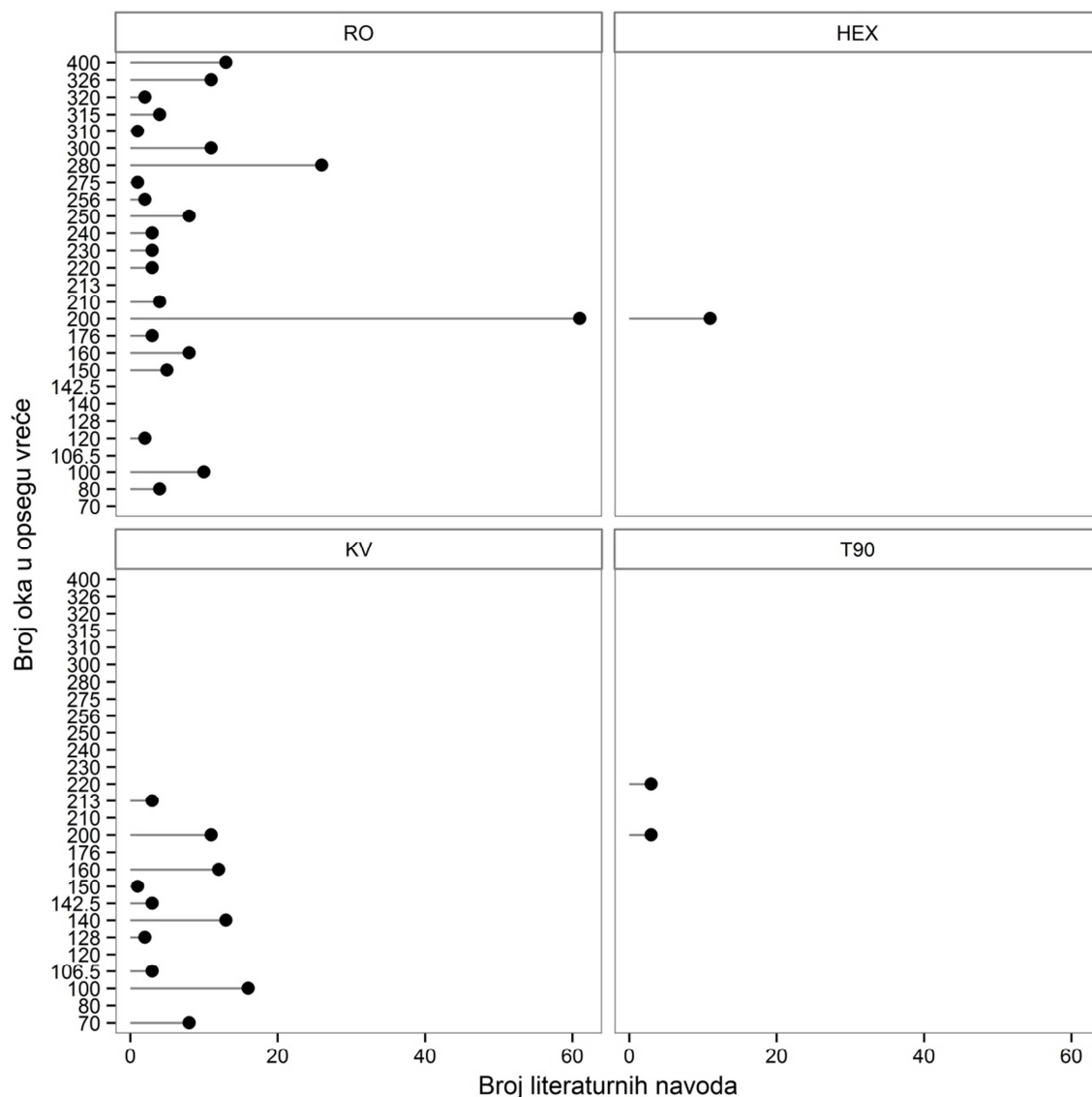


Slika 4.34. Razlika između nominalne i izmjerene veličine oka u studijama gdje su objavljene obje veličine.



Slika 4.35. Razlika u broju studija fokusiranih na različite veličine oka. RO: romboidno oko; KV: kvadratno oko; HEX: heksagonalno oko; T90: romboidno oko zakrenuto za 90°.

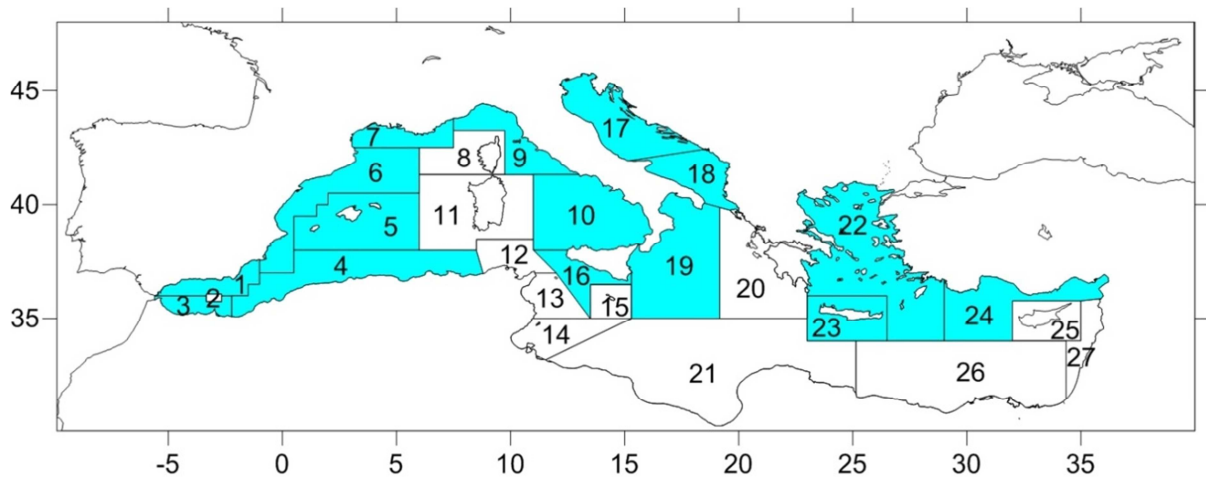
Starije studije selektivnosti na Mediteranu (do 1995. god.), isključivo su se provodile na vrećama izrađenim od poliamidnog mrežnog materijala. S vremenom, polietilenski mrežni teg polako je postajao sve zastupljeniji, ali nikad u potpunosti nije zamijenio poliamidni. Većina literaturnih navoda prikupljenih za potrebe ove analize (53) prijavila je materijal od kojeg je izrađena vreća na kojoj se provodio eksperiment. Suprotno tome, svega 13 studija prijavilo je debljinu (ili finoću) mrežnog konca od kojeg je izrađen mrežni materijal vreće. Velik broj studija prijavio je broj oka u opsegu vreće (Slika 4.36).



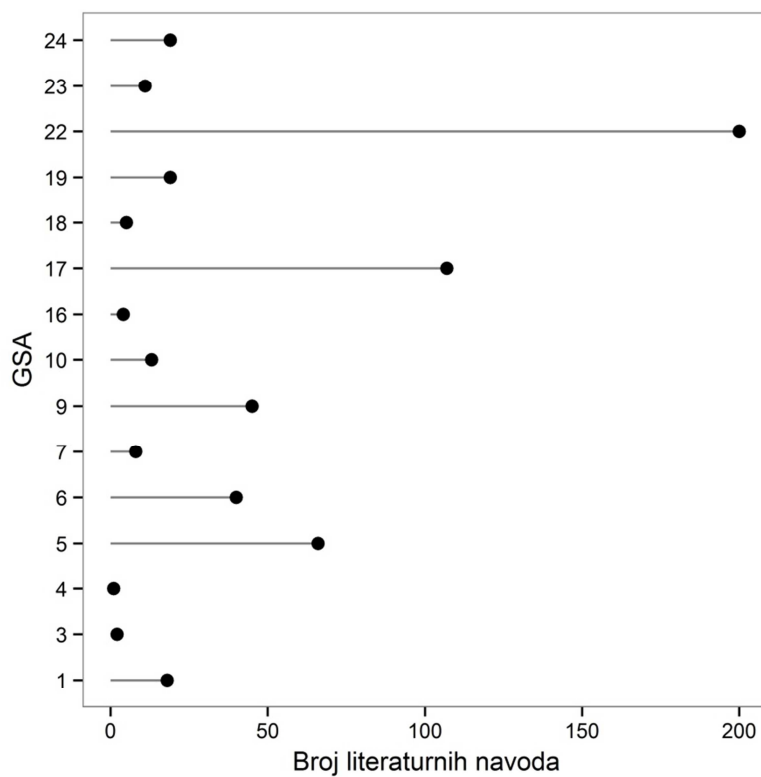
Slika 4.36. Broj literaturnih navoda u kojima je prijavljen broj oka u opsegu testirane vreće. RO: romboidno oko; KV: kvadratno oko; HEX: heksagonalno oko; T90: romboidno oko zakrenuto za 90°.

Na slici Slika 4.36 vidljivo je da je najveći broj studija napravljen s vrećom od 200 mrežnih oka u opsegu. Podaci o opsegu vreće najbrojniji su za romboidne vreće, za koje je ujedno zabilježen i najveći raspon opsega. Najmanje podataka je, kao što je i očekivano, prikupljeno za heksagonalno (HEX) i romboidno oko zakrenuto za 90° (T90). Studije koje su prijavile opseg vreće i umetka ili posljednjeg dijela grla na koji se vreća spaja, vrlo su rijetke, a praksa prijavljivanja obje veličine prisutna je samo u novijim studijama. Težina ulova u vreći mreže

na kraju potega još je jedan od parametara za koji se zna da utječe na selektivnost pridnene mreže kočice, a vrlo se rijetko prijavljuje. Nadalje, ustanovljeno je kako za južni Mediteran postoji najmanje podataka (Slika 4.37; Slika 4.38).



Slika 4.37. Geografsko podrijetlo literaturnih navoda prikupljenih za potrebe ove analize.

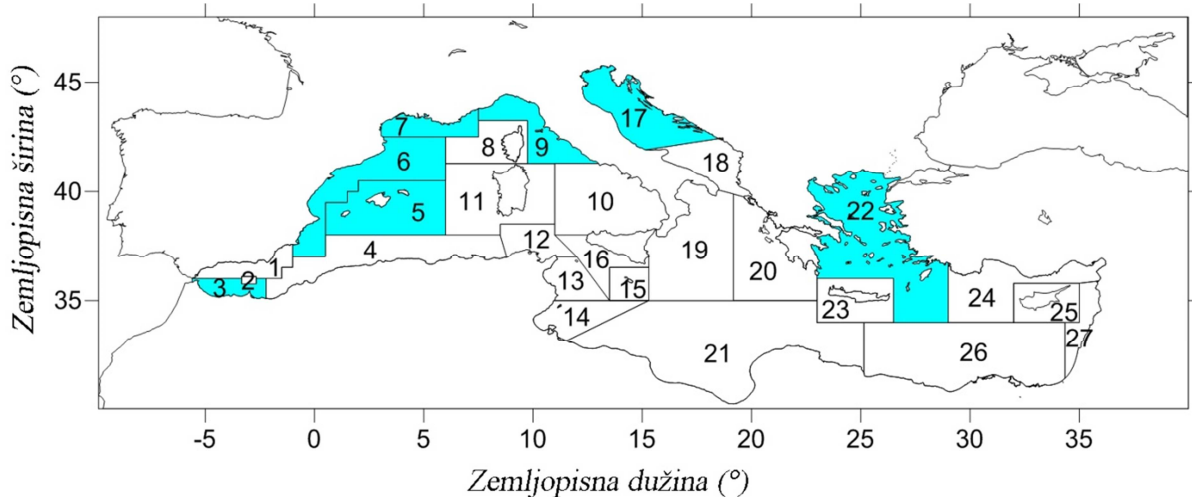


Slika 4.38. Broj literaturnih navoda prikupljenih za potrebe ove analize po svakom GFCM-ovom zemljopisnom podpodručju (GSA).

#### 4.5.1. Analiza po vrstama

#### 4.5.2. *Merluccius merluccius*

Najveći broj studija selektivnost pridnene povlačne mreže kočice na Mediteranu fokusirao se na vrstu *M. merluccius*. Literaturni navodi prikupljeni za ovu vrstu potječu iz ukupno 7 GFCM regija (GSA) (Slika 4.39). Najveći broj navoda prikupljen je za regije 17 i 22.

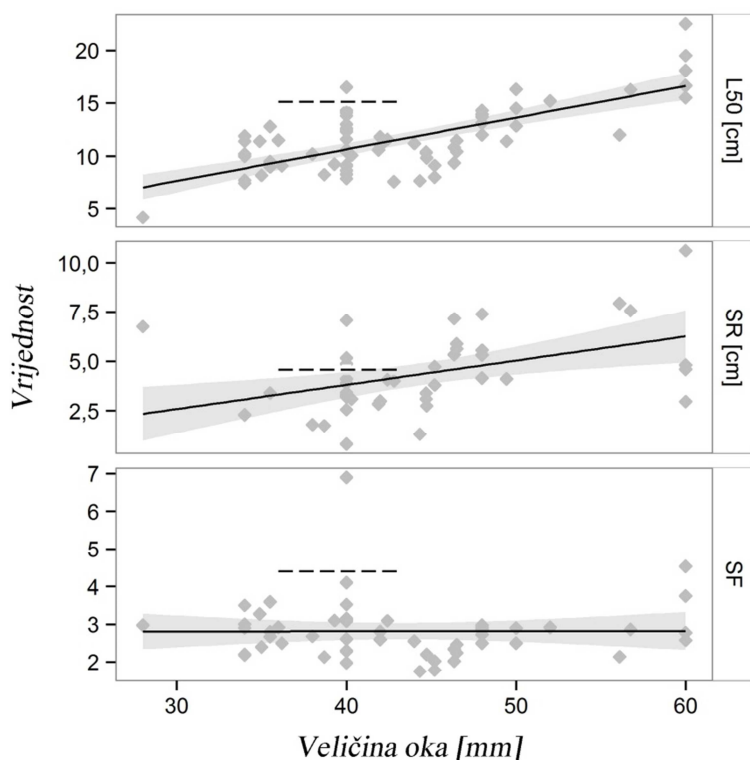


Slika 4.39. Geografsko podrijetlo literaturnih navoda prikupljenih za vrstu *M. merluccius*.

Iz prikupljenih podataka vidljivo je da se kod vreća izrađenih od romboidnog mrežnog tega povećanjem veličine oka povećavaju i vrijednosti parametara L50 i SR (Slika 4.40, Tablica 4.27). Primijećena je i negativna korelacija parametra L50 s brojem oka u opsegu vreće mreže (Slika 4.41, Tablica 4.28). Isto nije zabilježeno kod parametra SR. Za vreće izrađene od kvadratnog mrežnog oka nije bilo dovoljno podataka za bilo kakav zaključak.

Tablica 4.27. Linearna veza između selekcijskih parametara (L50, SR i SF) i veličine oka (mm) vreće izrađene od romboidnog oka za vrstu *M. merluccius*.

		Vrijednost	SE	p-Vrijednost	R <sup>2</sup>
L50	odsječak	-1,28	1,56	ns	0,51
	nagib	0,3	0,04	<0,05	0,51
SR	odsječak	-1,08	1,71	ns	0,2
	nagib	0,12	0,04	<0,05	0,2
SF	odsječak	2,5	0,37	<0,05	0,00
	nagib	0	0,01	ns	0,00

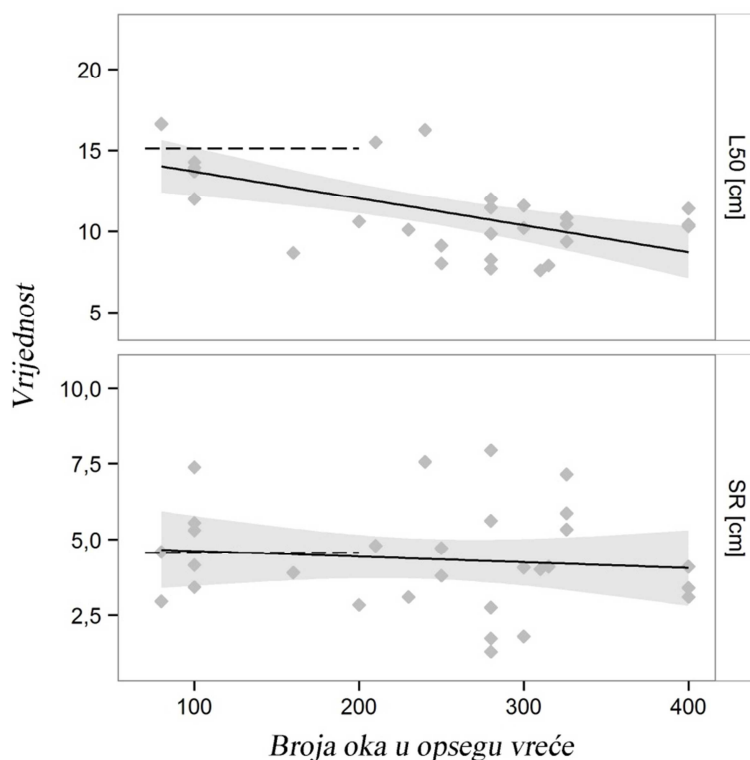


Slika 4.40. Odnos između selekcijskih parametara (L50, SR, SF) i veličine oka za vrstu *M. merluccius*. Puna linija predstavlja vreću izrađenu od romboidnog, dok isprekidana linija predstavlja vreću izrađenu od kvadratnog mrežnog oka. Za kvadratno oko prikazana je samo srednja vrijednosti parametara zbog malog broja provedenih studija.

Tablica 4.28. Linearna veza između selekcijskih parametara (L50, SR) i opsega vreće izrađene od romboidnog oka za vrstu *M. merluccius*.

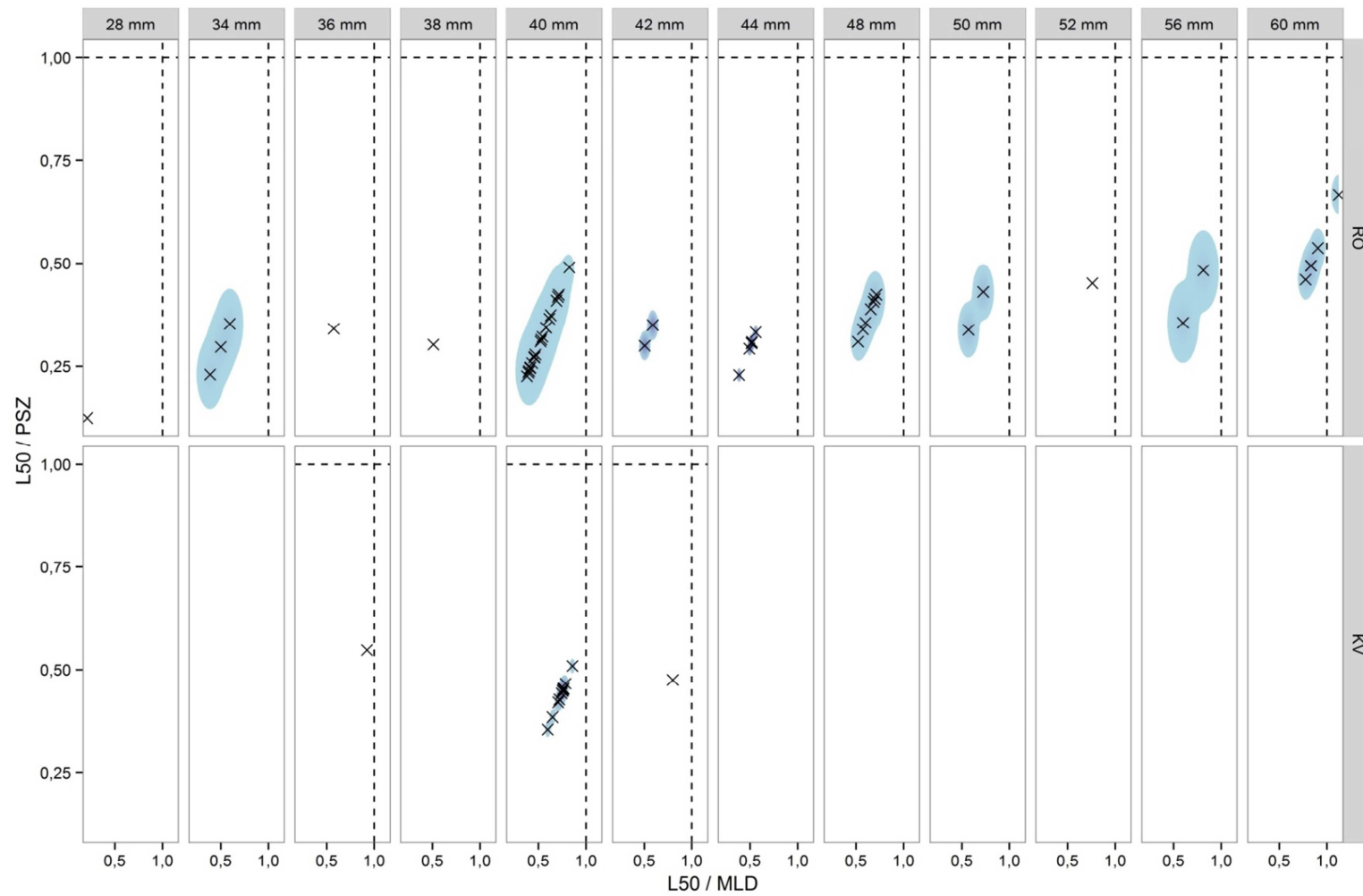
		Vrijednost	SE	p-Vrijednost	R <sup>2</sup>
L50	odsječak	15,35	1,09	<0,05	0,37
	nagib	-0,02	0	<0,05	0,37
SR	odsječak	4,81	0,85	<0,05	0,01
	nagib	0	0	ns	0,01





Slika 4.41. Odnos između selekcijskih parametara (L50 i SR) i broja oka u opsegu vreće za vrstu *M. merluccius*. Puna linija predstavlja vreću izrađenu od romboidnog, dok isprekidana linija predstavlja vreću izrađenu od kvadratnog mrežnog oka. Za kvadratno oko prikazana je samo srednja vrijednosti parametara zbog malog broja dostupnih studija.

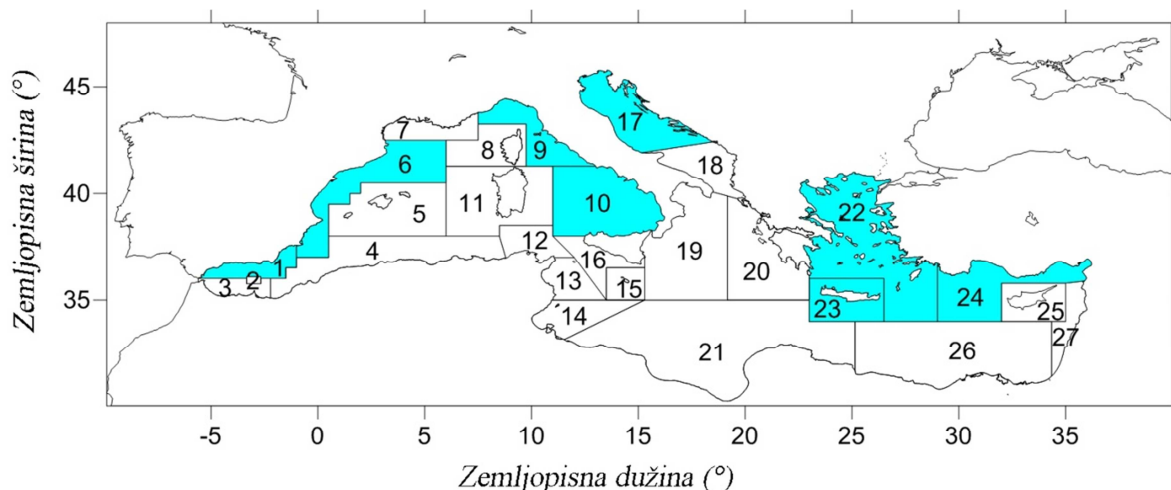
Ako usporedimo duljinu prve spolne zrelosti (PSZ) vrste *M. merluccius* sa vrijednostima L50 prikupljenih iz literature i zakonski definiranom minimalnom lovnom duljinom (MLD) (Slika 4.42), vidimo da se u svim slučajevima izlovljavala nedorasla riba ispod MLD (sve točke nalaze se u donjem lijevom kvadrantu grafa).



Slika 4.42. Indikatorski graf selektivnosti za vrstu *M. merluccius*. PSZ: prva spolna zrelost; MLD: minimalna lovna duljina; RO: romboidno oko; KV: kvadratno oko

### 4.5.3. *Mullus barbatus*

Uz vrstu *M. merluccius*, velik broj studija selektivnost pridnene povlačne mreže koće na Mediteranu bio je fokusiran i na vrstu *M. barbatus*. Literaturni navodi prikupljeni za ovu vrstu potječu iz ukupno 8 GFCM regija (GSA) (Slika 4.43). Najveći broj navoda prikupljen je za regije 17 i 22.

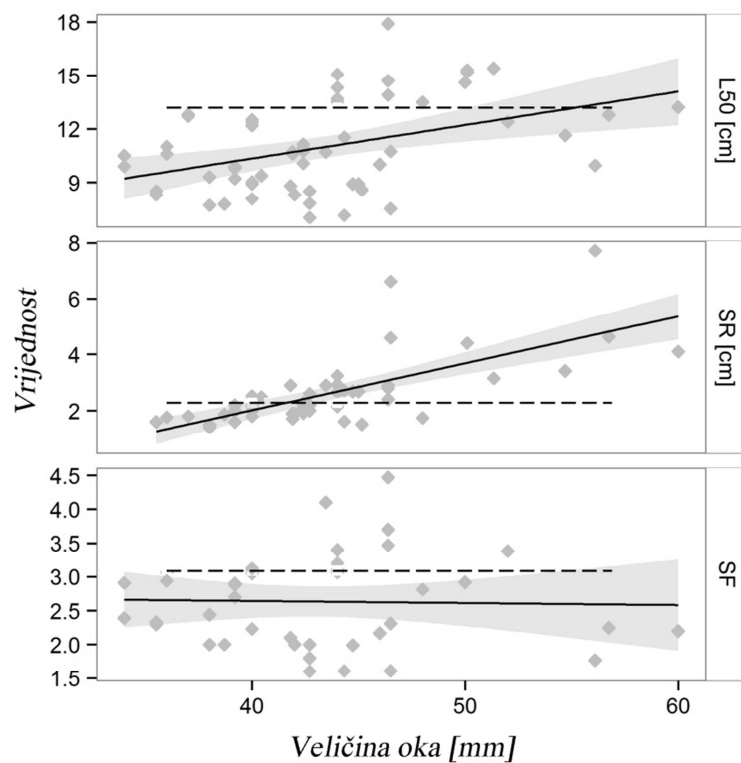


Slika 4.43. Geografsko podrijetlo literaturnih navoda prikupljenih za vrstu *M. barbatus*.

Iz prikupljenih podataka, vidljivo je da se kod vreća izrađenih od romboidnog mrežnog tega, povećanjem veličine oka povećavaju i vrijednosti parametara L50 i SR (Slika 4.44, Tablica 4.29). Vrijednost L50 opada s povećanjem broja oka u opsegu vreće (Slika 4.45, Tablica 4.30), što nije slučaj s vrijednosti parametra SR. Za vreće izrađene od kvadratnog mrežnog oka nije bilo dovoljno podataka za bilo kakav zaključak.

Tablica 4.29. Linearna veza između selekcijskih parametara (L50, SR i SF) i veličine oka (mm) vreće izrađene od romboidnog oka za vrstu *M. barbatus*.

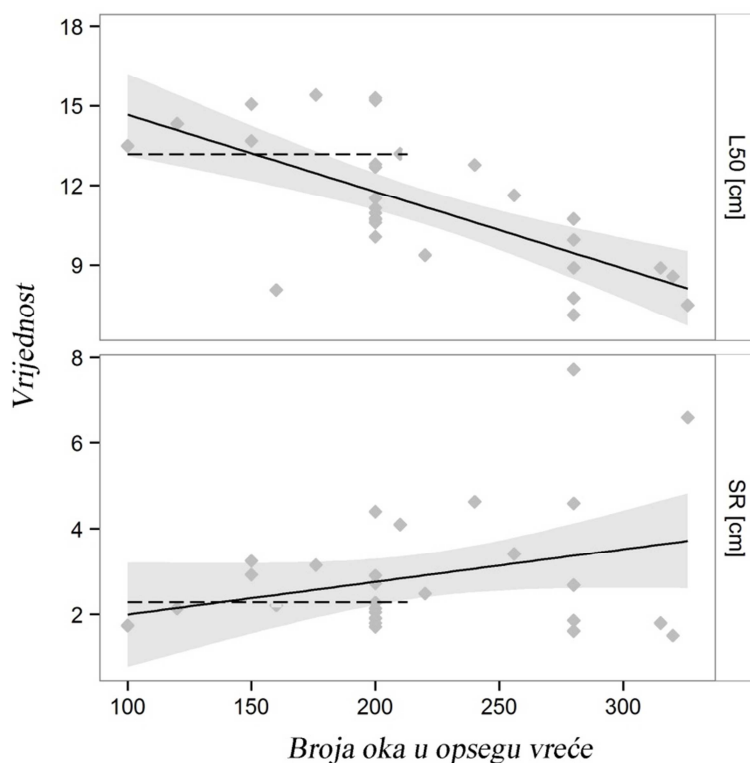
		Vrijednost	SE	p-Vrijednost	R <sup>2</sup>
L50	odsječak	2,85	2,34	ns	0,18
	nagib	0,19	0,05	<0,05	0,18
SR	odsječak	-4,67	1,05	<0,05	0,50
	nagib	0,17	0,02	<0,05	0,50
SF	odsječak	3,17	0,53	<0,05	0,02
	nagib	-0,01	0,01	ns	0,02



Slika 4.44. Odnos između selekcijskih parametara (L50, SR, SF) i veličine oka za vrstu *M. barbatus*. Puna linija predstavlja vreću izrađenu od romboidnog, dok isprekidana linija predstavlja vreću izrađenu od kvadratnog mrežnog oka. Za kvadratno oko prikazana je samo srednja vrijednosti parametara zbog malog broja provedenih studija.

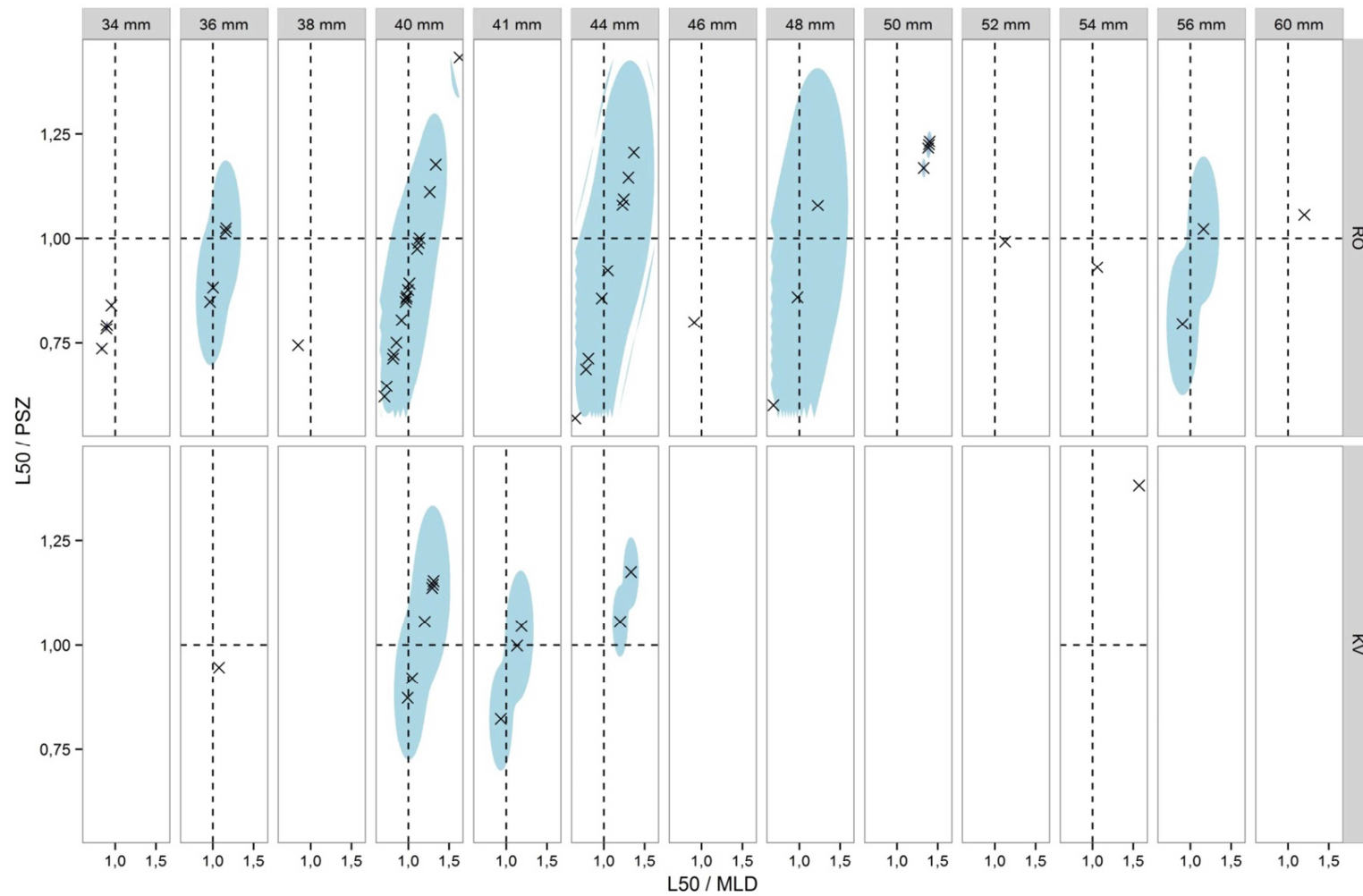
Tablica 4.30. Linearna veza između selekcijskih parametara (L50, SR) i opsega vreće izrađene od romboidnog oka za vrstu *M. barbatus*.

		Vrijednost	SE	p-Vrijednost	R <sup>2</sup>
L50	odsječak	17,56	1,3	<0,05	0,46
	nagib	-0,03	0,01	<0,05	0,46
SR	odsječak	1,23	1,02	ns	0,09
	nagib	0,01	0,00	ns	0,09



Slika 4.45. Odnos između selekcijskih parametara (L50 i SR) i broja oka u opsegu vreće za vrstu *M. barbatus*. Puna linija predstavlja vreću izrađenu od romboidnog, dok isprekidana linija predstavlja vreću izrađenu od kvadratnog mrežnog oka. Za kvadratno oko prikazana je samo srednja vrijednosti parametara zbog malog broja dostupnih studija.

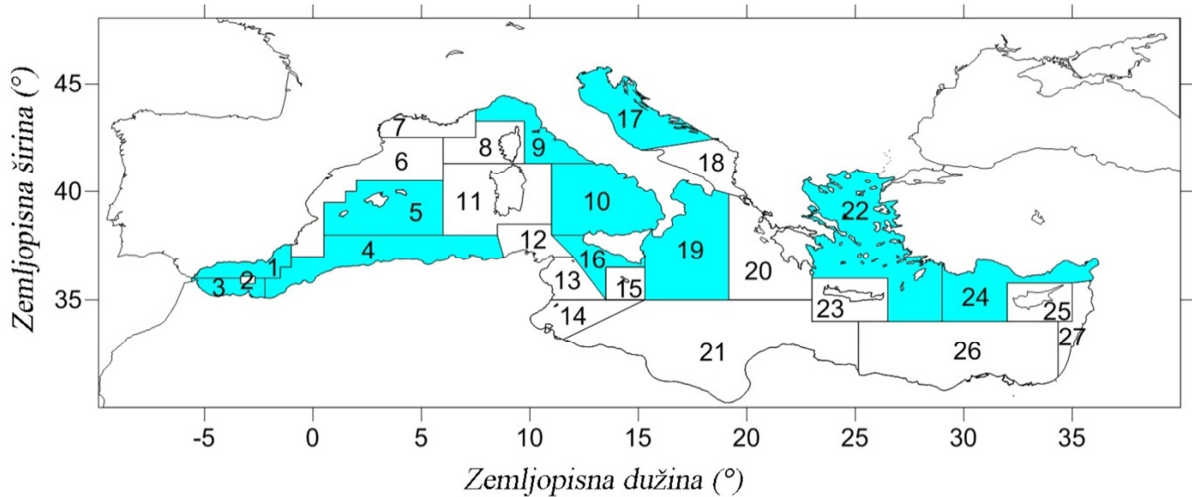
Ako usporedimo duljinu prve spolne zrelosti (PSZ) vrste *M. barbatus* s vrijednostima L50 prikupljenima iz literature te sa zakonski definiranom minimalnom lovnom duljinom (MLD) (Slika 4.46), vidimo da za većinu testiranih mrežnih očiju imamo slučajeve gdje se izlovljavaju odrasli organizmi iznad MLD i nedorasli organizmi ispod MLD. Jedino kod romboidnog oka od 50 mm sve točke leže u gornjem lijevom kvadrantu, što znači da se ovom konfiguracijom isključivo izlovljavaju odrasli organizmi veći od MLD.



Slika 4.46. Indikatorski graf selektivnosti za vrstu *M. barbatus*. PSZ: duljina prve spolne zrelosti; MLD: minimalna lovna duljina; RO: romboidno oko; KV: kvadratno oko.

#### 4.5.4. *Parapenaeus longirostris*

Vrsta *P. longirostris* treća je najzastupljenija vrsta u studijama selektivnosti na Mediteranu. Od ukupno 42 analizirane studije za ovu vrstu, 34 ih je napravljeno na romboidnom, 7 na kvadratnom i samo jedna na heksagonalnom mrežnom tegu. Literaturni navodi potječu iz ukupno 11 GFCM regija (GSA) (Slika 4.47). Najveći broj navoda prikupljen je za regije 9 i 22.

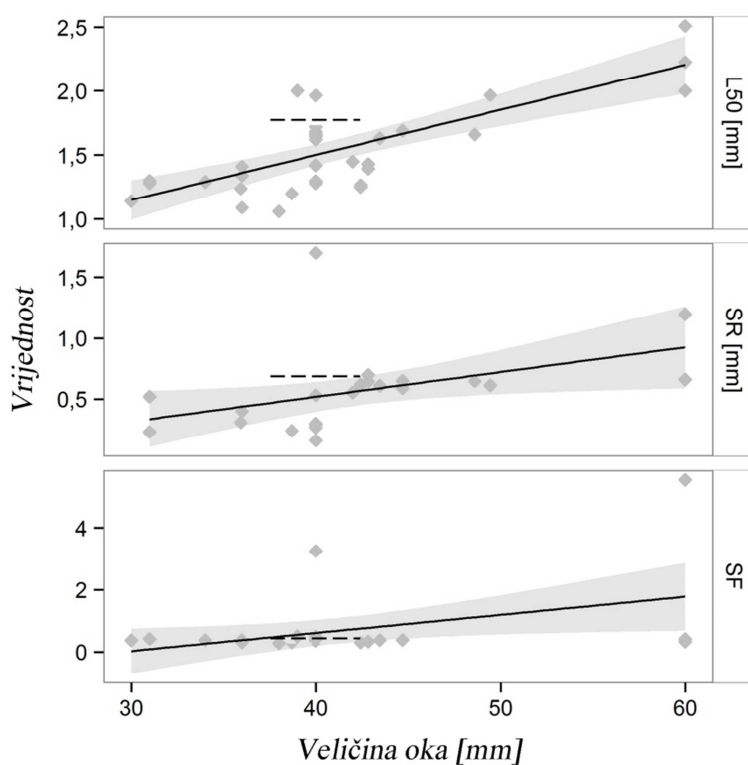


Slika 4.47. Geografsko podrijetlo literaturnih navoda prikupljenih za vrstu *P. longirostris*.

Iz prikupljenih podataka vidljivo je da se kod vreća izrađenih od romboidnog mrežnog tega povećanjem veličine oka povećavaju i vrijednosti parametara L50 i SR (Slika 4.48, Tablica 4.31). Promjena broja oka u opsegu vreće ne utječe na vrijednosti parametara L50 i SR (Slika 4.49, Tablica 4.32). Za vreće izrađene od kvadratnog mrežnog oka nije bilo dovoljno podataka za bilo kakav zaključak.

Tablica 4.31. Linearna veza između selekcijskih parametara (L50, SR i SF) i veličine oka (mm) vreće izrađene od romboidnog oka za vrstu *P. longirostris*.

		Vrijednost	SE	p-Vrijednost	R <sup>2</sup>
L50	odsječak	0,09	0,23	ns	0,55
	nagib	0,04	0,01	<0,05	0,55
SR	odsječak	-0,29	0,37	ns	0,19
	nagib	0,02	0,01	<0,05	0,19
SF	odsječak	0,4	0,06	<0,05	0,01
	nagib	0	0	ns	0,01

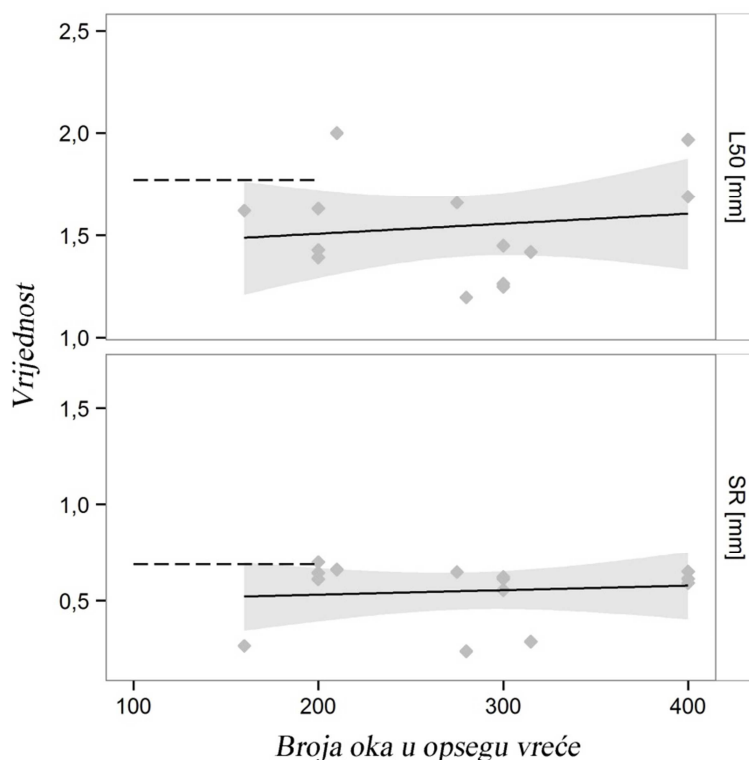


Slika 4.48. Odnos između selekcijskih parametara (L50, SR, SF) i veličine oka za vrstu *P. longirostris*. Puna linija predstavlja vreću izrađenu od romboidnog, dok isprekidana linija predstavlja vreću izrađenu od kvadratnog mrežnog oka. Za kvadratno oko prikazana je samo srednja vrijednosti parametara zbog malog broja provedenih studija.



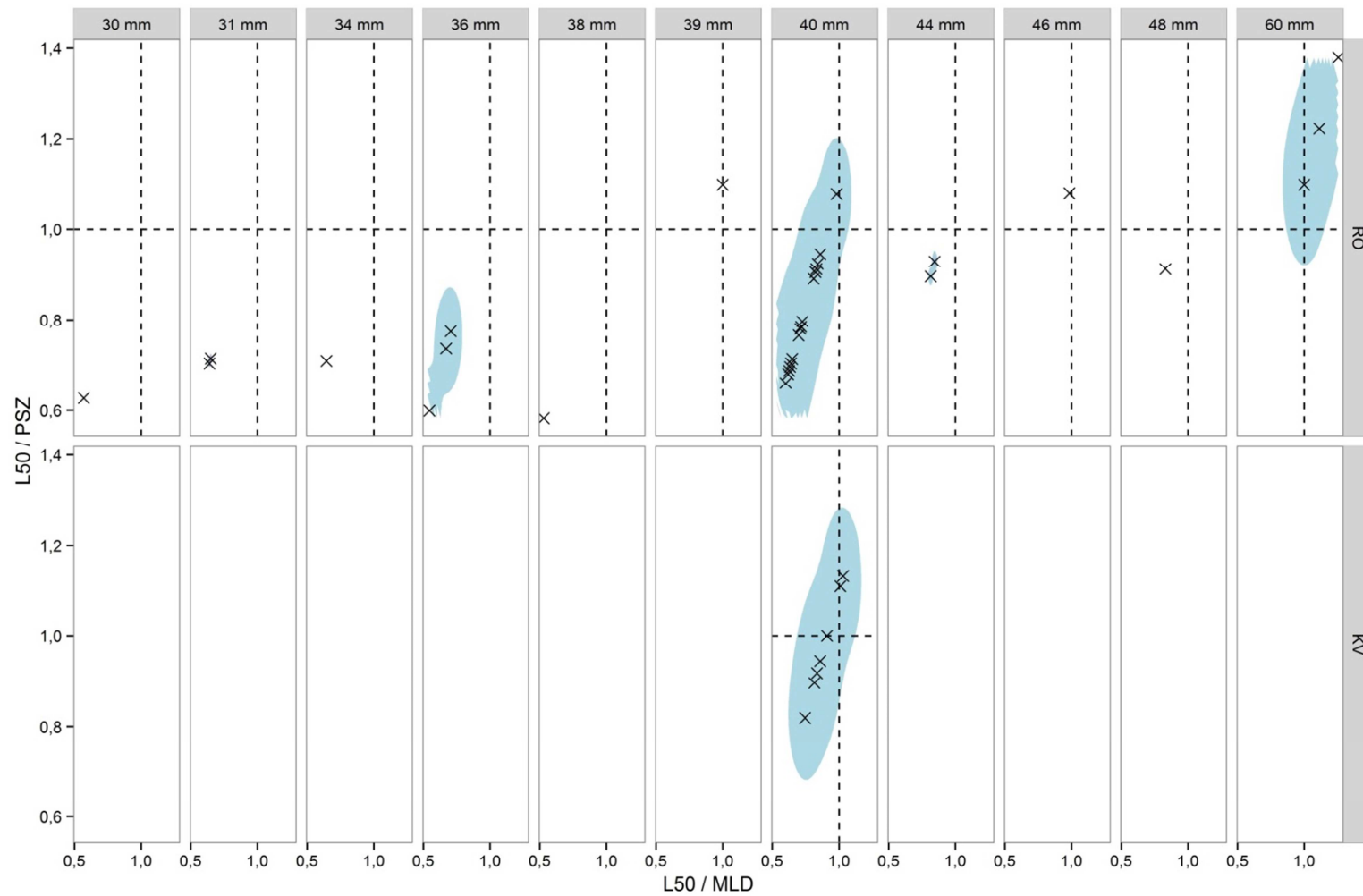
Tablica 4.32. Linearna veza između selekcijskih parametara (L50, SR) i opsega vreće izrađene od romboidnog oka za vrstu *P. longirostris*.

		Vrijednost	SE	p-Vrijednost	R <sup>2</sup>
L50	odsječak	1,41	0,26	<0,05	0,02
	nagib	0	0	ns	0,02
SR	odsječak	0,48	0,16	<0,05	0,01
	nagib	0	0	ns	0,01



Slika 4.49. Odnos između selekcijskih parametara (L50 i SR) i broja oka u opsegu vreće za vrstu *P. longirostris*. Puna linija predstavlja vreću izrađenu od romboidnog, dok isprekidana linija predstavlja vreću izrađenu od kvadratnog mrežnog oka. Za kvadratno oko prikazana je samo srednja vrijednost parametara zbog malog broja dostupnih studija.

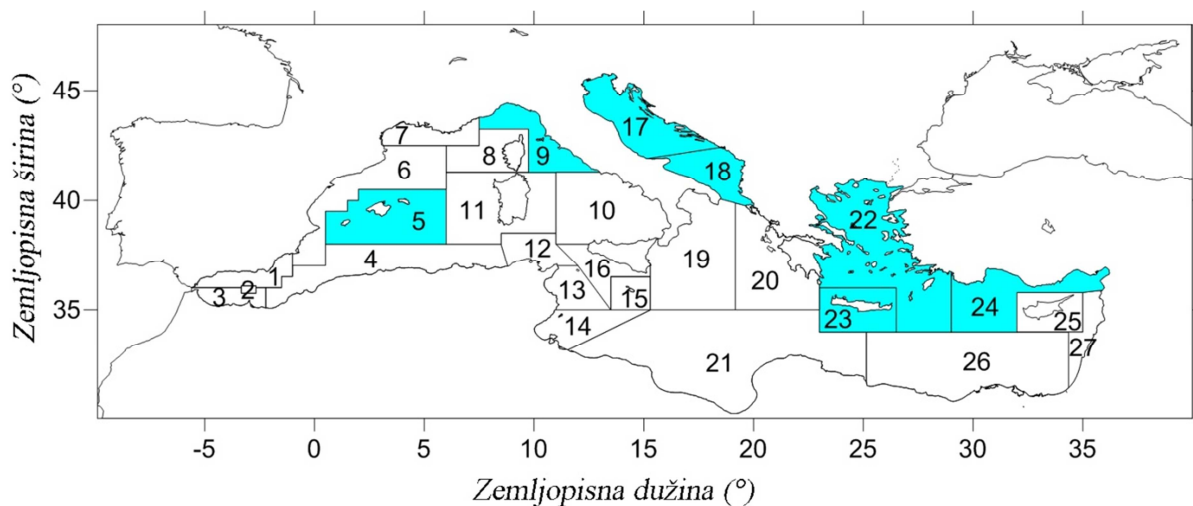
Ako usporedimo duljinu prve spolne zrelosti (PSZ) vrste *P. longirostris* s vrijednostima L50 prikupljenima iz literature i zakonski definiranom minimalnom lovnom duljinom (MLD) (Slika 4.50), vidimo da se u većini slučajevima izlovljavala nedorasla riba ispod MLD. Jedino su se kod romboidnog oka od 60 mm izlovljavali isključivo odrasli organizmi iznad MLD.



Slika 4.50. Indikatorski graf selektivnosti za vrstu *P. longirostris*. PSZ: prva spolna zrelost; MLD: minimalna lovna duljina; RO: romboidno oko; KV: kvadratno oko.

#### 4.5.5. *Pagellus erythrinus*

Literaturni navodi prikupljeni za ovu vrstu potječu iz 7 GFCM regija (GSA) (Slika 4.39). Najveći broj navoda prikupljen je za regije 17, 18 i 22.

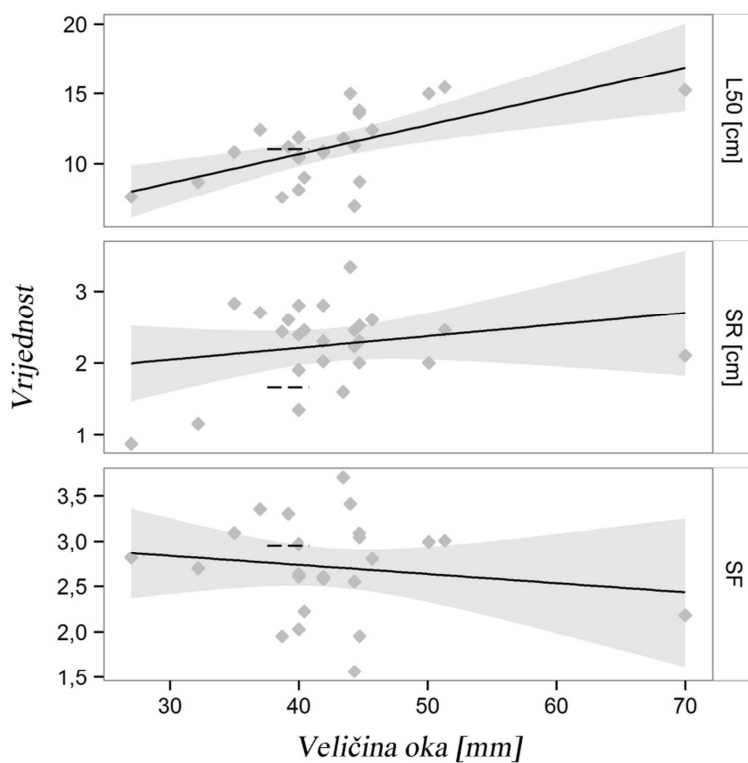


Slika 4.51. Geografsko podrijetlo literaturnih navoda prikupljenih za vrstu *P. erythrinus*.

Iz sakupljenih podataka vidljivo je da kod vreća izrađenih od romboidnog mrežnog tega, povećanjem veličine oka i smanjenjem broja oka u opsegu vreće, dolazi do povećanja vrijednosti parametra L50 (Slika 4.40, Tablica 4.27, Slika 4.41, Tablica 4.28). S druge strane, promjena veličine oka i broja oka u opsegu vreće nema nikakvog efekta na parametar SR.

Tablica 4.33. Linearna veza između selekcijskih parametara (L50, SR i SF) i veličine oka (mm) vreće izrađene od romboidnog oka za vrstu *P. erythrinus*.

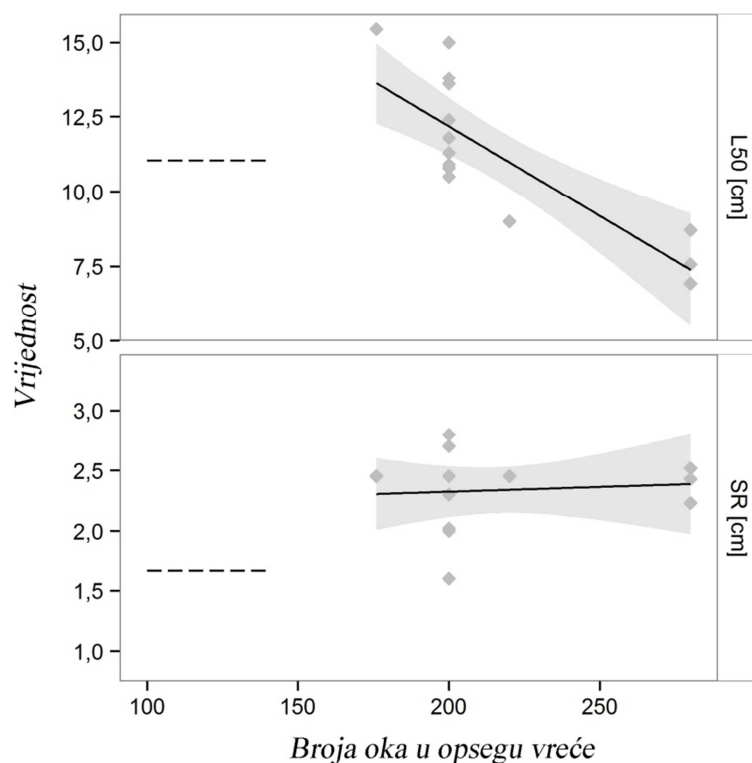
		Vrijednost	SE	p-Vrijednost	R <sup>2</sup>
L50	odsječak	2,4	2,3	ns	0,40
	nagib	0,21	0,05	<0,05	0,40
SR	odsječak	1,55	0,64	<0,05	0,05
	nagib	0,02	0,01	ns	0,05
SF	odsječak	3,07	0,53	<0,05	0,03
	nagib	-0,01	0,01	ns	0,03



Slika 4.52. Odnos između selekcijskih parametara (L50, SR, SF) i veličine oka za vrstu *P. erythrinus*. Puna linija predstavlja vreću izrađenu od romboidnog, dok isprekidana linija predstavlja vreću izrađenu od kvadratnog mrežnog oka. Za kvadratno oko prikazana je samo srednja vrijednosti parametara zbog malog broja provedenih studija.

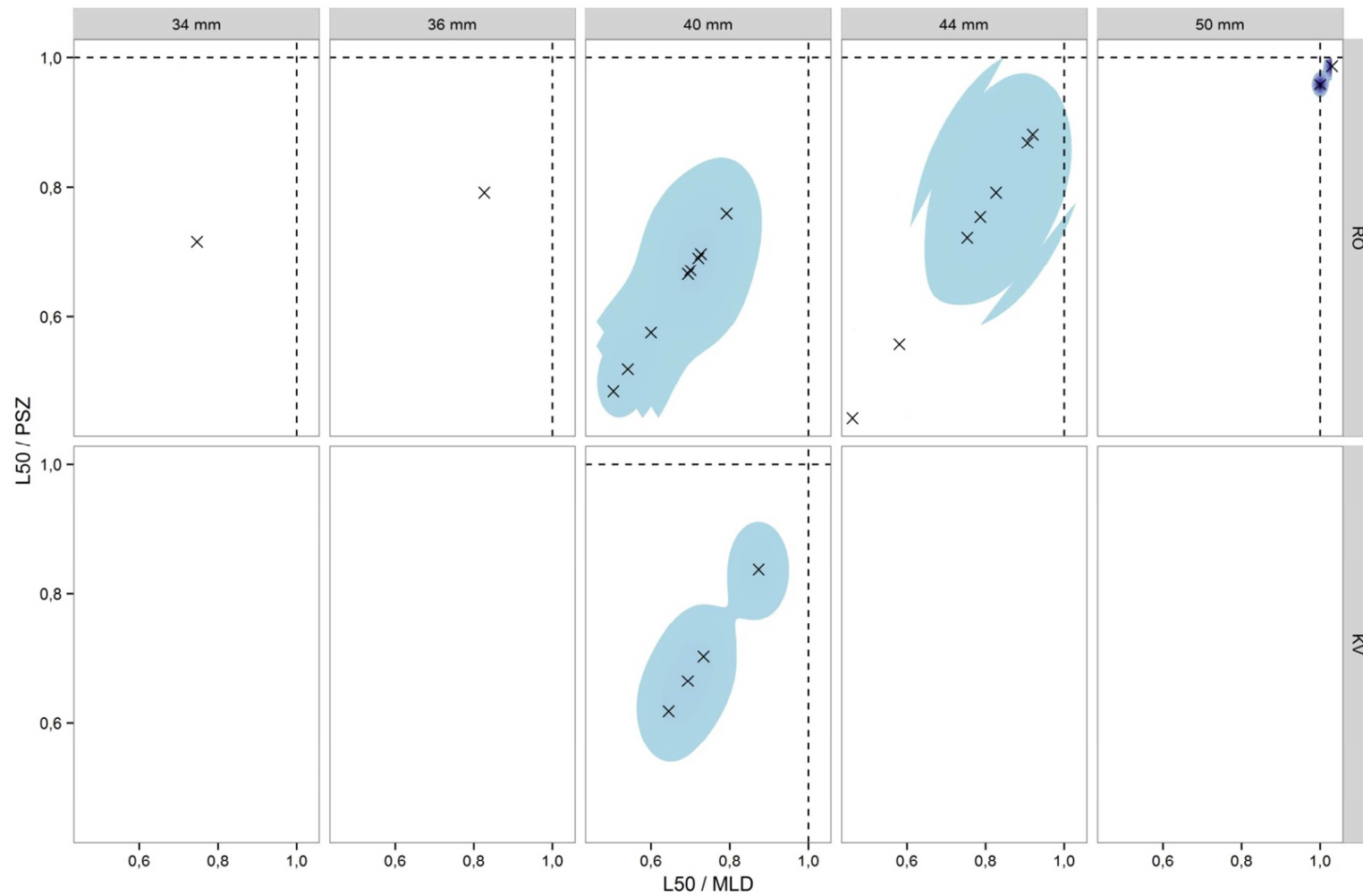
Tablica 4.34. Linearna veza između selekcijskih parametara (L50, SR) i opsega vreće izrađene od romboidnog oka za vrstu *P. erythrinus*.

		Vrijednost	SE	p-Vrijednost	R <sup>2</sup>
L50	odsječak	24,17	2,63	<0,05	0,66
	nagib	-0,06	0,01	<0,05	0,66
SR	odsječak	2,16	0,58	<0,05	0,01
	nagib	0,00	0,00	ns	0,01



Slika 4.53. Odnos između selekcijskih parametara (L50 i SR) i broja oka u opsegu vreće za vrstu *P. erythrinus*. Puna linija predstavlja vreću izrađenu od romboidnog, dok isprekidana linija predstavlja vreću izrađenu od kvadratnog mrežnog oka. Za kvadratno oko prikazana je samo srednja vrijednosti parametara zbog malog broja dostupnih studija.

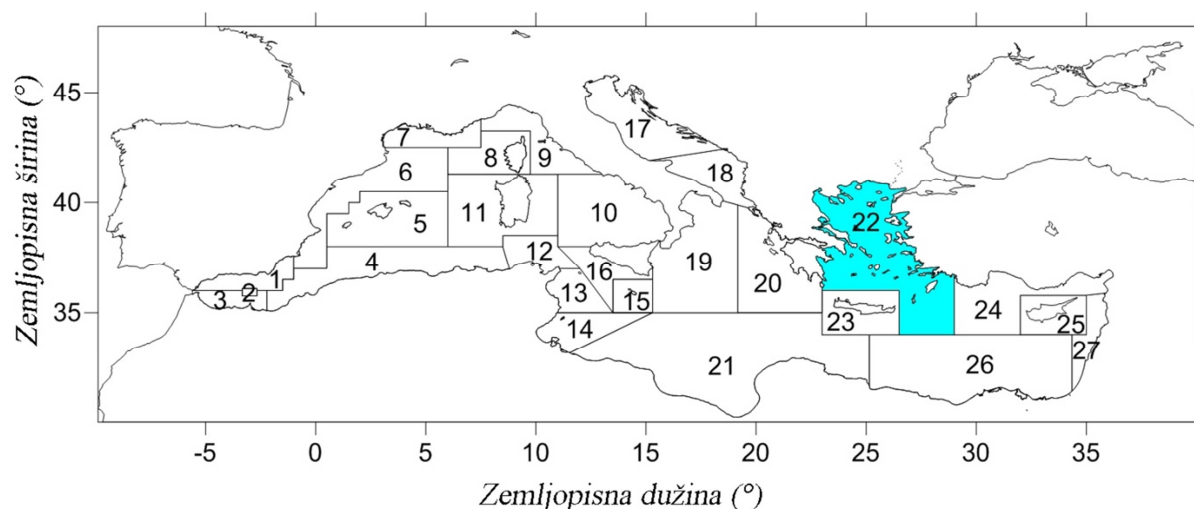
Ako usporedimo duljinu prve spolne zrelosti (PSZ) vrste *P. erythrinus* sa vrijednostima L50 prikupljenima iz literature i zakonski definiranom minimalnom lovnom duljinom (MLD) (Slika 4.42), vidimo da se u većini slučajevima izlovljavala nedorasla riba ispod MLD (sve točke nalaze se u donjem lijevom kvadrantu). Jedino su se romboidnim okom od 50 mm izlovljavali primjerci veći ili jednaki MLD-u.



Slika 4.54. Indikatorski graf selektivnosti za vrstu *M. merluccius*. PSZ: prva spolna zrelost; MLD: minimalna lovna duljina; RO: romboidno oko; KV: kvadratno oko.

#### 4.5.6. *Diplodus annularis*

Literaturni navodi prikupljeni za ovu vrstu potječu samo iz GFCM regije 22 (Slika 4.55).

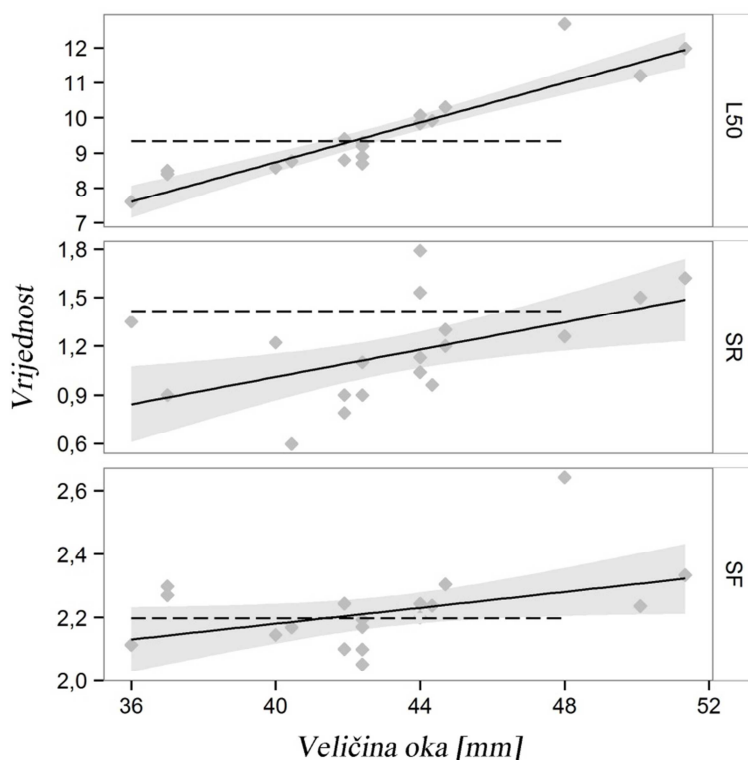


Slika 4.55. Geografsko podrijetlo literaturnih navoda prikupljenih za vrstu *D. annularis*.

Iz prikupljenih podataka vidljivo je da se kod vreća izrađenih od romboidnog mrežnog tega povećanjem veličine oka povećavaju vrijednosti parametara L50 i SR (Slika 4.56, Tablica 4.35). Primijećena je i negativna korelacija parametra SR s brojem oka u opsegu vreće mreže (Slika 4.57, Tablica 4.36). Kod parametra L50 nisu zabilježene nikakve značajne promjene s promjenom broja oka u opsegu vreće. Za vreće izrađene od kvadratnog mrežnog oka nije bilo dovoljno podataka za bilo kakav zaključak.

Tablica 4.35. Linearna veza između selekcijskih parametara (L50, SR i SF) i veličine oka (mm) vreće izrađene od romboidnog oka za vrstu *D. annularis*.

		Vrijednost	SE	p-Vrijednost	R <sup>2</sup>
L50	odsječak	-2,55	1,17	<0,05	0,84
	nagib	0,28	0,03	<0,05	0,84
SR	odsječak	-0,67	0,59	ns	0,31
	nagib	0,04	0,01	<0,05	0,31
SF	odsječak	1,67	0,26	<0,05	0,19
	nagib	0,01	0,01	<0,05	0,19

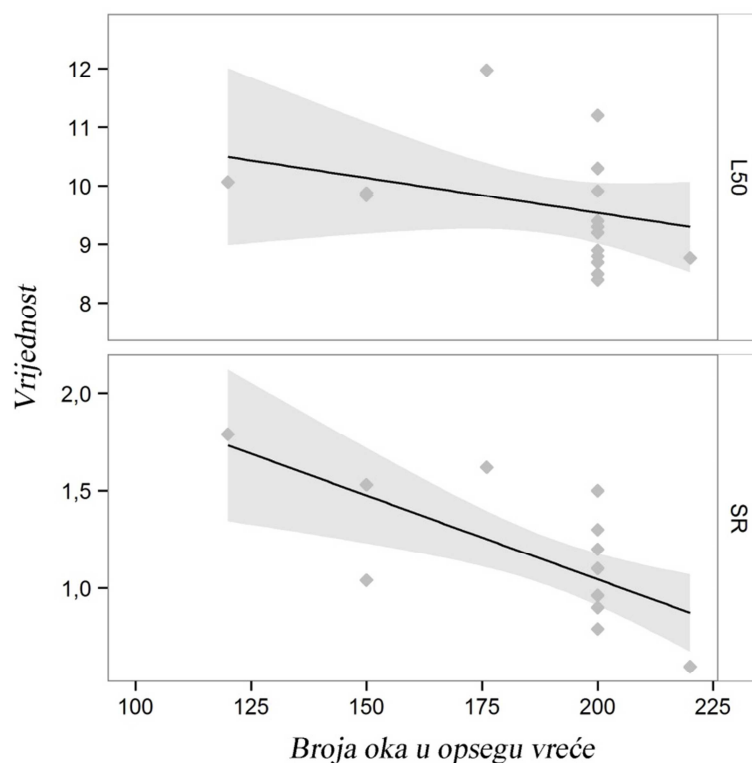


Slika 4.56. Odnos između selekcijskih parametara (L50, SR, SF) i veličine oka za vrstu *D. annularis*. Puna linija predstavlja vreću izrađenu od romboidnog, dok isprekidana linija predstavlja vreću izrađenu od kvadratnog mrežnog oka. Za kvadratno oko prikazana je samo srednja vrijednost parametara zbog malog broja provedenih studija.

Tablica 4.36. Linearna veza između selekcijskih parametara (L50, SR) i opsega vreće izrađene od romboidnog oka za vrstu *D. annularis*.

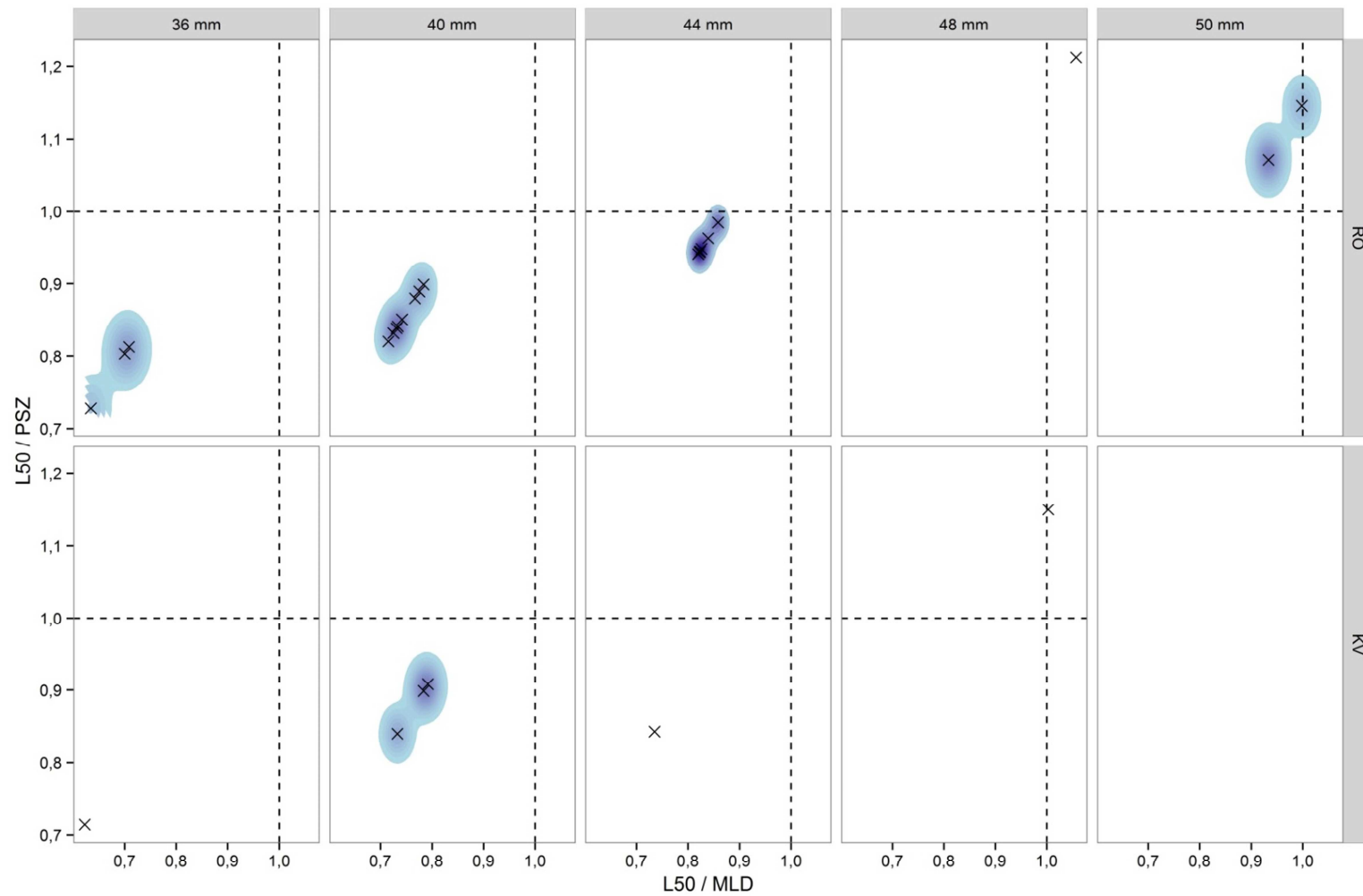
		Vrijednost	SE	p-Vrijednost	R <sup>2</sup>
L50	odsječak	11,94	1,85	<0,05	0,08
	nagib	-0,01	0,01	ns	0,08
SR	odsječak	2,76	0,48	<0,05	0,41
	nagib	-0,01	0,00	<0,05	0,41





Slika 4.57. Odnos između selekcijskih parametara (L50 i SR) i broja oka u opsegu vreće za vrstu *D. annularis*. Puna linija predstavlja vreću izrađenu od romboidnog, dok isprekidana linija predstavlja vreću izrađenu od kvadratnog mrežnog oka. Za kvadratno oko prikazana je samo srednja vrijednost parametara zbog malog broja dostupnih studija.

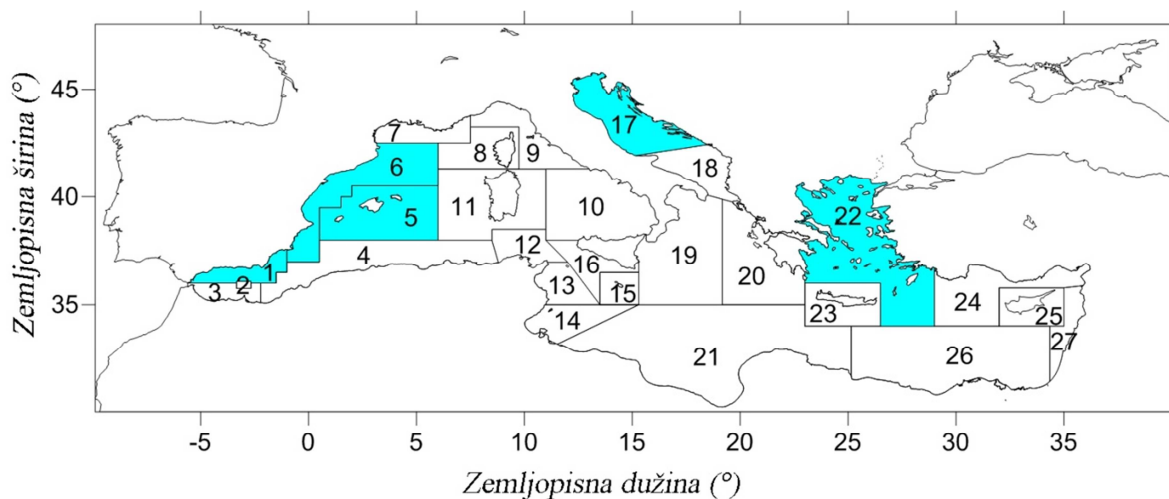
Ako usporedimo duljinu prve spolne zrelosti (PSZ) vrste *D. annularis* s vrijednostima L50 prikupljenima iz literature i zakonski definiranom minimalnom lovnom duljinom (MLD) (Slika 4.58), vidimo da se jedino kod oka veličine 50 mm nisu izlovljavali isključivo nedorasli organizmi, iako su i ovdje svi organizmi bili ispod MLD.



Slika 4.58. Indikatorski graf selektivnosti za vrstu *D.annularis*. PSZ: prva spolna zrelost; MLD: minimalna lovna duljina; RO: romboidno oko; KV: kvadratno oko.

#### 4.5.7. *Nephrops norvegicus*

Literaturni navodi prikupljeni za ovu vrstu potječu iz ukupno 5 GFCM regija (GSA) (Slika 4.59). Najveći broj navoda prikupljen je za regije 6, 17 i 22.

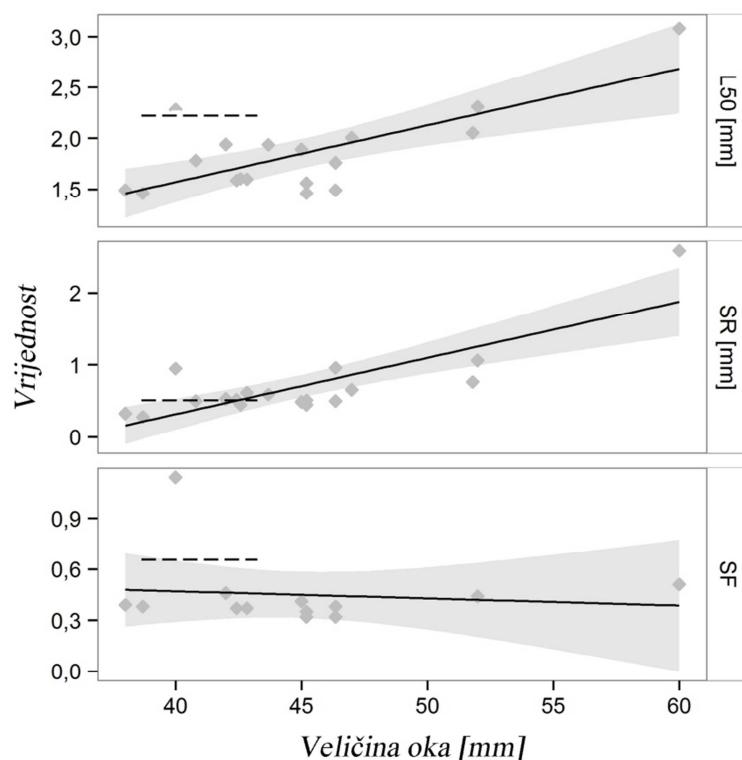


Slika 4.59. Geografsko podrijetlo literaturnih navoda prikupljenih za vrstu *N. norvegicus*.

Iz prikupljenih podataka vidljivo je da se kod vreća izrađenih od romboidnog mrežnog tega povećanjem veličine oka povećavaju i vrijednosti parametara L50 i SR (Slika 4.60, Tablica 4.37). Promjena broja oka u opsegu vreće ne utječe na vrijednosti parametara L50 i SR (Slika 4.61, Tablica 4.38). Za vreće izrađene od kvadratnog mrežnog oka nije bilo dovoljno podataka za bilo kakav zaključak.

Tablica 4.37. Linearna veza između selekcijskih parametara (L50, SR i SF) i veličine oka (mm) vreće izrađene od romboidnog oka za vrstu *N. norvegicus*.

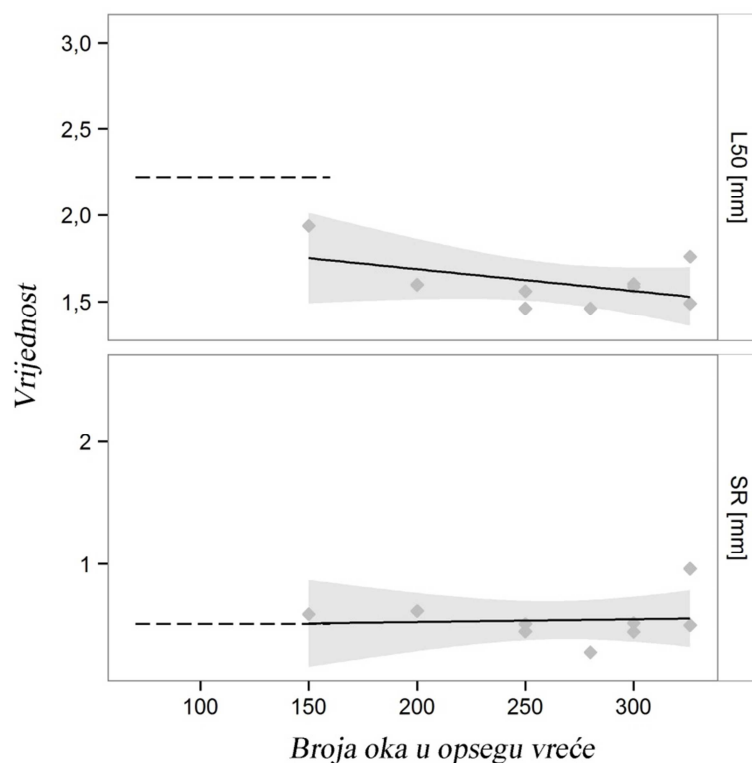
		Vrijednost	SE	p-Vrijednost	R <sup>2</sup>
L50	odsječak	-0,66	0,59	ns	0,53
	nagib	0,06	0,01	<0,05	0,53
SR	odsječak	-2,8	0,64	<0,05	0,65
	nagib	0,08	0,01	<0,05	0,65
SF	odsječak	0,32	0,13	<0,05	0,03
	nagib	0,00	0,00	ns	0,03



Slika 4.60. Odnos između selekcijskih parametara (L50, SR, SF) i veličine oka za vrstu *N. norvegicus*. Puna linija predstavlja vreću izrađenu od romboidnog, dok isprekidana linija predstavlja vreću izrađenu od kvadratnog mrežnog oka. Za kvadratno oko prikazana je samo srednja vrijednost parametara zbog malog broja provedenih studija.

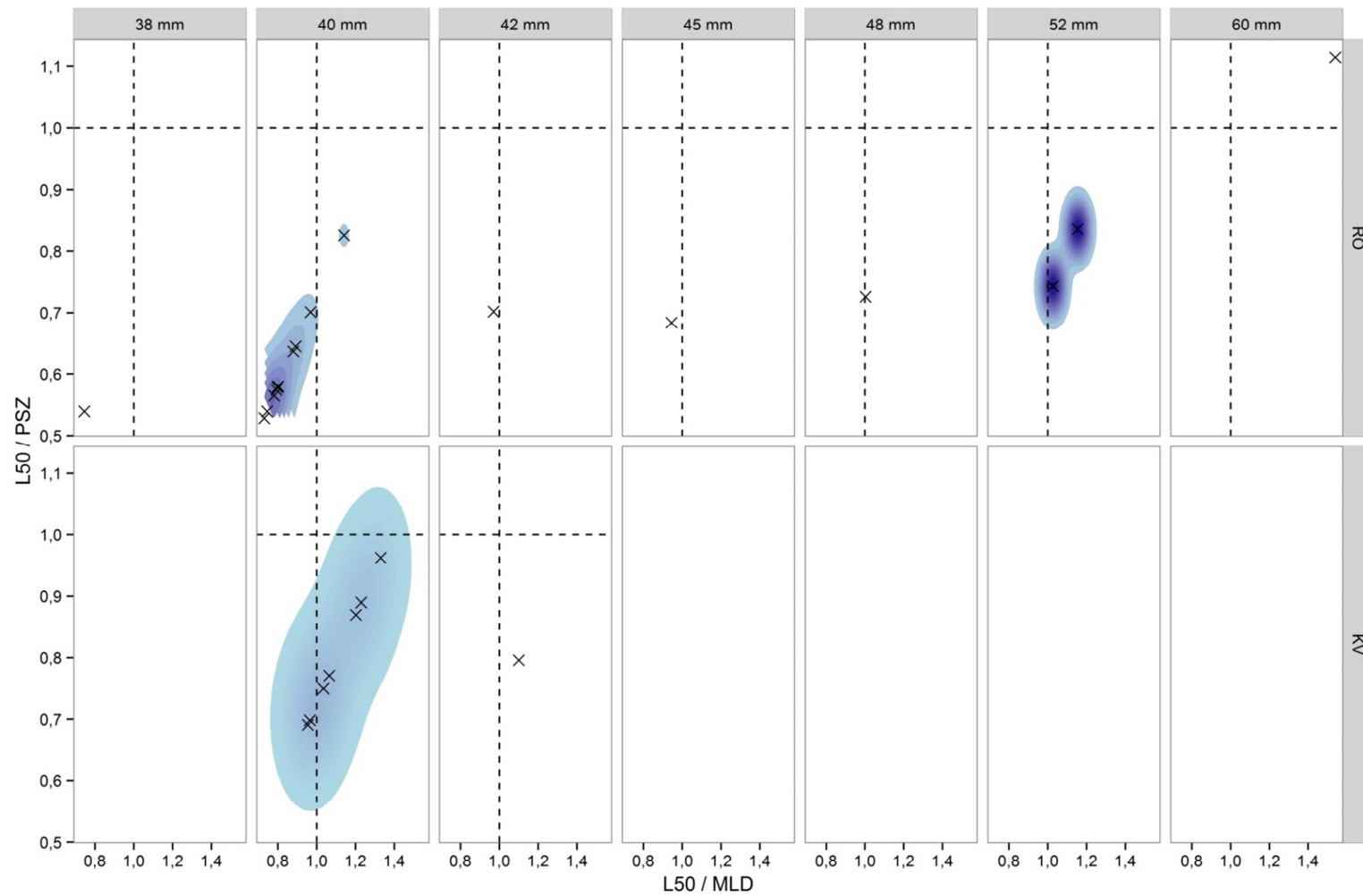
Tablica 4.38. Linearna veza između selekcijskih parametara (L50, SR) i opsega vreće izrađene od romboidnog oka za vrstu *N. norvegicus*.

		Vrijednost	SE	p-Vrijednost	R <sup>2</sup>
L50	odsječak	1,94	0,23	<0,05	0,23
	nagib	0	0	ns	0,23
SR	odsječak	0,48	0,32	ns	0,01
	nagib	0	0	ns	0,01



Slika 4.61. Odnos između selekcijskih parametara (L50 i SR) i broja oka u opsegu vreće za vrstu *N. norvegicus*. Puna linija predstavlja vreću izrađenu od romboidnog, dok isprekidana linija predstavlja vreću izrađenu od kvadratnog mrežnog oka. Za kvadratno oko prikazana je samo srednja vrijednost parametara zbog malog broja dostupnih studija.

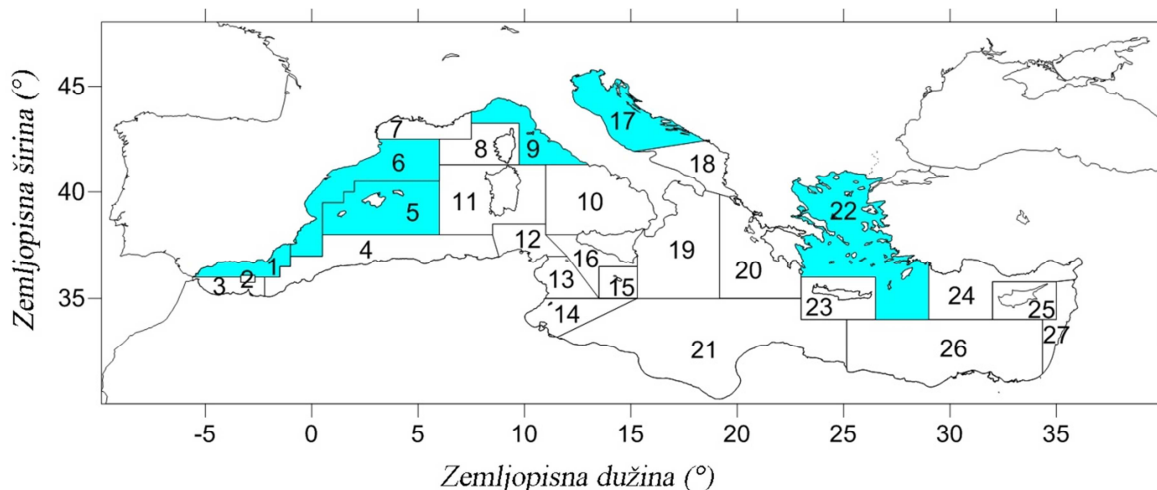
Ako usporedimo duljinu prve spolne zrelosti (PSZ) vrste *N. norvegicus* sa vrijednostima L50 prikupljenima iz literature i zakonski definiranom minimalnom lovnom duljinom (MLD) (Slika 4.62), vidimo da se jedino kod oka veličine 60 mm nisu izlovljavali isključivo nedorasli organizmi.



Slika 4.62. Indikatorski graf selektivnosti za vrstu *N. norvegicus*. PSZ: prva spolna zrelost; MLD: minimalna lovna duljina; RO: romboidno oko; KV: kvadratno oko.

#### 4.5.8. *Trachurus spp.*

Literaturni navodi prikupljeni za *Trachurus spp.* potječu iz ukupno 6 GFCM regija (GSA) (Slika 4.63). Najveći broj navoda prikupljen je za regije 17 i 22.

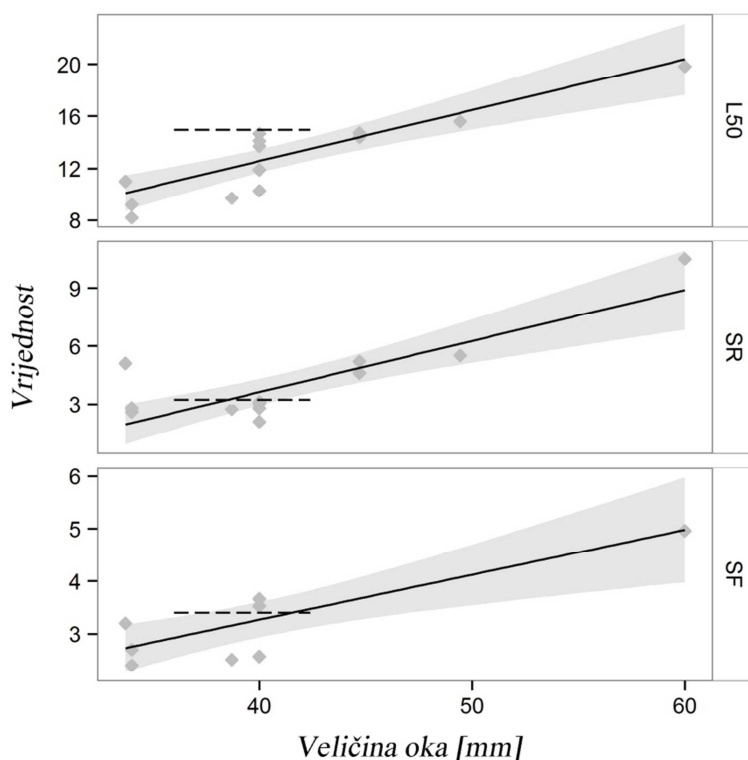


Slika 4.63. Geografsko podrijetlo literaturnih navoda prikupljenih za *Trachurus spp.*

Iz prikupljenih podataka vidljivo je da se kod vreća izrađenih od romboidnog mrežnog tega povećanjem veličine oka povećavaju i vrijednosti parametara L50 i SR (Slika 4.64, Tablica 4.39). Primijećena je i pozitivna korelacija parametra SR s brojem oka u opsegu vreće mreže (Slika 4.65, Tablica 4.40). Kod parametra L50 nisu zabilježene nikakve značajne promjene s promjenom broja oka u opsegu vreće. Za vreće izrađene od kvadratnog mrežnog oka nije bilo dovoljno podataka za bilo kakav zaključak.

Tablica 4.39. Linearna veza između selekcijskih parametara (L50, SR i SF) i veličine oka (mm) vreće izrađene od romboidnog oka za *Trachurus spp.*

		Vrijednost	SE	p-Vrijednost	R <sup>2</sup>
L50	odsječak	-3,05	2,66	ns	0,74
	nagib	0,39	0,06	<0,05	0,74
SR	odsječak	-6,92	2,00	<0,05	0,7
	nagib	0,26	0,05	<0,05	0,7
SF	odsječak	2,39	0,7	<0,05	0,09
	nagib	0,02	0,02	ns	0,09

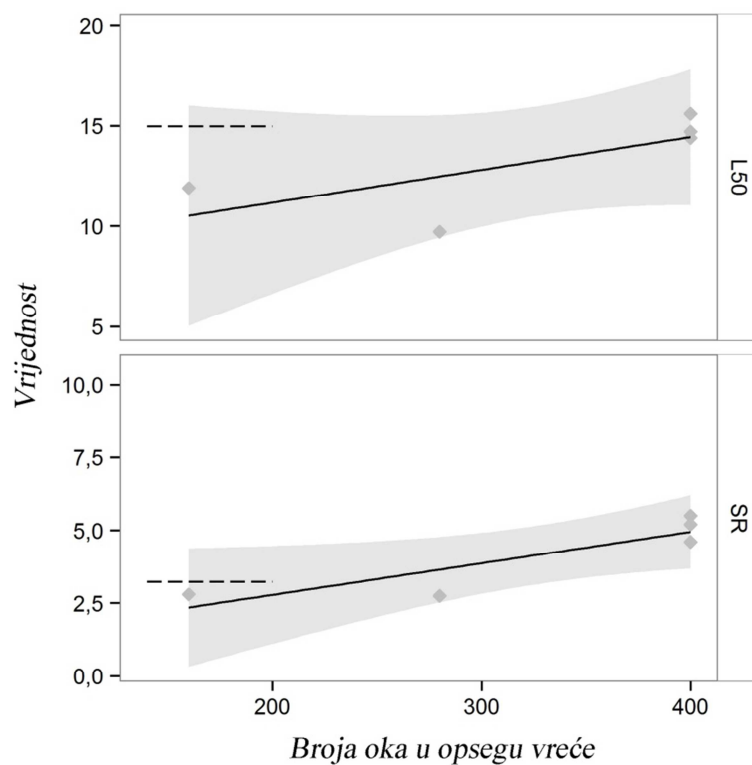


Slika 4.64. Odnos između selekcijskih parametara (L50, SR, SF) i veličine oka za vrstu *Trachurus* spp. Puna linija predstavlja vreću izrađenu od romboidnog, dok isprekidana linija predstavlja vreću izrađenu od kvadratnog mrežnog oka. Za kvadratno oko prikazana je samo srednja vrijednost parametara zbog malog broja provedenih studija.

Tablica 4.40. Linearna veza između selekcijskih parametara (L50, SR) i opsega vreće izrađene od romboidnog oka za *Trachurus* spp.

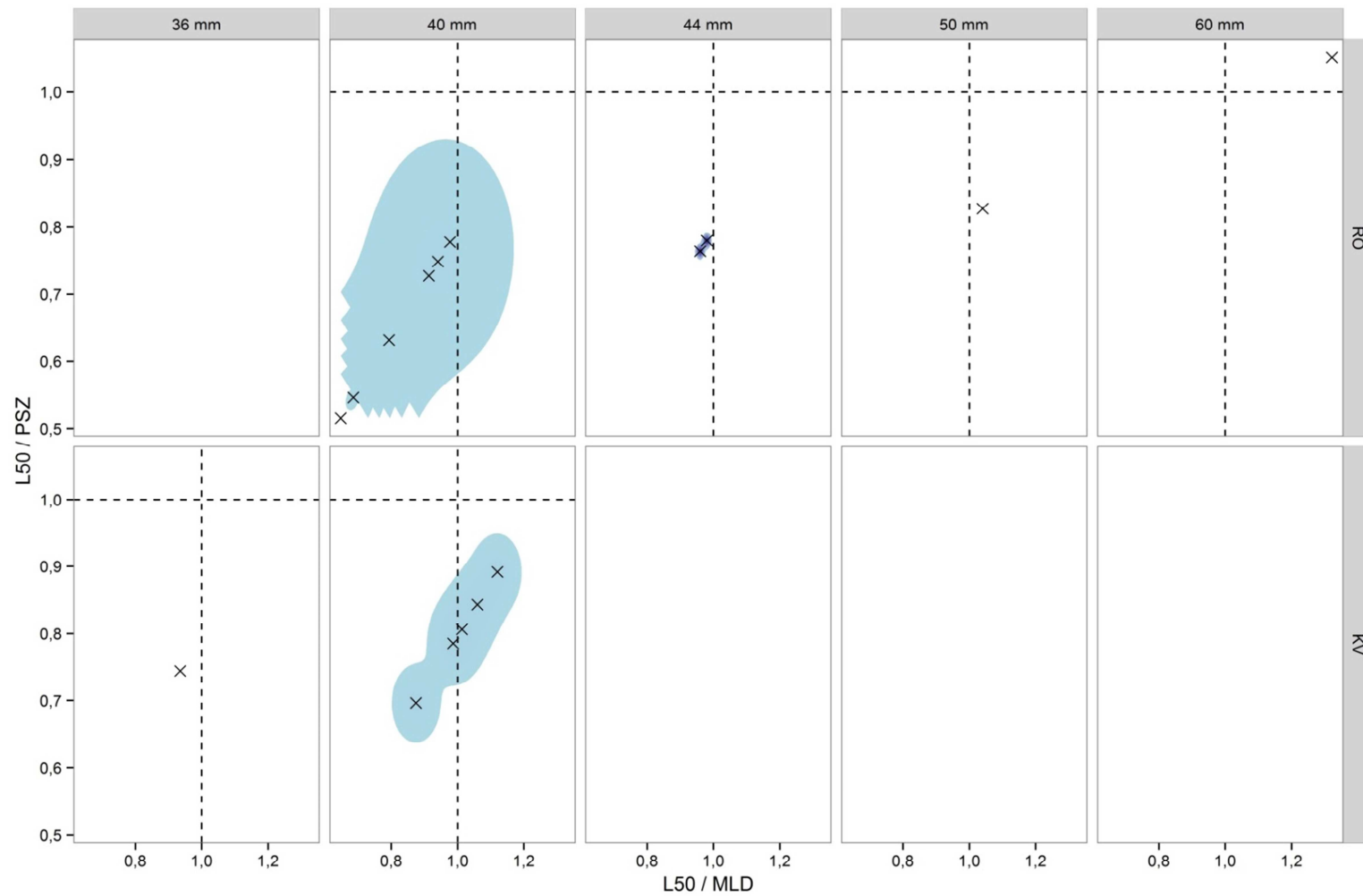
		Vrijednost	SE	p-Vrijednost	R <sup>2</sup>
L50	odsječak	7,9	3,05	ns	0,53
	nagib	0,02	0,01	ns	0,53
SR	odsječak	0,62	1,13	ns	0,78
	nagib	0,01	0,00	<0,05	0,78





Slika 4.65. Odnos između selekcijskih parametara (L50 i SR) i broja oka u opsegu vreće za *Trachurus* spp. Puna linija predstavlja vreću izrađenu od romboidnog, dok isprekidana linija predstavlja vreću izrađenu od kvadratnog mrežnog oka. Za kvadratno oko prikazana je samo srednja vrijednost parametara zbog malog broja dostupnih studija.

Ako usporedimo duljinu prve spolne zrelosti (PSZ) s vrijednostima L50 prikupljenima iz literature i zakonski definiranom minimalnom lovnom duljinom (MLD) (Slika 4.66), vidimo da se jedino kod oka veličine 60 mm nisu izlovljavali isključivo nedorasli organizmi.



Slika 4.66. Indikatorski graf selektivnosti za vrstu *Trachurus* spp. PSZ: prva spolna zrelost; MLD: minimalna lovna duljina; RO: romboidno oko; KV: kvadratno oko.

## 5. Rasprava

### 5.1. Eksperiment 1

Uredbom Vijeća (EZ) br. 1967/2006, od 1. srpnja 2008., za sve povlačne ribolovne alate propisana je minimalna veličina oka od 40 mm ili ako postoji opravdan zahtjev vlasnika plovila, romboidnog oka veličine 50 mm. Budući da u istoj regulativi nije definirano što se točno podrazumijeva pod „opravdanim zahtjevom vlasnika plovila“, tumačenje je prepušteno slobodnoj interpretaciji regulatornih tijela zemalja članica. Uredbom (EU) br. 1343/2011 Europskog parlamenta i Vijeća, kojom se definira najmanja veličina mrežnog oka u Crnom moru, prvi put je u jednoj regulativi EU točno definiran uvijet pod kojim jedno oko može zamijeniti drugo. Prema tom uvijetu, kvadratno oko od 40 mm, uz valjano utemeljen zahtjev vlasnika broda, može se zamijeniti s romboidnim okom veličine 50 mm, s potvrđenom selektivnošću koja je jednaka ili veća od selektivnosti kvadratnog oka veličine 40 mm. Prvim eksperimentom u ovoj disertaciji ispitala se i usporedila selektivnost navedenih oka s ciljem da se regulatornim tijelima osigura znanstvena osnova koja bi trebala olakšati odluku o zamjeni 50 milimetarskog romboidnog oka s 40 milimetarskim kvadratnim okom.

Eksperiment je dizajniran tako da se osim veličine i geometrije oka ispita i utjecaj težine ulova na selektivnost testirane mreže te postoje li razlike u selektivnosti kod kočarenja u proljetnom i ljetnom periodu. Rezultati su pokazali da razlika u selektivnosti između 40 milimetarskog kvadratnog oka i 50 milimetarskog romboidnog oka postoji te da prvenstveno ovisi o vrsti koja se ispituje. Statistički značajna razlika u vrijednostima parametra L50 zabilježena je između vrste *T. minutus* i vrsta *M. merluccius*, *G. melastomus* i *T. trachurus*. Najveća vrijednost L50 predviđena tehnikom multi modelne inferencije iz modela (6), zabilježena je kod vreće izrađene od 50 milimetarskog romboidnog oka za vrstu *G. melastomus* (18,87 cm), dok je najmanja vrijednost zabilježena kod iste te vreće za vrstu *T. minutus* (9,93 cm). Budući da je ovo prva studija kojom su predviđene L50 vrijednosti 50 milimetarskog romboidnog oka, za vrste *G. melastomus* i *T. minutus*, dobivene vrijednosti nije moguće usporediti s rezultatima iz prethodnih istraživanja. Jedina usporedba moguća je s istraživanjima koje su proveli Tosunoğlu i sur. (2008), kod kojih je, za razliku od ove studije, za isto oko zabilježena statistički značajna razlika vrijednosti parametra L50 među vrstama *M. merluccius* i *T. trachurus*. Tu razliku autori su pripisali različitim morfometrijskim značajkama organizma, ali i različitom ponašanju organizama u vreći mreže tijekom

povlačenja. U ovoj studiji kod vrste *T. trachurus* nije zabilježena statistički značajna razlika u vrijednosti parametra L50 i SR između romboidnog i kvadratnog oka. Razlike su zabilježene jedino u vrijednostima L75 i to podjednako u proljetnom i ljetnom periodu, gdje se pokazalo kako veći organizmi imaju mnogo veću vjerojatnost bijega kroz 50 milimetarsko romboidno oko, nego kroz 40 milimetarsko kvadratno oko. Ukupno gledajući, 50 milimetarsko romboidno oko izlovljava manji broj jedinki vrste *T. trachurus* u usporedbi s 40 milimetarskim kvadratnim okom. U proljetnom periodu ta razlika iznosila je 8,5 %, dok je u ljetnom periodu iznosila čak 12,3 %. Budući da minimalna lovna duljina (MLD) vrste *T. trachurus* iznosi 15 cm, razlika u efikasnosti izlovljavanja velikih jedinki rezultira manjim brojem zadržanih jedinki iznad MLD, što je suprotno onome što želimo postići. Tosunoğlu i sur. (2008) u svojim su istraživanjima provedenim u Egejskom moru ispitivanjem selektivnosti 50 milimetarskog romboidnog oka dobili za ovu vrstu vrijednost L50 od 15,6 cm (15,2 cm - 16 cm), što odgovara vrijednostima za isto to oko dobiveno u ovoj studiji. Za kvadratno oko od 40 mm također je dostupna samo jedna studija iz Egejskog mora u kojoj su Aydın & Tosunoglu (2010) dobili vrijednost L50 od 15,9 cm, što je značajno veća vrijednost od one dobivene ovom studijom (12,2 cm u ljetnom i 13,07 cm u proljetnom periodu). Razlog je najvjerojatnije taj što se u ovoj studiji koristila vreća izrađena od poliamidnog, dok su Aydın & Tosunoglu (2010) koristili vreću izrađenu od polietilenskog mrežnog materijala.

Kod vrste *M. merluccius* nije zabilježena razlika u selektivnosti između romboidnog oka od 50 mm i kvadratnog oka od 40 mm. Jedino je primijećeno da težina ulova u vreći izrađenoj od kvadratnog oka utječe na stopu zadržavanja većih primjeraka. Veći ulov u vreći na kraju potega prouzrokovao je statistički značajnu razliku u vrijednosti L75 između dviju testiranih vreća u ljetnom periodu, gdje je pokazano kako se povećanjem ulova smanjuje vjerojatnost zadržavanja ukupnog broja jedinki za 14,1%, odnosno smanjenje ulova jedinki ispod MLD za 17,7%. Razlika se također vidi i kod romboidnog oka, međutim nije statistički značajna. Razlog je najvjerojatnije mala količine ulova u potezima s romboidnom vrećom. Dobivene vrijednosti selekcijskog parametara L50 za romboidno oko (12,31 za ljeto i 13,7 za proljeće) nešto su niže od vrijednosti 14,4 cm koju su dobili Aydın & Tosunoglu (2010), ali razlike nisu statistički značajne. Za razliku od romboidnog, za kvadratno oko od 40 mm postoji mnogo veći broj istraživanja za usporedbu. Rezultati dobiveni ovom studijom slažu se s rezultatima koje su dobili Lucchetti (2008), Sala i sur. (2008) te Aydın & Tosunoglu (2010). Vrijednost selekcijskog parametra L50 za kvadratno oko u ljetnom periodu bila je nešto niža od vrijednosti koje su dobili Baro & Muñoz de los Reyes (2007) te Ordines i sur. (2006),

međutim autori nisu naveli standardnu pogrešku niti intervale povjerenja za navedeni parametar, zbog čega nije moguće sa sigurnošću reći dali se vrijednosti značajno razlikuju. Jedina značajna razlika pronađena je između vrijednosti parametara L50 ove studije u ljetnom periodu (13,39 cm) i vrijednosti koje su dobili Guijarro & Massuti (2006) u proljetnom periodu (15,4 cm), međutim razlike između vrijednosti parametra dobivene ovom studijom u proljetnom periodu i njihove studije nisu statistički značajne.

Kod vrste *T. minutus* zabilježena je statistički značajna razlika između parametara L50 i SR kod romboidnog oka od 50 mm i kvadratnog oka od 40 mm. Razlika je znatno izraženija u proljetnom nego u ljetnom periodu. Kvadratno oko bilo je selektivnije u odnosu na romboidno te je imalo oštriju selekciju (manji SR). U ljetnom periodu ta razlika nije bila toliko izražena. Nadalje, rezultati su pokazali da težina ulova u vreći nema nikakvog utjecaja na selektivnost navedenih vreća. Zbog oštrije selekcije te veće vrijednosti L50, kvadratno oko je za 18,5 % u proljetnom i 8 % u ljetnom periodu bilo efikasnije u isključivanju jedinki ispod MLD, što je rezultat koji želimo postići kod poboljšanja selektivnosti. Ova studija predstavlja prve rezultate ispitivanja selektivnosti romboidnog oka od 50 mm za ovu vrstu, zbog čega rezultate nije moguće usporediti s rezultatima drugih studija. Za kvadratno oko od 40 mm, kao i u prethodnim slučajevima, postoji znatno više podataka iz kojih je vidljivo da se rezultati dobiveni u ovoj studiji u potpunosti slažu s rezultatima istraživanja koje su proveli Petrakis & Stergiou (1997) u Egejskom moru te Sala i sur. (2008) i Sala & Lucchetti (2010) u Jadranskom moru.

Rezultati dobiveni za vrstu *P. blennoides* nisu pokazali statističku značajnu razliku u selektivnosti između kvadratnog oka od 40 mm i romboidnog oka od 50 mm. Težina ulova u vreći nije utjecala na selektivnost ni u jednom slučaju, ali je kod obje vreće ustanovljena statistički značajna razlika selektivnosti u proljetnom i ljetnom periodu. Vrijednosti L50 u proljetnom su periodu bile veće nego u ljetnom periodu za obje testne vreće. Prema Özbilgin i sur. (2007), sezonske promjene u selektivnosti ovise o kondiciji organizma, o tome je li organizam u periodu mrijesta, te o temperaturi okoline. Mnoge studije pokazale su da se povećanjem temperature morske vode povećava i brzina plivanja, što organizmima povećava mogućnost bijega iz mreže (He, 1993; Özbilgin & Wardle, 2002). Tijekom istraživanja nisu prikupljeni podatci o temperaturi vodenog stupca, zbog čega nije moguće sa sigurnošću tvrditi da je razlika prouzrokovana upravo tim faktorom. Jedino što je evidentno je da je razlika u selektivnosti u proljetnom i ljetnom periodu statistički značajna samo kod vrsta *P. blennoides* i *N. norvegicus*, ali ne i kod drugih vrsta, što sugerira da uzrok tog razlici najvjerojatnije nije

sezonska razlika u temperaturi vodenog stupca. Povećan gonadosomatski indeks također može prouzrokovati razliku u selektivnosti između dva analizirana razdoblja, međutim u ulovu su gotovo isključivo dominirali nedorasli organizmi, što sugerira da ni ovo nije ključan faktor koji pridonosi sezonskoj razlici u selektivnosti. Jedini preostali faktor je razlika u kondiciji ribe u proljetnom i ljetnom periodu. Podaci o kondiciji nedoraslih jedinki vrste *P. blennoides* nisu dostupni u literaturi, a tijekom ovih istraživanja ta vrsta podataka nije se prikupljala, što može sugerirati da je upravo kondicija organizma najizgledniji faktor koji pridonosi sezonskoj razlici u selektivnosti. D'Onghia i sur. (2003) jedini su ispitali selektivnosti romboidnog oka od 50 mm za vrstu *P. blennoides* te dobili prosječnu vrijednost parametra L50 od  $11,24 \pm 0,24$  cm, što se slaže s podacima dobivenim u ljetnom periodu u ovoj studiji, ali ne i s vrijednosti dobivenom za proljetni period. Međutim, rezultati njihove studije dobiveni su udruživanjem svih eksperimentalnih podataka u jedan „super poteg“, metodom za koju je poznato da podcjenjuje standardnu pogrešku dobivenih parametara (Fryer, 1991), zbog čega nije moguće sa sigurnošću reći da je razlika statistički značajna. Vrijednosti L50 dobivene za kvadratno oko u ovoj studiji slažu se s podacima koje su dobili Aydın & Tosunoglu (2010) te Guijarro & Massutí (2006).

Razlika između kvadratnog oka od 40 mm i romboidnog oka od 50 mm najbolje je izražena kod vrste *G. melastomus*. Kvadratno je oko u proljetnom i u ljetnom periodu bilo selektivnije od romboidnog oka (L50 je iznosio 17,46 cm za kvadratno, odnosno 13,83 za romboidno oko u proljetnom, te 18,87 za kvadratno, odnosno 15,24 za romboidno oko u ljetnom periodu). Unatoč poboljšanoj selektivnosti u usporedbi s romboidnim okom, kvadratno oko od 40 mm nije bilo dovoljno veliko da propusti većinu nedoraslih jedinki ove vrste. To se najbolje vidi iz vrlo visokih nTotal i nP- vrijednosti, koje za kvadratno oko iznose 73,62 % i 73,34 % u proljetnom, te 67,79 % i 67,46 % u ljetnom periodu, što znači da od ukupnog broja zadržanih jedinki najveći dio otpada na nedorasle jedinke. Visoke nR vrijednosti samo to potvrđuju te se može vidjeti da se kod kvadratnog oka na jednu ulovljenu odraslu jedinku ulovi 70 nedoraslih jedinki u proljetnom, te 64 u ljetnom periodu. Vrijednosti su još ekstremnije za romboidno oko, gdje se na jednu ulovljenu odraslu jedinku ulovi čak 166 nedoraslih jedinki u proljetnom, te 152 nedorasle jedinke u ljetnom periodu. Za ovu je vrstu poznato da je jedna od tri vrste hrskavičnjača čiji ulov ribari uglavnom u potpunosti odbacuju (Carbonell i sur., 2003), što uopće ne čudi s obzirom na to da je selektivnost legalnih mrežnih u potpunosti neadekvatna.

Obzirom da je ovo bilo prvo istraživanje selektivnosti romboidnog oka od 50 mm za ovu vrstu, dobivene vrijednosti nisu se mogle uspoređivati s rezultatima prethodnih istraživanja. Kod kvadratnog oka od 40 mm, za usporedbu je dostupno samo istraživanje koje su proveli Guijarro & Massutí (2006) na području oko Balearskog otočja. Vrijednosti L50 dobivene u njihovoj studiji nešto su veće od onih dobivenih u ovoj studiji (razlika je statistički značajna), međutim razlika od nekoliko centimetara za ovu vrstu značila bi da se umjesto 70, ulove 54 nedorasle jedinke na svaku ulovljenu odraslu jedinku, što i nije velika razlika.

*P. longirostris* i *N. norvegicus* jedina su dva raka na kojima je ispitana selektivnost u ovoj studiji. Kod vrste *P. longirostris* nije zabilježena razlika u selektivnosti između romboidnog oka od 50 mm i kvadratnog oka od 40 mm, međutim kod vreće od kvadratnog oka ustanovljen je značajan utjecaj težine ulova na selektivnost. Ustanovljeno je da se pri većoj težini ulova povećava vrijednost parametra L50, dok kod parametra SR, kao i za većinu prethodnih vrsta, nije zabilježena nikakva statistički značajna promjena. S obzirom na ovaj rezultat, može se zaključiti da je kvadratno oko od 40 mm bolja opcija od 50 mm romboidnog kod većih ulova. Budući da je u ovoj studiji prvi put ispitana selektivnost romboidnog oka od 50 mm za ovu vrstu, usporedbe s dosadašnjim istraživanjima moguće su samo za kvadratno oko od 40 mm. Ako usporedimo rezultate ovog istraživanja s rezultatima istraživanja koje su proveli Sala i sur. (2008), vidimo da su L50 vrijednosti dobivene u ovom istraživanju značajno veće. Iako su obje studije rađene na kvadratnom oku nominalne veličine 40 mm, stvarna veličina mrežnog oka (otvor oka izmjeren OMEGA mjeračem oka) u ovoj je studiji iznosila 40,2 mm, dok je u studiji Sala i sur. (2008) stvarni otvor oka iznosio 38,7 mm, što može biti značajan faktor koji pridonosi razlici u vrijednostima L50 među studijama. Slična situacija je i kod studije koju su proveli Kaykac i sur. (2009) u Egejskom moru. Vrijednost parametra L50 koju su oni zabilježili bila je manja od vrijednosti zabilježene u ovoj studiji (u proljetnom i u ljetnom periodu), moguće zbog toga što su oni u svojim istraživanjima koristili vreću izrađenu od polietilenskog mrežnog materijala, za koju su Tokaç i sur. (2004) pokazali da ima slabije selekcijske osobine od poliamidnog materijala. I kod njih je zabilježena razlika u stvarnoj veličini mrežnog oka, koja je iznosila 42,9 mm, dakle oko je u prosjeku bilo za 2,7 mm veće u odnosu na ovu studiju, međutim ovaj faktor očigledno nije bio presudan. Aydin & Tosunoglu (2009) također su zabilježili nešto nižu vrijednost parametra L50. Razlika se statistički razlikovala samo od vrijednosti zabilježene u ljetnom periodu ove studije. Budući da su autori koristili vreću koja je gotovo identična vreći koju su koristili Kaykac i sur. (2009), razlika se jedino može pripisati činjenici da je njihovo istraživanje napravljeno s

eksperimentalnom dvodijelnom mrežom kočom, a ne tradicionalnom mrežom tartanom koju su koristili Kaykac i sur. (2009), a koja je korištena i u ovoj studiji. Za razliku od prethodno navedenih studija, rezultati dobiveni ovom studijom statistički se ne razlikuju od rezultata koje su dobili Guijarro & Massutí (2006) te Deval (2009).

Kod vrste *N. norvegicus*, razlika u selektivnosti između romboidnog oka od 50 mm i kvadratnog oka od 40 mm evidentirana je samo u proljetnom periodu, gdje se kvadratno oko pokazalo mnogo selektivnije (veći L50) u odnosu na romboidno oko. Ista razlika nije evidentirana i u ljetnom periodu. Rezultate ove studije koji se odnose na selektivnost romboidnog oka od 50 mm za vrstu *N. norvegicus*, jedino možemo usporediti s istraživanjima koje su proveli Sardà i sur. (1993) te Mytilineou i sur. (1998) na romboidnom oku nominalne veličine 52 mm. Sardà i sur. (1993) zabilježili su nešto veće vrijednosti selekcijskih parametara od onih u ovoj studiji, međutim autori nisu naveli intervale povjerenja, zbog čega nije moguće sa sigurnošću tvrditi da je razlika statistički značajna. S druge strane, Mytilineou i sur. (1998) objavili su intervale povjerenja iz kojih je vidljivo podudaranje rezultata njihove studije i ove studije u proljetnom, ali ne i u ljetnom periodu, što je i logično, budući da je njihovo istraživanje u cijelosti provedeno u proljetnom periodu. Za razliku od romboidnog oka od 50 mm, za 40 mm kvadratno oko dostupno je znatno više studija za usporedbu. Rezultati dobiveni ovim eksperimentom slažu se s rezultatima studija koje su proveli Guijarro & Massutí (2006). Nadalje, rezultati dobiveni u proljetnom periodu također se slažu s rezultatima studije koje su proveli Sala i sur. (2008), međutim isto ne vrijedi i za rezultate koji su dobiveni u ljetnom periodu. Obratno vrijedi u slučaju Stergiou i sur. (1997), ali budući da je njihov način obrade podataka uključivao sjedinjavanje svih potega u jedan „super poteg“, intervali povjerenja najvjerojatnije su podcijenjeni te nije moguće sa sigurnošću tvrditi da je razlika statistički značajna.

Temeljem rezultata dobivenih ovom studijom, možemo zaključiti da razlika u selektivnosti između kvadratnog oka od 40 mm i romboidnog oka od 50 mm, iako mala, ipak postoji, te da ide u korist kvadratnog oka. Razlika možda i ne bi bila toliko značajna da nije zabilježena za vrstu *N. norvegicus*, koja ima veliku komercijalnu važnost. Upravo bi zbog ove vrste, ribarima koji obavljaju ribolov na lovištima škampa zahtjev za zamjenom kvadratnog oka od 40 mm s romboidnim okom od 50 mm vrlo lako bi mogao biti odbijen od strane regulatornih tijela zemalja članica. Gledano s biološkog stajališta, niti jedno od testiranih oka nema adekvatnu selektivnost, budući da se i jednim i drugim okom izlovljava veliki broj nedoraslih organizama.



## 5.2. Eksperiment 2

Cilj ovog eksperimenta bio je ispitati može li se selektivnost pridnene povlačne mreže koće promijeniti ukoliko se promijeni opseg vreće. Uredba Vijeća (EZ) br. 1967/2006, regulira da opseg stražnjeg dijela tijela povlačne mreže koće ili umetka ne smije biti manji od opsega prednjeg dijela vreće mreže, te da u slučaju vreće s kvadratnim okom opseg stražnjeg dijela tijela povlačne mreže koće ili opseg priključka mora biti od dva do četiri puta veći od opsega prednjeg dijela vreće. U ovom istraživanju dvije vreće najvećeg opsega bile su dozvoljene veličine, dok je ona najmanjeg opsega bila za 4,65 % manja od dozvoljene veličine. Mnoga istraživanja na Mediteranu pokazala su prednost korištenja kvadratnog oka u odnosu na romboidno iste veličine, međutim ta ista istraživanja također su pokazala da to vrijedi isključivo za vrste koje nisu izrazito bočno ili dorzo-ventralno spljoštene (Guijarro & Massutí, 2006; Sala i sur., 2008; Ateş i sur., 2010). Upravo zbog toga ovaj eksperiment fokusirao se na vrste koje se značajno razlikuju u presijeku najšireg dijela tijela. Vrsta *M. barbatus* u svom najširem dijelu ima gotovo okrugli presjek, za razliku od plosnatica *A. laterna* i *B. luteum* koje su tipično dorzo-ventralno spljoštene.

U Uredbi Europskog parlamenta i Vijeća (EU) br. 1380/2013 navedeno je da će se najkasnije od 01. siječnja 2019. ulovi svih vrsta koje podliježu minimalnim veličinama definiranim u Prilogu III. Uredbe Vijeća (EZ) br. 1967/2006, uhvaćeni tijekom ribolovnih aktivnosti u vodama Unije ili od strane ribarskih plovila Unije izvan voda Unije, obavezno morati zabilježiti te iskrcati na obalu. Iz toga proizlazi da, ukoliko želimo zadovoljiti regulativu, moramo samo poboljšati selektivnost koće u odnosu na mali broj ribljih vrsta. U ovom eksperimentu to se odnosi samo na vrstu *M. barbatus* jer je jedino za nju definirana MLD u Prilogu III Uredbe Vijeća (EZ) br. 1967/2006. Iz rezultata eksperimenta vidljivo je da je kod svih testiranih vreća većina ulovljenih jedinki bila ispod MLD. Zanimljivo je da je u ulovu vreće s najvećim brojem oka u opsegu zabilježen veći broj jedinki ispod nego iznad MLD ( $nR=1,63$ ). Ovaj efekt smanjenja selektivnosti povećanjem opsega vreće već je evidentiran u studijama s romboidnom vrećom na Mediteranu (Sala & Lucchetti, 2011), međutim prvi put je evidentiran kod vreća izrađenih od kvadratnog oka. Budući da je poznato da se akumuliranjem ulova u vreći mijenja protok vode, odnosno da je povećan protok kroz lateralna oka (Winger et al. 2010), razlog povoljnije selektivnosti vreće s manjim opsegom može biti u tome što ona akumuliranjem ulova mnogo prije dostiže maksimalni opseg, odnosno optimalni otvor oka, što omogućuje ribi odgovarajućih morfoloških osobina da pobjegne iz vreće. Osim toga, kod vreće manjeg opsega organizam treba prevaliti mnogo

manju udaljenost do mrežnog tega, gdje se odvija selekcija. Unatoč tomu što je poznato da tijekom povlačenja oka vreće izrađene od kvadratnog mrežnog tega zadržavaju pravilan kvadratni oblik bez obzira na količinu akumuliranog ulova, Engås i sur. (1989) podvodnim su istraživanjima pokazali da i kod ovakvog tipa vreće organizmi najviše bježe kroz oka neposredno ispred akumuliranog ulova, što je najvjerojatnije bio slučaj i u ovom eksperimentu.

U slučaju plosnatica *A. laterna* i *B. luteum*, vrijednosti L50 i SR nisu se značajno promijenile povećanjem broja oka u opsegu vreće. Jedino što je primijećeno je povećanje varijacije selekcijskih parametara individualnih potega. Iako za vrstu *A. laterna* nije propisana MLD Uredbom Vijeća (EZ) br. 1967/2006, budući da je eksperiment izveden unutar talijanskih teritorijalnih voda, gdje osim EU regulative vrijedi i nacionalna talijanska regulativa, uzeta je veličina od 7 cm definirana tom regulativom. Iz rezultata je vidljivo kako su sve tri testne vreće uglavnom zadržavale jedinke iznad MLD, bez obzira na broj oka u opsegu vreće ( $nR = 0,01$ ). Razlog zbog kojeg razlika u selektivnosti nije registrirana kod plosnatica, može biti samo u činjenici da geometrija kvadratnog oka ne odgovara morfološkim karakteristikama plosnatica, što je utvrđeno mnogim prethodnim studijama (Bahamon i sur., 2006; Guijarro & Massutí, 2006; Ordines i sur., 2006; Sala i sur., 2008). Osim toga, poznato je da je strujanje vode kroz vreću izrađenu od kvadratnog oka mnogo intenzivnije nego kod vreće izrađene od romboidnog oka, što organizmima koji su slabiji plivači može otežati izlazak iz vreće (Winger et al., 2010). Budući da se ovim eksperimentom prvi put ispitaio utjecaj povećanja opsega vreće izrađene od kvadratnog oka na selektivnost pridnene povlačne mreže koće na Mediteranu, rezultate ovog istraživanja nije moguće usporediti s prethodnim studijama. Temeljem dobivenih rezultata možemo samo zaključiti da se povećanjem opsega vreće izrađene od kvadratnog oka može utjecati na selektivnost, ali i da to prvenstveno ovisi o morfološkim osobinama ribe. Ovim istraživanjem obuhvaćena je samo jedna vrsta kojoj je definirana MLD u EU pravnoj regulativi. Za bolji uvid u efekt povećanja opsega na selektivnost pridnenih koća, buduća istraživanja trebala bi se fokusirati i na ostale vrste kojima je Uredbom 1967/2006 definirana MLD, kako bismo dobili što bolji uvid u efekt povećanja opsega vreće. Osim toga, ovo istraživanje napravljeno je na vrećama izrađenim od poliamidnog mrežnog materijala, stoga nije moguće tvrditi da će efekt povećanja opsega vreće biti jednak i kod vreća izrađenih od polietilena.

### 5.3. Eksperiment 3

Cilj ovog eksperimenta bio je ispitati selektivnost pridnene povlačne mreže kočice s vrećom izrađenom od poliamidnog mrežnog tega romboidnog oka nominalne veličine 50 mm, kojoj je u posljednjem segmentu grla postavljena selektivna rešetka s razmakom između šipki 90 mm. Rezultati su ukazali na značajan utjecaj selektivne rešetke na ulov vrste *G. melastomus*, jer je vidljivo kako veći organizmi zbog rešetke bivaju izbačeni iz mreže. To je bio i jedan od ciljeva ovog istraživanja, ponajviše zbog toga što ribari smatraju da im veliki ulovi ove vrste oštećuju mnogo vrijedniji ulov škampa i kozica. Rezultati su također pokazali da izbor rešetke s razmakom između šipki od 90 mm možda i nije najbolje rješenje. Naime, na mjestu istraživanja obitava velik broj manjih primjeraka vrste *G. melastomus* koji bez problema prolaze kroz rešetku, što bi u komercijalnom ribolovu rezultiralo velikim ulovima ove vrste bez obzira na prisutnost rešetke. S druge strane, veliki broj primjeraka gospodarski važne vrste *P. blennoides* zbog prisutnosti rešetke nije zadržan u mreži. Prosječna vrijednost  $C_{rešetka}$  za ovu vrstu bila je niža od one zabilježene za vrste *N. norvegicus* i *G. melastomus*, što može značiti da vrsta *P. blennoides* efektivno izbjegava dodir s rešetkom ili često nije optimalno orijentirana pri nailasku na rešetku. Ovo je naravno samo indikativno zbog vrlo širokih intervala povjerenja dobivenih za ovaj parametar. Ako usporedimo kočarski sustav sa i bez selektivne rešetke, vidimo da je razlika u selektivnosti dvaju sustava najizraženija kod vrste *P. blennoides*, što pruža dodatne dokaze u korist prethodne tvrdnje.

Rezultati ove studije demonstrirali su efektivnost strukturalnih modela u opisivanju eksperimentalnih podataka prikupljenih za vrste *P. blennoides*, *N. norvegicus* i *G. melastomus*, zahvaljujući čemu su zasebno određeni selekcijski parametri rešetke i vreće u opisanom sekvencijalnom dvostruko selekcijskom sustavu.

Prosječne vrijednosti  $C_{rešetke}$  dobivene u ovoj studiji razlikovale su se među vrstama, međutim zbog preklapanja 95-postotnih intervala, ne možemo reći da je ta razlika bila statistički značajna. Rezultati su također pokazali statistički značajnu razliku u selektivnosti rešetke i vreće, što je i bilo za očekivati, s tim da su intervali povjerenja za parametre  $L50_{rešetka}$  i  $SR_{rešetka}$  bili mnogo veći u odnosu na intervale pojerjenja parametara  $L50_{vreća}$  i  $SR_{vreća}$ .

U slučaju vrste *N. norvegicus*, koja je od velike gospodarske važnosti (Sartor i sur., 2003), rešetka nije imala neželjen efekt izbacivanja velikih primjeraka ove vrste iz mreže. Razlog tomu je najvjerojatnije specifično ponašanje ove vrste u mreži. Općenito je kod rakova poznato da tijekom povlačenja ulaskom u mrežu ne pokazuju nikakvo usmjereno plivanje, već

relativno pasivno bivaju nošeni prema vreći mreže (Newland & Chapman, 1989; Eayrs, 2007). Ovo ponašanje također su zabilježili i potvrdili Fonseca i sur. (2005) u portugalskim vodama. Za razliku od vrsta *G. melastomus* i *P. blennoides*, samo je mali broj primjeraka *N. norvegicus* pobjegao kroz oka na vreći mreže. Razlog je najvjerojatnije specifična struktura populacije vrste *N. norvegicus* koja se u trenutku ribolova nalazila na putu djelovanja ribolovnog alata (nije bilo malih organizama), a ne selekcijska osobina same vreće. Ako usporedimo kočarski sustav sa i bez selektivne rešetke, vidimo da prisutnost rešetke s razmakom između šipki od 90 mm nema nikakvog značajnog utjecaja na ulov vrste *N. norvegicus*, čime je potvrđena prethodna tvrdnja.

Rezultati su pokazali da ukoliko želimo loviti manje velikih primjeraka vrste *G. melastomus*, moramo smanjiti razmak između šipki rešetke. S tehničke strane ovo ne predstavlja velik problem, međutim postavlja se pitanje na koji način će se to smanjenje razmaka između rešetki odraziti na ulov ostalih gospodarski važnih vrsta. Gotovo je sigurno da bi smanjenje ulova gospodarski važnih vrsta, prouzrokovano prisustvom rešetke, bilo negativno percipirano od strane ribara, te ih obeshrabrilo da koriste istu. Simulacije izvedene u SELNET-u na rešetkama s razmakom od 30 mm, 50 mm i 70 mm između šipki, samo su potvrdile da se smanjenjem razmaka smanjuje i ulov vrste *G. melastomus*. Iako je ovo, sa stanovišta komercijalnog ribolova, poželjno za ovu vrstu, isti efekt zabilježen je i kod vrsta *P. blennoides* i *N. norvegicus*, za koje ovo nije poželjno. I u ovom slučaju efekt je bio najizraženiji kod vrste *P. blennoides*. Upotreba rešetke s razmakom između šipki od 70 mm predstavlja najbolje kompromisno rješenje kojim bi se smanjio ulov vrste *G. melastomus*, uz neznatno smanjenje ulova vrsta *P. blennoides* i *N. norvegicus*.

Sala i sur. (2011) svojim su istraživanjima u Jadranskom moru koristili rešetku identičnog oblika i veličine, ali nešto većeg razmaka između šipki (95 mm) te su naglasili kako gubitak komercijalnog dijela ulova može obeshrabriti ribare u korištenju rešetke. Nadalje, upotreba rešetke ovakvog tipa može otežati manipulaciju mreže na palubi ribarskog broda te povećati vjerojatnost da se ribar ozlijedi tijekom manipulacije (Eayrs, 2007). Iako su mnoge studije pokazale da se upotrebom fleksibilne rešetke koja se može namotati na bubanj mrežnog vitla može značajno olakšati manipulacija mrežom (Sardà i sur., 2004; Bahamon i sur., 2007; Aydın i sur., 2011), tijekom provođenja ovog eksperimenta posada ribarskog broda „Angela Madre“ nije se ni u jednom trenutku potužila na otežanu manipulaciju mrežom.

Zbog velikog broja različitih vrsta u ulovu pridnene mreže koće na Mediteranu, jedna modifikacija na mreži teško može istovremeno poboljšati selektivnost za sve vrste (Petraakis & Stergiou, 1997; Sala i sur., 2008). Iz rezultata je vidljivo da ubacivanjem rešetke u mrežu možemo poboljšati selektivnost većih organizama, što pogotovo može biti korisno kod zaštite morskih pasa i raža, vrsta koje su najugroženije ribolovom (Walker, 2005).

Povijesno gledajući, studijama selektivnosti uvijek se nastojalo pronaći neko tehnološko rješenje koje bi osiguralo ulov jedinki koje su se bar jednom uspjele izmrijestiti (Armstrong i sur., 1990) i to najčešće samo poboljšanjem selektivnosti vreće mreže (Glass, 2000). Na ovaj način vjerojatnost ulova jedinki direktno je proporcionalna njihovoj veličini, zbog čega tradicionalna selekcijska krivulja povlačnih alata ima tipičan „S“ oblik. To znači da riba može pobjeći iz alata jedino ukoliko se fizički uspije provući kroz oka mrežnog tega. Ukoliko riba ili drugi morski organizam zbog svoje veličine ili morfoloških karakteristika, nije sposobna provući se kroz mrežno oko, tada završava u vreći kao ulov. Gotovo sve studije selektivnosti koje su ispitivale mogućnost upotrebe selektivnih rešetki u Mediteranu, rešetke su koristili isključivo kao ispomoć u selekcioniranju manjih jedinki (Sardà i sur., 2004; Sardà i sur., 2005; Sardà i sur., 2006; Bahamon i sur., 2007) ili za potpuno izbjegavanje ulova nekih kritično ugroženih organizama kao npr. morskih kornjača (Atabey & Taskavak, 2001; Sala i sur., 2011). U ovoj studiji nastojalo se pokazati kako se upotrebom selektivne rešetke mogu, osim juvenilnih, zaštititi i veliki primjerci različitih gospodarski važnih vrsta. Oblik selekcijske krivulje u tom slučaju poprima zvonolik oblik, što više podsjeća na selekcijsku krivulju zaglavljujućih (Millar & Fryer, 1999), nego povlačnih ribolovnih alata. Danas se sve više zagovara zaštita najvećih primjeraka odraslih organizama u ulovu (Palumbi, 2004; Birkeland & Dayton, 2005; Mullon i sur., 2012), što može biti vrlo korisno kod zaštite asinkronih hermafrodita, i to prvenstveno protoandričnih hermafrodita, kod kojih promjena spola najčešće nastupa pri duljinama većim od duljine prve lovnosti (L50). Zaštitom najvećih ženki bilo kojeg organizma štitimo jedinke koje daju najveći broj najkvalitetnijih jaja i time osiguravaju najveću vjerojatnost preživljavanja ranih razvojnih stadija vlastitog potomstva (Palumbi, 2004). Osim toga, Ottersen i sur. (2006) pokazali su kako je populacija koja u svojoj strukturi ima veliki broj organizama najstarije dobne skupine, znatno otpornija na klimatske promjene u okolišu i na visok ribolovni pritisak. Ovo je prva studija ovakvog tipa na Mediteranu kojom je pokazano da se jednostavnim ubacivanjem selektivne rešetke u potpunosti može promijeniti obrazac iskorištavanja pridnenih vrsta.

Kako bismo što bolje upoznali mogućnost primjene selektivne rešetke u pridnenom kočarenju na Mediteranu, buduća istraživanja trebala bi ispitati utjecaj različitih oblika rešetke, nagiba rešetke te prisustvo i odsustvo usmjeravajućeg lijevka na selektivnost ovakvog kočarskog sustava. Nadalje, proučavanjem podvodnih snimki riba i drugih morskih organizama tijekom povlačenja mreže omogućilo bi bolje razumijevanje specifičnog ponašanja pojedinih vrsta u mreži, što bi olakšalo odabir optimalnog oblika, orijentiranja i pozicioniranja rešetke u mreži.

#### 5.4. Eksperiment 4

Cilj ovog eksperimenta bio je ispitati selektivnost pridnene povlačne mreže kočice s vrećom izrađenom od poliamidnog mrežnog tega romboidnog oka nominalne veličine od 50 mm, kojoj je u posljednjem segmentu grla postavljen selektivni panel izrađen od mrežnog tega kvadratnog oka nominalne veličine 50 mm. Rezultati eksperimenta pokazali su da postavljanje selektivnog panela u posljednjem dijelu grla mreže nema nikakvog značajnog efekta na selektivnost analiziranih vrsta. Vrijednosti  $L_{50}$  dobivene za vreću izrađenu od romboidnog oka veličine 50 mm, statistički se ne razlikuju od vrijednosti  $L_{50}$  dobivenih za kombinirani dvostruko selekcijski kočarski sustav testiran u ovom eksperimentu. Osnovni razlog tomu slab je kontakt organizama s mrežnim tegom panela, što se najbolje vidi iz vrlo niskih prosječnih vrijednosti parametra  $C_{panel}$ . Gotovo kod svih analiziranih vrsta vrijednost  $C_{panel}$  statistički se značajno razlikovala od 1, a u nekim slučajevima i od 0,5, što znači da velik broj organizama uopće nije došao u kontakt s panelom. Jedino je kod vrste *M. barbatus* vrijednost parametra  $C_{panel}$  iznosila 1, ali ako uzmemo u obzir široke intervale povjerenja vidimo da to ne znači da su sve jedinke ove vrste došle u kontakt s panelom. Vrlo široki intervale povjerenja parametra  $C_{panel}$  za ovu vrstu najvjerojatnije su posljedica malog broja organizama zabilježenih u pokrovnoj vreći panela. Uzrok slaboj stopi kontakta organizama s panelom može biti i u prevelikoj udaljenosti panela od mjesta akumulacije ulova u vreći (Graham & Kynoch, 2001; Graham i sur., 2003). Glass i sur. (1993) eksperimentom su pokazali kako organizmi ulaskom u mrežu nemaju tendenciju bijega kroz okolna oka sve dok im se na neki način ne blokira put. Blokiranje puta može se postići postavljanjem stimulacijskih uređaja poput plutajuće užadi (Herrmann i sur., 2014), čunja (Eayrs, 2007), crnog cilindra (Glass & Wardle, 1995) ili vibrirajuće rešetke (Brewer i sur., 1998). Međutim, u ovom eksperimentu nije se koristio ni jedan od navedenih stimulirajućih uređaja, već se pokušalo ispitati može li samo suženje grla mreže, koje teoretski blokira pravocrtno kretanje

organizama prema vreći, biti dovoljan stimulans organizmima da iskoriste prisustvo panela i pokušaju pobjeći kroz njega. Na Mediteranu postoji jako mali broj studija koje su ispitivale efikasnost selektivnih panela u pridnenom koćarenju i u svim studijama selektivni panel bio je postavljen na vreću mreže, zbog čega je najčešći zaključak studija da se upotrebom selektivnih panela može povećati selektivnost pridnene mreže koće, ali pod uvjetom da se odabere adekvatna veličina oka na panelu (Soldo, 2004; Metin i sur., 2005; Özbilgin i sur., 2005; Tokaç i sur., 2009; Kaykac, 2010; Tokaç i sur., 2010). Efikasnost udaljavanja panela od vreće pokazala se učinkovitom za vrste *M. aeglefinus* te *M. merlangus*, međutim to se odnosi na eksperimente provedene u Sjevernom moru (Armstrong i sur., 1998; O'Neill i sur., 2006), dok slična istraživanja na Mediteranu ne postoje. Krag i sur. (2008) u svojim su istraživanjima zabilježili povećan ulov većih primjeraka različitih vrsta u mreži opremljenoj selektivnim panelom, što su pripisali poboljšanom protoku vode kroz mrežu. Isti efekt nije zabilježen u ovoj studiji. Iako je eksperimentom dokazano da vjerojatnost bijega kroz panel ovisi o duljini ribe, što je pogotovo izraženo kod vrsta *T. trachurus*, *T. minutus* i *P. longirostris*, veličina oka na panelu nije se pokazala kao ključni faktor o kojem ovisi hoće li riba pobjeći kroz panel ili ne. Usporedbom L50 vrijednosti panela ( $L50_{\text{panel}}$ ) i vreće ( $L50_{\text{vreća}}$ ), u biti uspoređujemo razliku u selektivnosti dvaju oka iste veličine, ali različite geometrije. Za razliku od studija selektivnosti rađenih na romboidnom oku od 50 mm (D'Onghia i sur., 2003; Carlucci i sur., 2006; Tosunoğlu i sur., 2008; Aydin i sur., 2011; Gorelli i sur., 2014; Tokaç i sur., 2014), nikakve informacije o selektivnosti kvadratnog oka nominalne veličine 50 mm nisu dostupne za Mediteran. Temeljem studija koje su uspoređivale romboidno i kvadratno oko od 40 mm (Petraakis & Stergiou, 1997; Stergiou i sur., 1997; Bahamon i sur., 2006; Guijarro & Massutì, 2006; Ordines i sur., 2006; Lucchetti, 2008; Sala i sur., 2008; Aydin i sur., 2011; Sala i sur., 2015), možemo pretpostaviti da će kvadratno oko biti selektivnije u odnosu na romboidno iste veličine. Rezultatima ovog eksperimenta to je i zabilježeno, ali jedino u slučaju vrste *P. longirostris*, gdje se vrijednost  $L50_{\text{panel}}$  (20,2 mm) statistički značajno razlikovala od vrijednosti  $L50_{\text{vreća}}$  (16,47 mm). Kod svih ostalih vrsta vrijednosti se nisu značajno razlikovale. Najvjerojatniji je razlog mali postotak jedinki pobjeglih kroz panel, što je rezultiralo vrlo širokim intervalima povjerenja parametra  $L50_{\text{panel}}$ . Kod vrsta *P. longirostris* i *T. trachurus*, zabilježen je najveći postotak jedinki pobjeglih kroz oka selektivnog panela, ali i u njihovom slučaju taj postotak bio je izrazito nizak te nije prelazio 8%. Buduća istraživanja usmjerena na ispitivanje mogućnosti poboljšanja selektivnosti pridnene povlačne mreže koće upotrebom selektivnih panela trebala bi osigurati veću vjerojatnost kontakta ribe i panela, bilo adekvatnim pozicioniranjem ili upotrebom stimulacijskih uređaja.

## 5.5. Analiza dosadašnjih istraživanja selektivnosti na Mediteranu

Kritičkim pregledom dosadašnjih istraživanja selektivnosti na Mediteranu nastojao se dati uvid u odnos između selekcijskih parametara (L50, SR) i različitih tehničkih parametara kao što su veličina i oblik mrežnog oka te broja oka u opsegu vreće. Osim toga, preispitala se ekološka opravdanost postojećih zakonski definiranih minimalnih lovnih duljina ciljanih vrsta te njihova povezanost sa selekcijskim parametrom L50.

Iz rezultata je vidljivo da je najveći broj istraživanja selektivnosti proveden na vrećama izrađenim od romboidnog mrežnog tega. To i ne treba čuditi budući da je dugi niz godina u regulativama svih mediteranskih zemalja bila definirana samo veličina, a ne i geometrija mrežnog oka (Cacaud, 2005). Tek 2006. godine, kada je na snagu stupila Uredba Vijeća (EZ) 1967/2006, prvi put je u kočarskom ribolovu na Mediteranu zakonski regulirana geometrija oka. Ta promjena uzrokovala je povećanje broja istraživanja fokusiranih na ovo oko, što se najbolje vidi po tome što je najveći broj istraživanja selektivnosti provedenih na kvadratnom oku zabilježen između 2002. i 2005. godine, dakle neposredno pred izlazak navedene Uredbe.

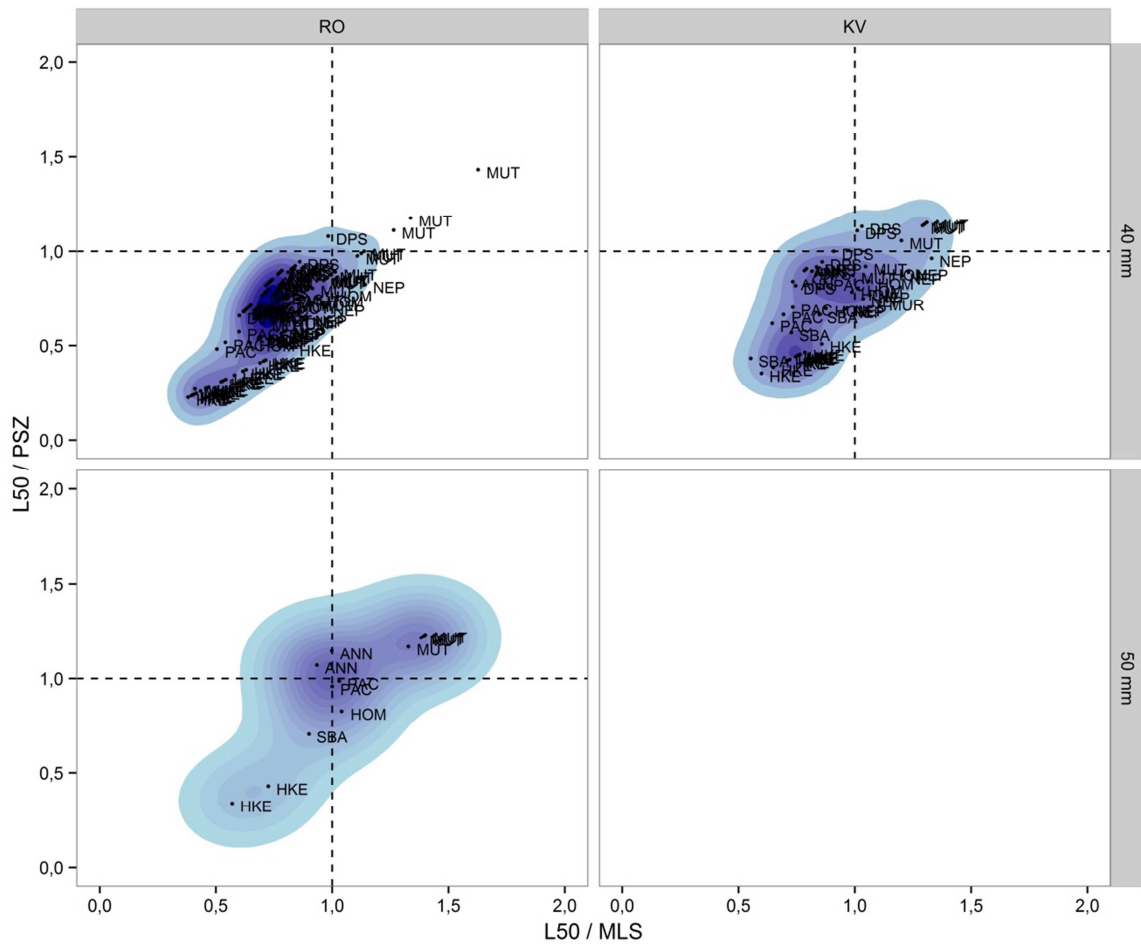
Iz rezultata je također vidljivo da većina podataka o selektivnosti potječe iz zemalja sjevernog Mediterana, dok je svega nekoliko literaturnih navoda, i to najčešće upitne kvalitete, podrijetlom s južnog Mediterana. To i ne čudi, budući da se jako malo toga zna o tehničkim karakteristikama pridnenih povlačnih mreža koća zemalja tog dijela Mediterana (Notti i sur., 2013). Detaljnijom analizom dostupnih podataka uočene su velike razlike u opisu metodologije istraživanja. Razlike su pogotovo izražene kod starijih studija koje su nerijetko neprecizno prijavljivale (ili uopće nisu) neke važne podatke poput točne izmjere otvora oka, načina na koji je testna vreća spojena za posljednji segment grla, finoće konca, vrste mrežnog materijala od kojeg je izrađena testna vreća te prisutnost ili odsutnost uzlova na mrežnom tegu. Svi navedeni faktori mogu utjecati na selektivnost mreže te mogu otežati usporedbu dviju na prvi pogled identičnih studija. Primjerice, prijavljivanje veličine oka bez preciziranja radi li se o nominalnoj ili izmjerenoj veličini može biti obmanjujuće, jer razlika između tih veličina može biti i nekoliko milimetara. Slično je i s prijavljivanjem broja oka u opsegu vreće, koji sam po sebi i ne znači mnogo ako nije naveden i opseg posljednjeg segmenta grla vreće (ili umetka ako je prisutan) na koji se pričvršćuje testna vreća, zbog toga što nije isto je li vreća opsega 200 oka pričvršćena na grlo od 200 ili 400 oka, što je između ostalog pokazano eksperimentom 2. Iz rezultata ove studije moguće je vidjeti da se kod većine analiziranih vrsta povećanjem veličine romboidnog oka na vreći linearno povećava i



vrijednost parametara L50 i SR. Rezultat je vrlo logičan i u više navrata potvrđen pojedinačnim studijama na Mediteranu (Ferretti & Frogli, 1975; Mytilineou i sur., 1998; Ragonese & Bianchini, 2006; Kaykac i sur., 2009; Sala & Lucchetti, 2011; Sala i sur., 2015). Za razliku od parametara L50 i SR, koeficijent SF uglavnom je bio konstantan, što i ne čudi budući da je po definiciji  $SF = L50 / \text{veličina oka}$ .

Kritičkim pregledom dosadašnjih istraživanja ustanovljen je porast broja analiziranih vrsta u studijama selektivnosti. Starije su studije gotovo isključivo bile fokusirane na vrste *M. merluccius* i *M. barbatus*, što danas više nije slučaj. Povećanje broja analiziranih vrsta u studijama selektivnosti najvjerojatnije je posljedica sve veće popularnosti upravljanja ribarstvom temeljenom na ekosustavu, gdje se nastoji ograničiti učinak ribolovnih aktivnosti na okoliš u vidu potpunog izbjegavanja ili maksimalnog smanjenja količine neželjenog ulova. Velik iskorak u tom pravcu, za zemlje članice EU, nedavno je propisana obaveza iskrcavanja svih vrsta koje podliježu minimalnim veličinama definiranim u Prilogu III. Uredbe Vijeća (EZ) br. 1967/2006 (Članak 15, Uredbe Europskog parlamenta i Vijeća (EU) br. 1380/2013). Trenutno je od 27 mediteranskih vrsta kojima je definirana MLD, 9 vrsta koje su česte u lovinama mediteranskih koća. Iako izgleda da se radi o jako malom broju vrsta, zbog njihovih morfoloških karakteristika nije moguće propisati univerzalno oko kojim bi se istovremeno postigla optimalna selektivnost za sve vrste. Budući da uredbom nije zabranjeno izlovljavanje organizama ispod MLD, ribaru je dovoljno sakupiti sav ulov vrsta definiranih Prilogom III. Uredbe Vijeća (EZ) br. 1967/2006 te ih iskrcati na obalu, kako bi ispoštovao zakon. Ako polazimo od pretpostavke da želimo izlovljavati organizme koji su se bar jednom uspjeli izmrijestiti, znači da duljina prve lovnosti mora biti veća od duljine prve spolne zrelosti (PSZ). Danas je u koćarskom ribolovu EU propisano korištenje kvadratnog oka minimalne veličine 40 mm ili uz opravdan zahtjev vlasnika plovila, romboidnog oka od 50 mm. Iz rezultata ove analize i eksperimenta 1, vidljivo je da ni jedno od navedenih mrežnih oka nije usklađeno s MLD ni s duljinom prve spolne zrelosti (PSZ) (Slika 5.1), zbog čega je vrlo čudno inzistiranje Europske unije na minimalnim lovnim duljinama (MLD) iz 2006. godine. Tsikliras & Stergiou (2014) predlažu da se MLD izjednači s medijanom duljine PSZ svake vrste (analizom dostupne znanstvene literature), uvećan za 10%. U tom slučaju vrlo lako bi se mogla konstruirati mreža kojom bi se osiguralo da ni jedna jedinka u ulovu ne bude ispod MLD. Međutim, prema Colloca i sur. (2013), maksimalni održivi ulov koćarskih vrsta na Mediteranu može se postići jedino izjednačavanjem duljine prve lovnosti s optimalnom veličinom prve lovnosti -  $L_{opt}$ , (Beverton & Holt, 1957). Povećanjem MLD-a prema Tsikliras

& Stergiou (2014), vrlo vjerojatno bi se duljina prve lovnosti nekih vrsta izjednačila s  $L_{opt}$ , nakon čega bi preostalo pronalaženje optimalne selektivnosti koja bi osiguravala maksimalno približavanje duljine prve lovnosti svih vrsta s njihovim duljinama  $L_{opt}$ . Na ovaj način, zahvaljujući „obavezi iskrcavanja“, vrlo lako bi se na obali mogla procijeniti selektivnost nekog alata, te više ne bi bilo potrebno propisivati detaljne konstrukcijsko-tehničke karakteristike svake mreže. Što je najvažnije, ovo je jedini način da se za neke vrste postigne maksimalni održivi ulov, a za neke tzv. poprilično dobar ulov (engl. *pretty good yield*) (Hilborn, 2010), odnosno ulov koji nije maksimalan, ali je vrlo blizu maksimalnog, što predstavlja puno realniji i dostižniji cilj od dostizanja maksimalnog održivog ulova za sve vrste.



Slika 5.1. Indikatorski graf selektivnosti za 40 mm kvadratno (KV) i 50 mm romboidno (RO) oko za sve mediteranske vrste za koje postoje podatci (FAO identifikacijski kodovi vrsta na grafu prikazani su u tablici 4.26.); PSZ: duljina prve spolne zrelosti; MLD: minimalna lovna duljina.

## 6. Zaključak

- Razlika u selektivnosti između 40 milimetarskog kvadratnog oka i 50 milimetarskog romboidnog oka postoji i ovisi o vrsti koja se analizira.
- Kod vrste *T. trachurus* nije zabilježena statistički značajna razlika u vrijednosti parametara L50 i SR između romboidnog i kvadratnog oka. Razlike su zabilježene jedino u vrijednostima L75 i to podjednako u proljetnom i ljetnom periodu. Ukupno gledajući, 50 milimetarsko romboidno oko izlovljavalo je manji broj jedinki u usporedbi s 40 milimetarskim kvadratnim okom.
- Kod vrste *M. merluccius* nije zabilježena razlika u selektivnosti između romboidnog oka od 50 mm i kvadratnog oka od 40 mm. Veći ulov u vreći na kraju potega prouzročio je statistički značajnu razliku u vrijednostima L75 između dviju testiranih vreća u ljetnom periodu.
- Kod vrste *T. minutus* zabilježena je statistički značajna razlika u vrijednosti parametara L50 i SR između vreće izrađene od 40 milimetarskog kvadratnog oka i 50 milimetarskog romboidnog oka. Razlika je znatno izraženija u proljetnom nego u ljetnom periodu. Kvadratno je oko bilo selektivnije u odnosu na romboidno (veći L50) te je imalo oštriju selekciju (manji SR).
- Kod vrste *P. blennoides* nije zabilježena razlika u selektivnosti između romboidnog oka od 50 mm i kvadratnog oka od 40 mm, ali je kod obiju vreća ustanovljena statistički značajna razlika između parametara L50 u proljetnom i ljetnom periodu.
- Kod vrste *G. melastomus* zabilježena je statistički značajna razlika u vrijednosti parametara L50 između vreće izrađene od 40 milimetarskog kvadratnog oka i 50 milimetarskog romboidnog oka. Kvadratno je oko u proljetnom i ljetnom razdoblju bilo selektivnije od romboidnog oka (veći L50).
- Kod vrste *P. longirostris* nije zabilježena razlika u selektivnosti između romboidnog oka od 50 mm i kvadratnog oka od 40 mm, ali kod vreće izrađene od kvadratnog oka

ustanovljen je značajan utjecaj težine ulova na selektivnost (veći ulov veća vrijednost L50).

- Kod vrste *N. norvegicus* razlika u selektivnosti između romboidnog oka od 50 mm i kvadratnog oka od 40 mm evidentirana je samo u proljetnom periodu, gdje se kvadratno oko pokazalo znatno selektivnije (veći L50) u odnosu na romboidno oko.
- Povećanjem opsega vreće izrađene od 40 milimetarskog kvadratnog oka zabilježeno je smanjenje vrijednosti L50 kod vrste *M. barbatus*, ali ne i kod vrsta *A. laterna* i *B. luteum*.
- Prisustvo selektivne rešetke s razmakom između šipki od 90 mm u posljednjem segmentu grla mreže, rezultiralo je smanjenjem ulova neciljanih vrsta, dok je ulov gospodarski važnih vrsta ostao nepromijenjen. Simulacijom je određeno da bi se smanjenjem razmaka između šipki rešetke na 70 mm postiglo najbolje kompromisno rješenje kojim bi se smanjio ulov vrste *G. melastomus*, uz neznatno smanjenje ulova vrsta *P. blennoides* i *N. norvegicus*.
- Prisustvo selektivnog panela izrađenog od 50 mm kvadratnog oka smještenog u posljednjem segmentu grla mreže, nema nikakvog značajnog utjecaja na selektivnost analiziranih vrsta.

## 7. Literatura

- Abella, A. & F. Serena. 1998. Selettività e vulnerabilità del Nasello nella pesca a strascico. *Biol. Mar. Mediterr.*, 5: 496-504.
- Adani, M., S. Dobricic & N. Pinardi. 2010. Quality Assessment of a 1985–2007 Mediterranean Sea Reanalysis. *J. Atmos. Oceanic Technol.*, 28: 569-589.
- Akaike, H. 1974. A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19, 716– 722.
- Aldebert, Y. & C. Carriers. 1990. Application des populations virtuelles au stock de merlu du Golf du Lion. Impacte de modifications de regime d'exploitation. *FAO Rapp. Pech.* 447: 143-150.
- Alverson, D.L., M.H. Freeberg, J.G. Pope & S.A. Murawski. 1994. A Global Assessment of Fisheries By-catch and Discards, *FAO Fisheries Technical Papers T339*, Rome. 233 pp.
- Armstrong, D.W., R.S.T. Ferro, D.N. MacLennan & S.A. Reeves. 1990. Gear selectivity and the conservation of fish. *J. Fish Biol.*, 37: 261-262.
- Armstrong, M.J., R.P. Briggs & D. Rihan. 1998. A study of optimum positioning of square-mesh escape panels in Irish Sea Nephrops trawls. *Fish. Res.*, 34: 179-189.
- Atabey, S. & E. Taskavak. 2001. A preliminary study on the prawn trawls excluding sea turtles. *Urun. Derg. J. Fish. Aquat. Sci.*, 18: 71-79.
- Ateş, C., M.C. Deval, T. Bök & Z. Tosunoğlu. 2010. Selectivity of diamond (PA) and square (PE) mesh codends for commercially important fish species in the Antalya Bay, eastern Mediterranean. *J. Appl. Ichthyol.*, 26: 465-471.
- Aydın, C., A. Tokaç, İ. Aydın, U. Erdoğan & B. Maktay. 2011. Species selectivity in the Eastern Mediterranean demersal trawl fishery using grids to reduce non-target species. *J. Appl. Ichthyol.*, 27: 61-66.
- Aydın, C., A. Tokaç, A. Ulaş, B. Maktay & T. Şensurat. 2011. Selectivity of 40 mm square and 50 mm diamond mesh codends for five species in the Eastern Mediterranean demersal trawl fishery. *Afr. J. Biotechnol.*, 10: 5037-5047.

- Aydin, C. & Z. Tosunoglu. 2009. Selectivity of square and hexagonal mesh codends for the deep water rose shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Penaeidae) in the Aegean Sea. *Crustaceana*, 82: 89-98.
- Aydin, C. & Z. Tosunoglu. 2010. Selectivity of diamond, square and hexagonal mesh codends for Atlantic horse mackerel *Trachurus trachurus*, European hake *Merluccius merluccius*, and greater forkbeard *Phycis blennoides* in the eastern Mediterranean. *J. Appl. Ichthyol.*, 26: 71-77.
- Aydin, C., Z. Tosunoglu & H. Ozbilgin. 2009. Selectivity of double and single codends for the deep-water rose shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Penaeidae) in the Aegean Sea trawl fishery. *Crustaceana*, 82: 233-240.
- Bahamon, N., F. Sardà & P. Suuronen. 2006. Improvement of trawl selectivity in the NW Mediterranean demersal fishery by using a 40 mm square mesh codend. *Fish. Res.*, 81: 15-25.
- Bahamon, N., F. Sardà & P. Suuronen. 2007. Selectivity of flexible size-sorting grid in Mediterranean multispecies trawl fishery. *Fish. Sci.*, 73: 1231-1240.
- Baino, R., 1998. Data exploration sull'uso del cover nella campagna GRUND '97. Bari (Italia).
- Baro, J. & I. Muñoz de los Reyes, 2007. Comparación de los rendimientos pesqueros y la selectividad del arte de arrastre empleando mallas cuadradas y rómbicas en el copo. *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.* 188. 23 pp.
- Belcari, P., S. De Ranieri, A. Ligas, B. Reale, P. Sartor & C. Viva. 2007. Selectivity of two diamond mesh size cod-ends in the trawl fishery of the northern Tyrrhenian sea (western Mediterranean). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 37: 0478.
- Beutel, D., L. Skrobe, K. Castro, P. Ruhle Sr, P. Ruhle Jr, J. O'Grady & J. Knight. 2008. Bycatch reduction in the Northeast USA directed haddock bottom trawl fishery. *Fish. Res.*, 94: 190-198.
- Beverton, R.J.H. 1963. Escape of fish through different parts of a codend. *Spec. Publ. ICNAF*, 5: 9-11.

- Beverton, R.J.H. & S.J. Holt 1957. On the dynamics of exploited fish populations, Ministry of agriculture and fisheries, London, UK. 515 pp.
- Birkeland, C. & P.K. Dayton. 2005. The importance in fishery management of leaving the big ones. *Trends Ecol. Evol.*, 20: 356-358.
- Brewer, D., N. Rawlinson, S. Eayrs & C. Burridge. 1998. An assessment of Bycatch Reduction Devices in a tropical Australian prawn trawl fishery. *Fish. Res.*, 36: 195-215.
- Broadhurst, M. 2000. Modifications to reduce bycatch in prawn trawls: a review and framework for development. *Rev. Fish. Biol. Fish.*, 10: 27 - 60.
- Broadhurst, M.K., S.J. Kennelly & C. Gray, 2007. Strategies for improving the selectivity of fishing gears, in: Kennelly S.J. (ed.), *By-catch reduction in the world's fisheries*. Springer, Dordrecht, pp. 1-21.
- Broadhurst, M.K., S.J. Kennelly & C.A. Gray. 2002. Optimal positioning and design of behavioural-type by-catch reduction devices involving square-mesh panels in penaeid prawn-trawl codends. *Mar. Freshwat. Res.*, 53: 813-823.
- Burnham, K.P. & D.R. Anderson, 2002. *Model Selection and Multimodel Inference: A Practical Information-theoretic Approach*, 2nd edn. Springer, New York.
- Cacaud, P., 2005. Fisheries laws and regulations in the Mediterranean: a comparative study. *Studies and Reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean*. No. 75. Rome, FAO. 40 p.
- Carbonell, A., F. Alemany, P. Merella, A. Quetglas & E. Román. 2003. The by-catch of sharks in the western Mediterranean (Balearic Islands) trawl fishery. *Fish. Res.*, 61: 7-18.
- Carlucci, R., G. D'Onghia, L. Sion, P. Maiorano & A. Tursi, 2006. Selectivity parameters and size at first maturity in deep-water shrimps, *Aristaeomorpha foliacea* (Risso, 1827) and *Aristeus antennatus* (Risso, 1816), from the North-Western Ionian Sea (Mediterranean Sea), in: Thessalou-Legaki M. (ed.), *Issues of Decapod Crustacean Biology*. Springer Netherlands, pp. 145-154.



- Casale, P., L. Laurent & G. De Metro. 2004. Incidental capture of marine turtles by the Italian trawl fishery in the north Adriatic Sea. *Biol. Conserv.*, 119: 287-295.
- Catchpole, T.L. & A.S. Revill. 2008. Gear technology in Nephrops trawl fisheries. *Rev. Fish Biol. Fish.*, 18: 17-31.
- Cetinić, P. & J. Swiniarski 1985. *Alati i tehnika ribolova*, Logos, Split. 655 pp.
- Chernick, M.R., 2007. Bootstrap methods: a guide for practitioners and researchers. In: Wiley Series in Probability and Statistics, second edition. Wiley, New York. 400 pp.
- Colloca, F., M. Cardinale, F. Maynou, M. Giannoulaki, G. Scarcella, K. Jenko, J.M. Bellido & F. Fiorentino. 2013. Rebuilding Mediterranean fisheries: a new paradigm for ecological sustainability. *Fish Fish.*, 14: 89-109.
- D'Onghia, G., R. Carlucci, P. Maiorano & M. Panza. 2003. Discards from Deep-water Bottom Trawling in the Eastern-Central Mediterranean Sea and Effects of Mesh Size Changes. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.*, 31: 245-261.
- D'Onghia, G., Mastrototaro, F., Maiorano, P., Basanisi, M. 1998. Selettività della rete a strascico utilizzata sui fondi di scarpata (250-750 m) dello Ionio (Mediterraneo Centrale). *Biol. Mar. Mediterr.*, 5: 437-448.
- Dahm, E., 1991. Doubtful improvement of selectivity of herring midwater trawls by means of square mesh codends and constructional modifications of diamond mesh codends. ICES CM 1991/B:2, 8pp.
- Del Grosso, V.A. 1974. New equation for the speed of sound in natural waters (with comparisons to other equations). *J. Acoust. Soc. Am.*, 56: 1084-1091.
- Deval, M.C., Bok, T., Ates, C., Uluturk, T., Tosunoglu, Z. 2009. Comparison of the size selectivity of diamond (PA) and square (PE) mesh codends for deepwater crustacean species in the Antalya Bay, eastern Mediterranean. *J. Appl. Ichthyol.*, 25: 372-380.
- Dremiere, P.Y., 1979. Parametres biologiques et dynamiques disponibles sur les principaux stocks halieutiques du Golfe du Lion: sous zone 37-2 du CGPM FAO Rapp. Pech., 227, 115-122.

- Eayrs, S., 2007. A Guide to Bycatch Reduction in Tropical Shrimp-Trawl Fisheries. Revised edition. Rome, FAO. 108 pp.
- Eayrs, S. & J. Prado, 1998. Tests, demonstrations and training for the utilization of by-catch reduction devices in shrimp trawling fisheries in the Gulfs. FAO Fisheries Circular. No. 936. Rome, FAO. 19 pp.
- Efron, B., 1982. The jackknife, the bootstrap and other resampling plans. SIAM Monograph No. 38, CBMS-NSF.
- Engås, A., B. Isaksen & J.W. Valdemarsen, 1989. Escape behaviour of fish in codends of trawl. Proc. Square Mesh Workshop. St. John's, Newfoundland, pp. 72–76.
- Engås, A., T. Jørgensen & C.W. West. 1998. A species-selective trawl for demersal gadoid fisheries. ICES J. Mar. Sci., 55: 835-845.
- European Commission, 2006. Implementing sustainability in EU Fisheries through Maximum Sustainable Yield. COM (2006) 360 final, European Commission, Brussels, 4.7.2006.
- European Commission, 2009. Green paper reform of the Common Fisheries Policy. COM (2009) 163 final, European Commission, Brussels, 04.22.2009.
- FAO, 2009. Guidelines to reduce sea turtle mortality in fishing operations. Rome, FAO, 128 pp.
- Ferretti, F., R.A. Myers, F. Serena & H.K. Lotze. 2008. Loss of Large Predatory Sharks from the Mediterranean Sea. Conserv. Biol., 22: 952-964.
- Ferretti, M. & C. Frogliani. 1975. Result of selectivity experiments, made with different trawls, on more important Adriatic demersal fish. Quaderni del laboratorio di Tecnologia della Pesca, 2: 1-16.
- Fonseca, P., A. Campos, R.B. Larsen, T.C. Borges & K. Erzini. 2005. Using a modified Nordmøre grid for by-catch reduction in the Portuguese crustacean-trawl fishery. Fish. Res., 71: 223-239.
- Frandsen, R.P. 2010. Reduction of discards in the Danish Nephrops (*Nephrops norvegicus*) directed trawl fisheries in Kattegat and Skagerrak. Doktorska disertacija, Sveučilište Aalborg, 127 pp.

- Frandsen, R.P., B. Herrmann & N. Madsen. 2010. A simulation-based attempt to quantify the morphological component of size selection of *Nephrops norvegicus* in trawl codends. *Fish. Res.*, 101: 156-167.
- Froese, R. & A. Proelß. 2010. Rebuilding fish stocks no later than 2015: will Europe meet the deadline? *Fish Fish.*, 11: 194-202.
- Froese, R., A. Stern-Pirlot, H. Winker & D. Gascuel. 2008. Size matters: How single-species management can contribute to ecosystem-based fisheries management. *Fish. Res.*, 92: 231-241.
- Fryer, R. 1991. A model of the between-haul variation in selectivity. *ICES J. Mar. Sci.*, 48: 281-290.
- Garcia, S.M. & K.L. Cochrane. 2005. Ecosystem approach to fisheries: a review of implementation guidelines. *ICES J. Mar. Sci.*, 62: 311-318.
- Gil De Sola Simarro, L., 1991. Datos de selectividad obtenidos durante la Campana MERSEL 1991. *Doc. Int. IEO, Madrid*, 21 pp.
- Gil De Sola Simarro, L. 1994. Trawl selectivity in the Western Mediterranean and Adriatic sea fisheries. Commission of the European Communities. Contract nMA3-621. Final Report: 216-226.
- Glass, C.W. 2000. Conservation of Fish Stocks through Bycatch Reduction: A Review. *Northeast. Nat.*, 395-410.
- Glass, C.W. & C.S. Wardle. 1995. Studies on the use of visual stimuli to control fish escape from codends. II. The effect of a black tunnel on the reaction behaviour of fish in otter trawl codends. *Fish. Res.*, 23: 165-174.
- Glass, C.W., C.S. Wardle & S.J. Gosden, 1993. Behavioural studies of the principles underlying mesh penetration by fish. *ICES Mar. Sci. Symp.*, 196: 92-97.
- Glass, C.W., C.S. Wardle, S.J. Gosden & D.N. Racey. 1995. Studies on the use of visual stimuli to control fish escape from codends. I. Laboratory studies on the effect of a black tunnel on mesh penetration. *Fish. Res.*, 23: 157-164.

- Gonç, R., 1985. Selectividad de la merluza europea (*Merluccius merluccius* Linnaeus, 1758) y gamba blanca (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846) con artes de arrastre de poliamida en las pesquerías de Africa Occidental, al norte de Cabo Blanco. Simposio Internacional Afl. Oeste Africa. Instituto Investigació'n Pesquera Barcelona 2: 873–888.
- Gorelli, G., J.B. Company & F. Sardà, 2014. Management strategies for the fishery of the red shrimp *Aristeus antennatus* in Catalonia (NE Spain). Marine Stewardship Council Science Series, 2: 116 – 127.
- Graham, N., R.S.T. Ferro, W.A. Karp & P. MacMullen. 2007. Fishing practice, gear design, and the ecosystem approach—three case studies demonstrating the effect of management strategy on gear selectivity and discards. ICES J. Mar. Sci., 64: 744-750.
- Graham, N. & R.J. Kynoch. 2001. Square mesh panels in demersal trawls: some data on haddock selectivity in relation to mesh size and position. Fish. Res., 49: 207-218.
- Graham, N., R.J. Kynoch & R.J. Fryer. 2003. Square mesh panels in demersal trawls: further data relating haddock and whiting selectivity to panel position. Fish. Res., 62: 361-375.
- GRUND, 1999. Valutazione delle Risorse Demersali nei Mari Italiani: Selettività. Relazione finale.
- Guijarro, B. & E. Massutí. 2006. Selectivity of diamond- and square-mesh codends in the deepwater crustacean trawl fishery off the Balearic Islands (western Mediterranean). ICES J. Mar. Sci., 63: 52-67.
- He, P., 1993. Swimming speeds of marine fish in relation to fishing gears. ICES Marine Science Symposia, 196: 183–189.
- He, P. & D. Goethel. 2007. Design and test of a topless shrimp trawl to reduce pelagic fish bycatch in the gulf of maine pink shrimp fishery. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science, 38: 13–21.
- Herrmann, B. 2005. Effect of catch size and shape on the selectivity of diamond mesh codends: II. Theoretical study of haddock selection. Fish. Res., 71: 15-26.

- Herrmann, B., M. Sistiaga, R.B. Larsen & K.N. Nielsen. 2013. Size selectivity of redfish (*Sebastes* spp.) in the Northeast Atlantic using grid-based selection systems for trawls. *Aquat. Living Resour.*, 26: 109–120.
- Herrmann, B., M. Sistiaga, K.N. Nielsen & R.B. Larsen. 2012. Understanding the size selectivity of redfish (*Sebastes* spp.) in North Atlantic trawl codends. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 44: 1–13.
- Herrmann, B., H. Wienbeck, J.D. Karlsen, D. Stepputtis, E. Dahm & W. Moderhak, 2014. Understanding the release efficiency of Atlantic cod (*Gadus morhua*) from trawls with a square mesh panel: effects of panel area, panel position, and stimulation of escape response. *ICES J. Mar. Sci.*, doi:10.1093/icesjms/fsu124.
- Hilborn, R. 2010. Pretty Good Yield and exploited fishes. *Mar. Policy*, 34: 193-196.
- Isaksen, B., J. Valdemarsen, R. Larsen & L. Karlsen. 1992. Reduction of fish by-catch in shrimp trawl using a rigid separator grid in the aft belly. *Fish Res*, 13: 335 - 352.
- Jackson, J.B.C. 2008. Ecological extinction and evolution in the brave new ocean. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* , 105: 11458-11465.
- Joksimović, A., S. Regner & J. Sacchi. 2009. The effects of trawl codend mesh size selectivity on the length composition of catches of pandora, *Pagellus erythrinus* L. 1758 in the shelf area of the Montenegrin coast (South Adriatic). *Acta Adriat.*, 50: 151-157.
- Katsanevakis, S. 2006. Modeling fish growth: Model selection, multi-model inference and model selection uncertainty. *Fish. Res.*, 81: 229– 235.
- Kaykac, H. 2010. Size selectivity of commercial (300 MC) and larger square mesh top panel (LSMTPC) trawl codends for blue whiting (*Micromesistius poutassou* Risso, 1826) in the Aegean Sea. *Afr. J. Biotechnol.*, 9: 9037-9041.
- Kaykac, H., H. Ozbilgin & A. Tokac. 2009a. Effects of mesh configuration on the selectivity of demersal trawl codends for *Nephrops norvegicus* (Linnaeus, 1758) (Decapoda, Nephropidae). *Crustaceana*, 82: 1569-1578.

- Kaykac, H., A. Tokac & H. Özbilgin. 2009b. Selectivity of commercial, larger mesh and square mesh trawl codends for deep water rose shrimp *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in the Aegean Sea. *Sci. Mar.*, 73: 597-604.
- Kelleher, K., 2005. Discards in the world's marine fisheries. An update. FAO Fish. Tech. Pap. No. 470. 154 pp.
- Kennelly, S.J. & M.K. Broadhurst. 2002. By-catch begone: changes in the philosophy of fishing technology. *Fish Fish. Res. (Resour. Fish. Manage. Syst.: Rep. Sci. News)*, 3: 340– 355.
- Krag, L.A., R.P. Frandsen & N. Madsen. 2008. Evaluation of a simple means to reduce discard in the Kattegat-Skagerrak Nephrops (*Nephrops norvegicus*) fishery: Commercial testing of different codends and square-mesh panels. *Fish. Res.*, 91: 175-186.
- Krag, L.A., B. Herrmann & J.D. Karlsen. 2014. Inferring Fish Escape Behaviour in Trawls Based on Catch Comparison Data: Model Development and Evaluation Based on Data from Skagerrak, Denmark. *PLoS ONE*, 9: e88819.
- Krag, L.A., R. Holst, N. Madsen, K. Hansen & R.P. Frandsen. 2010. Selective haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) trawling: Avoiding cod (*Gadus morhua*) bycatch. *Fish. Res.*, 101: 20-26.
- Kurlansky, M. 1997. *Cod: A Biography of the Fish that Changed the World*, Penguin Books, Toronto, 294 pp.
- Larraneta, M.G., Suau, P., San Feliu, J.M. 1969. Experiencias de selectividad en la pesquería de arrastre en el levante español. *Investigacion Pesquera*, 33: 15-53.
- Larsen, R. & B. Isaksen, 1993. Size selectivity of rigid sorting grid in bottom trawls for Atlantic cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*). *ICES Mar. Sci. Symp.*, pp. 178–182.
- Lembo, G., P. Carbonara, T. Silecchia & M.T. Spedicato. 2002. Prove di pesca a strascico con rete a doppio sacco per la valutazione della selettività dell'attrezzo e della qualità del prodotto. *I quaderni scientifici della Lega Pesca*, 5: 47.

- Leroy, C.C. & F. Parthiot. 1998. Depth-pressure relationship in the oceans and seas. *J. Acoust. Soc. Am.*, 103: 1346-1352.
- Levi, D., C. Froglija & R. Scorcelletti, 1971. Seletivita di una rete di tipo relingato. *Quad. Lab. Technol. Pesca Ancona*, 2(1): 23-35.
- Livadas, R.J. 1988. The selectivity of certain trawl cod-ends in Cyprus. *FAO Fish. Rep.*, 412: 180-189.
- Loaec, H., F. Morandeau, M. Meillat & P. Davies. 2006. Engineering development of flexible selectivity grids for Nephrops. *Fish. Res.*, 79: 210-218.
- Lök, A., A. Tokaç, Z. Tosunoğlu, C. Metin & R.S.T. Ferro. 1997. The effects of different cod-end design on bottom trawl selectivity in Turkish fisheries of the Aegean Sea. *Fish. Res.*, 32: 149-156.
- Lucchetti, A. 2008. Comparison of diamond- and square-mesh codends in the hake (*Merluccius merluccius* L. 1758) trawl fishery of the Adriatic Sea (central Mediterranean). *Sci. Mar.*, 72: 451-460.
- Madsen, N., K.E. Hansen & T. Moth-Poulsen. 2001. The kite cover: a new concept for covered codend selectivity studies. *Fish. Res.*, 49: 219-226.
- Main, J. & G.I. Sangster, 1981. A study of the fish capture process in a bottom trawl by direct observations from a towed underwater vehicle. *Scottish Fisheries Research Report No. 23*. 23 pp.
- Massutí, B.E., F. Ordines & B. Guijarro. 2009. Efficiency of flexible sorting grids to improve size selectivity of the bottom trawl in the Balearic Islands (western Mediterranean), with comparison to a change in mesh cod-end geometry. *J. Appl. Ichthyol.*, 25: 153-161.
- Matić-Skoko, S., N. Stagličić, A. Pallaoro, M. Kraljević, J. Dulčić, P. Tutman & B. Dragičević. 2011. Effectiveness of conventional management in Mediterranean type artisanal fisheries. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 91: 314-324.
- Maunder, M.N. 2002. The relationship between fishing methods, fisheries management and the estimation of maximum sustainable yield. *Fish Fish.*, 3: 251-260.

- Metin, C., H. Özbilgin, Z. Tosunoğlu, G. Gökçe, C. Aydın, G. Metin, A. Ulaş, H. Kaykaç, A. Lök, F.O. Düzbastılar & A. Tokaç. 2005. Effect of square mesh escape window on codend selectivity for three fish species in the Aegean Sea. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 29: 461-468.
- Millar, R. & R. Fryer. 1999. Estimating the size-selection curves of towed gears, traps, nets and hooks. *Rev. Fish Biol. Fish.*, 9: 89-116.
- Mullon, C., J.G. Field, O. Thébaud, P. Cury & C. Chaboud. 2012. Keeping the big fish: Economic and ecological tradeoffs in size-based fisheries management. *J. Bioecon.*, 14: 267-285.
- Myers, R.A. & G. Mertz. 1998. The limits of exploitation: a precautionary approach. *Ecol. Appl.*, 8: 165–169.
- Mytilineou, C., C.Y. Politou & A. Fourtouni. 1998. Trawl selectivity studies on *Nephrops norvegicus* (L.) in the eastern Mediterranean Sea. *Sci. Mar.*, 62: 107-116.
- Newland, P.L. & C.J. Chapman. 1989. The swimming and orientation behaviour of the Norway lobster, *Nephrops norvegicus* (L.), in relation to trawling. *Fish. Res.*, 8: 63-80.
- Notti, E., F. De Carlo, J. Brčić & A. Sala, 2013. Technical specifications of Mediterranean trawl gears. In: Paschen (ed.) *Contributions on the Theory of Fishing Gears and Related Marine Systems Vol. 8. Proceedings of the 11th International Workshop on methods for the development and evaluation of maritime technologies*, Rostock. pp. 163-169.
- Nouar, A., 1985. Contribution à l'étude de la crevette peneide *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) dans la region d'Alger: ecologie, biologie, exploitation. Thèse Université de Sciences et Technologie H. Boumediene (USTHB).
- O'Neill, F.G., R.J. Kynoch & R.J. Fryer. 2006. Square mesh panels in North Sea demersal trawls: Separate estimates of panel and cod-end selectivity. *Fish. Res.*, 78: 333-341.
- O'Neill, F.G., S.J. McKay, J.N. Ward, A. Strickland, R.J. Kynoch & A.F. Zuur. 2003. An investigation of the relationship between sea state induced vessel motion and cod-end selection. *Fish. Res.*, 60: 107-130.



- Ordines, F., E. Massutí, B. Guijarro & R. Mas. 2006. Diamond vs. square mesh codend in a multi-species trawl fishery of the western Mediterranean: effects on catch composition, yield, size selectivity and discards. *Aquat. Living Resour.*, 19: 329-338.
- Ottersen, G., D.A.G.Ø. Hjermmann & N.C. Stenseth. 2006. Changes in spawning stock structure strengthen the link between climate and recruitment in a heavily fished cod (*Gadus morhua*) stock. *Fish. Oceanogr.*, 15: 230-243.
- Özbilgin, H. & Z. Tosunoğlu. 2003. Comparison of the selectivities of double and single codends. *Fish. Res.*, 63: 143-147.
- Özbilgin, H., Z. Tosunoglu, C. Aydin, H. Kaykac & A. Tokac. 2005. Selectivity of standard, narrow and square mesh panel trawl codends for hake (*Merluccius merluccius*) and poor cod (*Trisopterus minutus capelanus*). *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 29: 967-973.
- Özbilgin, H., Z. Tosunoğlu, A. Tokaç & G. Metin. 2007. Seasonal variation in the trawl codend selectivity of picarel (*Spicara smaris*). *ICES J. Mar. Sci.*, 64: 1569-1572.
- Özbilgin, H., Z. Tosunoğlu, A. Tokaç & G. Metin. 2011. Seasonal variation in the trawl codend selectivity of red mullet (*Mullus barbatus*). *Turkish J. Fish. Aquat. Sci.*, 11: 191-198.
- Özbilgin, H. & C.S. Wardle. 2002. Effect of seasonal temperature changes on the escape behaviour of haddock, *Melanogrammus aeglefinus*, from the codend. *Fish. Res.*, 58: 323-331.
- Palumbi, S.R. 2004. Fisheries science: Why mothers matter. *Nature*, 430: 621-622.
- Petrakis, G., R. Holst, A. Chilari & K. Alidromiti, 2004. WP5.3 Assessment of the selectivity of trammel nets and of trawl codend. In: Kavadas (Ed) 2004. Development of an integrated management system to support the sustainability of Greek fisheries resources. IMAS-FISH, final report (In Greek), HCMR, Athens.
- Petrakis, G. & K. Stergiou. 1997. Size selectivity of diamond and square mesh codends for four commercial Mediterranean fish species. *ICES J. Mar. Sci.*, 54: 13-23.
- Politou, C.Y., C. Mytilineou & A. Fourtouni, 1997. Trawl selectivity studies on the commercially important by-catch species in Nephrops fisheries. Proceedings of the 8th Panhellenic Congress of Ichthyologists, Thessaloniki (in Greek).

- Pope, J.A., A.R. Margetts, J.M. Hamley & E.F. Akyuz, 1975. Manual of methods for fish stock assessment Part III Selectivity of fishing gear. FAO Fish. Tech. Pap. (41) Rev. 1. <http://www.archive.org/details/manualofmethods034714mbp>.
- R Core Team, 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Ragonese, S. & M.L. Bianchini. 2006. Trawl selectivity trials on the deep-water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in sicilian waters. *Hydrobiologia*, 557: 113-119.
- Ragonese, S., M.L. Bianchini & L. Di Stefano. 2002. Trawl cod-end selectivity for deepwater red shrimp (*Aristaeomorpha foliacea*, Risso 1827) in the Strait of Sicily (Mediterranean sea). *Fish. Res.*, 57: 131-144.
- Ragonese, S., M.L. Bianchini, L. Di Stefano, S. Campagnuolo & F. Bertolino, 1994. The selectivity and the assessment of the coefficient of retention of the trawl net used for red shrimp fishing (*Aristaeomorpha foliacea*, Risso, (1827) and *Aristeus antennatus* Risso, 1816: Crustacea – Aristeidae) in the Sicilian Channel (Central Mediterranean Sea). Final Report (Contract MED 92/010 EU).
- Reeves, S.A., D.W. Armstrong, R.J. Fryer & K.A. Coull. 1992. The effects of mesh size, cod-end extension length and cod-end diameter on the selectivity of Scottish trawls and seines. *ICES J. Mar. Sci.*, 49: 279-288.
- Revill, A., G. Dunlin & R. Holst. 2006. Selective properties of the cutaway trawl and several other commercial trawls used in the Farne Deeps North Sea Nephrops fishery. *Fish. Res.*, 81: 268-275.
- Rinelli, P., Giordano, D., Perdichizzi, F., Greco, S., Ragonese, S.W. . 2005. Trawl gear selectivity on the deep-water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*, Lucas, 1846) in the Southern Tyrrhenian Sea (central Mediterranean). *Cah. Biol. Mar.*, 46: 1-7.
- Robertson, J.H.B. & P.A.M. Stewart. 1988. A comparison of size selection of haddock and whiting by square and diamond mesh codends. *ICES J. Mar. Sci.*, 44: 148-161.
- Sacchi, J., 2008. The use of trawling nets in the Mediterranean. Problems and selectivity options, in: B. B. (ed.), *The Mediterranean fisheries sector. A reference publication for the VII meeting of Ministers of agriculture and fisheries of CIHEAM member*

- countries (Zaragoza, Spain, 4 february 2008). Zaragoza: CIHEAM / FAO / GFCM., pp. 87-96.
- Saila, S.B., 1983. Importance and Assessment of Discards in Commercial Fisheries. FAO Fisheries Circular No. 765. Rome, Italy, 62 pp.
- Sala, A. & A. Lucchetti. 2010. The effect of mesh configuration and codend circumference on selectivity in the Mediterranean trawl Nephrops fishery. *Fish. Res.*, 103: 63-72.
- Sala, A. & A. Lucchetti. 2011. Effect of mesh size and codend circumference on selectivity in the Mediterranean demersal trawl fisheries. *Fish. Res.*, 110: 252-258.
- Sala, A., A. Lucchetti & M. Affronte. 2011. Effects of Turtle Excluder Devices on bycatch and discard reduction in the demersal fisheries of Mediterranean Sea. *Aquat. Living Resour.*, 24: 183-192.
- Sala, A., A. Lucchetti & G. Buglioni. 2007. The influence of twine thickness on the size selectivity of polyamide codends in a Mediterranean bottom trawl. *Fish. Res.*, 83: 192-203.
- Sala, A., A. Lucchetti, A. Perdichizzi, B. Herrmann & P. Rinelli. 2015. Is square-mesh better selective than larger mesh? A perspective on the management for Mediterranean trawl fisheries. *Fish. Res.*, 161: 182-190.
- Sala, A., A. Lucchetti, C. Piccinetti & M. Ferretti. 2008. Size selection by diamond- and square-mesh codends in multi-species Mediterranean demersal trawl fisheries. *Fish. Res.*, 93: 8-21.
- Sala, A., D. Priour & B. Herrmann. 2006. Experimental and theoretical study of red mullet (*Mullus barbatus*) selectivity in codends of Mediterranean bottom trawls. *Aquat. Living Resour.*, 19: 317-327.
- Sardà, F., N. Bahamon, B. Molí & F. Sardà-Palomera. 2006. The use of a square mesh codend and sorting grids to reduce catches of young fish and improve sustainability in a multispecies bottom trawl fishery in the Mediterranean. *Sci. Mar.*, 70: 347-353.
- Sardà, F., N. Bahamón, F. Sardà-Palomera & B. Molí. 2005. Commercial testing of a sorting grid to reduce catches of juvenile hake (*Merluccius merluccius*) in the western Mediterranean demersal trawl fishery. *Aquat. Living Resour.*, 18: 87-91.

- Sardà, F., G.Y. Conan & X. Fusté. 1993. Selectivity of Norway lobster *Nephrops norvegicus* (L.) in the northwestern Mediterranean. *Sci. Mar.*, 57: 167-174.
- Sardà, F., B. Molí & I. Palomera. 2004. Preservation of juvenile hake (*Merluccius merluccius* L) in the western Mediterranean demersal trawl fishery by using sorting grids. *Sci. Mar.*, 68: 435-444.
- Sarkar, D. & F. Andrews, 2013. latticeExtra: Extra Graphical Utilities Based on Lattice. R package version 0.6-26. <http://CRAN.R-project.org/package=latticeExtra>.
- Sartor, P., M. Sbrana, B. Reale & P. Belcari. 2003. Impact of the deep sea trawl fishery on demersal communities of the northern Tyrrhenian Sea (Western Mediterranean). *J. Northwest Atl. Fish. Sci.*, 31: 275-284.
- Sbrana, M., B. Reale. 1994. Selettività di una rete a strascico di tipo "italiano" sulla cattura di Nasello (*Merluccius merluccius* L.) nell'arcipelago toscano. *Biol. Mar. Medit.*, 1: 313-314.
- Sbrana, M., Biagi, F., Sartor, P., De Ranieri, S. 1998. Osservazioni sulla selettività di una rete a strascico commerciale utilizzata nell'arcipelago toscano (Tirreno Settentrionale). *Biol. Mar. Mediterr.*, 5: 449-456.
- Scott, R.D. & D.B. Sampson. 2011. The sensitivity of long-term yield targets to changes in fishery age-selectivity. *Mar. Policy*, 35: 79-84.
- Silva, C.N.S., M.K. Broadhurst, J.H. Dias, A.P. Cattani & H.L. Spach. 2012. The effects of Nordmøre-grid bar spacings on catches in a Brazilian artisanal shrimp fishery. *Fish. Res.*, 127–128: 188-193.
- Sistiaga, M., B. Herrmann, E. Grimaldo & R.B. Larsen. 2010. Assessment of dual selection in grid based selectivity systems. *Fish. Res.*, 105: 187-199.
- Soldo, A., 2004. Construction, technical characteristics and selectivity of bottom trawls in the Adriatic. PhD thesis. University of Zagreb (In Croatian).
- STECF, 2009a. Report of the SGMED-09-02 Working group on the Mediterranean Part I. (ed.) M. Cardinale, H.J. Raetz and A. Cheilari. Office for official publications of the European Communities, Luxembourg, 846 pp.

- STECF, 2009b. Report of the SGMED-09-03, Working Group on the Mediterranean - Part II. (ed.) M. Cardinale, H.J. Raetz and A. Cheilari. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 850 pp.
- Stergiou, K.I., A. Machias, S. Somarakis & A. Kapantagakis. 2003. Can we define target species in Mediterranean trawl fisheries? *Fish. Res.*, 59: 431-435.
- Stergiou, K.I., D.K. Moutopoulos & G. Armenis. 2009. Perish legally and ecologically: the ineffectiveness of the minimum landing sizes in the Mediterranean Sea. *Fish. Manage. Ecol.*, 16: 368-375.
- Stergiou, K.I., G. Petrakis & C.Y. Politou. 1997. Size selectivity of diamond and square mesh cod-ends for *Nephrops norvegicus* in the Aegean Sea. *Fish. Res.*, 29: 203-209.
- Stewart, P. & J. Robertson. 1985. Small mesh codend covers. *Scott Fish Res Rep*, 32: 1 - 11.
- Stewart, P.A.M., 2002. A review of studies of fishing gear selectivity in the Mediterranean. FAO COPEMED, 57 pp.
- Stewart, T. 1998. The United States embargo on shrimp imports: legal and economic considerations. *Environment and Development Economics*, 3: 197-219.
- Suuronen, P. & F. Sardà. 2007a. The role of technical measures in European fisheries management and how to make them work better. *ICES J. Mar. Sci.*, 64: 751-756.
- Suuronen, P. & F. Sardà, 2007b. By-catch reduction techniques in European fisheries: Traditional methods and potential innovations, in: Kennelly S.J. (ed.), *By-catch reduction in the world's fisheries*. Springer, Dordrecht, pp. 37-74.
- Suuronen, P., V. Tschernij, P. Jounela, D. Valentinsson & P.-O. Larsson. 2007. Factors affecting rule compliance with mesh size regulations in the Baltic cod trawl fishery. *ICES J. Mar. Sci.*, 64: 1603-1606.
- Tokaç, A., B. Herrmann, C. Aydın, H. Kaykaç, A. Ünlüler & G. Gökçe. 2014. Predictive models and comparison of the selectivity of standard (T0) and turned mesh (T90) codends for three species in the Eastern Mediterranean. *Fish. Res.*, 150: 76-88.
- Tokaç, A., A. Lök, Z. Tosunoğlu, C. Metin & R.S.T. Ferro. 1998. Cod-end selectivities of a modified bottom trawl for three fish species in the Aegean Sea. *Fish. Res.*, 39: 17-31.

- Tokaç, A., H. Özbilgin & H. Kaykaç. 2010. Selectivity of conventional and alternative codend design for five fish species in the Aegean Sea. *J. Appl. Ichthyol.*, 26: 403-409.
- Tokaç, A., H. Özbilgin & H. Kaykaç. 2009. Alternative codend designs to improve size selectivity for Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) and rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in the Aegean Sea. *Crustaceana*, 82: 689-702.
- Tokaç, A., H. Özbilgin & Z. Tosunoğlu. 2004. Effect of PA and PE material on codend selectivity in Turkish bottom trawl. *Fish. Res.*, 67: 317-327.
- Tosunoğlu, Z. 2007. Trawl codend design (44 mm diamond PE mesh) and the effect on selectivity for *Pagellus erythrinus* and *Pagellus acarne*, two species with different morphometrics. *J. Appl. Ichthyol.*, 23: 578-582.
- Tosunoğlu, Z., C. Aydın & O. Özaydın. 2008. Selectivity of a 50-mm diamond mesh knotless polyethylene codend for commercially important fish species in the Aegean Sea. *J. Appl. Ichthyol.*, 24: 311-315.
- Tosunoğlu, Z., C. Aydın, O. Ozaydin & S. Leblebici. 2007. Trawl codend mesh selectivity of braided PE material for *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Penaeidae). *Crustaceana*, 80: 1087-1094.
- Tosunoğlu, Z., C. Aydın, A. Salman & P. Fonseca. 2009. Selectivity of diamond, hexagonal and square mesh codends for three commercial cephalopods in the Mediterranean. *Fish. Res.*, 97: 95-102.
- Tosunoglu, Z., H. Özbilgin & A. Tokaç. 2003. Effects of the protective bags on the cod-end selectivity in Turkish bottom trawl fishery. *Arch. Fish. Mar. Res.*, 50: 239-252.
- Tosunoglu, Z., Özbilgin, Y. D., Özbilgin, H. 2003. Body shape and trawl cod end selectivity for nine commercial fish species. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 83: 1309-1313.
- Tsagarakis, K., A. Palialexis & V. Vassilopoulou. 2013. Mediterranean fishery discards: review of the existing knowledge. *ICES J. Mar. Sci.*,
- Tsikliras, A. & K. Stergiou. 2014. Size at maturity of Mediterranean marine fishes. *Rev. Fish Biol. Fish.*, 24: 219-268.

- United Nations, 2002. Plan of Implementation of the World Summit on Sustainable Development. Izvor: [http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD\\_POI\\_PD/English/WSSD\\_PlanImpl.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/WSSD_PlanImpl.pdf).
- Uredba Europskog Parlamenta i Vijeća (EU) br. 1380/2013, od 11. prosinca 2013. o zajedničkoj ribarstvenoj politici, izmjeni uredaba Vijeća (EZ) br. 1954/2003 i (EZ) br. 1224/2009 i stavljanju izvan snage uredaba (EZ) br. 2371/2002 i (EZ) br. 639/2004 i Odluke Vijeća 2004/585/EZ.
- Uredba Vijeća (EZ) br. 1967/2006, od 21. prosinca 2006. o mjerama upravljanja za održivo iskorištavanje ribolovnih resursa u Sredozemnom moru, o izmjeni Uredbe (EEZ) br. 2847/93 te stavljanju izvan snage Uredbe (EZ) br. 1626/94.
- van Denderen, P.D., T. van Kooten & A.D. Rijnsdorp, 2013. When does fishing lead to more fish? Community consequences of bottom trawl fisheries in demersal food webs. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 280: 20131883. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.1883>.
- Vargas-Yáñez M., E. Mallard, M. Rixen, P. Zunino, M.C. García-Martínez & F. Moya. 2012. The effect of interpolation methods in temperature and salinity trends in the Western Mediterranean. *Mediterr. Mar. Sci.*, 13: 118-125.
- Vasilakopoulos, P., Christos D. Maravelias & G. Tserpes. 2014. The Alarming Decline of Mediterranean Fish Stocks. *Curr. Biol.*, 24: 1643-1648.
- Villasante, S. & U.R. Sumaila. 2010. Estimating the effects of technological efficiency on the European fishing fleet. *Mar. Policy*, 34: 720-722.
- Vives, F., C. Bas, J. Lopez & E. Morales. 1966. La pesca de arrastre en la provincia de Terragona. *Publ. Tec. J. Est. Pesca*, 5: 263-303.
- Voliani, A. & A. Abella. 1998. Selectivity estimates for *Mullus barbatus* obtained with different methods and some considerations on their validity. *Biol. Mar. Mediterr.*, 5: 457-564.

- Walker, T.I., 2005. Management measures. in: Musick, R Bonfil, R. (Eds), Management techniques for Elasmobranch Fisheries. Rome, Italy: FAO Fisheries Technical Paper No. 474. 216-242 pp.
- Watson, R. & D. Pauly. 2001. Systematic distortions in world fisheries catch trends. *Nature*, 414: 534-536.
- Wickham, H. 2009. *ggplot2: elegant graphics for data analysis*, Springer New York. 213 pp.
- Wickham, H. 2011. The Split-Apply-Combine Strategy for Data Analysis. *J. Stat. Soft.*, 40: 1-29.
- Wienbeck, H., B. Herrmann, W. Moderhak & D. Stepputtis. 2011. Effect of netting direction and number of meshes around on size selection in the codend for Baltic cod (*Gadus morhua*). *Fish. Res.*, 109: 80-88.
- Wileman, D., R.S.T. Ferro, R. Fonteyne & R.B. Millar, 1996. Manual of methods of measuring the selectivity of towed fishing gears. ICES Coop. Res. Rep. No. 215.
- Winger, P.D., S. Eayrs & C.W. Glass, 2010. Fish Behavior near Bottom Trawls, in: He P. (ed.), *Behavior of Marine Fishes*. Wiley-Blackwell, pp. 65-103.
- Zeller, D. & D. Pauly. 2005. Good news, bad news: Global fisheries discards are declining, but so are total catches. *Fish Fish.*, 6: 156-159.



## 8. Prilozi

### 8.1. Prilog 1.

#### Kalibracija SCANMAR senzora tijekom eksperimenta 2

Udaljenost između širilica ili krila mreže, tijekom izvođenja eksperimenta 2 pratila se pomoću SCANMAR i SIMRAD senzora. Princip rada oba senzora vrlo je jednostavan. Zvučni puls emitiran s jednog senzora, odbija se od drugog te se vraća prvom senzoru. Računalo bilježi vrijeme od emitiranja do primitka signala te ga preračunava na udaljenost u metrima. Razlika između SCANMAR i SIMRAD senzora je u tome što SCANMAR senzori kod izračuna brzine zvuka ne uzimaju u obzir temperaturu okoliša. SCANMAR senzori za izračun brzine zvuka koriste Del Grosso (1974) formulu oblika:

$$C(S, T, P) = C_{000} + \Delta C_T(T) + \Delta C_S(S) + \Delta C_P(P) + \Delta C_{STP}(S, T, P) \quad (32)$$

$$\Delta C_T(T) = C_{T1}T + C_{T2}T^2 + C_{T3}T^3 \quad (33)$$

$$\Delta C_S(S) = C_{S1}S + C_{S2}S^2 \quad (34)$$

$$\Delta C_P(P) = C_{P1}P + C_{P2}P^2 + C_{P3}P^3 \quad (35)$$

$$\begin{aligned} \Delta C_{STP}(S, T, P) = & C_{TP}TP + C_{T3P}T^3P + C_{TP2}TP^2 + C_{T2P2}T^2P^2 + \\ & C_{TP3}TP^3 + C_{ST}ST + C_{ST}ST^2 + C_{STP}STP + C_{S2TP}S^2TP + C_{S2P2}S^2P^2 \end{aligned} \quad (36)$$

gdje je brzina zvuka  $C$  funkcija temperature ( $T$  [°C]), saliniteta ( $S$ [ppt]) i tlaka ( $P$ [kg/cm<sup>2</sup>]). Koeficijenti navedeni u formulama (32) – (36) prikazani su u tablici Tablica 8.1.

Budući da se u formuli (32) koristi tlak umjesto dubine, potrebno je napraviti konverziju prema Leroy & Parthiot (1998):

$$h(Z, \Phi) = h(Z, 45) \times k(Z, \Phi) \quad (37)$$

$$h(Z, 45) = 1.00818 \times 10^{-2} \times Z + 2.465 \times 10^{-8} Z^2 - 1.25 \times 10^{-13} Z^3 + 2.8 \times 10^{-19} Z^4 \quad (38)$$

$$k(Z, \Phi) = \frac{g(\Phi) - 2 \times 10^{-5} Z}{9.80612 - 2 \times 10^{-5} Z} \quad (39)$$

$$g(\Phi) = 9.7803(1 + 5.3 \times 10^{-3} \times \sin^2 \Phi) \quad (40)$$

Tablica 8.1. Koeficijenti za izračun brzine zvuka prema Del Grosso (1974) formuli.

Koeficijent	Vrijednost
C000	1402.392
CT1	5.012285
CT2	-0.0551184
CT3	0.000221649
CS1	1.32953
CS2	0.00012886
CP1	0.1560592
CP2	2.44999E-05
CP3	-8.834E-09
CST	-0.01275936
CTP	0.006353509
CT2P2	2.65617E-08
CTP2	-1.5939E-06
CTP3	5.22248E-10
CT3P	-4.3836E-07
CS2P2	-1.6167E-09
CST2	9.68844E-05
CS2TP	4.85761E-06
CSTP	-0.00034068

gdje je  $Z$  dubina u metrima,  $\phi$  zemljopisna širina u radijanima, a  $h$  je tlak u MP. Budući da formula (37) vrijedi samo za standardnu oceanografsku vodu, potrebno je uzeti u obzir korektivni termin  $h_0Z$  kako da bi se dobile realne vrijednosti tlaka:

$$P(Z, \Phi) = h(Z, \Phi) - h_0Z \quad (41)$$

Korektivni termin upotrijebljen za Mediteran oblika je:

$$h_0Z = -8.5 \times 10^{-6} \times Z + 1.4 \times 10^{-9} \times Z^2 \quad (42)$$

Točna udaljenost između senzora može se izračunati prema sljedećoj formuli:

$$US_k = OT \times US_n \quad (43)$$

gdje je  $US_k$  korigirana,  $US_n$  nekorigirana udaljenost među sensorima, a  $OT$  je omjer između realne  $C(S, T, P)$  i konstantne brzine zvuka  $C_{cons}$  od 1500 m/s (koju SCANMAR senzori upotrebljavaju u svom algoritmu za izračun udaljenosti):

$$OT = C(S, T, P) / C_{cons} \quad (44)$$

Budući da se podaci o salinitetu vrlo rijetko prikupljaju tijekom istraživanja ovakvog tipa, kao konstanta za Mediteran, uzeta je vrijednost od 38 ppt (Adani i sur., 2010; Vargas-Yáñez M. i sur., 2012). Ta vrijednost, zajedno s nizom teoretskih vrijednosti dubine (od 0 do 1000m ) i temperature (0°C do 30°C), uz pomoć formula (32) – (36) upotrijebljena je za izračun koeficijenta OT (Tablica 8.2). Iz navedenog seta podataka dobiven je puno jednostavniji model za određivanje koeficijenta OT oblika:

$$OT = \alpha + \frac{\beta_1 \times T}{10} + \frac{\beta_2 \times Z}{1000} \quad (45)$$

gdje su  $\alpha$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  parametri koje treba odrediti, T je temperatura u °C, a Z je dubina u m. Parametri  $\alpha$ ,  $\beta_1$  i  $\beta_2$  određeni su pomoću GLM rutine u SPSS programskom paketu (Tablica 8.3).

Tablica 8.2. OT koeficijenti izračunati Del Grosso (1974) formulom za različite teoretske vrijednosti dubine (Z) i temperature mora (T).

T (°C)	Z [m]																		
	0	5	10	20	30	40	50	75	100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	
0	0.969	0.969	0.969	0.969	0.969	0.969	0.969	0.970	0.970	0.970	0.971	0.971	0.972	0.973	0.974	0.975	0.977	0.978	0.980
1	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.973	0.973	0.973	0.974	0.974	0.975	0.976	0.977	0.978	0.980	0.981	0.983
2	0.975	0.975	0.975	0.975	0.975	0.975	0.975	0.976	0.976	0.976	0.977	0.977	0.978	0.979	0.980	0.981	0.983	0.984	0.986
3	0.977	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.979	0.979	0.980	0.980	0.981	0.982	0.983	0.984	0.986	0.988
4	0.980	0.980	0.980	0.980	0.981	0.981	0.981	0.981	0.981	0.982	0.982	0.983	0.984	0.985	0.986	0.987	0.989	0.991	0.991
5	0.983	0.983	0.983	0.983	0.983	0.983	0.983	0.984	0.984	0.984	0.985	0.986	0.986	0.987	0.988	0.989	0.990	0.992	0.994
6	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986	0.987	0.987	0.988	0.988	0.989	0.990	0.991	0.992	0.994	0.997
7	0.988	0.988	0.988	0.988	0.989	0.989	0.989	0.989	0.989	0.990	0.990	0.991	0.992	0.993	0.994	0.995	0.997	1.000	1.002
8	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.992	0.992	0.992	0.993	0.993	0.994	0.995	0.996	0.997	1.000	1.002	1.004
9	0.993	0.993	0.993	0.993	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994	0.995	0.995	0.996	0.997	0.998	0.999	1.000	1.002	1.004	1.007
10	0.996	0.996	0.996	0.996	0.996	0.996	0.996	0.996	0.997	0.997	0.998	0.998	0.999	1.000	1.001	1.002	1.004	1.007	1.009
11	0.998	0.998	0.998	0.998	0.998	0.998	0.998	0.999	0.999	0.999	1.000	1.001	1.001	1.002	1.003	1.005	1.007	1.009	1.011
12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.001	1.001	1.001	1.001	1.001	1.002	1.002	1.003	1.004	1.005	1.006	1.007	1.009	1.011	1.014
13	1.003	1.003	1.003	1.003	1.003	1.003	1.003	1.003	1.004	1.004	1.005	1.005	1.006	1.007	1.008	1.009	1.011	1.014	1.016
14	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.006	1.006	1.006	1.007	1.007	1.008	1.009	1.010	1.011	1.012	1.013	1.016
15	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.007	1.008	1.008	1.008	1.009	1.010	1.010	1.011	1.012	1.013	1.016	1.018	1.020
16	1.009	1.009	1.009	1.009	1.009	1.009	1.009	1.010	1.010	1.011	1.011	1.012	1.012	1.013	1.014	1.015	1.018	1.020	1.022
17	1.011	1.011	1.011	1.011	1.011	1.011	1.011	1.012	1.012	1.013	1.013	1.014	1.014	1.015	1.016	1.018	1.020	1.022	1.024
18	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.014	1.014	1.014	1.015	1.016	1.016	1.017	1.018	1.019	1.022	1.024	1.026
19	1.015	1.015	1.015	1.015	1.015	1.015	1.015	1.016	1.016	1.016	1.017	1.017	1.018	1.019	1.020	1.021	1.024	1.026	1.028
20	1.017	1.017	1.017	1.017	1.017	1.017	1.017	1.018	1.018	1.019	1.019	1.020	1.021	1.022	1.023	1.024	1.027	1.028	1.031
21	1.018	1.018	1.018	1.019	1.019	1.019	1.019	1.019	1.020	1.021	1.021	1.022	1.023	1.024	1.025	1.027	1.029	1.031	1.033
22	1.020	1.020	1.020	1.020	1.020	1.021	1.021	1.021	1.022	1.022	1.022	1.023	1.023	1.025	1.026	1.027	1.029	1.031	1.033
23	1.022	1.022	1.022	1.022	1.022	1.022	1.022	1.023	1.023	1.023	1.024	1.025	1.025	1.026	1.027	1.028	1.031	1.033	1.035
24	1.023	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.024	1.025	1.025	1.026	1.026	1.027	1.028	1.029	1.031	1.032	1.034	1.036
25	1.025	1.025	1.025	1.025	1.025	1.026	1.026	1.026	1.027	1.027	1.028	1.028	1.029	1.030	1.031	1.032	1.034	1.036	1.038
26	1.027	1.027	1.027	1.027	1.027	1.027	1.027	1.028	1.028	1.029	1.029	1.030	1.031	1.032	1.033	1.034	1.036	1.038	1.040
27	1.028	1.028	1.028	1.028	1.028	1.029	1.029	1.029	1.029	1.030	1.030	1.031	1.031	1.032	1.033	1.034	1.036	1.038	1.040
28	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.030	1.031	1.031	1.032	1.032	1.033	1.034	1.035	1.036	1.038	1.040	1.042
29	1.031	1.031	1.031	1.031	1.031	1.031	1.032	1.032	1.032	1.033	1.033	1.034	1.034	1.035	1.036	1.038	1.040	1.042	1.044
30	1.032	1.032	1.033	1.033	1.033	1.033	1.033	1.033	1.033	1.034	1.035	1.035	1.036	1.037	1.038	1.039	1.041	1.043	1.045

Tablica 8.3. Vrijednost parametara  $\alpha$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  dobivenih za model (45). SE: standardna pogreška.

Parametar	Vrijednost	SE	p-Vrijednost	R <sup>2</sup>
$\alpha$	0,97	0,0002	<0.01	
$\beta_1$	0,02	0,0001	<0.01	0,989
$\beta_2$	0,01	0,0003	<0.01	

## 8.2. Prilog 2

Tablica 8.4. Podatci prikupljeni za potrebe kritičke analize selektivnosti na Mediteranu. Godina: godina kad je proveden eksperiment; Područje: područje na kojem je provedeno istraživanje; GSA: GFCM regija; MLD: minimalna lovna duljina propisana Uredbom Vijeća (EZ) br. 1967/2006; MC: konfiguracija mrežnog oka (RO=romboidno oko, KV: kvadratno oko, HEX: heksagonalno oko; T90: romboidno oko zakrenuto za 90°); NMS: nominalna veličina oka; MMS: izmjerena veličina oka; MT: materijal od kojeg je izrađena testna vreća; RTEX: finoća konca; TD: debljina konca; CC: broj oka u opsegu vreće; COD\_L: duljina vreće [m]; EXT\_NMS: veličina oka u umetku ili posljednjem segmentu grla mreže; EXT\_CC: broj oka u umetku ili posljednjem segmentu grla mreže; L50: duljina pri kojoj je 50% organizama te duljine ulovljeno, a ostatak je izišao iz vreće; SR: selekcijski raspon; SF: Selekcijski faktor; Težina: težina ulova u vreći na kraju potega.

ID	God.	Područje	GSA	Vrsta	MLD	MC	NMS	MMS	MT	RTEX	TD	CC	COD_L	EXT_NMS	EXT_CC	L50	SR	SF	Težina	Referenca
307	2003	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	300	10.06	2.05	-	-	Özbilgin i sur. (2011)
308	2003	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	300	11.14	2.14	-	-	Özbilgin i sur. (2011)
309	2003	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	300	10.76	2.27	-	-	Özbilgin i sur. (2011)
310	2003	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	300	10.95	1.91	-	-	Özbilgin i sur. (2011)
41	1988	Tirensko more	9	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	38	-	PA	-	-	300	-	-	298	10.20	1.80	2.68	-	Abella (1998)
546	1990	Lionski zaljev	7	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	34.00	-	-	-	-	-	-	-	11.40	-	-	-	Aldebert & Carriers (1990)
547	1990	Lionski zaljev	7	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	40.00	-	-	-	-	-	-	-	13.00	-	-	-	Aldebert & Carriers (1990)
548	1990	Lionski zaljev	7	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	50.00	-	-	-	-	-	-	-	16.30	-	-	-	Aldebert & Carriers (1990)
549	1990	Lionski zaljev	7	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	60.00	-	-	-	-	-	-	-	19.50	-	-	-	Aldebert & Carriers (1990)
550	1990	Lionski zaljev	7	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	40.00	-	-	-	-	-	-	-	12.40	-	3.10	-	Aldebert & Carriers (1990)
316	2007	Levant	24	<i>Boops boops</i>	-	RO	44	43.46	PA	210 Td x18(6x3)	-	200	5	-	-	14.20	3.00	3.10	-	Ateş i sur. (2010)
320	2007	Levant	24	<i>Dentex macropthalmus</i>	-	RO	44	43.46	PA	210 Td x18(6x3)	-	200	5	-	-	9.60	2.40	4.60	-	Ateş i sur. (2010)
313	2007	Levant	24	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	44	43.46	PA	210 Td x18(6x3)	-	200	5	-	-	10.70	2.90	4.10	-	Ateş i sur. (2010)
321	2007	Levant	24	<i>Pagellus acarne</i>	17	RO	44	43.46	PA	210 Td x18(6x3)	-	200	5	-	-	11.80	2.40	3.90	-	Ateş i sur. (2010)
318	2007	Levant	24	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	44	43.46	PA	210 Td x18(6x3)	-	200	5	-	-	11.80	1.60	3.70	-	Ateş i sur. (2010)
311	2007	Levant	24	<i>Spicara maena</i>	-	RO	44	43.46	PA	210 Td x18(6x3)	-	200	5	-	-	14.00	2.70	3.10	-	Ateş i sur. (2010)
317	2007	Levant	24	<i>Boops boops</i>	-	KV	40	37.55	PE	-	4	100	5	-	-	17.50	2.10	2.10	-	Ateş i sur. (2010)
314	2007	Levant	24	<i>Mullus barbatus</i>	11	KV	40	37.55	PE	-	4	100	5	-	-	14.20	3.10	2.70	-	Ateş i sur. (2010)
319	2007	Levant	24	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	KV	40	37.55	PE	-	4	100	5	-	-	11.00	2.60	3.40	-	Ateş i sur. (2010)
312	2007	Levant	24	<i>Spicara maena</i>	-	KV	40	37.55	PE	-	4	100	5	-	-	15.70	2.00	2.40	-	Ateş i sur. (2010)

ID	God.	Područje	GSA	Vrsta	MLD	MC	NMS	MMS	MT	RTEX	TD	CC	COD_ L	EXT_ NMS	EXT_CC	L50	SR	SF	Težina	Referenca
315	2007	Levant	24	<i>Upeneus moluccensis</i>	-	KV	40	37.55	PE	-	4	100	5	-	-	15.00	2.70	2.50	-	Ateş i sur. (2010)
141	2007	Egejsko more	22	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	HEX	40	42.60	PA+PE	-	-	200	5	44	200	1.74	0.62	-	-	Aydın & Tosunoglu (2009)
140	2007	Egejsko more	22	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	KV	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	200	1.67	0.65	-	-	Aydın & Tosunoglu (2009)
125	2007	Egejsko more	22	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	44	44.70	PE	-	-	400	5	44	200	10.40	3.10	-	1426	Aydın & Tosunoglu (2010)
128	2007	Egejsko more	22	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	44	44.70	PE	-	-	400	5	44	200	10.30	3.40	-	1426	Aydın & Tosunoglu (2010)
137	2007	Egejsko more	22	<i>Phycis blennoides</i>	-	RO	44	44.70	PE	-	-	400	5	44	200	12.20	3.80	-	1426	Aydın & Tosunoglu (2010)
131	2007	Egejsko more	22	<i>Trachurus spp.</i>	15	RO	44	44.70	PE	-	-	400	5	44	200	14.70	4.60	-	1426	Aydın & Tosunoglu (2010)
134	2007	Egejsko more	22	<i>Trachurus spp.</i>	15	RO	44	44.70	PE	-	-	400	5	44	200	14.40	5.20	-	1426	Aydın & Tosunoglu (2010)
127	2007	Egejsko more	22	<i>Merluccius merluccius</i>	20	HEX	40	42.60	PA+PE	-	-	200	5	44	200	11.00	4.30	-	1419	Aydın & Tosunoglu (2010)
130	2007	Egejsko more	22	<i>Merluccius merluccius</i>	20	HEX	40	42.60	PA+PE	-	-	200	5	44	200	10.60	4.60	-	1419	Aydın & Tosunoglu (2010)
139	2007	Egejsko more	22	<i>Phycis blennoides</i>	-	HEX	40	42.60	PA+PE	-	-	200	5	44	200	12.70	8.50	-	1419	Aydın & Tosunoglu (2010)
133	2007	Egejsko more	22	<i>Trachurus spp.</i>	15	HEX	40	42.60	PA+PE	-	-	200	5	44	200	17.10	5.00	-	1419	Aydın & Tosunoglu (2010)
136	2007	Egejsko more	22	<i>Trachurus spp.</i>	15	HEX	40	42.60	PA+PE	-	-	200	5	44	200	17.20	5.90	-	1419	Aydın & Tosunoglu (2010)
126	2007	Egejsko more	22	<i>Merluccius merluccius</i>	20	KV	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	200	14.40	4.80	-	1179	Aydın & Tosunoglu (2010)
129	2007	Egejsko more	22	<i>Merluccius merluccius</i>	20	KV	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	200	14.90	5.90	-	1179	Aydın & Tosunoglu (2010)
138	2007	Egejsko more	22	<i>Phycis blennoides</i>	-	KV	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	200	15.80	6.30	-	1179	Aydın & Tosunoglu (2010)
132	2007	Egejsko more	22	<i>Trachurus spp.</i>	15	KV	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	200	15.90	5.60	-	1179	Aydın & Tosunoglu (2010)
135	2007	Egejsko more	22	<i>Trachurus spp.</i>	15	KV	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	200	16.80	4.80	-	1179	Aydın & Tosunoglu (2010)
424	2007	Egejsko more	22	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	44	44.70	PE	-	-	400	5	44	400	1.69	0.59	0.38	-	Aydın i sur. (2009)
425	2007	Egejsko more	22	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	44	44.70	PE	-	-	400	5	44	400	1.69	0.65	0.38	-	Aydın i sur. (2009)
392	2008	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	50	50.10	PE	-	-	200	5	46	300	11.20	1.50	-	-	Aydın i sur. (2011)
393	2008	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	50	50.10	PE	-	-	200	5	46	300	11.20	1.50	-	-	Aydın i sur. (2011)
388	2008	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	50	50.10	PE	-	-	200	5	46	300	15.20	4.40	-	-	Aydın i sur. (2011)
389	2008	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	50	50.10	PE	-	-	200	5	46	300	15.30	4.40	-	-	Aydın i sur. (2011)
398	2008	Egejsko more	22	<i>Pagellus acarne</i>	17	RO	50	50.10	PE	-	-	200	5	46	300	15.30	2.40	-	-	Aydın i sur. (2011)
397	2008	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	50	50.10	PE	-	-	200	5	46	300	15.00	2.00	-	-	Aydın i sur. (2011)
399	2008	Egejsko more	22	<i>Spicara maena</i>	-	RO	50	50.10	PE	-	-	200	5	46	300	17.20	7.10	-	-	Aydın i sur. (2011)
390	2008	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	KV	40	40.80	PE	-	-	100	5	46	300	9.50	0.80	-	-	Aydın i sur. (2011)
391	2008	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	KV	40	40.80	PE	-	-	100	5	46	300	9.40	0.80	-	-	Aydın i sur. (2011)
386	2008	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	KV	40	40.80	PE	-	-	100	5	46	300	14.40	2.50	-	-	Aydın i sur. (2011)
387	2008	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	KV	40	40.80	PE	-	-	100	5	46	300	14.30	2.30	-	-	Aydın i sur. (2011)
395	2008	Egejsko more	22	<i>Pagellus acarne</i>	17	KV	40	40.80	PE	-	-	100	5	46	300	14.40	4.00	-	-	Aydın i sur. (2011)
394	2008	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	KV	40	40.80	PE	-	-	100	5	46	300	13.10	0.70	-	-	Aydın i sur. (2011)
396	2008	Egejsko more	22	<i>Spicara maena</i>	-	KV	40	40.80	PE	-	-	100	5	46	300	14.40	2.60	-	-	Aydın i sur. (2011)
51	2005	Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	42	40.30	PE	-	5	230	1.5	40	200	10.10	3.10	-	70-206	Bahamon i sur. (2006)
49	2005	Mediteran	6	<i>Phycis blennoides</i>	-	RO	42	40.30	PE	-	5	230	1.5	40	200	9.80	2.60	-	90-126	Bahamon i sur. (2006)
53	2005	Mediteran	6	<i>Trisopterus minutus</i>	-	RO	42	40.30	PE	-	5	230	1.5	40	200	9.20	3.00	-	70-206	Bahamon i sur. (2006)
52	2005	Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	KV	42	40.30	PE	-	5	140	1.5	40	200	16.00	4.80	-	55-151	Bahamon i sur. (2006)
48	2005	Mediteran	6	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	KV	42	40.30	PE	-	5	140	1.5	40	200	2.20	0.65	-	38-104	Bahamon i sur. (2006)
50	2005	Mediteran	6	<i>Phycis blennoides</i>	-	KV	42	40.30	PE	-	5	140	1.5	40	200	14.80	1.70	-	38-104	Bahamon i sur. (2006)
54	2005	Mediteran	6	<i>Trisopterus minutus</i>	-	KV	42	40.30	PE	-	5	140	1.5	40	200	13.00	3.00	-	55-151	Bahamon i sur. (2006)

ID	God.	Područje	GSA	Vrsta	MLD	MC	NMS	MMS	MT	RTEX	TD	CC	COD_L	EXT_NMS	EXT_CC	L50	SR	SF	Težina	Referenca
12	1997	Tirensko more	9	<i>Alloteuthis media</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	4.52	1.74	-	-	Baino (1998)
19	1997	Tirensko more	9	<i>Eledone cirrosa</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	2.69	2.16	-	-	Baino (1998)
13	1997	Tirensko more	9	<i>Loligo vulgaris</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	4.50	1.08	-	-	Baino (1998)
10	1997	Tirensko more	9	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	8.31	3.20	-	-	Baino (1998)
15	1997	Tirensko more	9	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	9.02	1.98	-	-	Baino (1998)
18	1997	Tirensko more	9	<i>Octopus salutii</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	4.54	3.64	-	-	Baino (1998)
16	1997	Tirensko more	9	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	8.11	1.90	-	-	Baino (1998)
11	1997	Tirensko more	9	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	1.28	0.16	-	-	Baino (1998)
17	1997	Tirensko more	9	<i>Sepietta oweniana</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	2.20	0.90	-	-	Baino (1998)
14	1997	Tirensko more	9	<i>Squilla mantis</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	7.37	1.94	-	-	Baino (1998)
167	2004	Alboransko more	1	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	-	-	-	-	160	12	50	165	8.67	3.90	-	-	Baro i sur. (2007)
174	2004	Alboransko more	1	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	RO	40	-	-	-	-	160	12	50	165	12.01	3.40	-	-	Baro i sur. (2007)
176	2004	Alboransko more	1	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	-	-	-	-	160	12	50	165	8.07	2.21	-	-	Baro i sur. (2007)
179	2004	Alboransko more	1	<i>Octopus vulgaris</i>	11	RO	40	-	-	-	-	160	12	50	165	3.03	3.99	2.02	-	Baro i sur. (2007)
169	2004	Alboransko more	1	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	-	-	-	-	160	12	50	165	1.62	0.27	-	-	Baro i sur. (2007)
181	2004	Alboransko more	1	<i>Sepia elegans</i>	11	RO	40	-	-	-	-	160	12	50	165	1.61	2.46	2.02	-	Baro i sur. (2007)
183	2004	Alboransko more	1	<i>Sepia elegans</i>	11	RO	40	-	-	-	-	160	12	50	165	2.79	1.34	2.02	-	Baro i sur. (2007)
171	2004	Alboransko more	1	<i>Trachurus spp.</i>	15	RO	40	-	-	-	-	160	12	50	165	11.90	2.80	-	-	Baro i sur. (2007)
168	2004	Alboransko more	1	<i>Merluccius merluccius</i>	20	KV	40	-	-	-	-	160	12	50	165	15.21	3.12	-	-	Baro i sur. (2007)
173	2004	Alboransko more	1	<i>Merluccius merluccius</i>	20	KV	40	-	-	-	-	160	12	50	165	17.16	2.38	-	-	Baro i sur. (2007)
175	2004	Alboransko more	1	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	KV	40	-	-	-	-	160	12	50	165	17.40	2.40	-	-	Baro i sur. (2007)
177	2004	Alboransko more	1	<i>Mullus barbatus</i>	11	KV	40	-	-	-	-	160	12	50	165	11.50	1.79	-	-	Baro i sur. (2007)
178	2004	Alboransko more	1	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	KV	40	-	-	-	-	160	12	50	165	2.13	0.62	-	-	Baro i sur. (2007)
180	2004	Alboransko more	1	<i>Octopus vulgaris</i>	11	KV	40	-	-	-	-	160	12	50	165	3.83	4.80	2.88	-	Baro i sur. (2007)
170	2004	Alboransko more	1	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	KV	40	-	-	-	-	160	12	50	165	1.72	0.60	-	-	Baro i sur. (2007)
182	2004	Alboransko more	1	<i>Sepia elegans</i>	11	KV	40	-	-	-	-	160	12	50	165	4.30	1.24	2.88	-	Baro i sur. (2007)
184	2004	Alboransko more	1	<i>Sepia elegans</i>	11	KV	40	-	-	-	-	160	12	50	165	4.47	1.52	2.88	-	Baro i sur. (2007)
172	2004	Alboransko more	1	<i>Trachurus spp.</i>	15	KV	40	-	-	-	-	160	12	50	165	14.80	1.10	-	-	Baro i sur. (2007)
426	2004	Tirensko more	9	<i>Argentina sphyraena</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	11.30	4.23	2.83	-	Belcari i sur. (2007)
428	2004	Tirensko more	9	<i>Arnoglossus laterna</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	12.63	4.21	3.16	-	Belcari i sur. (2007)
440	2004	Tirensko more	9	<i>Eledone cirrosa</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	4.60	3.62	1.15	-	Belcari i sur. (2007)
430	2004	Tirensko more	9	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	6.73	1.96	1.68	-	Belcari i sur. (2007)
442	2004	Tirensko more	9	<i>Illex coindetii</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	4.10	2.00	1.00	-	Belcari i sur. (2007)
432	2004	Tirensko more	9	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	9.17	2.56	2.29	-	Belcari i sur. (2007)
444	2004	Tirensko more	9	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30	0.53	3.25	-	Belcari i sur. (2007)
434	2004	Tirensko more	9	<i>Phycis blennoides</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	11.95	3.17	2.99	-	Belcari i sur. (2007)
436	2004	Tirensko more	9	<i>Trachurus spp.</i>	15	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	10.28	3.04	2.57	-	Belcari i sur. (2007)
438	2004	Tirensko more	9	<i>Trisopterus minutus</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	10.94	4.54	2.74	-	Belcari i sur. (2007)

ID	God.	Područje	GSA	Vrsta	MLD	MC	NMS	MMS	MT	RTEX	TD	CC	COD_L	EXT_NMS	EXT_CC	L50	SR	SF	Težina	Referenca
427	2004	Tirensko more	9	<i>Argentina sphyraena</i>	-	RO	60	-	-	-	-	-	-	-	-	23.12	9.95	5.78	-	Belcari i sur. (2007)
429	2004	Tirensko more	9	<i>Arnoglossus laterna</i>	-	RO	60	-	-	-	-	-	-	-	-	10.58	2.49	2.65	-	Belcari i sur. (2007)
441	2004	Tirensko more	9	<i>Eledone cirrosa</i>	-	RO	60	-	-	-	-	-	-	-	-	5.45	3.01	1.36	-	Belcari i sur. (2007)
431	2004	Tirensko more	9	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	-	RO	60	-	-	-	-	-	-	-	-	10.31	3.17	2.58	-	Belcari i sur. (2007)
443	2004	Tirensko more	9	<i>Illex coindetii</i>	-	RO	60	-	-	-	-	-	-	-	-	7.92	3.93	1.32	-	Belcari i sur. (2007)
433	2004	Tirensko more	9	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	60	-	-	-	-	-	-	-	-	18.10	10.62	4.53	-	Belcari i sur. (2007)
445	2004	Tirensko more	9	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.23	1.20	5.56	-	Belcari i sur. (2007)
435	2004	Tirensko more	9	<i>Phycis blennoides</i>	-	RO	60	-	-	-	-	-	-	-	-	17.23	5.38	4.31	-	Belcari i sur. (2007)
437	2004	Tirensko more	9	<i>Trachurus spp.</i>	15	RO	60	-	-	-	-	-	-	-	-	19.83	10.52	4.96	-	Belcari i sur. (2007)
439	2004	Tirensko more	9	<i>Trisopterus minutus</i>	-	RO	60	-	-	-	-	-	-	-	-	16.13	5.14	4.03	-	Belcari i sur. (2007)
55	2002	Jonsko more	19	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	RO	50	-	-	-	-	-	-	-	-	1.62	0.63	0.32	-	Carlucci i sur. (2006)
57	2002	Jonsko more	19	<i>Aristeus antennatus</i>	-	RO	50	-	-	-	-	-	-	-	-	1.94	0.36	0.39	-	Carlucci i sur. (2006)
56	2002	Jonsko more	19	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	RO	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.12	1.07	0.35	-	Carlucci i sur. (2006)
58	2002	Jonsko more	19	<i>Aristeus antennatus</i>	-	RO	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.36	0.97	0.39	-	Carlucci i sur. (2006)
189	2007	Levant	24	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	RO	44	43.46	PA	210tDX18(6X3)	-	200	5	-	-	1.85	0.58	0.42	-	Deval i sur. (2009)
187	2007	Levant	24	<i>Aristeus antennatus</i>	-	RO	44	43.46	PA	210tDX18(6X3)	-	200	5	-	-	1.70	0.72	0.39	-	Deval i sur. (2009)
185	2007	Levant	24	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	44	43.46	PA	210tDX18(6X3)	-	200	5	-	-	1.63	0.61	0.38	-	Deval i sur. (2009)
191	2007	Levant	24	<i>Plesionika martia</i>	-	RO	44	43.46	PA	210tDX18(6X3)	-	200	5	-	-	1.41	0.50	0.32	-	Deval i sur. (2009)
190	2007	Levant	24	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	KV	40	37.55	PE	-	4	100	5	-	-	1.86	0.40	0.49	-	Deval i sur. (2009)
188	2007	Levant	24	<i>Aristeus antennatus</i>	-	KV	40	37.55	PE	-	4	100	5	-	-	1.98	0.48	0.53	-	Deval i sur. (2009)
186	2007	Levant	24	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	KV	40	37.55	PE	-	4	100	5	-	-	1.82	0.55	0.48	-	Deval i sur. (2009)
192	2007	Levant	24	<i>Plesionika martia</i>	-	KV	40	37.55	PE	-	4	100	5	-	-	1.58	0.37	0.42	-	Deval i sur. (2009)
43	1996	Jonsko more	19	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	RO	60	-	PA	-	-	-	-	-	-	1.95	1.12	0.32	-	D'Onghia i sur. (1998)
42	1996	Jonsko more	19	<i>Aristeus antennatus</i>	-	RO	60	-	PA	-	-	-	-	-	-	2.37	1.30	0.40	-	D'Onghia i sur. (1998)
44	1996	Jonsko more	19	<i>Plesionika martia</i>	-	RO	60	-	PA	-	-	-	-	-	-	1.77	0.62	0.30	-	D'Onghia i sur. (1998)
201	1998	Jonsko more	19	<i>Caelorinchus caelorhincus</i>	-	RO	40	-	PA	-	-	-	-	-	-	24.90	5.00	0.62	10.17-125.66 (avr=42.8)	D'Onghia i sur. (2003)
195	1998	Jonsko more	19	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	-	RO	40	-	PA	-	-	-	-	-	-	5.52	1.10	1.38	10.17-125.66 (avr=42.8)	D'Onghia i sur. (2003)
198	1998	Jonsko more	19	<i>Phycis blennoides</i>	-	RO	40	-	PA	-	-	-	-	-	-	9.09	2.43	2.27	10.17-125.66 (avr=42.8)	D'Onghia i sur. (2003)
193	1998	Jonsko more	19	<i>Aristeus antennatus</i>	-	RO	50	-	PA	-	-	-	-	-	-	1.90	0.62	0.38	9.56-70.04 (avr=30.2)	D'Onghia i sur. (2003)
202	1998	Jonsko more	19	<i>Caelorinchus caelorhincus</i>	-	RO	50	-	PA	-	-	-	-	-	-	33.90	5.70	0.68	9.56-70.04 (avr=30.2)	D'Onghia i sur. (2003)
196	1998	Jonsko more	19	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	-	RO	50	-	PA	-	-	-	-	-	-	7.46	1.37	1.49	9.56-70.04 (avr=30.2)	D'Onghia i sur. (2003)

ID	God.	Područje	GSA	Vrsta	MLD	MC	NMS	MMS	MT	RTEX	TD	CC	COD_L	EXT_NMS	EXT_CC	L50	SR	SF	Težina	Referenca
199	1998	Jonsko more	19	<i>Phycis blennoides</i>	-	RO	50	-	PA	-	-	-	-	-	-	11.24	2.72	2.25	9.56-70.04 (avr=30.2)	D'Onghia i sur. (2003)
194	1998	Jonsko more	19	<i>Aristeus antennatus</i>	-	RO	60	-	PA	-	-	-	-	-	-	2.54	1.11	0.42	6.22-86.61 (avr=33.9)	D'Onghia i sur. (2003)
203	1998	Jonsko more	19	<i>Caelorinchus caelorhincus</i>	-	RO	60	-	PA	-	-	-	-	-	-	47.40	15.40	0.79	6.22-86.61 (avr=33.9)	D'Onghia i sur. (2003)
197	1998	Jonsko more	19	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	-	RO	60	-	PA	-	-	-	-	-	-	11.85	4.01	1.98	6.22-86.61 (avr=33.9)	D'Onghia i sur. (2003)
200	1998	Jonsko more	19	<i>Phycis blennoides</i>	-	RO	60	-	PA	-	-	-	-	-	-	17.39	5.57	2.90	6.22-86.61 (avr=33.9)	D'Onghia i sur. (2003)
541	1979	Lionski zaljev	7	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	35.50	-	-	-	-	-	-	-	12.80	-	3.59	-	Dremiere (1979)
542	1979	Lionski zaljev	7	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	34.00	-	-	-	-	-	-	-	10.20	-	3.00	-	Dremiere (1979)
543	1979	Lionski zaljev	7	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	34.90	-	-	-	-	-	-	-	11.40	-	3.27	-	Dremiere (1979)
566	1971	Jadransko more	17	<i>Arnoglossus laterna</i>	-	RO	-	33.70	PA	1770	-	-	-	-	-	6.90	2.80	2.00	-	Ferretti & Froglija (1975)
567	1971	Jadransko more	17	<i>Arnoglossus laterna</i>	-	RO	-	34.00	PA	3450	-	-	-	-	-	8.20	3.30	2.40	-	Ferretti & Froglija (1975)
561	1971	Jadransko more	17	<i>Merlangius merlangus</i>	-	RO	-	34.00	PA	3450	-	-	-	-	-	8.70	3.40	2.60	-	Ferretti & Froglija (1975)
562	1971	Jadransko more	17	<i>Merlangius merlangus</i>	-	RO	-	33.70	PA	1770	-	-	-	-	-	10.60	6.80	3.10	-	Ferretti & Froglija (1975)
558	1970	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	35.50	PA	3450	-	-	-	-	-	9.00	3.40	2.80	18	Ferretti & Froglija (1975)
559	1973	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	42.00	PA	3050	-	-	-	-	-	11.00	3.00	2.60	54	Ferretti & Froglija (1975)
551	1969	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	-	38.00	PA	-	-	-	-	-	-	7.70	1.40	2.00	12	Ferretti & Froglija (1975)
552	1970	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	-	35.50	PA	3450	-	-	-	-	-	8.50	1.60	2.30	28	Ferretti & Froglija (1975)
553	1970	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	-	42.00	PA	3050	-	-	-	-	-	8.30	1.90	2.00	26	Ferretti & Froglija (1975)
554	1972	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	-	42.70	PA	3050	-	-	-	-	-	7.80	2.60	1.80	11.5	Ferretti & Froglija (1975)
555	1972	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	-	42.70	PA	3050	-	-	-	-	-	8.50	2.00	2.00	18	Ferretti & Froglija (1975)
556	1972	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	-	42.70	PA	3050	-	-	-	-	-	7.00	2.20	1.60	33.5	Ferretti & Froglija (1975)
557	1974	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	-	41.80	PA	3050	-	-	-	-	-	8.80	2.90	2.10	44.5	Ferretti & Froglija (1975)
563	1970	Jadransko more	17	<i>Trachurus spp.</i>	15	RO	-	34.00	PA	3450	-	-	-	-	-	8.20	2.60	2.40	12	Ferretti & Froglija (1975)
564	1972	Jadransko more	17	<i>Trachurus spp.</i>	15	RO	-	34.00	PA	3450	-	-	-	-	-	9.20	2.80	2.70	-	Ferretti & Froglija (1975)
565	1972	Jadransko more	17	<i>Trachurus spp.</i>	15	RO	-	33.70	PA	1770	-	-	-	-	-	11.00	5.10	3.20	-	Ferretti & Froglija (1975)
560	1970	Jadransko more	17	<i>Trisopterus minutus</i>	-	RO	-	35.50	PA	3450	-	-	-	-	-	10.40	2.90	2.90	18	Ferretti & Froglija (1975)
536	1991	Zapadni Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	39.30	-	-	-	-	-	-	-	9.26	-	3.10	-	Gil De Sola Simarro (1991)
537	1991	Zapadni Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	36.20	-	-	-	-	-	-	-	9.10	-	2.50	-	Gil De Sola Simarro (1991)
538	1994	Zapadni Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	35.00	-	-	-	-	-	-	-	8.21	-	2.40	-	Gil De Sola Simarro (1994)
539	1994	Zapadni Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	40.00	-	-	-	-	-	-	-	9.11	-	2.30	-	Gil De Sola Simarro (1994)
540	1994	Zapadni Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	50.00	-	-	-	-	-	-	-	12.85	-	2.50	-	Gil De Sola Simarro (1994)
455	1985	Maroko	3	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	39	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	-	0.51	-	Gon'i, R (1985)
456	1985	Maroko	3	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.51	-	0.42	-	Gon'i, R (1985)
509	2013	Zapadni Mediteran	6	<i>Aristeus antennatus</i>	-	RO	50	-	-	-	-	-	-	-	-	2.06	0.93	0.04	-	Gorelli i sur. (2014)
510	2013	Zapadni Mediteran	6	<i>Aristeus antennatus</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	2.16	0.68	0.05	-	Gorelli i sur. (2014)
452	1999	Tirensko more	9	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	30	-	-	-	-	-	-	-	-	1.14	-	0.37	-	GRUND (1999)
450	1999	Ligursko more	9	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	34	-	-	-	-	-	-	-	-	1.29	-	0.38	-	GRUND (1999)



ID	God.	Područje	GSA	Vrsta	MLD	MC	NMS	MMS	MT	RTEX	TD	CC	COD_L	EXT_NMS	EXT_CC	L50	SR	SF	Težina	Referenca
453	1999	Tirensko more	10	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	36	-	-	-	-	-	-	-	-	1.09	-	0.31	-	GRUND (1999)
454	1999	Jonsko more	19	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	36	-	-	-	-	-	-	-	-	1.34	-	0.34	-	GRUND (1999)
451	1999	Tirensko more	9	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	38	-	-	-	-	-	-	-	-	1.06	-	0.28	-	GRUND (1999)
119	2003	Baleari	5	<i>Aristeus antennatus</i>	-	RO	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	1.72	0.22	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
102	2003	Baleari	5	<i>Galeus melastomus</i>	-	RO	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	13.20	7.20	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
117	2003	Baleari	5	<i>Galeus melastomus</i>	-	RO	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	11.50	8.80	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
98	2003	Baleari	5	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	-	RO	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	8.90	1.40	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
113	2003	Baleari	5	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	-	RO	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	8.70	1.10	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
100	2003	Baleari	5	<i>Lepidorhombus boscii</i>	-	RO	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	9.90	2.40	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
115	2003	Baleari	5	<i>Lepidorhombus boscii</i>	-	RO	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	9.80	2.00	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
91	2003	Baleari	5	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	11.60	0.80	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
93	2003	Baleari	5	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	1.72	1.70	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
105	2003	Baleari	5	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	1.66	0.30	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
96	2003	Baleari	5	<i>Phycis blennoides</i>	-	RO	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	12.20	3.00	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
111	2003	Baleari	5	<i>Phycis blennoides</i>	-	RO	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	12.00	4.10	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
107	2003	Baleari	5	<i>Plesionika martia</i>	-	RO	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	1.61	0.23	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
121	2003	Baleari	5	<i>Plesionika martia</i>	-	RO	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	1.65	0.07	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
104	2003	Baleari	5	<i>Aristeus antennatus</i>	-	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	2.21	0.40	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
120	2003	Baleari	5	<i>Aristeus antennatus</i>	-	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	2.21	0.26	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
103	2003	Baleari	5	<i>Galeus melastomus</i>	-	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	22.40	5.50	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
118	2003	Baleari	5	<i>Galeus melastomus</i>	-	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	22.20	6.70	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
124	2003	Baleari	5	<i>Geryon longipes</i>	-	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	2.51	0.21	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
99	2003	Baleari	5	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	-	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	10.90	1.90	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
114	2003	Baleari	5	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	-	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	11.10	3.60	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
101	2003	Baleari	5	<i>Lepidorhombus boscii</i>	-	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	10.20	1.50	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
116	2003	Baleari	5	<i>Lepidorhombus boscii</i>	-	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	9.50	0.70	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
92	2003	Baleari	5	<i>Merluccius merluccius</i>	20	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	15.30	2.20	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
95	2003	Baleari	5	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	20.10	2.50	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
110	2003	Baleari	5	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	20.20	4.60	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
109	2003	Baleari	5	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	2.66	0.34	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
123	2003	Baleari	5	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	2.46	0.15	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
94	2003	Baleari	5	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	2.06	2.10	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
106	2003	Baleari	5	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	2.02	0.23	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
97	2003	Baleari	5	<i>Phycis blennoides</i>	-	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	14.40	4.00	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
112	2003	Baleari	5	<i>Phycis blennoides</i>	-	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	16.30	4.10	-	-	Guijaro & Massuti (2006)

ID	God.	Područje	GSA	Vrsta	MLD	MC	NMS	MMS	MT	RTEX	TD	CC	COD_L	EXT_NMS	EXT_CC	L50	SR	SF	Težina	Referenca
108	2003	Baleari	5	<i>Plesionika martia</i>	-	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	1.85	0.22	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
122	2003	Baleari	5	<i>Plesionika martia</i>	-	KV	40	-	PA	-	3	-	13	-	-	1.82	0.20	-	-	Guijaro & Massuti (2006)
419	2004	Jadransko more	18	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	-	27.00	-	-	-	-	-	-	-	7.60	0.87	-	-	Joksimović i sur. (2009)
420	2004	Jadransko more	18	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	-	32.20	-	-	-	-	-	-	-	8.68	1.16	-	-	Joksimović i sur. (2009)
421	2004	Jadransko more	18	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	-	35.00	-	-	-	-	-	-	-	10.82	2.83	-	-	Joksimović i sur. (2009)
422	2004	Jadransko more	18	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	-	44.00	-	-	-	-	-	-	-	15.00	3.34	-	-	Joksimović i sur. (2009)
423	2004	Jadransko more	18	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	-	70.00	-	-	-	-	-	-	-	15.26	2.10	-	-	Joksimović i sur. (2009)
142	2005	Egejsko more	22	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	42.00	PE	-	-	300	5.5	40	300	1.45	0.56	-	15- 17kg* <sup>h</sup> <sup>-1</sup>	Kaycac i sur. (2009)
143	2005	Egejsko more	22	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	48	48.60	PE	-	-	275	5.5	40	300	1.66	0.65	-	15- 17kg* <sup>h</sup> <sup>-1</sup>	Kaycac i sur. (2009)
144	2005	Egejsko more	22	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	KV	40	40.20	PE	-	-	150	5.5	40	300	1.63	0.43	-	15- 17kg* <sup>h</sup> <sup>-1</sup>	Kaycac i sur. (2009)
385	2005	Egejsko more	22	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	RO	40	42.15	PE	-	-	300	5.5	40	300	16.98	3.47	-	-	Kaycac (2010)
417	2005	Egejsko more	22	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	40	42.58	PE	-	-	300	5.5	40	300	1.60	0.45	-	-	Kaycac i sur. (2009)
418	2005	Egejsko more	22	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	40	43.68	PE	-	-	150	5.5	40	300	1.94	0.59	-	-	Kaycac i sur. (2009)
518	1969	Zapadni Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	34	-	-	-	-	-	-	-	-	11.90	-	3.50	-	Larraneta i sur. (1969)
526	1969	Zapadni Mediteran	6	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	34	-	-	-	-	-	-	-	-	9.90	-	2.91	-	Larraneta i sur. (1969)
529	1969	Zapadni Mediteran	6	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	34	-	-	-	-	-	-	-	-	10.50	-	2.39	-	Larraneta i sur. (1969)
519	1969	Zapadni Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	36	-	-	-	-	-	-	-	-	11.50	-	2.92	-	Larraneta i sur. (1969)
527	1969	Zapadni Mediteran	6	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	36	-	-	-	-	-	-	-	-	10.60	-	2.94	-	Larraneta i sur. (1969)
520	1969	Zapadni Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	14.10	-	3.52	-	Larraneta i sur. (1969)
528	1969	Zapadni Mediteran	6	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	12.50	-	3.12	-	Larraneta i sur. (1969)
521	1969	Zapadni Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	42	-	-	-	-	-	-	-	-	11.80	-	2.81	-	Larraneta i sur. (1969)
522	1969	Zapadni Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	44	-	-	-	-	-	-	-	-	11.20	-	2.55	-	Larraneta i sur. (1969)
530	1969	Zapadni Mediteran	6	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	46	-	-	-	-	-	-	-	-	10.00	-	2.17	-	Larraneta i sur. (1969)
523	1969	Zapadni Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	48	-	-	-	-	-	-	-	-	13.10	-	2.73	-	Larraneta i sur. (1969)
524	1969	Zapadni Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	50	-	-	-	-	-	-	-	-	14.50	-	2.90	-	Larraneta i sur. (1969)
531	1969	Zapadni Mediteran	6	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	50	-	-	-	-	-	-	-	-	14.60	-	2.92	-	Larraneta i sur. (1969)
525	1969	Zapadni Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	52	-	-	-	-	-	-	-	-	15.20	-	2.92	-	Larraneta i sur. (1969)
532	1969	Zapadni Mediteran	6	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	52	-	-	-	-	-	-	-	-	12.40	-	3.38	-	Larraneta i sur. (1969)
517	1969	Zapadni Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	35.50	-	-	-	-	-	-	-	9.50	-	2.67	-	Larraneta i sur. (1969)
3	2001	Tirensko more	9	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	-	PA	-	-	315	-	-	310	7.90	4.10	1.98	-	Lembo i sur. (2002)
1	2001	Tirensko more	10	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	-	PA	-	-	315	-	-	310	8.90	1.80	2.23	-	Lembo i sur. (2002)
7	2001	Tirensko more	9	<i>Octopus vulgaris</i>	-	RO	40	-	PA	-	-	315	-	-	310	6.50	1.60	1.63	-	Lembo i sur. (2002)
5	2001	Tirensko more	9	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	-	PA	-	-	315	-	-	310	1.42	0.29	0.36	-	Lembo i sur. (2002)
4	2001	Tirensko more	9	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	60	-	PA	-	-	210	-	-	310	15.50	4.80	2.58	-	Lembo i sur. (2002)
2	2001	Tirensko more	10	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	60	-	PA	-	-	210	-	-	310	13.20	4.10	2.20	-	Lembo i sur. (2002)
8	2001	Tirensko more	9	<i>Octopus vulgaris</i>	-	RO	60	-	PA	-	-	210	-	-	310	9.78	1.60	1.63	-	Lembo i sur. (2002)
6	2001	Tirensko more	9	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	60	-	PA	-	-	210	-	-	310	2.00	0.66	0.33	-	Lembo i sur. (2002)

ID	God.	Područje	GSA	Vrsta	MLD	MC	NMS	MMS	MT	RTEX	TD	CC	COD_L	EXT_NMS	EXT_CC	L50	SR	SF	Težina	Referenca
544	1971	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	35.50	-	-	-	-	-	-	-	9.50	-	2.67	-	Levi i sur. (1971)
545	1971	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	-	35.50	-	-	-	-	-	-	-	8.30	-	2.33	-	Levi i sur. (1971)
494	1970	Cipar	23	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	34	39.19	-	-	-	-	-	-	-	9.20	1.60	2.70	-	Livadas (1988)
496	1970	Cipar	23	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	34	39.19	-	-	-	-	-	-	-	9.90	2.20	2.90	-	Livadas (1988)
498	1970	Cipar	23	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	34	39.19	-	-	-	-	-	-	-	9.80	2.00	2.88	-	Livadas (1988)
497	1970	Cipar	23	<i>Mullus surmuletus</i>	11	RO	34	39.19	-	-	-	-	-	-	-	12.50	2.90	3.67	-	Livadas (1988)
495	1970	Cipar	23	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	34	39.19	-	-	-	-	-	-	-	11.20	2.60	3.30	-	Livadas (1988)
499	1970	Cipar	23	<i>Spicara smaris</i>	-	RO	34	39.19	-	-	-	-	-	-	-	12.00	2.70	3.50	-	Livadas (1988)
500	1970	Cipar	23	<i>Spicara smaris</i>	-	RO	34	39.19	-	-	-	-	-	-	-	13.80	1.60	4.00	-	Livadas (1988)
502	1970	Cipar	23	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	46.38	-	-	-	-	-	-	-	14.70	2.90	3.70	-	Livadas (1988)
503	1970	Cipar	23	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	46.38	-	-	-	-	-	-	-	13.90	2.80	3.47	-	Livadas (1988)
504	1970	Cipar	23	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	46.38	-	-	-	-	-	-	-	17.90	2.40	4.47	-	Livadas (1988)
501	1970	Cipar	23	<i>Spicara smaris</i>	-	RO	40	46.38	-	-	-	-	-	-	-	13.70	2.70	3.40	-	Livadas (1988)
304	1997	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	44	-	PA	210Tdx24(8x3)	0.85	150	3.5	40	164	9.88	1.04	2.20	-	Lök i sur. (1997)
305	1997	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	44	-	PA	210Tdx24(8x3)	0.85	150	2.98	40	164	9.84	1.53	2.20	-	Lök i sur. (1997)
306	1997	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	44	-	PA	210Tdx24(8x3)	0.85	120	3.5	40	164	10.07	1.79	2.20	-	Lök i sur. (1997)
301	1997	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	44	-	PA	210Tdx24(8x3)	0.85	150	3.5	40	164	13.68	2.92	3.10	-	Lök i sur. (1997)
302	1997	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	44	-	PA	210Tdx24(8x3)	0.85	150	2.98	40	164	15.06	3.24	3.40	-	Lök i sur. (1997)
303	1997	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	44	-	PA	210Tdx24(8x3)	0.85	120	3.5	40	164	14.32	2.14	3.20	-	Lök i sur. (1997)
209	2006	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	42.80	PA	R4227tex	2.6	310	6	-	-	7.60	4.01	-	-	Luccheti (2008)
210	2006	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	KV	40	42.80	PA	-	2.6	-	6	-	-	12.98	3.65	-	-	Luccheti (2008)
475	1995	Egejsko more	22	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	40	40.80	PE	-	-	-	-	-	-	1.78	0.50	-	-	Mytilineou i sur. (1998)
476	1995	Egejsko more	22	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	48	47.00	PE	-	-	-	-	-	-	2.01	0.66	-	-	Mytilineou i sur. (1998)
477	1995	Egejsko more	22	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	52	51.80	PE	-	-	-	-	-	-	2.05	0.76	-	-	Mytilineou i sur. (1998)
449	1985	Alžir	4	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	1.68	-	0.42	-	Nouar (1985)
215	2003	Baleari	5	<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	4.70	3.60	-	-	Ordines i sur. (2006)
241	2002	Baleari	5	<i>Eledone cirrosa</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	1.60	3.90	-	-	Ordines i sur. (2006)
235	2002	Baleari	5	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	7.00	1.30	-	-	Ordines i sur. (2006)
228	2003	Baleari	5	<i>Loligo vulgaris</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	3.40	2.00	-	-	Ordines i sur. (2006)
211	2003	Baleari	5	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	10.60	3.30	-	-	Ordines i sur. (2006)
217	2003	Baleari	5	<i>Mullus surmuletus</i>	11	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	4.50	5.80	-	-	Ordines i sur. (2006)
230	2003	Baleari	5	<i>Octopus vulgaris</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	3.50	2.10	-	-	Ordines i sur. (2006)
221	2003	Baleari	5	<i>Scorpaena notata</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	3.40	-	-	Ordines i sur. (2006)
237	2002	Baleari	5	<i>Scylliorhinus canicula</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	18.80	7.10	-	-	Ordines i sur. (2006)
224	2003	Baleari	5	<i>Serranus cabrilla</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	9.30	2.50	-	-	Ordines i sur. (2006)
226	2003	Baleari	5	<i>Spicara smaris</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	9.00	5.10	-	-	Ordines i sur. (2006)
239	2002	Baleari	5	<i>Trachinus draco</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	13.30	1.50	-	-	Ordines i sur. (2006)
213	2003	Baleari	5	<i>Trachurus spp.</i>	15	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	13.70	2.10	-	-	Ordines i sur. (2006)
232	2003	Baleari	5	<i>Aspitrigla cuculus</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	12.10	2.00	-	-	Ordines i sur. (2006)
216	2003	Baleari	5	<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	7.30	3.60	-	-	Ordines i sur. (2006)
233	2002	Baleari	5	<i>Citharus linguatula</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	11.50	1.50	-	-	Ordines i sur. (2006)

ID	God.	Područje	GSA	Vrsta	MLD	MC	NMS	MMS	MT	RTEX	TD	CC	COD_L	EXT_NMS	EXT_CC	L50	SR	SF	Težina	Referenca
242	2002	Baleari	5	<i>Eledone cirrosa</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	6.00	2.90	-	-	Ordines i sur. (2006)
234	2002	Baleari	5	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	10.90	1.60	-	-	Ordines i sur. (2006)
236	2002	Baleari	5	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	9.60	1.50	-	-	Ordines i sur. (2006)
229	2003	Baleari	5	<i>Loligo vulgaris</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	5.80	2.10	-	-	Ordines i sur. (2006)
212	2003	Baleari	5	<i>Merluccius merluccius</i>	20	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	15.20	3.30	-	-	Ordines i sur. (2006)
218	2003	Baleari	5	<i>Mullus surmuletus</i>	11	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	12.20	2.10	-	-	Ordines i sur. (2006)
231	2003	Baleari	5	<i>Octopus vulgaris</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	6.00	2.20	-	-	Ordines i sur. (2006)
219	2003	Baleari	5	<i>Pagellus acarne</i>	17	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	9.40	4.20	-	-	Ordines i sur. (2006)
220	2003	Baleari	5	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	10.40	2.00	-	-	Ordines i sur. (2006)
222	2003	Baleari	5	<i>Scorpaena notata</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	9.70	1.20	-	-	Ordines i sur. (2006)
223	2003	Baleari	5	<i>Scorpaena scrofa</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	8.30	3.20	-	-	Ordines i sur. (2006)
238	2002	Baleari	5	<i>Scyliorhinus canicula</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	28.70	7.00	-	-	Ordines i sur. (2006)
225	2003	Baleari	5	<i>Serranus cabrilla</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	14.10	2.70	-	-	Ordines i sur. (2006)
227	2003	Baleari	5	<i>Spicara smaris</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	17.10	6.90	-	-	Ordines i sur. (2006)
240	2002	Baleari	5	<i>Trachinus draco</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	18.10	2.70	-	-	Ordines i sur. (2006)
214	2003	Baleari	5	<i>Trachurus spp.</i>	15	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	15.20	3.00	-	-	Ordines i sur. (2006)
384	2002	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	40	-	PE	-	-	200	5	44	300	10.50	2.80	2.63	-	Özbilgin i sur. (2003)
457	2003	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	300	8.70	1.10	-	-	Özbilgin i sur. (2003)
458	2003	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	300	9.30	0.90	-	-	Özbilgin i sur. (2003)
459	2003	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	300	9.20	0.90	-	-	Özbilgin i sur. (2003)
460	2003	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	300	8.90	1.10	-	-	Özbilgin i sur. (2003)
461	2003	Egejsko more	22	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	-	PE	-	-	100	5	44	300	14.28	3.42	-	-	Özbilgin i sur. (2003)
462	2003	Egejsko more	22	<i>Trisopterus minutus</i>	-	RO	40	-	PE	-	-	100	5	44	300	14.11	1.69	-	-	Özbilgin i sur. (2003)
380	2003	Egejsko more	22	<i>Spicara smaris</i>	-	RO	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	300	11.09	2.60	-	-	Özbilgin i sur. (2003)
381	2003	Egejsko more	22	<i>Spicara smaris</i>	-	RO	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	300	12.92	2.85	-	-	Özbilgin i sur. (2003)
382	2003	Egejsko more	22	<i>Spicara smaris</i>	-	RO	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	300	13.82	3.08	-	-	Özbilgin i sur. (2003)
383	2003	Egejsko more	22	<i>Spicara smaris</i>	-	RO	40	42.40	PE	-	-	200	5	44	300	12.21	2.48	-	-	Özbilgin i sur. (2003)
480	1994	Egejsko more	22	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	28	-	-	-	-	-	-	-	-	4.16	6.75	2.97	-	Petrakis i sur. (1997)
487	1994	Egejsko more	22	<i>Lepidorhombus boscii</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	10.32	3.25	5.16	-	Petrakis i sur. (1997)
481	1994	Egejsko more	22	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	13.79	7.06	6.90	-	Petrakis i sur. (1997)
483	1994	Egejsko more	22	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	21.17	4.11	10.59	-	Petrakis i sur. (1997)
485	1994	Egejsko more	22	<i>Trisopterus minutus</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	13.73	5.50	6.86	-	Petrakis i sur. (1997)
488	1994	Egejsko more	22	<i>Lepidorhombus boscii</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	8.50	3.49	4.25	-	Petrakis i sur. (1997)
482	1994	Egejsko more	22	<i>Merluccius merluccius</i>	20	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	15.10	5.68	7.55	-	Petrakis i sur. (1997)
484	1994	Egejsko more	22	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	16.96	4.40	8.48	-	Petrakis i sur. (1997)
486	1994	Egejsko more	22	<i>Trisopterus minutus</i>	-	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	11.85	5.95	5.95	-	Petrakis i sur. (1997)
247	2004	Egejsko more	22	<i>Alloteuthis media</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	4.39	1.28	1.10	-	Petrakis i sur. (2004)
248	2004	Egejsko more	22	<i>Argentina sphyraena</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	11.95	2.12	2.99	-	Petrakis i sur. (2004)

ID	God.	Područje	GSA	Vrsta	MLD	MC	NMS	MMS	MT	RTEX	TD	CC	COD_L	EXT_NMS	EXT_CC	L50	SR	SF	Težina	Referenca
249	2004	Egejsko more	22	<i>Boops boops</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	14.79	1.55	3.70	-	Petrakis i sur. (2004)
259	2004	Egejsko more	22	<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	12.24	2.10	3.06	-	Petrakis i sur. (2004)
264	2004	Egejsko more	22	<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	10.81	2.10	2.70	-	Petrakis i sur. (2004)
273	2004	Egejsko more	22	<i>Dentex macrophthalmus</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	10.78	0.66	2.70	-	Petrakis i sur. (2004)
275	2004	Egejsko more	22	<i>Dentex macrophthalmus</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	9.09	2.03	2.27	-	Petrakis i sur. (2004)
250	2004	Egejsko more	22	<i>Illex coindetii</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	7.43	1.56	1.86	-	Petrakis i sur. (2004)
269	2004	Egejsko more	22	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	7.65	1.57	1.91	-	Petrakis i sur. (2004)
271	2004	Egejsko more	22	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	7.65	0.83	1.91	-	Petrakis i sur. (2004)
270	2004	Egejsko more	22	<i>Loligo vulgaris</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	5.00	2.19	1.25	-	Petrakis i sur. (2004)
272	2004	Egejsko more	22	<i>Loligo vulgaris</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	5.00	0.90	1.25	-	Petrakis i sur. (2004)
243	2004	Egejsko more	22	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	12.60	5.16	3.15	-	Petrakis i sur. (2004)
260	2004	Egejsko more	22	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	12.32	4.87	3.08	-	Petrakis i sur. (2004)
265	2004	Egejsko more	22	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	10.44	4.87	2.61	-	Petrakis i sur. (2004)
251	2004	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	12.37	2.52	3.09	-	Petrakis i sur. (2004)
252	2004	Egejsko more	22	<i>Octopus vulgaris</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	5.22	1.58	1.30	-	Petrakis i sur. (2004)
274	2004	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	11.88	1.35	2.97	-	Petrakis i sur. (2004)
276	2004	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	10.41	2.39	2.60	-	Petrakis i sur. (2004)
253	2004	Egejsko more	22	<i>Pagrus pagrus</i>	18	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	10.28	0.71	2.57	-	Petrakis i sur. (2004)
246	2004	Egejsko more	22	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	1.96	0.53	0.49	-	Petrakis i sur. (2004)
261	2004	Egejsko more	22	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	1.96	0.53	0.49	-	Petrakis i sur. (2004)
266	2004	Egejsko more	22	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	1.65	0.53	0.41	-	Petrakis i sur. (2004)
255	2004	Egejsko more	22	<i>Sardina pilchardus</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	14.37	1.89	3.59	-	Petrakis i sur. (2004)
262	2004	Egejsko more	22	<i>Serranus hepatus</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	9.00	0.65	2.25	-	Petrakis i sur. (2004)
267	2004	Egejsko more	22	<i>Serranus hepatus</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	8.51	0.65	2.13	-	Petrakis i sur. (2004)
254	2004	Egejsko more	22	<i>Spicara flexuosa</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	13.44	1.39	3.36	-	Petrakis i sur. (2004)
256	2004	Egejsko more	22	<i>Spicara smaris</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	14.52	2.59	3.63	-	Petrakis i sur. (2004)
244	2004	Egejsko more	22	<i>Trachurus spp.</i>	15	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	14.11	3.10	3.53	-	Petrakis i sur. (2004)
245	2004	Egejsko more	22	<i>Trachurus spp.</i>	15	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	14.66	3.11	3.67	-	Petrakis i sur. (2004)
257	2004	Egejsko more	22	<i>Trachurus spp.</i>	15	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	14.66	3.11	3.67	-	Petrakis i sur. (2004)
258	2004	Egejsko more	22	<i>Trachurus spp.</i>	15	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	14.11	3.10	3.53	-	Petrakis i sur. (2004)
263	2004	Egejsko more	22	<i>Trisopterus minutus</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	12.00	2.35	3.00	-	Petrakis i sur. (2004)
268	2004	Egejsko more	22	<i>Trisopterus minutus</i>	-	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	9.79	2.35	2.45	-	Petrakis i sur. (2004)
505	1997	Grčka	22	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	RO	-	32.00	-	-	-	-	-	-	-	4.10	6.90	1.30	-	Politou i sur. (1997)**
506	1997	Grčka	22	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	RO	-	40.00	-	-	-	-	-	-	-	13.20	4.80	3.30	-	Politou i sur. (1997)**
507	1997	Grčka	22	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	RO	-	48.00	-	-	-	-	-	-	-	14.20	4.90	3.00	-	Politou i sur. (1997)**
508	1997	Grčka	22	<i>Micromesistius</i>	-	RO	-	52.00	-	-	-	-	-	-	-	16.10	6.50	3.10	-	Politou i sur. (1997)**

ID	God.	Područje	GSA	Vrsta	MLD	MC	NMS	MMS	MT	RTEX	TD	CC	COD_ L	EXT_ NMS	EXT_CC	L50	SR	SF	Težina	Referenca
				<i>poutassou</i>																
447	1997	Sicilija	16	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	31	-	-	-	-	-	-	-	-	1.30	0.52	0.42	-	Ragonese & Bianchini (2006)
448	1998	Tirensko more	10	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	31	-	-	-	-	-	-	-	-	1.28	0.23	0.42	-	Ragonese & Bianchini (2006)
204	1994	NA	NA	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	RO	40	-	PA	-	-	-	-	-	-	1.77	-	0.44	-	Ragonese i sur. (1994)
205	1994	NA	NA	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	RO	48	-	PA	-	-	-	-	-	-	2.01	-	0.42	-	Ragonese i sur. (1994)
207	1994	NA	NA	<i>Aristeus antennatus</i>	-	RO	48	-	PA	-	-	-	-	-	-	1.99	-	0.42	-	Ragonese i sur. (1994)
206	1994	NA	NA	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	RO	56	-	PA	-	-	-	-	-	-	2.28	-	0.41	-	Ragonese i sur. (1994)
208	1994	NA	NA	<i>Aristeus antennatus</i>	-	RO	56	-	PA	-	-	-	-	-	-	2.50	-	0.45	-	Ragonese i sur. (1994)
45	1993	Sicilija	16	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	RO	20	-	PA	-	-	-	5	-	-	1.82	0.56	0.90	39.2	Ragonese i sur. (2002)
46	1993	Sicilija	16	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	RO	24	-	PA	-	-	-	5	-	-	2.07	0.58	0.86	37.2	Ragonese i sur. (2002)
47	1993	Sicilija	16	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	RO	28	-	PA	-	-	-	5	-	-	2.33	1.29	0.83	27.2	Ragonese i sur. (2002)
145	1997	Tirensko more	10	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	36	-	-	-	-	-	-	-	-	1.41	0.40	0.39	-	Rinelli i sur. (2005)
283	2005	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	45.20	-	3644	-	250	6	44	240	8.03	3.80	1.78	-	Sala & Luchetti (2010)
284	2005	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	45.20	-	3644	-	250	6	44	240	9.12	4.72	2.02	-	Sala & Luchetti (2010)
287	2005	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	46.35	-	3644	-	326	6	44	240	10.84	7.15	2.34	-	Sala & Luchetti (2010)
288	2005	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	46.35	-	3644	-	326	6	44	240	9.37	5.33	2.02	-	Sala & Luchetti (2010)
289	2005	Jadransko more	17	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	RO	40	45.20	-	3644	-	250	6	44	240	10.92	5.17	2.42	-	Sala & Luchetti (2010)
290	2005	Jadransko more	17	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	RO	40	45.20	-	3644	-	250	6	44	240	15.12	4.00	3.35	-	Sala & Luchetti (2010)
293	2005	Jadransko more	17	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	RO	40	46.35	-	3644	-	326	6	44	240	10.62	4.26	2.29	-	Sala & Luchetti (2010)
294	2005	Jadransko more	17	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	RO	40	46.35	-	3644	-	326	6	44	240	15.38	4.69	3.32	-	Sala & Luchetti (2010)
277	2005	Jadransko more	17	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	40	45.20	-	3644	-	250	6	44	240	1.46	0.51	0.32	-	Sala & Luchetti (2010)
278	2005	Jadransko more	17	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	40	45.20	-	3644	-	250	6	44	240	1.56	0.45	0.35	-	Sala & Luchetti (2010)
281	2005	Jadransko more	17	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	40	46.35	-	3644	-	326	6	44	240	1.76	0.96	0.38	-	Sala & Luchetti (2010)
282	2005	Jadransko more	17	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	40	46.35	-	3644	-	326	6	44	240	1.49	0.50	0.32	-	Sala & Luchetti (2010)
295	2005	Jadransko more	17	<i>Trisopterus minutus</i>	-	RO	40	45.20	-	3644	-	250	6	44	240	6.20	1.29	1.37	-	Sala & Luchetti (2010)
296	2005	Jadransko more	17	<i>Trisopterus minutus</i>	-	RO	40	45.20	-	3644	-	250	6	44	240	10.42	2.50	2.30	-	Sala & Luchetti (2010)
299	2005	Jadransko more	17	<i>Trisopterus minutus</i>	-	RO	40	46.35	-	3644	-	326	6	44	240	8.64	3.23	1.86	-	Sala & Luchetti (2010)
300	2005	Jadransko more	17	<i>Trisopterus minutus</i>	-	RO	40	46.35	-	3644	-	326	6	44	240	9.79	3.00	2.11	-	Sala & Luchetti (2010)
285	2005	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	KV	40	43.25	-	3644	-	70	3	44	240	11.97	6.11	2.77	-	Sala & Luchetti (2010)
286	2005	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	KV	40	43.25	-	3644	-	70	3	44	240	15.70	8.68	3.63	-	Sala & Luchetti (2010)
291	2005	Jadransko more	17	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	KV	40	43.25	-	3644	-	70	3	44	240	13.58	4.34	3.14	-	Sala & Luchetti (2010)
292	2005	Jadransko more	17	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	KV	40	43.25	-	3644	-	70	3	44	240	18.47	2.64	4.27	-	Sala & Luchetti (2010)
279	2005	Jadransko more	17	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	KV	40	43.25	-	3644	-	70	3	44	240	1.93	0.75	0.45	-	Sala & Luchetti (2010)
280	2005	Jadransko more	17	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	KV	40	43.25	-	3644	-	70	3	44	240	2.07	0.62	0.48	-	Sala & Luchetti (2010)
297	2005	Jadransko more	17	<i>Trisopterus minutus</i>	-	KV	40	43.25	-	3644	-	70	3	44	240	10.19	3.59	2.36	-	Sala & Luchetti (2010)

ID	God.	Područje	GSA	Vrsta	MLD	MC	NMS	MMS	MT	RTEX	TD	CC	COD_ L	EXT_ NMS	EXT_CC	L50	SR	SF	Težina	Referenca
298	2005	Jadransko more	17	<i>Trisopterus minutus</i>	-	KV	40	43.25	-	3644	-	70	3	44	240	13.03	4.00	3.01	-	Sala & Luchetti (2010)
163	2005	Jadransko more	17	<i>Alloteuthis media</i>	11	RO	48	46.50	PA	-	-	280	-	48	280	4.47	1.18	0.96	-	Sala & Luchetti (2011)
164	2005	Jadransko more	17	<i>Alloteuthis media</i>	11	RO	48	46.50	PA	-	-	326	-	48	280	3.68	1.37	0.79	-	Sala & Luchetti (2011)
155	2005	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	48	46.50	PA	-	-	280	-	48	280	11.45	5.62	2.46	-	Sala & Luchetti (2011)
156	2005	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	48	46.50	PA	-	-	326	-	48	280	10.43	5.87	2.24	-	Sala & Luchetti (2011)
159	2005	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	48	46.50	PA	-	-	280	-	48	280	10.74	4.59	2.31	-	Sala & Luchetti (2011)
160	2005	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	48	46.50	PA	-	-	326	-	48	280	7.50	6.61	1.61	-	Sala & Luchetti (2011)
165	2005	Jadransko more	17	<i>Alloteuthis media</i>	11	RO	56	56.75	PA	-	-	240	-	48	280	5.17	2.49	0.91	-	Sala & Luchetti (2011)
166	2005	Jadransko more	17	<i>Alloteuthis media</i>	11	RO	56	56.10	PA	-	-	280	-	48	280	4.50	1.84	0.80	-	Sala & Luchetti (2011)
157	2005	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	56	56.75	PA	-	-	240	-	48	280	16.25	7.56	2.86	-	Sala & Luchetti (2011)
158	2005	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	56	56.10	PA	-	-	280	-	48	280	11.99	7.94	2.14	-	Sala & Luchetti (2011)
161	2005	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	56	56.75	PA	-	-	240	-	48	280	12.78	4.63	2.25	-	Sala & Luchetti (2011)
162	2005	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	56	56.10	PA	-	-	280	-	48	280	9.95	7.72	1.77	-	Sala & Luchetti (2011)
362	2004	Jadransko more	17	<i>Merlangius merlangus</i>	-	RO	44	44.73	PA	3644	2.38	280	6.3	44	240	10.77	2.63	2.41	15-343.5	Sala i sur. (2007)
363	2004	Jadransko more	17	<i>Merlangius merlangus</i>	-	RO	44	44.33	PA	5312	2.89	280	6.2	44	240	8.25	1.76	1.86	20.2-305.6	Sala i sur. (2007)
364	2004	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	44	44.73	PA	3644	2.38	280	6.3	44	240	9.85	2.75	2.20	15-343.5	Sala i sur. (2007)
365	2004	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	44	44.33	PA	5312	2.89	280	6.2	44	240	7.70	1.30	1.74	20.2-305.6	Sala i sur. (2007)
366	2004	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	44	44.73	PA	3644	2.38	280	6.3	44	240	8.90	2.68	1.99	15-343.5	Sala i sur. (2007)
367	2004	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	44	44.33	PA	5312	2.89	280	6.2	44	240	7.12	1.61	1.61	20.2-305.6	Sala i sur. (2007)
368	2004	Jadransko more	17	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	44	44.73	PA	3644	2.38	280	6.3	44	240	8.71	2.52	1.95	15-343.5	Sala i sur. (2007)
369	2004	Jadransko more	17	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	44	44.33	PA	5312	2.89	280	6.2	44	240	6.92	2.23	1.56	20.2-305.6	Sala i sur. (2007)
370	2004	Jadransko more	17	<i>Trisopterus minutus</i>	-	RO	44	44.73	PA	3644	2.38	280	6.3	44	240	10.39	2.73	2.32	15-343.5	Sala i sur. (2007)
371	2004	Jadransko more	17	<i>Trisopterus minutus</i>	-	RO	44	44.33	PA	5312	2.89	280	6.2	44	240	7.17	2.01	1.62	20.2-305.6	Sala i sur. (2007)
23	2004	Jadransko more	17	<i>Arnoglossus laterna</i>	-	RO	40	38.70	PA	4348	-	280	-	44+48	240+40	8.30	1.18	2.15	0.8-324	Sala i sur. (2008)
25	2004	Jadransko more	17	<i>Illex coindetii</i>	-	RO	40	38.70	PA	4348	-	280	-	44+48	240+40	4.90	0.97	1.27	0.8-324	Sala i sur. (2008)
27	2004	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	38.70	PA	4348	-	280	-	44+48	240+40	8.26	1.74	2.13	0.8-324	Sala i sur. (2008)
29	2004	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	38.70	PA	4348	-	280	-	44+48	240+40	7.76	1.86	2.00	0.8-324	Sala i sur. (2008)
31	2004	Jadransko more	17	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	40	38.70	PA	4348	-	280	-	44+48	240+40	1.46	0.28	0.38	0.8-324	Sala i sur. (2008)
33	2004	Jadransko more	17	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	40	38.70	PA	4348	-	280	-	44+48	240+40	7.56	2.43	1.95	0.8-324	Sala i sur. (2008)
35	2004	Jadransko more	17	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	38.70	PA	4348	-	280	-	44+48	240+40	1.20	0.24	0.31	0.8-324	Sala i sur. (2008)
37	2004	Jadransko more	17	<i>Trachurus spp.</i>	15	RO	40	38.70	PA	4348	-	280	-	44+48	240+40	9.71	2.75	2.51	0.8-324	Sala i sur. (2008)
39	2004	Jadransko more	17	<i>Trisopterus minutus</i>	-	RO	40	38.70	PA	4348	-	280	-	44+48	240+40	8.11	2.07	2.10	0.8-324	Sala i sur. (2008)
24	2004	Jadransko more	17	<i>Arnoglossus laterna</i>	-	KV	40	38.65	PA	4348	-	140	-	44+48	240+40	7.61	0.77	1.97	5.2-141.9	Sala i sur. (2008)
26	2004	Jadransko more	17	<i>Illex coindetii</i>	-	KV	40	38.65	PA	4348	-	140	-	44+48	240+40	8.38	1.90	2.17	5.2-141.9	Sala i sur. (2008)
28	2004	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	KV	40	38.65	PA	4348	-	140	-	44+48	240+40	14.17	3.64	3.67	5.2-141.9	Sala i sur. (2008)
30	2004	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	KV	40	38.65	PA	4348	-	140	-	44+48	240+40	10.91	1.43	2.83	5.2-141.9	Sala i sur. (2008)
32	2004	Jadransko more	17	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	KV	40	38.65	PA	4348	-	140	-	44+48	240+40	1.91	0.37	0.49	5.2-141.9	Sala i sur. (2008)
34	2004	Jadransko more	17	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	KV	40	38.65	PA	4348	-	140	-	44+48	240+40	9.67	1.36	2.50	5.2-141.9	Sala i sur. (2008)
36	2004	Jadransko more	17	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	KV	40	38.65	PA	4348	-	140	-	44+48	240+40	1.49	0.26	0.39	5.2-141.9	Sala i sur. (2008)
38	2004	Jadransko more	17	<i>Trachurus spp.</i>	15	KV	40	38.65	PA	4348	-	140	-	44+48	240+40	13.12	2.43	3.40	5.2-141.9	Sala i sur. (2008)
40	2004	Jadransko more	17	<i>Trisopterus minutus</i>	-	KV	40	38.65	PA	4348	-	140	-	44+48	240+40	11.26	1.65	2.92	5.2-141.9	Sala i sur. (2008)

ID	God.	Područje	GSA	Vrsta	MLD	MC	NMS	MMS	MT	RTEX	TD	CC	COD_L	EXT_NMS	EXT_CC	L50	SR	SF	Težina	Referenca
70	2012	Jadransko more	17	<i>Arnoglossus laterna</i>	-	KV	41	41.05	PA	-	-	213	6	44	210	8.34	1.67	-	8.3-33.6	Ova disertacija
71	2012	Jadransko more	17	<i>Arnoglossus laterna</i>	-	KV	41	41.05	PA	-	-	142.5	6	44	210	8.29	1.74	-	8.3-33.6	Ova disertacija
72	2012	Jadransko more	17	<i>Arnoglossus laterna</i>	-	KV	41	41.50	PA	-	-	106.5	6	44	210	8.37	1.50	-	8.3-33.6	Ova disertacija
73	2012	Jadransko more	17	<i>Buglossidium luteum</i>	-	KV	41	41.05	PA	-	-	213	6	44	210	10.54	1.07	-	8.3-33.7	Ova disertacija
74	2012	Jadransko more	17	<i>Buglossidium luteum</i>	-	KV	41	41.05	PA	-	-	142.5	6	44	210	10.68	1.10	-	8.3-33.8	Ova disertacija
75	2012	Jadransko more	17	<i>Buglossidium luteum</i>	-	KV	41	41.50	PA	-	-	106.5	6	44	210	10.69	0.94	-	8.3-33.9	Ova disertacija
67	2012	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	KV	41	41.05	PA	-	-	213	6	44	210	13.07	2.34	-	8.3-33.6	Ova disertacija
68	2012	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	KV	41	41.05	PA	-	-	142.5	6	44	210	12.48	2.40	-	8.3-33.6	Ova disertacija
69	2012	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	KV	41	41.50	PA	-	-	106.5	6	44	210	10.29	1.43	-	8.3-33.6	Ova disertacija
59	2006	Tirensko more	10	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	RO	44	45.15	PA	4801	3.08	320	5.42	-	-	0.01	1.41	-	8.1-247.94	Sala i sur. (2015)
63	2006	Tirensko more	10	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	44	45.15	PA	4801	3.08	320	5.42	-	-	8.58	1.51	-	8.1-247.94	Sala i sur. (2015)
61	2006	Tirensko more	10	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	RO	54	54.70	PA	4912	3.13	256	5.25	-	-	2.15	0.87	-	8.1-247.96	Sala i sur. (2015)
65	2006	Tirensko more	10	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	54	54.70	PA	4912	3.13	256	5.25	-	-	11.63	3.41	-	8.1-247.96	Sala i sur. (2015)
60	2006	Tirensko more	10	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	KV	44	45.95	PA	4801	3.08	160	5.51	-	-	2.07	0.26	-	8.1-247.95	Sala i sur. (2015)
64	2006	Tirensko more	10	<i>Mullus barbatus</i>	11	KV	44	45.95	PA	4801	3.08	160	5.51	-	-	13.20	1.73	-	8.1-247.95	Sala i sur. (2015)
62	2006	Tirensko more	10	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	KV	54	56.90	PA	4912	3.13	128	5.46	-	-	2.75	0.56	-	8.1-247.97	Sala i sur. (2015)
66	2006	Tirensko more	10	<i>Mullus barbatus</i>	11	KV	54	56.90	PA	4912	3.13	128	5.46	-	-	17.28	4.30	-	8.1-247.97	Sala i sur. (2015)
9	2004	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	44	45.00	PA	3644	2.38	280	-	44	240	8.90	2.68	-	125-344	Sala i sur. (2006)
489	1991	Zapadni Mediteran	6	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	38	-	-	-	-	-	-	-	-	1.49	0.33	0.39	-	Sardà i sur. (1993)
493	1991	Zapadni Mediteran	6	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	3.08	2.59	0.51	-	Sardà i sur. (1993)
490	1991	Zapadni Mediteran	6	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	42	-	-	-	-	-	-	-	-	1.94	0.53	0.46	-	Sardà i sur. (1993)
491	1991	Zapadni Mediteran	6	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	45	-	-	-	-	-	-	-	-	1.89	0.49	0.41	-	Sardà i sur. (1993)
492	1991	Zapadni Mediteran	6	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	52	-	-	-	-	-	-	-	-	2.31	1.06	0.44	-	Sardà i sur. (1993)
514	2003	Zapadni Mediteran	6	<i>Citharus linguatula</i>	-	KV	36	-	PE	-	3	-	3	40	-	9.27	3.08	-	-	Sardà i sur. (2006)
511	2003	Zapadni Mediteran	6	<i>Merluccius merluccius</i>	20	KV	36	-	PE	-	3	-	3	40	-	18.47	5.07	-	-	Sardà i sur. (2006)
512	2003	Zapadni Mediteran	6	<i>Trachurus spp.</i>	15	KV	36	-	PE	-	3	-	3	40	-	14.03	2.48	-	-	Sardà i sur. (2006)
515	2003	Zapadni Mediteran	6	<i>Triglidae</i>	-	KV	36	-	PE	-	3	-	3	40	-	12.63	2.31	-	-	Sardà i sur. (2006)
513	2003	Zapadni Mediteran	6	<i>Trisopterus minutus</i>	-	KV	36	-	PE	-	3	-	3	40	-	17.53	4.27	-	-	Sardà i sur. (2006)
22	1992	Tirensko more	9	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	34	-	PA	-	-	-	-	-	270	7.74	2.29	2.20	-	Sbrana & Reale (1994)
446	1999	Tirensko more	9	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	35.93	-	-	-	-	-	-	-	1.24	0.31	0.34	-	Sbrana i sur. (2006)
20	1992	Tirensko more	9	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	-	34.00	PA	-	-	-	-	-	270	7.47	2.29	2.19	-	Sbrana i sur. (1998)
21	1992	Tirensko more	9	<i>Trisopterus minutus</i>	-	RO	-	34.00	PA	-	-	-	-	-	270	7.30	1.64	2.15	-	Sbrana i sur. (1998)
463	2003	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	48	-	-	-	-	100	-	60	-	14.28	4.15	2.97	-	Soldo (2004)
465	2003	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	48	-	-	-	-	100	-	60	-	13.94	5.31	2.91	-	Soldo (2004)
467	2003	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	48	-	-	-	-	100	-	60	-	13.70	5.55	2.85	-	Soldo (2004)
469	2003	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	48	-	-	-	-	100	-	60	-	11.99	7.38	2.50	-	Soldo (2004)
468	2003	Jadransko more	17	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	RO	48	-	-	-	-	100	-	60	-	15.71	6.48	3.27	-	Soldo (2004)
470	2003	Jadransko more	17	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	RO	48	-	-	-	-	100	-	60	-	12.17	7.99	2.53	-	Soldo (2004)
466	2003	Jadransko more	17	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	48	-	-	-	-	100	-	60	-	13.49	1.74	2.81	-	Soldo (2004)



ID	God.	Područje	GSA	Vrsta	MLD	MC	NMS	MMS	MT	RTEX	TD	CC	COD_L	EXT_NMS	EXT_CC	L50	SR	SF	Težina	Referenca
464	2003	Jadransko more	17	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	48	-	-	-	-	100	-	60	-	7.24	3.01	1.51	-	Soldo (2004)
471	2003	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	60	-	-	-	-	80	-	60	-	16.64	2.96	2.77	-	Soldo (2004)
473	2003	Jadransko more	17	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	60	-	-	-	-	80	-	60	-	16.62	4.59	2.77	-	Soldo (2004)
472	2003	Jadransko more	17	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	RO	60	-	-	-	-	80	-	60	-	22.31	5.23	3.72	-	Soldo (2004)
474	2003	Jadransko more	17	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	RO	60	-	-	-	-	80	-	60	-	22.20	6.14	3.70	-	Soldo (2004)
478	1994	Egejsko more	22	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	40	-	-	-	-	-	-	-	-	2.28	0.95	1.14	-	Stergiou i sur. (1997)
479	1994	Egejsko more	22	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	KV	40	-	-	-	-	-	-	-	-	2.41	0.59	1.20	-	Stergiou i sur. (1997)
403	2004	Egejsko more	22	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	-	RO	40	42.42	PE	-	-	300	5.5	40	300	7.70	1.43	1.82	59.8 kg/h	Tokač i sur. (2010)
400	2004	Egejsko more	22	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	42.42	PE	-	-	300	5.5	40	300	11.59	4.07	2.73	59.8 kg/h	Tokač i sur. (2010)
401	2004	Egejsko more	22	<i>Micromesistius poutassou</i>	-	RO	40	42.42	PE	-	-	300	5.5	40	300	18.75	4.43	4.42	59.8 kg/h	Tokač i sur. (2010)
402	2004	Egejsko more	22	<i>Phycis blennoides</i>	-	RO	40	42.42	PE	-	-	300	5.5	40	300	12.53	3.77	2.95	59.8 kg/h	Tokač i sur. (2010)
348	1996	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	36	-	PA	620	-	-	-	44	300	7.61	1.35	2.11	-	Tokač i sur. (1998)
342	1996	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	36	-	PA	620	-	-	-	44	300	11.02	1.76	3.06	-	Tokač i sur. (1998)
356	1996	Egejsko more	22	<i>Pagellus acarne</i>	17	RO	36	-	PA	620	-	-	-	44	300	10.61	2.21	2.95	-	Tokač i sur. (1998)
349	1996	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	40	-	PA	620	-	-	-	44	300	8.58	1.22	2.15	-	Tokač i sur. (1998)
343	1996	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	-	PA	620	-	-	-	44	300	12.19	2.15	3.05	-	Tokač i sur. (1998)
357	1996	Egejsko more	22	<i>Pagellus acarne</i>	17	RO	40	-	PA	620	-	-	-	44	300	11.80	1.61	2.95	-	Tokač i sur. (1998)
350	1996	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	44	-	PA	620	-	-	-	44	300	9.87	1.13	2.24	-	Tokač i sur. (1998)
344	1996	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	44	-	PA	620	-	-	-	44	300	13.50	2.65	3.07	-	Tokač i sur. (1998)
358	1996	Egejsko more	22	<i>Pagellus acarne</i>	17	RO	44	-	PA	620	-	-	-	44	300	14.16	1.38	3.22	-	Tokač i sur. (1998)
351	1996	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	48	-	PA	620	-	-	-	44	300	12.68	1.26	2.64	-	Tokač i sur. (1998)
352	1996	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	KV	36	-	PA	620	-	-	-	44	300	7.47	2.06	2.08	-	Tokač i sur. (1998)
345	1996	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	KV	36	-	PA	620	-	-	-	44	300	11.82	1.58	3.28	-	Tokač i sur. (1998)
359	1996	Egejsko more	22	<i>Pagellus acarne</i>	17	KV	36	-	PA	620	-	-	-	44	300	10.38	2.27	2.88	-	Tokač i sur. (1998)
353	1996	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	KV	40	-	PA	620	-	-	-	44	300	8.79	1.51	2.20	-	Tokač i sur. (1998)
346	1996	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	KV	40	-	PA	620	-	-	-	44	300	13.20	1.85	3.30	-	Tokač i sur. (1998)
360	1996	Egejsko more	22	<i>Pagellus acarne</i>	17	KV	40	-	PA	620	-	-	-	44	300	12.36	1.77	3.09	-	Tokač i sur. (1998)
354	1996	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	KV	44	-	PA	620	-	-	-	44	300	8.82	1.10	2.00	-	Tokač i sur. (1998)
347	1996	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	KV	44	-	PA	620	-	-	-	44	300	14.67	2.89	3.33	-	Tokač i sur. (1998)
361	1996	Egejsko more	22	<i>Pagellus acarne</i>	17	KV	44	-	PA	620	-	-	-	44	300	13.03	1.99	2.96	-	Tokač i sur. (1998)
355	1996	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	KV	48	-	PA	620	-	-	-	44	300	12.03	2.22	2.51	-	Tokač i sur. (1998)
327	2002	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	36	37.00	PA	-	-	200	5	44	300	8.50	0.90	-	-	Tokač i sur. (2004)
328	2002	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	36	37.00	PA	-	-	200	5	44	300	8.40	0.90	-	-	Tokač i sur. (2004)
323	2002	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	36	37.00	PA	-	-	200	5	44	300	12.70	1.80	-	-	Tokač i sur. (2004)
324	2002	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	36	37.00	PA	-	-	200	5	44	300	12.80	1.80	-	-	Tokač i sur. (2004)
337	2002	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	36	37.00	PA	-	-	200	5	44	300	12.40	2.70	-	-	Tokač i sur. (2004)
333	2002	Egejsko more	22	<i>Spicara smaris</i>	-	RO	36	37.00	PA	-	-	200	5	44	300	13.20	1.60	-	-	Tokač i sur. (2004)

ID	God.	Područje	GSA	Vrsta	MLD	MC	NMS	MMS	MT	RTEX	TD	CC	COD_ L	EXT_ NMS	EXT_CC	L50	SR	SF	Težina	Referenca
334	2002	Egejsko more	22	<i>Spicara smaris</i>	-	RO	36	37.00	PA	-	-	200	5	44	300	13.30	1.30	-	-	Tokaç i sur. (2004)
329	2002	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	40	41.90	PE	-	-	200	5	44	300	8.80	0.90	-	-	Tokaç i sur. (2004)
330	2002	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	40	41.90	PE	-	-	200	5	44	300	8.80	0.90	-	-	Tokaç i sur. (2004)
325	2002	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	41.90	PE	-	-	200	5	44	300	10.70	1.90	-	-	Tokaç i sur. (2004)
326	2002	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	41.90	PE	-	-	200	5	44	300	10.70	1.90	-	-	Tokaç i sur. (2004)
338	2002	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	40	41.90	PE	-	-	200	5	44	300	10.90	2.80	-	-	Tokaç i sur. (2004)
339	2002	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	40	41.90	PE	-	-	200	5	44	300	10.80	2.30	-	-	Tokaç i sur. (2004)
335	2002	Egejsko more	22	<i>Spicara smaris</i>	-	RO	40	41.90	PE	-	-	200	5	44	300	12.40	2.80	-	-	Tokaç i sur. (2004)
336	2002	Egejsko more	22	<i>Spicara smaris</i>	-	RO	40	41.90	PE	-	-	200	5	44	300	12.40	2.40	-	-	Tokaç i sur. (2004)
331	2002	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	44	44.70	PA	-	-	200	5	44	300	10.30	1.30	-	-	Tokaç i sur. (2004)
332	2002	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	44	44.70	PA	-	-	200	5	44	300	10.30	1.20	-	-	Tokaç i sur. (2004)
340	2002	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	44	44.70	PA	-	-	200	5	44	300	13.60	2.00	-	-	Tokaç i sur. (2004)
341	2002	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	44	44.70	PA	-	-	200	5	44	300	13.80	2.30	-	-	Tokaç i sur. (2004)
151	2004	Egejsko more	22	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	40	42.42	PE	-	-	300	5.5	40	300	1.59	0.52	0.37	-	Tokaç i sur. (2009)
152	2004	Egejsko more	22	<i>Nephrops norvegicus</i>	2	RO	40	42.83	PE	-	-	200	5.5	40	300	1.60	0.62	0.37	-	Tokaç i sur. (2009)
147	2004	Egejsko more	22	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	42.42	PE	-	-	300	5.5	40	300	1.27	0.62	0.30	-	Tokaç i sur. (2009)
148	2004	Egejsko more	22	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	42.83	PE	-	-	200	5.5	40	300	1.43	0.64	0.33	-	Tokaç i sur. (2009)
149	2004	Egejsko more	22	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	42.42	PE	-	-	300	5.5	40	300	1.25	0.61	0.30	-	Tokaç i sur. (2009)
150	2004	Egejsko more	22	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	40	42.83	PE	-	-	200	5.5	40	300	1.39	0.70	0.33	-	Tokaç i sur. (2009)
86	2014	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	40	40.44	PE	380Tdx24	-	220	5.055	48	200	8.77	0.60	-	-	Tokaç i sur. (2014)
76	2014	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	40.44	PE	380Tdx24	-	220	5.055	48	200	9.38	2.48	-	-	Tokaç i sur. (2014)
81	2014	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	40	40.44	PE	380Tdx24	-	220	5.055	48	200	8.99	2.45	-	-	Tokaç i sur. (2014)
87	2014	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	44	44.33	PE	380Tdx24	-	200	5.05362	48	200	9.92	0.96	-	-	Tokaç i sur. (2014)
77	2014	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	44	44.33	PE	380Tdx24	-	200	5.05362	48	200	11.53	2.72	-	-	Tokaç i sur. (2014)
82	2014	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	44	44.33	PE	380Tdx24	-	200	5.05362	48	200	11.30	2.45	-	-	Tokaç i sur. (2014)
88	2014	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	50	51.34	PE	380Tdx24	-	176	5.134	48	200	11.98	1.62	-	-	Tokaç i sur. (2014)
78	2014	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	50	51.34	PE	380Tdx24	-	176	5.134	48	200	15.40	3.15	-	-	Tokaç i sur. (2014)
83	2014	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	50	51.34	PE	380Tdx24	-	176	5.134	48	200	15.45	2.45	-	-	Tokaç i sur. (2014)
89	2014	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	T90	40	40.44	PE	380Tdx24	-	220	5.055	48	200	8.77	0.60	-	-	Tokaç i sur. (2014)
79	2014	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	T90	40	40.44	PE	380Tdx24	-	220	5.055	48	200	12.65	1.48	-	-	Tokaç i sur. (2014)
84	2014	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	T90	40	40.44	PE	380Tdx24	-	220	5.055	48	200	10.52	1.38	-	-	Tokaç i sur. (2014)
90	2014	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	T90	44	44.33	PE	380Tdx24	-	200	5.05362	48	200	9.92	0.96	-	-	Tokaç i sur. (2014)
80	2014	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	T90	44	44.33	PE	380Tdx24	-	200	5.05362	48	200	14.80	1.62	-	-	Tokaç i sur. (2014)
85	2014	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	T90	44	44.33	PE	380Tdx24	-	200	5.05362	48	200	12.97	1.28	-	-	Tokaç i sur. (2014)
322	2003	Istočni Mediteran	NA	<i>Spicara maena</i>	-	RO	40	-	PE	-	-	-	-	-	-	12.30	2.80	-	-	Tosunoglou i sur. (2003)
146	2006	Egejsko more	22	<i>Parapenaeus longirostris</i>	2	RO	46	49.44	-	-	-	400	-	-	-	1.97	0.61	-	-	Tosunoglou i sur. (2007)
153	2006	Egejsko more	22	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	50	49.44	PE	-	2	400	-	46	200	11.40	4.10	-	-	Tosunoglou i sur. (2008)
154	2006	Egejsko more	22	<i>Trachurus spp.</i>	15	RO	50	49.44	PE	-	2	400	-	46	200	15.60	5.50	-	-	Tosunoglou i sur. (2008)
379	1997	Egejsko more	22	<i>Pagellus acarne</i>	17	RO	44	45.70	PE	-	-	-	-	-	-	13.60	1.90	3.10	-	Tosunoğlu (2007)
378	1997	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	44	45.70	PE	-	-	-	-	-	-	12.40	2.60	2.80	-	Tosunoğlu (2007)
377	2002	Egejsko more	22	<i>Diplodus annularis</i>	12	RO	40	41.90	PE	-	1.27	200	5	44	300	9.40	0.79	-	-	Tosunoğlu i sur. (2003)

ID	God.	Područje	GSA	Vrsta	MLD	MC	NMS	MMS	MT	RTEX	TD	CC	COD_ L	EXT_ NMS	EXT_CC	L50	SR	SF	Težina	Referenca
373	2002	Egejsko more	22	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	41.90	PE	-	1.27	200	5	44	300	10.60	2.84	-	-	Tosunoğlu i sur. (2003)
372	2002	Egejsko more	22	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	40	41.90	PE	-	1.27	200	5	44	300	10.60	1.71	-	-	Tosunoğlu i sur. (2003)
375	2002	Egejsko more	22	<i>Pagellus acarne</i>	17	RO	40	41.90	PE	-	1.27	200	5	44	300	11.60	2.08	-	-	Tosunoğlu i sur. (2003)
374	2002	Egejsko more	22	<i>Pagellus erythrinus</i>	15	RO	40	41.90	PE	-	1.27	200	5	44	300	10.80	2.02	-	-	Tosunoğlu i sur. (2003)
376	2002	Egejsko more	22	<i>Spicara smaris</i>	-	RO	40	41.90	PE	-	1.27	200	5	44	300	13.50	1.89	-	-	Tosunoğlu i sur. (2003)
407	2007	Egejsko more	22	<i>Illex coindetii</i>	-	RO	44	44.70	PE	210d/24 knotless	-	400	5	44	400	4.20	2.60	1.00	-	Tosunoğlu i sur. (2009)
404	2007	Egejsko more	22	<i>Loligo vulgaris</i>	-	RO	44	44.70	PE	210d/24 knotless	-	400	5	44	400	4.60	1.00	1.00	-	Tosunoğlu i sur. (2009)
412	2007	Egejsko more	22	<i>Sepia orbignyana</i>	-	RO	44	44.70	PE	210d/24 knotless	-	400	5	44	400	3.00	1.20	0.70	-	Tosunoğlu i sur. (2009)
408	2007	Egejsko more	22	<i>Illex coindetii</i>	-	HEX	40	42.60	PE+PA	210 d/27 knotless	-	200	5	44	400	5.20	2.90	1.30	114-222	Tosunoğlu i sur. (2009)
409	2007	Egejsko more	22	<i>Illex coindetii</i>	-	HEX	40	42.60	PE+PA	210 d/27 knotless	-	200	5	44	400	5.20	2.80	1.30	114-222	Tosunoğlu i sur. (2009)
405	2007	Egejsko more	22	<i>Loligo vulgaris</i>	-	HEX	40	42.60	PE+PA	210 d/27 knotless	-	200	5	44	400	4.20	1.80	1.00	-	Tosunoğlu i sur. (2009)
413	2007	Egejsko more	22	<i>Sepia orbignyana</i>	-	HEX	40	42.60	PE+PA	210 d/27 knotless	-	200	5	44	400	3.00	1.50	0.80	114-222	Tosunoğlu i sur. (2009)
414	2007	Egejsko more	22	<i>Sepia orbignyana</i>	-	HEX	40	42.60	PE+PA	210 d/27 knotless	-	200	5	44	400	3.10	1.40	0.80	114-222	Tosunoğlu i sur. (2009)
410	2007	Egejsko more	22	<i>Illex coindetii</i>	-	KV	40	42.40	PE	-	4	200	5	44	400	7.70	3.00	1.90	136-265	Tosunoğlu i sur. (2009)
411	2007	Egejsko more	22	<i>Illex coindetii</i>	-	KV	40	42.40	PE	-	4	200	5	44	400	7.80	3.20	2.00	136-265	Tosunoğlu i sur. (2009)
406	2007	Egejsko more	22	<i>Loligo vulgaris</i>	-	KV	40	42.40	PE	-	4	200	5	44	400	6.00	1.50	1.50	-	Tosunoğlu i sur. (2009)
415	2007	Egejsko more	22	<i>Sepia orbignyana</i>	-	KV	40	42.40	PE	-	4	200	5	44	400	3.60	1.30	0.90	137-247	Tosunoğlu i sur. (2009)
416	2007	Egejsko more	22	<i>Sepia orbignyana</i>	-	KV	40	42.40	PE	-	4	200	5	44	400	3.80	1.30	1.00	137-247	Tosunoğlu i sur. (2009)
533	1966	NA	NA	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	34	-	PA	-	-	-	-	-	-	10.00	-	2.90	-	Vives i sur. (1966)
534	1966	NA	NA	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	40	-	PA	-	-	-	-	-	-	16.50	-	4.10	-	Vives i sur. (1966)
535	1966	NA	NA	<i>Merluccius merluccius</i>	20	RO	60	-	PA	-	-	-	-	-	-	22.50	-	3.75	-	Vives i sur. (1966)
516	1991	Tirensko more	9	<i>Mullus barbatus</i>	11	RO	38	-	-	-	-	-	-	-	-	9.30	1.50	2.44	-	Voliani & Abella (1998)

### 8.3. Prilog 3.

Tablica 8.2. Prosječne duljine prve spolne zrelosti (PZS) analiziranih vrsta dobivene pregledom dostupne literature.

Vrsta	FAO kod vrste	PSZ	
		ženke	mužjaci
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	ARS	4.12	-
<i>Aristeus antennatus</i>	ARA	2.73	-
<i>Boops boops</i>	BOG	13.60	12.80
<i>Diplodus annularis</i>	ANN	10.46	10.20
<i>Engraulis encrasicolus</i>	ANE	11.03	11.00
<i>Galeus melastomus</i>	SHO	47.98	43.03
<i>Lepidorhombus boscii</i>	LDB	13.80	10.60
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	LDV	9.55	10.60
<i>Merlangius merlangus</i>	WHG	25.00	24.00
<i>Merluccius merluccius</i>	HKE	33.70	26.92
<i>Mullus barbatus</i>	MUT	12.50	13.19
<i>Mullus surmuletus</i>	MUR	16.70	14.53
<i>Nephrops norvegicus</i>	NEP	2.77	-
<i>Pagellus acarne</i>	SBA	21.70	18.00
<i>Pagellus erythrinus</i>	PAC	15.66	19.89
<i>Parapenaeus longirostris</i>	DPS	1.82	-
<i>Phycis blennoides</i>	GFB	20.00	19.00
<i>Sardina pilchardus</i>	PIL	12.36	12.00
<i>Scomber scombrus</i>	MAC	22.80	18.80
<i>Scyliorhinus canicula</i>	SYC	41.63	41.03
<i>Spicara flexuosa</i>	SPCF	9.50	10.70
<i>Spicara maena</i>	BPI	11.00	13.10
<i>Trachurus spp.</i>	HOM	18.85	18.75
<i>Trisopterus minutus</i>	POD	13.10	11.50

## 9. Životopis

Rođen sam 1. kolovoza 1983. godine u Zadru, gdje sam završio osnovnu i srednju školu. Studij Morskog ribarstva na Odjelu za studije mora Sveučilišta u Splitu upisao sam u akademskoj godini 2001./02. Diplomirao sam 13. listopada. 2006. godine s radom na temu „Ribolov nekim udičarskim alatima i značajke njihovih lovina“, te stekao zvanje diplomiranog inženjera morskog ribarstva.

Od studenog 2007. do travnja 2009. godine radio sam kao tehnolog u proizvodnom pogonu tvrtke „Okus mora d.o.o.“. Od svibnja 2009. godine zaposlen sam kao znanstveni novak Sveučilišnog odjela za studije mora, Sveučilišta u Splitu. Međusveučilišni poslijediplomski doktorski studij „Primijenjene znanosti o moru“ pri Sveučilištu u Splitu i Sveučilištu u Dubrovniku, upisujem u veljači 2010. godine.

Od akademske godine 2009./10. sudjelujem u izvođenju nastave na preddiplomskom i diplomskom studiju Morskog ribarstva (Kolegiji: Iskorištavanje ribarskog broda i ribarske luke, Odgovorni ribolov i njegovo reguliranje, Lovnost, selektivnost i projektiranje ribolovnih alata, Ribolov i kolebanje ribljih stokova). Tijekom rada na Odjelu za studije mora sudjelovao sam na projektima: Utjecaj ribolova i uzgoja na ekosustav Jadrana (2008. – danas), Usavršavanje konstrukcijsko-tehničkih značajki i selektivnosti pridnenih povlačnih mreža (koća) (2006. – 2007.), Reguliranje i dozvoljena razina iskorištavanja športskog ribolova na moru (2005., 2006., 2009.), Analiza lovina alata rekreacijsko-športskog ribolova na moru (2005.), Utvrđivanje povlačne sile kočara koji su u upotrebi na hrvatskom dijelu Jadranu kao čimbenika potrebnog za objektivno određivanje dopustivog ribolovnog napora pridnenim povlačnim alatima za pojedino ribolovno plovilo ili za ribolovnu zonu (2005.).

Od 1. srpnja 2011. do 1. srpnja 2012. godine, odradio sam stručnu praksu u sklopu ERASMUS programa na talijanskom institutu CNR-ISMAR u Anconi, gdje sam sudjelovao na projektima: DISCATCH: Pilot project on catch and discard composition including solutions for limitation and possible elimination of unwanted by-catches in trawl net fisheries in the Mediterranean. AGREEMENT NUMBER MARE/2014/24 SI2.672370. (2014. – danas), ECOFISHMAN: Ecosystem-based responsive fisheries management in Europe (FP7-KBBE-2010-4, Grant Agreement Nr. 265401), financed by the EC Commission through the Seventh Framework Programme. (2011.-2014.), MyGears: Technical specifications of Mediterranean trawls gears, implementing the Framework service contract for Scientific

Advice and other services for the implementation of the Common Fisheries Policy in the Mediterranean (Contract MARE/2009/05-Lot 1). (2012.-2013.), BYCATCH 2012-2013: Evaluation of the accidental catches of protected species in the pelagic trawling (MIPAF 7A4, D.M. 77/11, cap. 7043, Es. 2011), financed by the Italian Ministry of Agriculture and Forestry (Fishery and Aquaculture directorate). (2012.-2013.), BYCATCH IV: Evaluation of the accidental catches of protected species in the pelagic trawling (MIPAF 7A4, D.M. 77/11, cap. 7043, Es. 2011), financed by the Italian Ministry of Agriculture and Forestry (Fishery and Aquaculture directorate). (2011.-2012.), Yearly monitoring of the clam resources targeted by the hydraulic dredge, financed by the Italian Ministry of Agriculture and Forestry (Fishery and Aquaculture directorate) and co-ordinated by Conisma (Rome). (2012.-2013.).

Popis radova:

Izvorni znanstveni radovi objavljeni u CC časopisima:

Škeljo, F., **Brčić, J.**, Vuletin. V., Ferri, J. 2015. Age and growth of the axillary wrasse, *Symphodus mediterraneus* (L.) from the eastern Adriatic Sea. Mar. Biol. Res. (u tisku). doi: 10.1080/17451000.2015.1016963.

**Brčić J.**, Grilli F., Sala A. 2014. Influence of sea-bottom temperature and depth on swept area estimation from trawl surveys. Sci. Mar. 78(1): 135-124. doi: 10.3989/scimar.03819.24A.

Škeljo, F., Ferri, J., **Brčić, J.**, Petrić, M., & Jardas, I. (2012). Age, growth and utility of otolith morphometrics as a predictor of age in the wrasse *Coris julis* (Labridae) from the eastern Adriatic Sea. Scientia Marina, 76(3): 587-595. doi: 10.3989/scimar.03521.07G.

Znanstveni radovi u zbornicima skupova s međunarodnom recenzijom:

Notti, E., De Carlo, F., **Brčić, J.**, Sala Antonello, 2013. Technical specifications of Mediterranean trawl gears. In Paschen (ed.) Contributions on the Theory of Fishing Gears and Related Marine Systems Vol. 8. Proceedings of the 11th International Workshop on methods for the development and evaluation of maritime technologies (Rostock, 9-12 October 2013), ISBN 978-3-8440-2251-3, ISSN 0945-0874: 163-169.

Ferri, J., **Brčić, J.**, Petrić, M., Škeljo, F., Krstulović Šifner, S. Vrste reda Gadiformes (Osteichthyes) u ulovu pridnene povlačne mreže koće u srednjem Jadranu. Zbornik radova 49. hrvatskog i 9. međunarodnog Simpozija agronoma. Marić, S., Lončarić, Z. (ed.). Osijek: Poljoprovredni fakultet, 2014. 458-461.

Petrić, M., Krstulović Šifner, S., Ferri, J., Škeljo, F., **Brčić, J.**; Krželj, M. Glavonošci u ulovu pridnene povlačne mreže koće na širem području Jabučke kotline. Zbornik radova 49. hrvatskog i 9. međunarodnog Simpozija agronoma. Marić, S., Lončarić, Z. (ed.). Osijek: Poljoprovredni fakultet, 2014. 504-508.

Vrgoč, N.; Srdelić, M.; Isajlović, I.; Krstulović Šifner, S.; Krželj, M.; **Brčić, J.** Pridneni ribolovni resursi otvorenog srednjeg Jadrana (Jabučka kotlina). Zbornik radova 49. hrvatskog i 9. međunarodnog Simpozija agronoma / Marić, S. ; Lončarić, Z. (ed.). Osijek: Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 2014. 524-528.

Ferri, J., Škeljo, F., **Brčić, J.**, Petrić, M., Krstulović Šifner, S. Analiza udjela spolno nezrelih primjeraka gospodarski važnih vrsta u lovinama pridnene povlačne mreže koće u srednjem Jadranu. Zbornik radova 48. hrvatskog i 8. međunarodnog Simpozija agronoma. Marić, S. ; Lončarić, Z. (ed.). Osijek : Poljoprivredni fakultet, 2013. 584-588.

Petrić, M.; Krstulović Šifner, S.; Isajlović, I.; Ferri, J.; Škeljo, F.; **Brčić, J.** Brojnost i prostorna rasprostranjenost lignjuna (*Illex coindetii* Verany, 1839) na području istočnoga Jadrana // Zbornik radova 48. hrvatskog i 8. međunarodnog Simpozija agronoma. Marić, S. ; Lončarić, Z. (ed.). Osijek : Poljoprovredni fakultet, 2013. 604-608.

Soldo, A., **Brčić, J.**, Škeljo, F. Pole fishing in the eastern Adriatic. Rapp. Comm. int. Mer Médit. Briand F. (ed.). Monte Carlo, Monaco : CIESM, 2007. 602-602.

Soldo, A., Škeljo, F., **Brčić, J.** Spear fishing in the eastern Adriatic. Rapp.Comm.int.Mer Médit. Briand F. (ed.). Monte Carlo, Monaco : CIESM, 2007. 603-603.