Biološko-ekološke karakteristike kokotića Lepidotrigla dieuzeidei Blanc & Hureau, 1973 i kokotića oštruljića Lepidotrigla cavillone (Lacepede, 1801) na području južnog Jadrana

Dobroslavić, Tatjana

Doctoral thesis / Disertacija

2015

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:226:132813

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-30**

Repository / Repozitorij:

Repository of University Department of Marine Studies

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

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

Poslijediplomski sveučilišni studij Primijenjene znanosti o moru

Tatjana Dobroslavić

BIOLOŠKO-EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE KOKOTIĆA *Lepidotrigla dieuzeidei* BLANC & HUREAU, 1973 I KOKOTIĆA OŠTRULJIĆA *Lepidotrigla cavillone* (LACEPÈDE, 1801) NA PODRUČJU JUŽNOG JADRANA

Doktorska disertacija

Split, lipanj 2015.

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

Poslijediplomski sveučilišni studij Primijenjene znanosti o moru

Tatjana Dobroslavić

BIOLOŠKO-EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE KOKOTIĆA *Lepidotrigla dieuzeidei* BLANC & HUREAU, 1973 I KOKOTIĆA OŠTRULJIĆA *Lepidotrigla cavillone* (LACEPÈDE, 1801) NA PODRUČJU JUŽNOG JADRANA

Doktorska disertacija

Split, lipanj 2015.

Ova je doktorska disertacija izrađena na Sveučilištu u Dubrovniku, Odjelu za akvakulturu, pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Vlaste Bartulović, u sklopu poslijediplomskog sveučilišnog studija Primijenjene znanosti o moru pri Sveučilištu u Splitu, Sveučilištu u Dubrovniku i Institutu za oceanografiju i ribarstvo, Split.

ZAHVALE

Na prvom mjestu se posebno zahvaljujem svojoj mentorici izv.prof. dr. sc. Vlasti Bartulović na ukazanom povjerenju, brojnim savjetima i pomoći tijekom pisanja ovog rada. Hvala na nesebičnoj i bezuvijetnoj podršci i razumjevanju. Hvala na prenesenom znanju i iskustvu koje je imalo i imati će velikog utjecaja na moj profesionalni razvoj

Zahvaljujem se članovima povjerenstva za ocjenu ovog doktorskog rada prof.dr.sc. Sanji Matić-Skoko, prof.dr.sc. Branku Glamuzini i prof.dr.sc. Mati Šantiću koji su svojim savjetima pridonjeli njegovom završnom obliku.

Hvala prof. Glamuzini i prof. Matić-Skoko na prenesenom znanju i vremenu kojeg ste mi posvetili od samih početaka.

Posebno bih se željela zahvaliti posadi kočarice „Orka", a posebno Đuru Kristi za pomoć pri prikupljanu uzoraka.

Zahvaljujem se dr.sc. Davoru Lučiću na pomoći pri analizama prehrane.

Zahvaljujem se lektoru dr.sc. Antunu Česku na ispravkama i korisnim savjetima u pisanju ovog rada.

Zahvaljujem se svim svojim kolegama i prijateljima, a posebno Ivani, Marijani i Jadranki:
Ivana, Hvala što si odgovorila na bezbroj nasumično nepovezanih pitanja bez puno „sekiranja". Bez tvoje pomoći sve bi bilo puno teže
Marijana, znam da nije bilo lako pune četiri godine slušati o kokotićima i da ne postoji dovoljna nagrada za to.....Hvala što si uvijek imala vremena i živaca za slušati!
Jadranka, "If life gives you melons then you're probably dyslexic!" lijepo je kad imaš nekog tko te razumije…Hvala na potpori i optimizmu…

I na kraju, najveću zahvalnost iskazujem svojoj obitelji jer sve što sam postigla pripisujem njima, koji su uvijek bili tu sa bezuvjetnom podrškom i neizmjernom vjerom u moj uspjeh

Tatjana

„Believe that you can and you're halfway there" (T. Roosevelt)

SADRŽAJ

1. UVOD 1

1.1. Svrha i ciljevi istraživanja 3

1.2. Pregled dosadašnjih istraživanja 4

2. MATERIJALI I METODE 6

2.1. Područje istraživanja i način ribolova 6

2.2. Obrada prikupljenih uzoraka kokotića i kokotića oštruljića 7

2.3. Biometrijske analize i relativni rast 8

2.4. Duljinsko–maseni odnos 11

2.5. Indeks kondicije 11

2.6. Prehrana 11

2.7. Starost i rast 13

2.8 Razmnožavanje 13

2.9. Smrtnost 17

2.10. Statistička obrada podataka 18

3. REZULTATI 19

3.1. Analiza sastava populacija kokotića i kokotića oštruljića u južnom Jadranu 19

3. 1. 1. Analiza sastava populacije kokotića 19

3. 1. 2. Analiza sastava populacije kokotića oštruljića 21

3.2. Biometrijske analize i relativni rast 24

3.2.1. Morfometrijski odnosi kokotića 24

3.2.2. Merističke osobine kokotića 31

3.2.3. Relativni rast kokotića 35

3.2.4. Morfometrijski odnosi kokotića oštruljića 39

3.2.5. Merističke osobine kokotića oštruljića 46

3.2.6. Relativni rast kokotića oštruljića 50

3.3. Duljinsko-maseni odnos kokotića i kokotića oštruljića u južnom Jadranu 55

3.3.1. Duljinsko–maseni odnos kokotića 55
3.3.2. Duljinsko–maseni odnos kokotića oštruljića 60
3.4. Indeks kondicije kokotića i kokotića oštruljića u južnom Jadranu 64
3.4. 1. Indeks kondicije kokotića 64
3.4.2. Indeks kondicije kokotića oštruljića 66
3.5. Prehrana kokotića i kokotića oštruljića u južnom Jadranu 69
3.5.1. Prehrana kokotića 70
3.5.2. Prehrana kokotića oštruljića 73
3.6. Starost i rast kokotića i kokotića oštruljića u južnom Jadranu 76
3.6.1. Starost i rast kokotića 77
3.6.2. Starost i rast kokotića oštruljića 80
3.7. Razmnožavanje kokotića i kokotića oštruljića u južnom Jadranu 83
3.7.1. Sazrijevanje kokotića 83
3.7.2. Mriješćenje kokotića 85
3.7.3. Histološka analiza gonada kokotića 87
3.7.4. Fekunditet kokotića 98
3.7.5. Sazrijevanje kokotića oštruljića 101
3.7.6. Mrijest kokotića oštruljića 102
3.7.7. Histološka analiza gonada kokotića oštruljića 104
3.7.8. Fekunditet kokotića oštruljića 115
3.8. Smrtnost kokotića i kokotića oštruljića u južnom Jadranu 118
3.8.1. Smrtnost kokotića 118
3.8.2. Smrtnost kokotića oštruljića 120
4. RASPRAVA 122
5. ZAKLJUČCI 137
6. LITERATURA 140
7. ŽIVOTOPIS 149

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

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

Znanstveno područje: Prirodne znanosti
Znanstveno polje: Interdisciplinarne prirodne znanosti

BIOLOŠKO-EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE KOKOTIĆA *Lepidotrigla dieuzeidei* BLANC & HUREAU, 1973 I KOKOTIĆA OŠTRULJIĆA *Lepidotrigla cavillone* (LACEPÈDE, 1801) U JUŽNOM JADRANU

Tatjana Dobroslavić

Sveučilište u Dubrovniku, Odjel za akvakulturu

Sažetak

Temeljni cilj ovog rada je analiza biološko-ekoloških karakteristika i utvrđivanje sličnosti odnosno različitosti između populacija kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei* Blanc & Hureau, 1973 i kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) u južnom Jadranu. Tijekom istraživanja ulovljeno je 1 027 jedinka kokotića i 1 105 kokotića oštruljića. Raspon ukupnih duljina tijela kokotića i kokotića oštruljića bio je od 7,76 do 14,14 cm (11,01 ± 1,12) i od 7,58 do 15,34 cm (11,78 ± 1,47), a masa tijela od 4,33 do 32,18 g (14,52 ± 4,76) za kokotića i od 3,81 do 39,44 g (18,12 ± 6,91 g) za kokotića oštruljića. Omjer ženka i mužjaka kokotića iznosio je 1 : 0,59, a kokotića oštruljića 1 : 0,89. Duljinsko-maseni rast kokotića (b = 3,145) i kokotića oštruljića (b = 3,165) je pozitivno alometrijski, a najveći porast vrijednosti indeksa kondicije zabilježen je pri manjim ukupnim duljinama kod obje vrste. Kod kokotića zabilježeno je pet statistički značajnih razlika u morfometrijskim odnosima između ženka i mužjaka, a osam kod kokotića oštruljića. Intenzitet hranjenja kod obje vrste najveći je tijekom proljeća. Neophodni plijen kokotića su ličinke desetonožnih rakova, a osim njih kod kokotića oštruljića su i vrste iz reda Mysida. Rast kokotića i kokotića oštruljića opisan je von Bertalanffyjevim modelom rasta L_∞ = 18,93 cm, K = 0,26, t_0 = -0,91, R^2 = 0,976 i L_∞ = 18,20 cm, K = 0,26, t_0 = -0,80, R^2 = 0,983. Najstarije jedinke kokotića imale su četiri, a kokotića oštruljića šest godina. Ženke obiju vrsta postaju spolno zrele pri manjim ukupnim duljinama nego mužjaci. Fekunditet je visok, a sezona mriješćenja u južnom Jadranu kod kokotića traje od studenog do srpnja, a kokotića oštruljića od siječnja do kolovoza. Zabilježen je asinkroni razvoj ovarija. Vrijednosti ribolovne smrtnosti kokotića (F = 0,431) i kokotića oštruljića (F = 0,386) veće su od vrijednosti prirodne smrtnosti (M = 0,282 i M = 0,279).

(152 stranice, 87 slika, 88 tablica, 103 literaturna navoda, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu, Sveučilišnoj knjižnici u Splitu i u knjižnici Sveučilišta u Dubrovniku.

Ključne riječi: biometrija, Jadran, *L. cavillone, L. dieuzeidei*, prehrana, rast, razmnožavanje, smrtnost, starost.

Mentor: Dr. sc. Vlasta Bartulović, izvanredni profesor

Ocjenjivači: 1. Dr. sc. Branko Glamuzina, redoviti profesor
2. Dr. sc. Sanja Matić-Skoko, redoviti profesor
3. Dr. sc. Mate Šantić, redoviti profesor

Rad prihvaćen: 19. lipnja 2015.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Split, University Department of Marine Studies
University of Dubrovnik **Ph.D. thesis**
Institute of Oceanography and Fisheries, Split

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

BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SPINY GURNARD *Lepidotrigla dieuzeidei* BLANC & HUREAU, 1973 AND LARGE-SCALED GURNARD *Lepidotrigla cavillone* (LACEPÈDE, 1801) IN THE SOUTHERN ADRIATIC SEA

Tatjana Dobroslavić

University of Dubrovnik, Department of Aquaculture

Abstract

The aim of this study was to analyse biological and ecological characteristics in order to determine differences between spiny gurnard *Lepidotrigla dieuzeidei* Blanc & Hureau, 1973 and large-scaled gurnard *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) in the southern Adriatic Sea. Total of 1027 specimens of *L. dieuzeidei* and 1105 specimens of *L. cavillone* were collected . Total lenght of *L. dieuzeidei* and *L. cavillone* ranged from 7.76 to 14.14 cm (11.01 ± 1.12 cm) and from 7.58 to 15.34 cm (11.78 ± 1.47 cm), respectively, while total weight ranged from 4.33 to 32.18 g (14.52 ± 4.76 g) for spiny gurnard and from 3.81 to 39.44 g (18.12 ± 6.91 g) in large-scaled gurnard. Female to male ratio was 1:0.59 in *L. dieuzeidei* and 1:0.89 in *L. cavillone*. The length-weight relationship showed positive alometry, both in *L. dieuzeidei* (b = 3.145) and *L. cavillone* (b = 3.165) while highest values of condition index were recorded in the individuals with smaller total lenght. Five measured morphometric characteristics in females and males of *L. dieuzeidei* and eight in *L. cavillone* were statistically different. The highest feeding intensity in both species was recorded during spring. The dominant food component in *L. dieuzeidei* stomachs were decapods larvae, while in stomachs of *L. cavillone* with decapod larve the dominant food component were also species from order Mysida. The growth of *L. dieuzeidei* and *L. cavillone* was described using the von Bertalanffy growth model: L_∞ = 18.93 cm, K = 0.26, t_0 = -0.91, R^2 = 0.976 and L_∞ = 18.20 cm, K = 0.26, t_0 = -0.80, R^2 = 0,983, respectively. Maximum recorded age for *L. dieuzeidei* was 4 years and 6 years for *L. cavillone*. Females in both species reached maturity at smaller lenghts than males. Both species had asynchronous development of ovaries with prolonged spawning season: *L. dieuzeidei* from November to July and *L. cavillone* from January to August. Fishing mortality values in *L. dieuzeidei* (F = 0.431) and in *L. cavillone* (F = 0.386) were higher than values of natural mortality *(*M = 0.282 and M = 0.279).

(152 pages, 87 figures, 88 tables, 103 references, orginal in: Croatian)

Thesis deposited in National and University Library in Zagreb, Split University Library and Dubrovnik University Library.

Keywords: Adriatic, age, biometry, diet, growth, *L. cavillone*, *L. dieuzeidei*, mortality, reproduction.

Supervisor: Vlasta Bartulović, PhD, Associate Professor

Reviewers: 1. Branko Glamuzina, PhD, Professor
2. Sanja Matić-Skoko, PhD, Professor
3. Mate Šantić, PhD, Professor

Thesis accepted: 19th June 2015

1. UVOD

Porodica gudalica Triglidae su malene do srednje velike ribe (15 - 75 cm) koje naseljavaju kamenita, pjeskovita i muljevita dna tropskih i suptropskih mora do dubina od 500 m (Jardas, 1996). Unatoč njihovoj velikoj brojnosti u koćarskim lovinama, malo se zna o biološkim karakteristikama pojedinih vrsta. Glavne su osobine ove porodice:

- izduženo, valjkasto tijelo koje se prema repu sužava
- velika glava prekrivena koštanim pločama s mnogo bodljica i grebenčića, prednji dio gubice bočno je proširen i izdužen
- usta su smještena nisko na glavi, završna ili podzavršna unutar kojih se nalaze sitni zubi smješteni na čeljustima, ponekad na nepcu
- tijelo je prekriveno ktenoidnim ili cikloidnim ljuskama
- uz osnovice leđnih peraja nalazi se niz oštrih bodlja ili štitića
- na prsnim perajama tri su potpuno odvojene donje šipčice (Jardas, 1996).

Porodica Triglidae obuhvaća oko 114 vrsta rasprostranjenih u gotovo svim svjetskim morima, od kojih je osam zabilježeno u Mediteranu i istočnom Atlantiku (Olim & Borges 2010). U Jadranskom moru pet je rodova ove porodice s ukupno osam vrsta: ***Trigla*** – *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758), lastavica prasica; ***Chelidonichthys*** – *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758), lastavica balavica, *Chelidonichthys cuculus* (Linnaeus, 1758) kokot bijelac i *Chelidonichthys obscurus* (Walbaum, 1792), kokot barjaktar; ***Eutrigla*** – *Eutrigla gurnardus* (Linnaeus, 1758), kokot sivac; ***Trigloporus*** – *Trigloporus lastoviza* (Brünnich, 1768), lastavica glavulja i ***Lepidotrigla*** – *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801), kokotić oštruljić i *Lepidotrigla dieuzeidei* Blanc &Hureau, 1973, kokotić (Jardas, 1996).

Kokotić, *Lepidotrigla dieuzeidei* Blanc & Hureau, 1973 (Slika 1.1.) rasprostranjen je u istočnom Atlantiku, od Gibraltara do Mauritanije, te u zapadnom i srednjem Mediteranu. U Jadranu je uglavnom zabilježen uz jugozapadnu obalu. Bentoska je vrsta koja obitava na pjeskovitome, muljevitom i mješovitom dnu. Zalazi do 300 m dubine, no uglavnom od 60 do 180 m (Jardas, 1996).

Slika 1.1. Kokotić, *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc &Hureau, 1973) (izvor fotografije: Tatjana Dobroslavić)

Kokotić oštruljić, (Slika 1.2.) najučestalija je vrsta porodice Triglidae u Mediteranu (Collaca i sur., 1997). Rasprostranjen je u istočnom Atlantiku (južna obala Portugala do Mauritanije) i Mediteranu, a nije pronađen u Crnom moru. U Jadranu posvuda je rasprostranjen i vrlo je brojan. Demerzalna je vrsta koja preferira pjeskovita i muljevita dna na dubinama od 20 do 500 m, uglavnom od 50 do 200 m. Lovi se koćom, čest je na ribarnicama zapadnog Mediterana, dok je drugdje rijedak (Jardas, 1996). Kokotić i kokotić oštruljić često su zamjenjivani pri determinaciji zbog vrlo sličnog vanjskog izgleda (Jardas, 1996).

Slika 1.2. Kokotić oštruljić, *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) (izvor fotografije: Tatjana Dobroslavić)

1.1. Svrha i ciljevi istraživanja

Unatoč velikoj brojnosti kokotića i kokotića oštruljića, u Jadranu postoji jako malo podataka o biološko-ekološkim karakteristikama ovih vrsta. Ovaj rad predstavlja prvo istraživanje reproduktivnih karakteristika te rasta, starosti i smrtnosti kokotića na područjima njegove rasprostranjenosti. Pri determinaciji ovih vrsta često je dolazilo do zamjene (Jardas, 1996). Dobiveni podaci utvrdit će sličnosti i razlike koje će pomoći u jasnijem raspoznavanju i razdvajanju tih vrsta. Detaljnije proučavanje biologije i ekologije kokotića oštruljića pridonijeti će proširivanju znanja o ovoj, ujedno i najbrojnijoj vrsti porodice Triglidae. Budući da obje vrste čine znatan udio u koćarskom prilovu, uz detaljne podatke o dinamici populacije, dobit će se i oni vezani za ribarstveni aspekt.

Temeljni su ciljevi:

- analizirat će se sastav populacija kokotića i kokotića oštruljića s obzirom na ukupnu duljinu i masu tijela te utvrditi omjeri spolova u populacijama
- ustanovit će se postoje li razlike u tjelesnim osobitostima između ženka i mužjaka kokotića i kokotića oštruljića te utvrditi moguće postojanje spolnog dimorfizma. Dobiveni podaci poslužiti će za utvrđivanje sličnosi, odnosno različitosti između ove dvije vrste
- opisat će se duljinsko-maseni odnos kokotića i kokotića oštruljića
- ustanovit će se indeks kondicije kokotića i kokotića oštruljića
- odredit će se hranidbene navike kokotića i kokotića oštruljića u kvantitativnom i kvalitativnom smislu, utvrditi ima li sezonskih promjena te utječe li spol ovih vrsta utječe na njihovu prehranu
- odredit će se vrijeme sazrijevanja i razdoblje mriješćenja kokotića i kokotića oštruljića na temelju vrijednosti gonadosomatskog indeksa
- opisat će se godišnji reproduktivni ciklusi kokotića i kokotića oštruljića na temelju histoloških preparata
- ustanovit će se fekunditet kokotića i kokotića oštruljića
- analizirat će se starost i rast kokotića i kokotića oštruljića na temelju otolita te utvrditi postoje li, unutar svake vrste, razlike u rastu između spolova

- utvrdit će se vrijednosti prirodne, ribolovne i ukupne smrtnosti kokotića i kokotića oštruljića.

1.2. Pregled dosadašnjih istraživanja

Za razliku od drugih vrsta porodice Triglidae, u dostupnoj literaturi osim općih morfološko-bioloških opisa (Jardas, 1996) nema detaljnih podataka o biološkim i ekološkim karakteristikama kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, i kokotića oštruljića, *Lepidotigla cavillone*, za područje Jadranskog mora. Vrgoč i sur. (2014) u radu o rasprostranjenosti vrsta porodice Triglidae u Jadranu, navode da kokotić i kokotić oštruljić pretežno obitavaju u njegovom sjevernom i srednjem dijelu.

Ovaj je rad prvo detaljno istraživanje biometrijskih osobina, rasta, razmnožavanja i smrtnosti kokotića ne samo za Jadransko more već i za druga područja. Kokotić je na područjima svoje rasprostranjenosti sastavni dio dubokomorske faune (Voliani i sur. 2000; Mytilineou i sur. 2005). U ostaloj dostupnoj literaturi o kokotiću dominiraju podatci o prvom pojavljivanju ove vrste (Eryilmaz, 2002; Bañón, 2004; Dalyan & Eryilmaz 2006) i o analizama duljinsko-masenog odnosa (Olim & Borges 2006; Torres i sur. 2012; Vallisneri i sur. 2010; Başusta i sur. 2013a). Başusta i sur. (2013b) istraživali su odnos duljine tijela i veličine otolita u sjeveroistočnom Mediteranu.

Kokotić oštruljić najbrojnija je vrsta porodice Triglidae na području Mediterana (Colloca i sur. 1997) i prema dostupnoj literaturi znatno je više istraživan od kokotića. Mogući razlog nedostatka podataka za kokotića su i zamjene pri determinaciji ove dvije vrste (Jardas, 1996).

Istraživanja kokotića oštruljića u Jadranskome moru obuhvaćaju histološka istraživanja Eimera infekcije (Gjurčević i sur. 2008), histokemijske analize probavnih enzima (Kozarić i sur. 2011) i duljinsko–maseni odnos (Vallisneri i sur. 2010). Pozitivni alometrijski rast zabilježen je u Jadranu (Vallisneri i sur. 2010) i za područje južne obale Portugala (Olim & Borges 2006) te jugozapadne obale Španjolske (Torres i sur. 2012).

Analizirana je prehrana kokotića oštruljića u istočnom Mediteranu. Ona ovisi o sezonskoj raspodjeli vrsta iz reda Mysida, koji su zabilježeni kao glavna hrana u analiziranim probavilima. Od ostalog pronađenog plijena najviše su zastupljene vrste iz reda Amphipoda, Euphausiacea i Decapoda (Caragitsou & Papaconstantinou 1990; Terrats i sur. 2000).

U literaturi je dostupno nekoliko istraživanja o rastu i starosti kokotića oštruljića. Brzorastuća je vrsta, a najveća zabilježena starost iznosi šest godina (İlkyaz i sur. 2010). U dosadadašnjim istraživanjima zabilježena je veća stopa rasta mužjaka i veća vrijednost asimptotske duljine kod ženka (Papaconstantinou, 1982a; Colloca i sur. 1997; Marano i sur. 1999; Toğulga i sur. 2000; İlkyaz i sur. 2010). Nešto brži rast ženka na području Egejskoga mora zabilježio je Uçkun (2005).

Reproduktivne karakteristike kokotića oštruljića; prva spolna zrelost i vrijeme mrijesta dobro su istražene za područje Mediterana. Ova vrsta postiže spolnu zrelost u prvoj (Papaconstantinou, 1982a; Colloca i sur. 1997) ili drugoj godini života (İlkayaz i sur. 2010). Na osnovi godišnjeg ciklusa gonadosomatskog indeksa utvrđeno je da razmnožavanje kokotića oštruljića traje od travnja do rujna u Tirenskom (Colloca i sur. 1997), od veljače do lipnja u Egejskom moru (Toğulga i sur. 2000; İlkayaz i sur. 2010) i od svibnja do srpnja za područje Mediterana (Hureau, 1986). Kokotić oštruljić predstavlja jednu od najbrojnijih vrsta u koćarskim prilovima na području Mediterana (Pipitone i sur. 2000; Tsagarakis i sur. 2008).

2. MATERIJALI I METODE

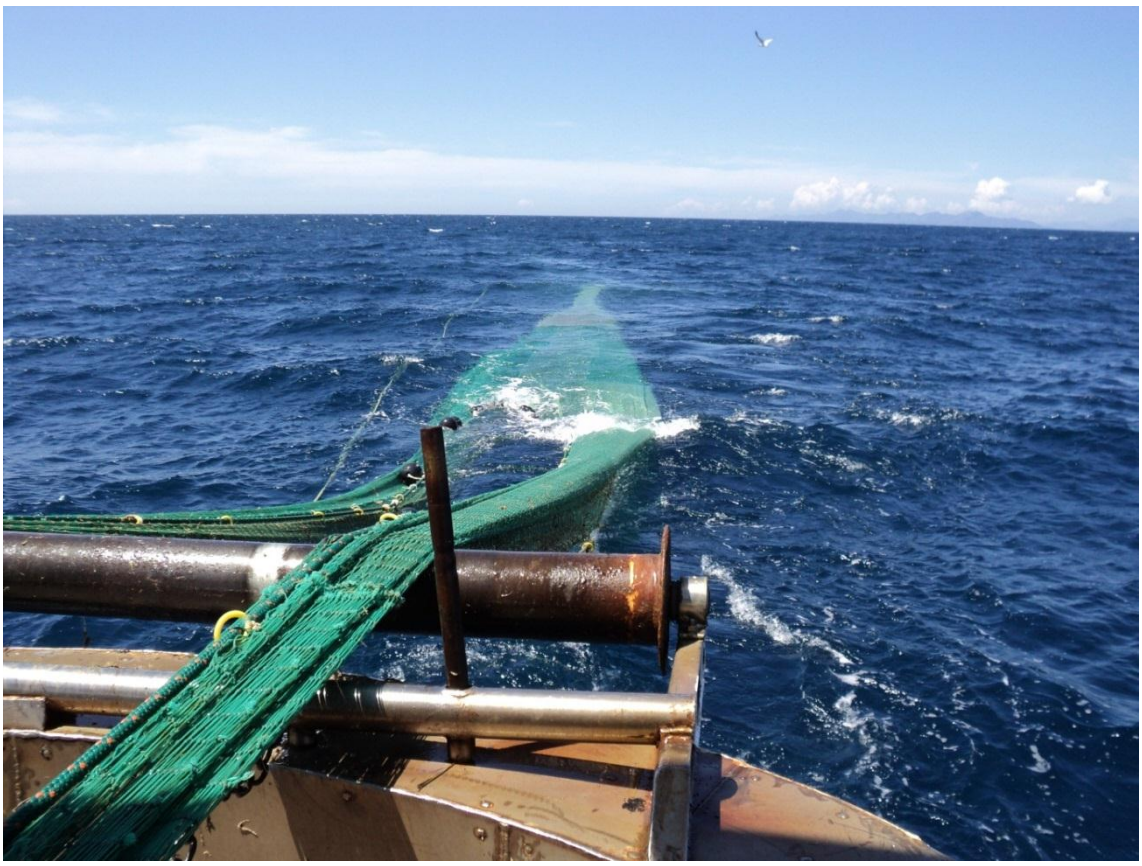
2.1. Područje istraživanja i način ribolova

Uzorkovanje kokotića i kokotića oštruljića obavljano je u južnom Jadranu (na potegu od konavoskih stijena do otočića Sv. Andrije) (Slika 2.1.1.). Jedinke kokotića lovljene su 8 milja od obale (42°32'26"N 17°48'60"E 42°17'70"N 18°23'80"E) na dubinama od 170 do 230 m, a kokotića oštruljića 1,5 milja od obale (42°28'18"N 18°18'12"E 42°36'10"N 17°51'35"E) na dubinama od 120 do 150 m. Ovo područje karakterizira muljevito dno, koje ujedno prekriva dno gotovo cijeloga južnog Jadrana, uobičajeno za područja u kojima nema velikog gibanja morske vode (Jardas, 1996).

Slika 2.1.1. Područje uzorkovanja kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, i kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, na području južnog Jadranu (izvor fotografije: Google Maps)

Uzorci su prikupljani pridnenom povlačnom mrežom – koćom uz pomoć lokalnih ribara. Koća je najvažniji i najučinkovitiji ribolovni alat za komercijalno iskorištavanje bentoskih vrsta.

Mreža se sastoji od krila, grla i vreće. Ukupna joj je duljina u ovom istraživanju iznosila 45 m s promjerom oka mrežnog tega od 24 mm i promjerom oka krila od 60 mm (Slika 2.1.2.).



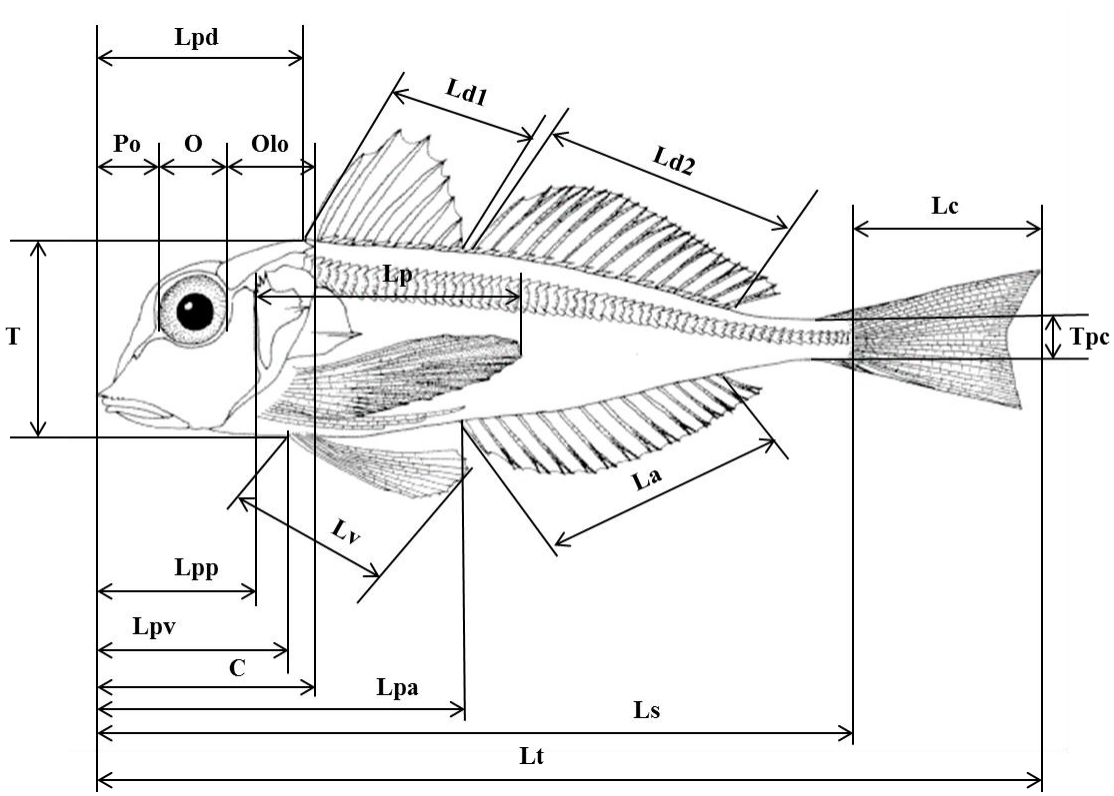
Slika 2.1.2. Uzorkovanje pridnenom povlačnom mrežom koćom (izvor fotografije: Đuro Kriste)

2.2. Obrada prikupljenih uzoraka kokotića i kokotića oštruljića

Uzorci su prikupljani mjesečno, od rujna 2011. do kolovoza 2012. Nakon ulova, jedinke su stavljane na led i u hladnjacima su transportirane u laboratorij Sveučilišta u Dubrovniku na daljnju obradu. Kokotićima i kokotićima oštruljićima je, ihtiometrom s točnošću od 0,1 mm, mjerena ukupna duljina tijela (*Lt*) i ostale mjere potrebne za biometrijsku analizu te ukupna masa tijela (*W*) tehničkom vagom s točnošću od 0,01 g. Spol jedinka određivan je temeljem vanjskog izgleda gonada, a masa gonada analitičkom vagom s točnošću od 0,001 g. Za potrebe izrade histoloških preparata gonade su nakon diseciranja pohranjivane u 4%-tni formalin.

2.3. Biometrijske analize i relativni rast

Biometrijska analiza i relativni rast populacije kokotića i kokotića oštruljića određeni su na nasumično odabranom uzorku od 350 prikupljenih jedinka, za svaku vrstu. Ukupno je analizirano 18 morfometrijskih i 8 merističkih osobina za obje vrste kako bi se utvrdile tjelesne osobitosti populacije (Slike 2.3.1. i 2.3.2.).

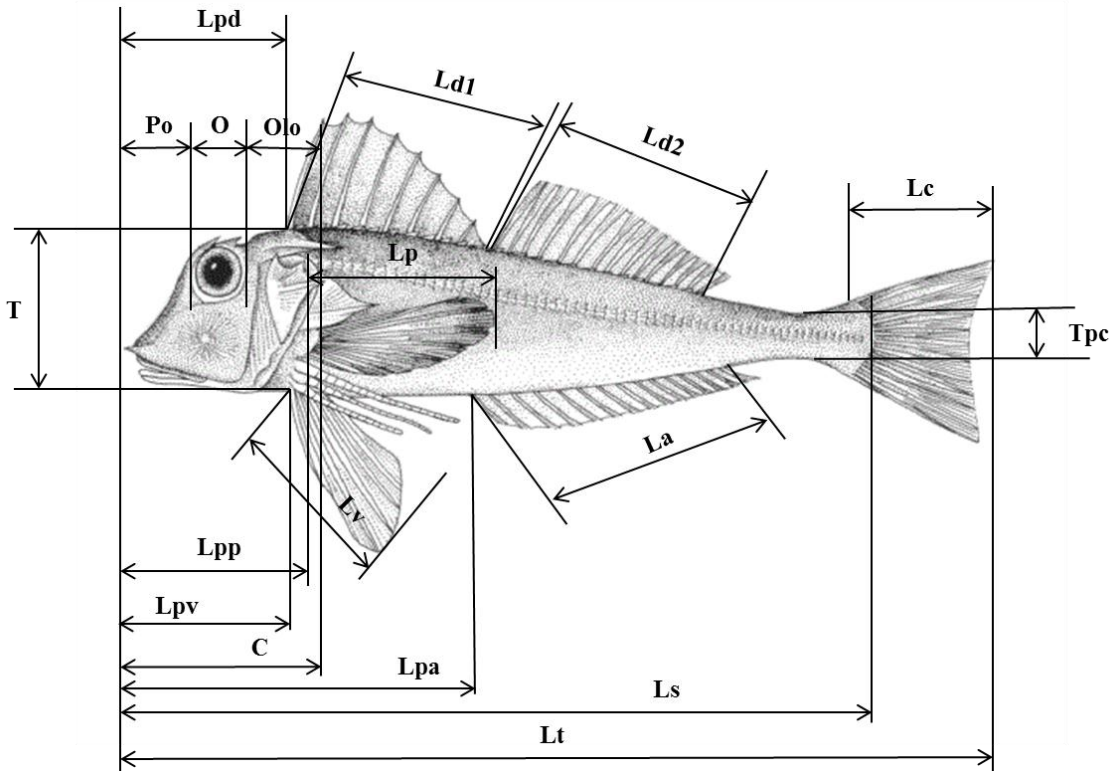


Slika 2.3.1. Shematski prikaz kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, s označenim mjerenim veličinama tijela (objašnjenje skraćenica je u daljnjem tekstu) (izvor fotografije: FAO)

Analizirane morfometrijske mjere (Slika 2.3.1. i Slika 2.3.2.) su:

- ukupna duljina tijela (*Lt*) – od vrha gubice do natrag savijene repne peraje
- standardna duljina tijela (*Ls*) – od vrha gubice do kraja tijela
- duljina glave (*C*) – od vrha gubice do kraja škržnog poklopca
- predleđna udaljenost (*Lpd*) – udaljenost od vrha gubice do početka leđne peraje
- pretpodrepna udaljenost (*Lpa*) – od vrha gubice do početka podrepne peraje
- pretprsna udaljenost (*Lpp*) – od vrha gubice do početka osnovica prsnih peraja

- predtrbušna udaljenost (*Lpv*) – od vrha gubice do početka osnovica trbušnih peraja
- duljina osnovice leđne peraje (*Ld*)
- duljina osnovice podrepne peraje (*La*)
- duljine prsnih peraja (*Lp*)
- duljine trbušnih peraja (*Lv*)
- duljina repne peraje (*Lc*)
- najveća visina tijela (*T*)
- najmanja visina tijela (*Tpc*) – visina repnog drška
- promjer oka (*O*)
- širina međuočnog prostora (*Io*)
- predočna udaljenost (*Po*) – od vrha gubice do prednjeg ruba oka
- zaočna udaljenost (*Olo*) – od stražnjeg ruba oka do stražnjeg ruba škržnog poklopca.



Slika 2.3.2. Shematski prikaz kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, s označenim mjerenim veličinama tijela (objašnjenje se skraćenica nalazi u tekstu) (izvor fotografije: FAO)

Od merističkih osobina (Slika 2.3.1. i Slika 2.3.2.) su analizirani:

- broj nečlankovitih i člankovitih šipčica leđne peraje (*D*)
- broj nečlankovitih i člankovitih šipčica podrepne peraje (*A*)
- broj člankovitih šipčica prsnih peraja (*P*)
- broj nečlankovitih i člankovitih šipčica trbušnih peraja (*V*)
- broj člankovitih šipčica repne peraje (*C*)
- broj kralježaka (*Vert*) – trupnih i repnih
- broj škržnih nastavaka (branchiospina) (*Brsp*.) prvog škržnog luka
- broj ljusaka u bočnoj pruzi (*L. lat*.).

Mjerenja su obavljana ihtiometrom s točnošću od 0,1 mm. Za potrebe brojenja kralježaka, jedinke su prokuhavane kako bi se odstranilo meko tkivo i na taj način lakše izbrojilo. Za potrebe brojenja škržnih nastavaka, prvi je škržni luk odstranjen i osušen nakon čega su se nastavci brojili pod lupom.

Od varijacijsko-statističkih metoda pri obradi brojčanih podataka upotrebljavale su se mjere standardne devijacije, aritmetičke sredine i varijabilnosti. Za utvrđivanje značajnih razlika između dvije aritmetičke sredine upotrebljavane su vrijednosti *t* testa:

$$t = (x_1 - x_2) / (\sqrt{[(s_1^2 / N_1) + (s_2^2 / N_2)]}$$

gdje brojnik označava razliku aritmetičkih sredina, a nazivnik standardnu pogrešku te razlike. Razlika između dviju aritmetičkih sredina statistički je značajna ako je iznosila 1,96, dakle dva puta veća od svoje standardne pogreške.

Za analizu relativnog rasta uzimali su se svi morfometrijski tjelesni odnosi: ukupno dvanaest odnosa u usporedbi sa standardnom duljinom (*C/Ls*; *Ld/Ls*; *Lpd/Ls*; *La/Ls*; *Lpa/Ls*; *Lp/Ls*; *Lpp/Ls*; *Lv/Ls*; *Lpv/Ls*; *Lc/Ls*; *T/Ls*; *Tpc/Ls*), četiri odnosa u usporedbi s duljinom glave (*O/C; Io/C*; *Po/C*; *Olo/C*), odnos standardne i ukupne duljine tijela (*Ls/Lt*) i odnos najmanje i najveće visine tijela (*Tpc/T*). Relativni rast proučavan je metodom linearne regresije.

2.4. Duljinsko–maseni odnos

Alometrijski odnos između duljine (*L*) i mase (*W*) kokotića i kokotića oštruljića ispitivan je s pomoću funkcionalne regresije (Ricker, 1975):

$$\log W = \log a + b \log Lt$$

tj. temeljem eksponencijalne jednadžbe:

$$W = a\, Lt^{b}$$

gdje su: *W* - masa, *Lt* - ukupna duljina, a *a* i *b* su konstante. Eksponent *b* je omjer logaritma rasta u odnosu između duljine i mase. Povećanje *b* logaritma mase bit će jednako b puta povećanju logaritma duljine za isto vremensko razdoblje. Tijekom kritičnih trenutaka u biologiji vrste, kao što su metamorfoza, sazrijevanje i mriješćenje, dolazi do promjene odnosa *W/L*.

U alometrijskom odnosu *W/L* vrijednosti konstante $b>3$ označavaju pozitivnu alometriju, $b<3$ negativnu alometriju, a ako je $b=3$, odnos *W/L* je izometrijski. Pri negativnoj alometriji riba raste brže u duljinu nego njezina masa, a kod pozitivne je suprotno. U izometrijskom odnosu ribi se razmjerno povećava duljina i masa, uz zadržavanje uobičajenog oblika.

2.5. Indeks kondicije

Kondicija označava fizičko stanje ribe kao posljedicu duljinsko-masenog odnosa i izražava se koeficijentom kondicije. Analizirajući promjene ovoga indeksa moguće je pratiti određena stanja ribe uvjetovana čimbenicima okoliša, dostupnošću hrane, stupnjem invadiranosti parazitima, ali je moguće odrediti i vrijeme mriješćenja. Indeks kondicije izračunat je uz pomoć kubičnoga ili Fultonova koeficijenta (Ricker, 1975):

$$IK = 100\, W\, Lt^{-3}$$

gdje su: *IK* - vrijednost indeksa kondicije, *W* - masa ribe, *Lt* - ukupna duljina ribe.

2.6. Prehrana

Radi daljnje analize prehrane kokotića i kokotića oštruljića odstranjivani su želuci od po 30 mjesečno nasumično odabranih jedinka obje vrste te su konzervirani u 4%-tnom formalinu. Pri kvalitativnom i kvantitativnom određivanju sastava hrane u konzerviranim želucima sadržaj je

ispran na predmetno stakalce. Pronađeni plijen određivan je do najniže taksonomske kategorije (roda i vrste), a gdje nije bilo moguće, do razine porodice ili reda.

Pri analizi prehrane određivani su sljedeći hranidbeni indeksi (Hureau, 1970; Berg, 1979; Rossechi & Nouaze 1987):

- postotak učestalosti pojavljivanja %*F*: omjer broja probavila koja su sadržavala određeni plijen *n* i broja ukupno analiziranih probavila *N*:

$$\%F = (n/N)*100$$

- postotak brojnosti %*N*: odnos broja jedinka određene taksonomske skupine plijena *np* i ukupnog broja jedinki svih pronađenih skupina plijena *Np*:

$$\%N = (np/Np)*100$$

- postotak mase %*W*: odnos ukupne mase jedinki određene taksonomske skupine (pw)i ukupne mase jedinka svih pronađenih skupina (Pw):

$$\%W = (pw/Pw)*100$$

Na temelju dobivenih indeksa, za analizu selektivnosti prehrane izračunavani su sljedeći koeficijenti:

- koeficijent relativnog značaja (*IRI*) (Pinkas i sur. 1971):

$$IRI = (\%N+\%W)+\%F$$

- koeficijent osnovnih tipova hrane (*MFI*) (Zander, 1982):

$$MFI = [(\%N+\%F)/2]*\%W$$

gdje se razlikuju četiri tipa prehrane:

- neophodna hrana (*MFI* > 75)
- glavna hrana (*MFI* = 52 - 75)
- dodatna hrana (*MFI* = 26 - 51)
- slučajna hrana (*MFI* < 26).

- koeficijent hranjivosti (*Q*) (Hureau, 1970):

$$Q = \%N \text{ x } \%W$$

gdje se razlikuju tri skupine hrane:

- glavna hrana (Q>200)
- dodatna hrana (20<Q<200)
- slučajna hrana (Q<20).

- koeficijent praznosti probavila (%V) izračunavao se da bi se analizirala hranidbena aktivnost tijekom različitih godišnjih razdoblja (Hureau, 1970):

$$\%V = (Er*100)/N$$

gdje su: Er – broj praznih probavila, a N - ukupan broj probavila.

- koeficijent punoće probavila (Jr) (Hureau, 1970):

$$Jr = \text{masa probavljene hrane/masa ribe*100.}$$

2.7. Starost i rast

Za određivanje starosti kokotića i kokotića oštruljića upotrijebile su se neposredne metode. Starost se određivala s pomoću prstenova na otolitima nastalih tijekom godišnjeg rasta.

Rast kod obje vrste opisan je Von Bertalanffyjevom jednadžbom rasta (Beverton & Holt 1957):

$$L_t = L_\infty [1 - e^{-K(t-to)}];$$

gdje su: L_t – ukupna duljina (cm) u trenutku t, L_∞- asimptotska vrijednost duljine L_t, K – koeficijent rasta, t_0 – teoretska starost pri duljini l_0.

Za provjeru vjerodostojnosti dobivenih parametara izračunavana je ukupna performansa rasta ($\Phi`$) (Treer, 2008):

$$\Phi` = \ln K + 2 \ln L_\infty$$

2.8. Razmnožavanje

Reproduktivni ciklusi kokotića i kokotića oštruljića u južnom Jadranu opisani su na osnovi prikupljenih podatci o spolu jedinka, masi gonada i analizi histoloških preparata gonada. Za obje istraživane vrste određen je mjesečni i ukupni godišnji odnos spolova.

Za izračunavanje duljine prve spolne zrelosti koristilo se jednadžbom $P = 1/(1+e(a-bxL))$, gdje je: P - vjerojatnost da su jedinke spolno zrele; L - ukupna duljina tijela. Duljina pri kojoj je 50% jedinka spono zrelo izračunavana je prema jednandžbi $L_{50}\% = a/b$ (Sparre & Venema, 1998)

Da bi se odredilo vrijeme mriješćenja kokotića i kokotića oštruljića na području južnog Jadrana, izračunat je mjesečni gonadosomatski indeks prema formuli:

$$GSI = W \text{ gonada}/W \text{ ukupno x } 100$$

Za određivanje fekunditeta, uz pomoć lupe prebrojavani su oociti tri jednaka poduzorka iz prednjega, srednjega i stražnjeg dijela ovarija. Fekunditet kokotića i kokotića oštruljića određen je prema formuli (Laevastu, 1965):

$$F = (W_{ov}/W_u)*N$$

gdje su: F – fekunditet, N – broj jaja u odabranom uzorku ovarija, W_{ov} – masa ovarija i W_u – masa odabranog uzorka.

Za izradbu histoloških preparata gonade su fiksirane u 4%-tnoj otopini formalina radi zaustavljanja autolize i očuvanja morfoloških i molekularnih značajka tkiva. Da bi se dobili tanki rezovi na mikrotomu, nakon fiksacije tkivo je uklapano u parafin. Prije uklapanja, fiksacijsko je sredstvo isprano iz tkiva, nakon čega je slijedila dehidracija prenošenjem tkiva kroz niz alkohola od niže koncentracije do apsolutnog alkohola. Nakon dehidracije etanol se zamjenjuje ksilolom (od 1 do 6 sati) radi impregnacije tkiva (prosvjetljavanje). Kada je tkivo prožeto otapalom, stavljalo se u otopljeni parafin na temperature od 58 do 60 °C (od 1 do 3 sata). Pod utjecajem topline parafin ispunja sve prostore u tkivu i ono otvrdne i postaje pogodno za rezanje. Blokovi su se tkiva rezali mikrotomom na rezove debljine od 5 μm pa su se izravnavali na površini vode i prenosili na predmetna stakalca. Za bojenje preparata upotrebljavala se kombinacija hematoksilina i eozina. Nakon što su preparati napravljeni i osušeni, poslužili su za analizu sazrijevanja ženskih i muških gonada obiju vrsta tijekom jednogodišnjeg ciklusa.

Za opis razvojnih stadija muških sponih stanica koristilo se terminologijom koju predlažu Grier (1981) i Grier i Uribe-Aranzábal (2009). Stadiji razvoja mogu se razlikovati povećanjem veličine i smanjenjem bazofilnog obojenja od speramtogonia do spermatozoa. Razvojni stadiji oocita kategorizirani su prema Yamamoto (1956) i Tyler & Sumpter (1996), a klasifikacija atretičkih i poslijeovulacijskih oocita prema Hunter & Macewicz (1985a) te Hunter i sur. (1985b).

Stadij I.

ovariji

Dobro raspoređeno germinativno tkivo ovarija sadrži oogonije koje se pojavljuju pojedinačno ili u skupinama. Oogonije se razvijaju u previtelogene oocite koje možemo podijeliti u nekoliko stadija (kromatin nukleolus, perinuklearni i stadij kortikalnih alveola). U ovim su ovarijima oocite u kromatin nukleolus stadiju, za koje je karakteristično da su male okrugle stanice kojima je citoplazma veoma tanka i slabo bazofilna, te u ranom perinuklearnom stadiju u kojih je citoplazma homogena i jako bazofilna. Brojne relativno velike bazofilne jezgrice pojavljuju se na perifiriji jezgre, pokazujući njezinu povećanu aktivnosti.

testisi

Vidljive su stanice spermatogonija. Okrugle srednje velike stanice s jezgrom koja sadržava mnogo kromatina, leže uz bazalnu membranu.

Stadij II.

ovariji

U ovom stadiju vidljive su oogonije i oocite u kasnom perinuklearnom stadiju kod kojega je kromatinski materijal raspršen u jezgri. Na periferiji jezgre, sasvim blizu membrani, vidljive su brojne male kružne jezgrice. Citoplazma je podijeljena u dvije koncentrične zone: unutarnju gustu i bazofilnu te vanjsku manje gustu i samo lagano bazofilnu. Spljošteni folikularni ovoj oko oocita može označivati kraj ovog stadija, koji čini posljednji stupanj primarnoga rasta. Vidljive su i oocite u stadiju kortikalnih alveola kod kojih se na periferiji formira uska zona malih kortikalnih alveola, a pojedine se vakuole pojavljuju u bazofilnom ovoju citoplazme oko jezgre. Jezgra sadržava brojne jezgrice, koje se grupiraju u prsten blizu jezgrine membrane.

testisi

Vidljive su spermatogonije u prvoj fazi spermatogeneze. Dijelimo ih u dvije kategorije: A ili osnovne stanice i B ili sekundarne stanice. A-spermatogonije dijele se tako da polovina njih ostanu i dalje A-spermatogonije, a druga postaju B-spermatogonije. B-spermatogonije dalje se mitotički dijele i postupno rastu te diferenciraju se u spermatocite. Sve A-spermatogonije ostaju nediferencirane i predstavljaju rezervu sjemenskog epitela.

Stadij III.

ovariji

Dominiraju sekundarne oocite u stadiju kortikalnih alveola sa žumanjčanim granulama, vidljive su i oocite u kasnom perinukleolus stadiju te vitelogene oocite. Vitelogeneza počinje pohranjivanjem granula proteinskog žumanjca na periferiji oocita. U ovom stadiju dolazi do multipliciranoga povećanja broja i pomicanja većine kortikalnih alveola. Masne se kapljice povećavaju i raspršuju između žumanjčanih kapljica. Trajanjem vitelogeneze citoplazma postaje manje bazofilna. Oocite mogu ostati u ovom stadiju dok ne nastave mejozu, kao odgovor na hormonalnu stimulaciju, ili do resorpcije (atrezija oocita).

testisi

Nazočne su reproduktivne stanice u svim fazama spermatogeneze (spermatogoniji, spermatocite I. i II. reda, spermatide). Spermatocite II. reda manje su od spermatocita I. reda i nalaze se bliže lumenu sjemenog kanalića.

Stadij IV.

ovariji

Oocite vidljive u ranijem stadiju još su uvijek prisutne, ali prevladavaju one u stadiju migracije jezgre. Kod ovog stadija razvoja jezgra sadržava veći broj jezgrica te migrira prema periferiji. Počinju se spajati proteinske žumanjčane granule i masne kapljice. Oocite zbog hidratacije naglo povećavaju volumen, a citoplazma je okružena zonom radiatom.

testisi

U sjemenovodu su prisutni zreli spermatozoidi. Zastupljene su spermatogonije kao rezervni materijal za sljedeću sezonu. Spermatozoidi se nalaze u bočnim kanalima.

Stadij V.

ovariji

Prevladavaju oocite u stadiju migracije jezgre, dolazi do nagloga povećanja volumena stanice zbog hidratacije i ograničenog uzimanja proteina, a jezgrina membrana nestaje. Vidljiva je prisutnost postovulacijskih mjehurića.

testisi

Pojavljuje se sjemena tekućina koja razrjeđuje spermatozoide.

Stadij VI.

ovariji

Vidljivo je germinativno tkivo nepravilna oblika, oocite u ranom perinuklearnom stadiju, atretične oocite i postovulacijski mjehurići.

testisi

Vide se ostatci spermatozoida koji će biti razgrađeni, te spermatogonije.

Stadij VII.

ovariji

Vidljivo je germinativno tkivo koje se reorganizira, sadržava atretične folikule i oocite u perinukleolus stadiju.

testisi

Djelomično ili potpuno ispražnjeni testisi.

2.9. Smrtnost

Za populaciju kokotića i kokotića oštruljića određivala se prirodna (*M*), ribolovna (*F*) i ukupna smrtnost (*Z*) ženka i mužjaka. Ukupna smrtnost (*Z*) određena je modelom ″linearized length-converted catch curve″ koji se zasniva na izravnom očitavanju starosti i primjeni von Bertalanffyjeve jednadžbe rasta za pretvaranje duljine u starost. Nagib dobivenog regresijskog pravca izražava ukupnu smrtnost.

Prirodna se smrtnost (*M*) odredila uz pomoć Taylorove formule (Taylor, 1958):

$$M = (2{,}996\ K)/(2{,}996 + Kt_0),$$

gdje su: K i t_0 parametri dobiveni iz von Bertalanffyjeve jednadžbe.

Ribolovna se smrtnost odredila iz ukupne (*Z*) i prirodne (*M*) smrtnosti prema formuli:

$$F = Z\text{-}M,$$

a omjer iskorištavanja:

$$E = F/Z.$$

2.10. Statistička obrada podataka

Svi dobiveni podatci pohranjivali su se u baze podataka izrađivane u programu Microsoft Excel 2010. Isti program služio je za deskriptivne statističke analize koje su uključivale izračune srednjih vrijednosti, standardne devijacije, minimalnih i maksimalnih vrijednosti. Za izračunavanje ostalih statističkih analiza primjenjivanih u izradbi ove doktorske disertacije upotrebljavani su programi Minitab V.14 i Statistica v.7 (StatSoftLtd).

Srednje vrijednosti duljina i masa tijela ženka i mužjaka međusobno su uspoređivane *t*-testom, a zastupljenost ukupne duljine i mase tijela za oba spola Kolmogorov-Smirnov testom.

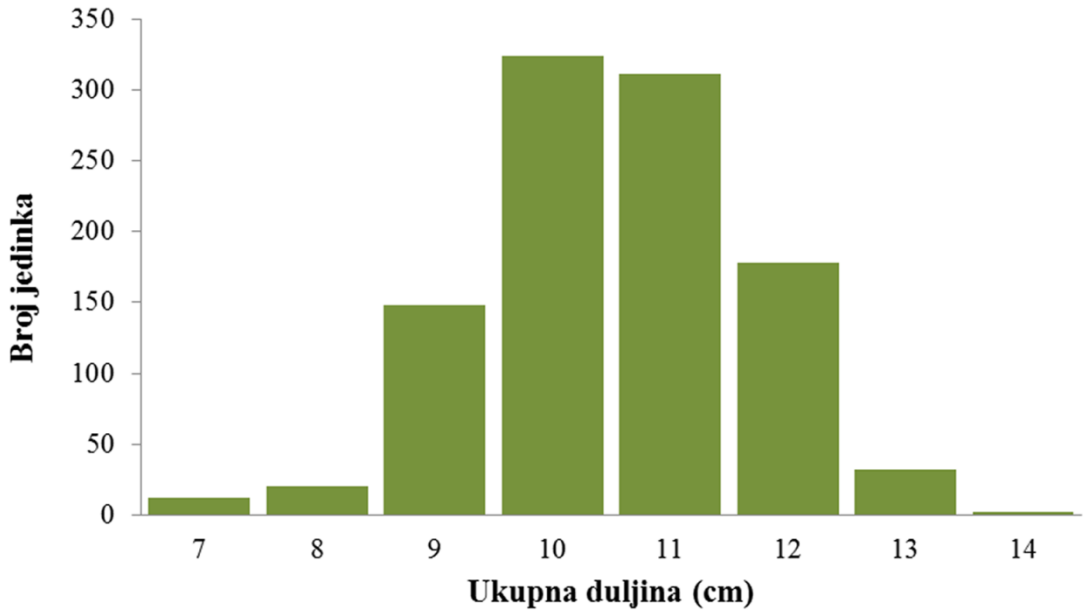
Omjer spolova izračunavao se uz pomoć Hi-kvadrat testa (χ^2). Neparametrijski Kruskal-Wallis test za nezavisne uzorke poslužio je da bi se usporedile vrijednosti indeksa kondicije s obzirom na mjesece sakupljanja.

3. REZULTATI

3.1. Analiza sastava populacija kokotića i kokotića oštruljića u južnom Jadranu

3. 1. 1. Analiza sastava populacije kokotića

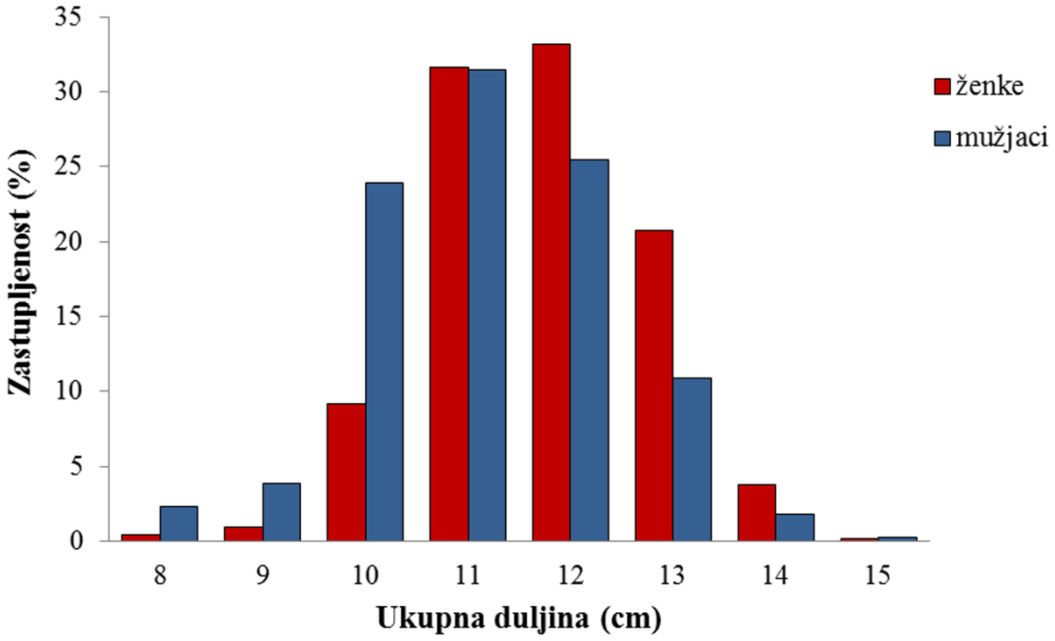
Tijekom istraživanja ukupno je ulovljeno i analizirano 1 027 jedinka kokotića. Ukupna duljina tijela analiziranih jedinka bila je u rasponu od 7,46 do 14,62 cm s prosječnom vrijednosti od 11,01 ± 1,12 cm (± SD) (Slika 3.1.1.1.). Raspon mase bio je od 4,33 do 32,18 g s prosjekom od 14,52 ± 4,76 g.



Slika 3.1.1.1. Zastupljenost ukupnih duljina tijela kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei* (N = 1 027), u južnom Jadranu

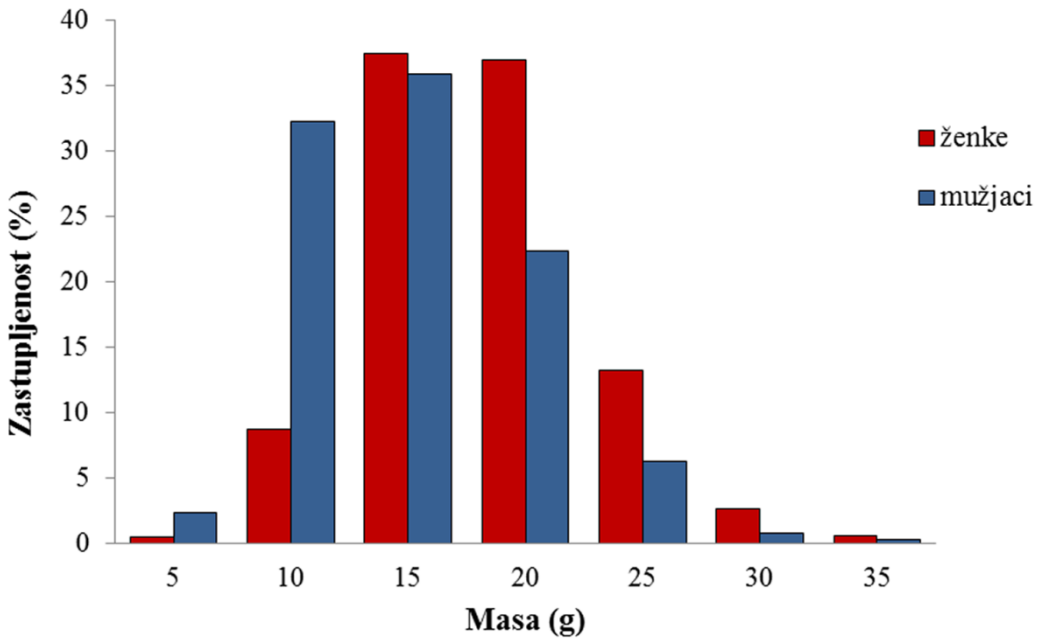
U ukupnom je uzorku bilo 385 (37,5%) mužjaka i 642 (62,5%) ženka. Omjer ženka i mužjaka statistički se značajno razlikovao od očekivanog omjera (1 : 1) te je iznosio 1 : 0,59 (χ^2 = 63,31; P < 0,001). Ukupna duljina tijela ženka kokotića bila je u rasponu od 7,46 do 14,14 cm s prosječnom duljinom od 11,23 ± 1,03 cm (Slika 3.1.1.2.). Raspon ukupne duljine tijela mužjaka bio je od 7,64 do 14,62 cm s prosječnom duljinom od 10,66 ± 1,17 cm (Slika 3.1.1.2.).

Zastupljenost ukupnih duljina tijela ženka i mužjaka nije bila statistički značajna (Kolmogorov-Smirnov test, $n1$= 642, $n2$ = 385; $P > 0,05$).



Slika 3.1.1.2. Zastupljenost ukupnih duljina tijela ženka (N = 642) i mužjaka (N = 385) kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

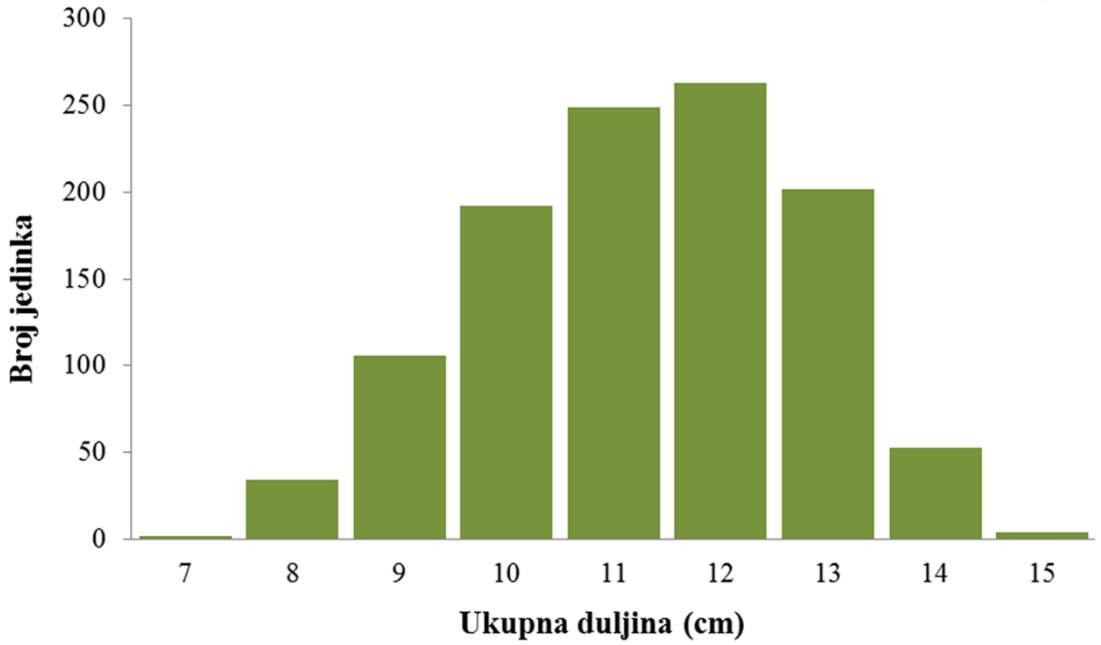
Raspon mase ženki kokotića bio je od 4,33 do 32,18 g (15,60 ± 4,60 g), a mužjaka od 4,33 do 30,19 g (12,70 ± 4,47 g) (Slika 3.1.1.3.), zastupljenost mase za oba spola bila je statistički značajna (Kolmogorov-Smirnov test, $n1$ = 642, $n2$ = 358; $P < 0,05$).



Slika 3.1.1.3. Zastupljenost mase ženka (N = 642) i mužjaka (N = 385) kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

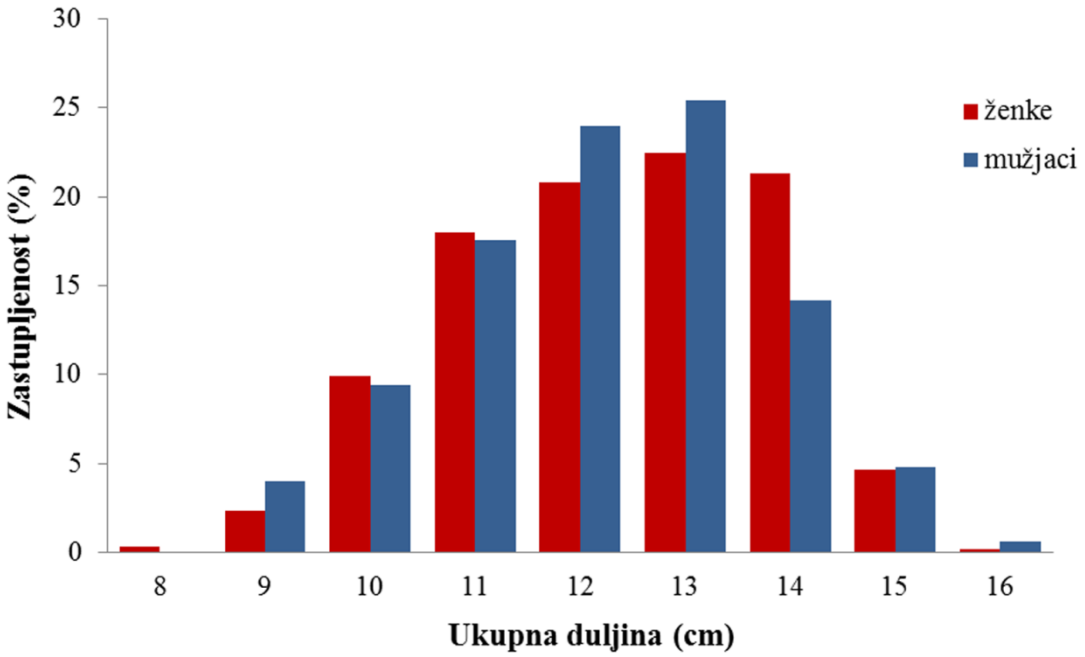
3. 1. 2. Analiza sastava populacije kokotića oštruljića

Tijekom istraživanja ukupno je ulovljeno i analizirano 1 105 jedinka kokotića oštruljića. Ukupna duljina tijela analiziranih jedinka bila je u rasponu od 7,58 do 15,34 cm, s prosječnom vrijednošću od 11,78 ± 1,47 cm (± SD) (Slika 3.1.2.1.). Raspon se mase bio je od 3,81 do 39,44 g, s prosjekom od 18,12 ± 6,91 g.



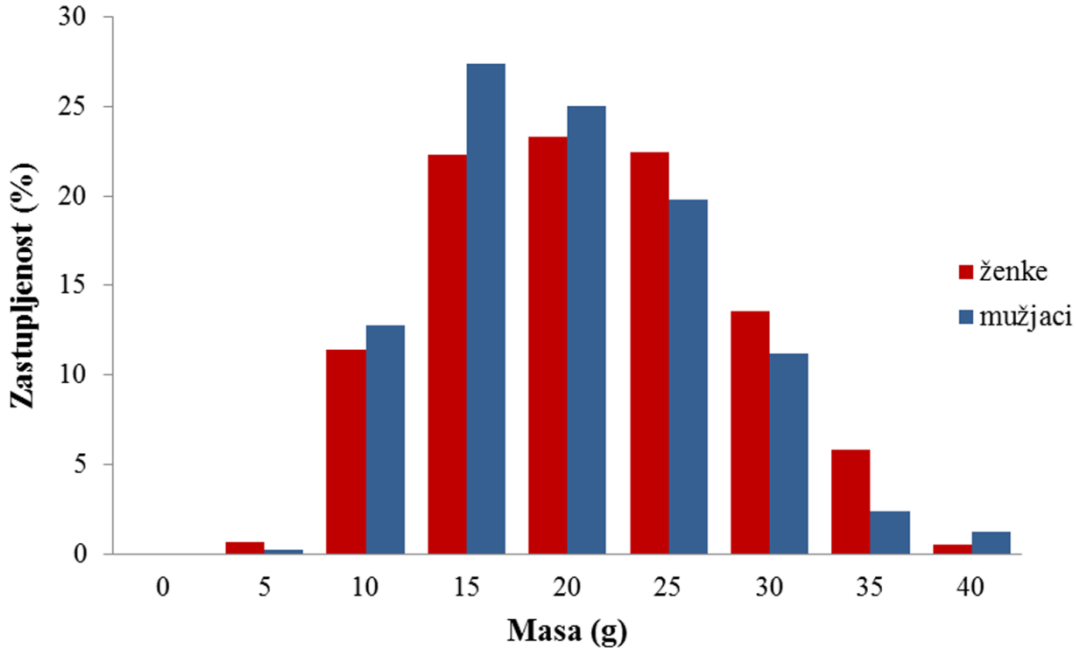
Slika 3.1.2.1. Zastupljenost ukupnih duljina tijela kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone* (N = 1 105), u južnom Jadranu

U ukupnom je uzorku bilo 605 (54,75%) ženka i 500 (45,25%) mužjaka. Njihov omjer iznosio je 1 : 0,89 i statistički se razlikovao ($\chi 2 = 9{,}97$; $P = 0{,}001$) od očekivanog 1 : 1. Ukupna duljina tijela ženka kokotića oštruljića bila je u rasponu od 7,58 do 15,15 cm, s prosječnom duljinom od 11,83 ± 1,47 cm. Raspon ukupne duljine tijela mužjaka bio je od 8,11 do 15,34 cm, s prosječnom duljinom od 11,73 ± 1,47 cm (Slika 3.1.2.2.). Zastupljenost ukupnih duljina tijela ženka i mužjaka bila je statistički značajna (Kolmogorov-Smirnov test, $n1 = 605$, $n2 = 500$; $P \leq 0{,}05$).



Slika 3.1.2.2. Zastupljenost ukupnih duljina tijela ženka (N = 605) i mužjaka (N = 500) kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

Raspon mase ženka kokotića oštruljića bio je od 3,81 do 39,44 g (18,61 ± 6,96 g), a mužjaka od 4,92 do 38,94 g (17,52 ± 6,81 g) (Slika 3.1.2.3.). Zastupljenost mase za oba spola bila je statistički značajna (Kolmogorov-Smirnov test, $n1 = 605$, $n2 = 500$; $P \leq 0,05$).



Slika 3.1.2.3. Zastupljenost mase ženka (n = 605) i mužjaka (n = 500) kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu (2011/2012)

3.2. Biometrijske analize i relativni rast

Biometrijske osobine populacija kokotića i kokotića oštruljića analizirane su na nasumično odabranim poduzorcima od po 350 jedinka za obje vrste. Poduzorak kokotića sastojao se od 212 ženka (60,6%) i 138 (39,4%) mužjaka, a kokotića oštruljića od 179 (51,14%) ženka i 171 (48,86%) mužjaka.

Raspon ukupnih duljina odabranih jedinka kokotića bio je od 8,53 do 14,62 cm (10,97 ± 1,21 cm). Ukupna duljina tijela ženka kretala se od 8,87 do 13,72 cm (11,34 ± 1,10 cm), a mužjaka od 8,53 do 14,62 cm (10,40 ± 1,15 cm). Poduzorak kokotića oštruljića sastojao se od jedinka ukupnih duljina u rasponu od 7,87 do 14,80 cm (12,03 ± 1,41 cm). Ukupna duljina tijela ženki bila je od 7,87 do 14,70 cm (12,03 ± 1,36 cm), a mužjaka od 8,26 do 14,80 cm (12,03 ± 1,45 cm).

3.2.1. Morfometrijski odnosi kokotića

Odnos standardne i ukupne duljine tijela (Ls/Lt). Srednja vrijednost odnosa standardne i ukupne duljine tijela ženka kokotića iznosila je 81,22%, a mužjaka 81,24%. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (71,83 – 88,19%) (Tablica 3.2.1.1.). Varijabilnost je bila veća kod mužjaka nego ženka i nije utvrđena statistički značajna razlika između spolova (*t* test, $P = 0{,}905$).

Tablica 3.2.1.1. Odnos standardne i ukupne duljine tijela (*Ls*/*Lt*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	73,14 - 86,28	81,22 ± 1,97	0,12	2,43
m	138	71,83 - 88,19	81,24 ± 2,27		2,79
Ukupni uzorak	350	71,83 - 88,19	81,23 ± 2,09		2,57

Odnos duljine glave i standardne duljine tijela (C/Ls). Srednja vrijednost odnosa duljine glave i standardne duljine tijela kokotića iznosila je 31,32% za ženke i 31,35% za mužjake. Najmanja i najveća vrijednost zabilježena je kod mužjaka (25,58 - 39,93%) određuje raspon ovog odnosa (Tablica 3.2.1.2.). Varijabilnost ovog odnosa bila je veća kod mužjaka, a razlika između spolova nije bila statistički značajna (*t* test, $P = 0{,}140$).

Tablica 3.2.1.2. Odnos duljine glave i standardne duljine tijela (*C*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	26,82 - 38,38	31,32 ± 1,92	1,48	6,15
m	138	25,58 - 39,93	31,65 ± 2,02		6,4
Ukupni uzorak	350	25,58 - 39,93	31,45 ± 1,97		6,26

Odnos duljine osnovice prve leđne peraje i standardne duljine tijela (Ld1/Ls). Srednja vrijednost odnosa duljine osnovice prve leđne peraje i standardne duljine tijela kokotića bila je 19,16% za ženke i 19,25% za mužjake. Najveća i najmanja veličina raspona zabilježena je kod ženki te ujedno određuje i raspon ovog odnosa (9,71 – 31,68%) (Tablica 3.2.1.3.). Najveća varijabilnost zabilježena je kod ženki, a statistički značajne razlike kod spolova nema (*t* test, *P* = 0,674).

Tablica 3.2.1.3. Odnos duljine osnovice prve leđne peraje i standardne duljine tijela (*Ld*1/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	9,71 - 31,68	19,16 ± 2,08	0,42	10,88
m	138	14,20 - 25,58	19,25 ± 1,85		9,64
Ukupni uzorak	350	9,71 - 31,68	19,19 ± 1,99		10,40

Odnos duljine osnovice druge leđne peraje i standardne duljine tijela (Ld2/Ls). Srednja vrijednost odnosa duljine osnovice druge leđne peraje i standardne duljine tijela kokotića bila je 30,65% za ženke i 30,84% za mužjake. Najmanja vrijednost ovog odnosa za ženke (9,71%) i najveća za mužjake (36,99%) određuju raspon *Ld*2/*Ls* odnosa za ukupni uzorak kokotića (Tablica 3.2.1.4.). Varijabilnost je bila veća kod mužjaka, a statistički značajna razlika između spolova za ovaj odnos nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,509).

Tablica 3.2.1.4. Odnos duljine osnovice druge leđne peraje i standardne duljine tijela(*Ld*2/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	9,71 - 36,94	30,65 ± 2,52	0,66	8,24
m	138	17,89 - 36,99	30,84 ± 2,82		9,14
Ukupni uzorak	350	9,71 - 36,99	30,72 ± 2,64		8,60

Odnos duljine osnovice podrepne peraje i standardne duljine tijela (La/Ls). Srednja vrijednost odnosa duljine osnovice podrepne peraje i standardne duljine tijela kokotića iznosila je 33,29% za ženke i 33,89% za mužjake. Najveća i najmanja vrijednost zabilježena za ženke

(24,16 - 47,31%) određuju raspon ovog odnosa (Tablica 3.2.1.5.). Varijabilnost je bila veća kod ženki, a utvrđena je i statistički značajna razlika između spolova za ovaj odnos (*t* test, *P* = 0,01).

Tablica 3.2.1.5. Odnos duljine osnovice podrepne peraje i standardne duljine tijela (La/Ls)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	24,16 - 47,31	33,29 ± 2,35	2,59*	7,03
m	138	26,80 - 38,64	33,89 ± 1,96		5,79
Ukupni uzorak*	350	24,16 - 47,31	33,53 ± 2,22		6,63

* Statistički je značajna razlika: $t \geq 1,96$; $P \leq 0,05$.

Odnos duljine prsnih peraja i standardne duljine tijela (Lp/Ls). Srednja vrijednost odnosa duljine prsnih peraja i standardne duljine tijela kokotića iznosila je 30,00% za ženke i 30,39% za mužjake. Najmanja i najveća vrijednost raspona ovog odnosa zabilježena je kod ženka (23,46 - 37,61%) (Tablica 3.2.1.6.). Varijabilnost je bila veća za ženke, a statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena u ovom odnosu (*t* test, *P* = 0,076).

Tablica 3.2.1.6. Odnos duljine prsnih peraja i standardne duljine tijela (Lp/Ls)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	23,46 - 37,61	30,00 ± 2,15	1,78	7,17
m	138	24,68 - 35,42	30,39 ± 1,94		6,41
Ukupni uzorak	350	23,46 - 37,61	30,15 ± 2,08		6,89

Odnos duljine trbušnih peraja i standardne duljine tijela (Lv/Ls). Srednja vrijednost odnosa duljine trbušnih peraja i standardne duljine tijela kokotića iznosila je 27,20% za ženke, a za mužjake 27,32%. Najmanja vrijednost zabilježena za mužjake (21,52%) i najveća ustanovljena za ženke (36,06%) određuju raspon ovog odnosa za ukupni uzorak kokotića (Tablica 3.2.1.7.). Varijabilnost je bila veća za ženke nego za mužjake, a statistički značajna razlika između spolova nije pronađena za ovaj odnos (*t* test, *P* = 0,526).

Tablica 3.2.1.7. Odnos duljine trbušnih peraja i standardne duljine tijela (*Lv/Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	22,95 - 36,06	27,20 ± 1,85	0,64	6,81
m	138	21,52 - 31,88	27,32 ± 1,75		6,40
Ukupni uzorak	350	21,52 - 36,06	27,25 ± 1,81		6,65

Odnos duljine repne peraje i standardne duljine tijela (Lc/Ls). Srednja vrijednost odnosa duljine repne peraje i standardne duljine tijela ženka kokotića bila je 27,48%, a mužjaka 27,78%. Najmanja i najveća vrijednost raspona ukupnog uzorka kokotića zabilježena je kod ženka (20,83 - 37,19%) (Tablica 3.2.1.8.). Varijabilnost je bila veća kod ženki, a statistička značajna razlika između spolova nije utvrđena za ovaj odnos (*t* test, *P* = 0,145).

Tablica 3.2.1.8. Odnos duljine repne peraje i standardne duljine tijela (*Lc*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	20,83 - 37,19	27,48 ± 2,20	1,46	8,01
m	138	23,32 - 34,35	27,78 ± 1,70		6,14
Ukupni uzorak	350	20,83 - 37,19	27,60 ± 2,02		7,33

Odnos predleđne udaljenosti i standardne duljine tijela (Lpd/Ls). Srednja vrijednost odnosa predleđne udaljenosti i standardne duljine tijela ženka kokotića bila je 32,49%, a mužjaka 32,90%. Najmanja i najveća vrijednost ovog odnosa za ukupni uzorak (25,81 - 39,60%) označava najmanju i najveću vrijednost raspona kod ženka (Tablica 3.2.1.9.). Varijabilnost je bila veća za ženke, a statistički značajna razlika između spolova za ovaj odnos nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,066).

Tablica 3.2.1.9. Odnos predleđne udaljenosti i standardne duljine tijela (*Lpd*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	25,81 - 39,60	32,49 ± 2,03	1,85	6,25
m	138	27,32 - 30,01	32,90 ± 1,96		5,98
Ukupni uzorak	350	25,81 - 39,6	32,65 ± 2,01		6,16

Odnos pretpodrepne udaljenosti i standardne duljine tijela (Lpa/Ls). Srednja vrijednost odnosa pretpodrepne udaljenosti i standardne duljine tijela ženka kokotića bila je 55,44%, a za mužjake 52,16%. Raspon ukupnog uzorka najmanja i najveća vrijednost raspona ženka (22,27 – 39,60%) (Tablica 3.2.1.10.). Varijabilnost je bila veća za ženke, a razlika između spolova za ovaj odnos nije bila statistički značajna (*t* test, *P* = 0,497).

Tablica 3.2.1.10. Odnos pretpodrepne udaljenosti i standardne duljine tijela (*Lpa*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	22,27 - 68,27	52,44 ± 4,59	0,68	8,76
m	138	32,34 - 59,83	52,16 ± 3,30		6,33
Ukupni uzorak	350	22,27 - 68,27	52,33 ± 4,13		7,89

Odnos pretprsne udaljenosti i standardne duljine tijela (Lpp/Ls). Srednja vrijednost odnosa pretprsne udaljenosti i standardne duljine tijela ženka kokotića bila je 29,45%, a mužjaka 28,83%. Najveća i najmanja vrijednost koja određuje raspon ukupnog uzorka (24,33 – 41,55%) vrijednosti su zabilježene za ženke (Tablica 3.2.1.11.). Varijabilnost je bila veća za ženke, a statistički značajna razlika nije utvrđena za ovaj odnos (*t* test, *P* = 0,081).

Tablica 3.2.1.11. Odnos pretprsne udaljenosti i standardne duljine tijela (*Lpp*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	24,33 - 41,55	29,45 ± 2,03	1,75	6,91
m	138	25,31 - 37,41	29,83 ± 1,91		6,41
Ukupni uzorak	350	24,33 - 41,55	29,60 ± 1,99		6,73

Odnos predtrbušne udaljenosti i standardne duljine tijela (Lpv/Ls). Srednja vrijednost odnosa predtrbušne udaljenosti i standardne duljine tijela ženki kokotića bila je 28,7%, a kod mužjaka 28,62%. Najmanja vrijednost za ženke (23,85%) i najveća za mužjake (53,54%) određuju i raspon ukupnog uzorka za ovaj odnos (Tablica 3.2.1.12.). Varijabilnost je bila veća za mužjake, a utvrđena je i statistički značajna razlika između mužjaka i ženka (*t* test, P = 0,038).

Tablica 3.2.1.12. Odnos predtrbušne udaljenosti i standardne duljine tijela (Lpv/Ls)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	23,85 - 38,66	28,07 ± 1,78	2,09*	6,35
m	138	25,53 - 53,54	28,62 ± 2,76		9,66
Ukupni uzorak	350	23,85 - 53,54	28,28 ± 2,23		7,90

*Statistički je značajna razlika: $t \geq 1,96$; $P \leq 0,05$.

Odnos najveće visine tijela i standardne duljine tijela (T/Ls). Srednja vrijednosti odnosa najveće visine tijela i standardne duljine tijela ženka kokotića bila je 22,23%, a mužjaka 21,68%. Najveća i najmanja vrijednost raspona ženka (19,09 – 28,21%) predstavlja raspon ukupnog uzorka ovog morfometrijskog odnosa (Tablica 3.2.1.13.). Vrijednost je bila nešto veća za ženke, a utvrđena je i statistički značajna razlika između spolova (*t* test, *P* = 0,001).

Tablica 3.2.1.13. Odnos najveće visine tijela i standardne duljine tijela *(T/Ls)*

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	19,09 - 28,21	22,23 ± 1,49	3,49*	6,71
m	138	19,13 - 26,78	21,68 ± 1,44		6,66
Ukupni uzorak	350	19,09 - 28,21	22,01 ± 1,49		6,80

*Statistički značajna razlika: $t \geq 1,96$; $P \leq 0,05$.

Odnos najmanje visine tijela i standardne duljine tijela (Tpc/Ls). Srednja vrijednost odnosa najmanje visine tijela i standardne duljine tijela ženka i mužjaka kokotića bila je 4,87%. Najniža i najveća vrijednost zabilježena za ženke (3,57 – 9,99%) određuje raspon ukupnog uzorka ovog odnosa (Tablica 3.2.1.14.). Varijabilnost je bila veća za ženke, a statistički značajna razlika nije utvrđena za ovaj odnos (*t* test, $P = 0,970$).

Tablica 3.2.1.14. Odnos najmanje visine tijela i standardne duljine tijela (*Tpc*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	3,57 - 9,99	4,87 ± 0,72	0,04	14,94
m	138	3,94 - 9,54	4,87 ± 0,67		13,76
Ukupni uzorak	350	3,57 - 9,99	4,87 ± 0,70		14,47

Odnos promjera oka i duljine glave (O/C). Srednja vrijednost odnosa promjera oka i duljine glave kod kokotića iznosila je 34,81% za ženke i 33,42% za mužjake. Najmanja vrijednost (23,68%) zabilježena za mužjake i najveća (52,64%) za ženke određuje raspon ukupnog uzorka (Tablica 3.2.1.15.). Varijabilnost je bila veća za mužjake, a utvrđena je i statistički značajna razlika između spolova za ovaj morfometrijski odnos (*t* test, $P = 0,002$).

Tablica 3.2.1.15. Odnos promjera oka i duljine glave (*O*/*C*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	24,01 - 52,64	34,81 ± 3,87	3,15*	11,12
m	138	23,68 - 47,05	33,42 ± 4,13		12,36
Ukupni uzorak	350	23,68 - 52,64	34,26 ± 4,03		11,76

*Statistički je značajna razlika: $t \geq 1,96$; $P \leq 0,05$.

Odnos širine međuočnog prostora i duljine glave (Io/C). Srednja vrijednost ženka kokotića (20,29%) je bila veća od srednje vrijednosti mužjaka (19,77%) zabilježene za ovaj odnos. Najmanja (10,52%) i najveća (37,59%) vrijednost koja određuje raspon ukupnog uzorka

zabilježena je za mužjake (Tablica 3.2.1.16.). Varijabilnost je bila nešto veća za ženke, a statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,324).

Tablica 3.2.1.16. Odnos širine međuočnog prostora i duljine glave (*Io*/*C*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\bar{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	11,45 - 36,22	20,29 ± 4,92	0,99	24,24
m	138	10,52 - 37,59	19,77 ± 4,75		24,04
Ukupni uzorak	350	10,52 - 37,59	20,09 ± 4,85		24,17

Odnos predočne udaljenosti i duljine glave (Po/C). Srednja vrijednost ovog odnosa za ženke kokotića iznosila je (35,85%), a za mužjake (36,41%). Najmanja vrijednost (22,93%) zabilježena kod mužjaka i najveća (53,29%) kod ženka određuju raspon ukupnog uzorka za odnos *Po*/*C* (Tablica 3.2.1.17.). Varijabilnost je bila jednaka za oba spola, a statistički značajna razlika nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,257).

Tablica 3.2.1.17. Odnos predočne udaljenosti i duljine glave (*Po*/*C*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\bar{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	25,70 - 53,29	35,85 ± 4,49	1,14	12,53
m	138	22,93 - 49,26	36,41 ± 4,50		12,53
Ukupni uzorak	350	22,93 - 53,29	36,07 ± 4,52		12,54

Odnos zaočne udaljenosti i duljine glave (Olo/C). Srednja vrijednost odnosa zaočne udaljenosti i duljine glave je za ženke (32,35%) bila nešto veća od vrijednosti dobivene za mužjake (32,33%). Raspon odnosa za ukupni uzorak određuju najmanja vrijednost za mužjake (20,20%) i najveća za ženke (50,00%) (Tablica 3.2.1.18.). Varijabilnost je bila veća za mužjake, a statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,965).

Tablica 3.2.1.18. Odnos zaočne udaljenosti i duljine glave (*Olo*/*C*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\bar{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	24,42 - 50,00	32,35 ± 3,55	0,04	10,99
m	138	20,20 - 43,93	32,33 ± 3,7		11,45
Ukupni uzorak	350	20,20 - 50,00	32,34 ± 3,61		11,16

Odnos najmanje i najveće visine tijela (Tpc/T). Srednja vrijednost odnosa najmanje i najveće visine tijela iznosila je 21,91% za ženke i 22,48% za mužjake. Raspon odnosa za ukupni

uzorak određuje najmanja (16,82%) i najveća (36,41%) vrijednost zabilježena kod ženka (Tablica 3.2.1.19.). Varijabilnost je bila veća kod ženki, a utvrđena je statistički značajna razlika između spolova (*t* test, *P* = 0,042).

Tablica 3.2.1.19. Odnos najmanje i najveće visine tijela (*Tpc*/*T*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	212	16,82 - 36,41	21,91 ± 2,76	2,04*	12,61
m	138	17,71 - 35,62	22,48 ± 2,41		10,72
Ukupni uzorak	350	16,82 - 34,41	22,14 ± 2,64		11,93

*Statistički je značajna razlika: $t \geq 1,96$; $P \leq 0,05$).

3.2.2. Merističke osobine kokotića

Broj nečlankovitih šipčica prve leđne peraje (D1). Broj nečlankovitih šipčica prve leđne peraje kokotića bio je stalan za ukupni uzorak (VIII) pa je srednja vrijednost ukupnog broja šipčica bila jednaka za ženke i mužjake (Tablica 3.2.2.1.)

Tablica 3.2.2.1. Broj nečlankovitih šipčica prve leđne peraje (*D*1)

Broj šipčica	Ženke		Mužjaci	Ukupni uzorak
VIII	212 (100%)		138 (100%)	350 (100%)
Ukupno	212 (100%)		138 (100%)	350 (100%)
$\overline{X} \pm SD$	8 ± 0		8 ± 0	8 ± 0
t		0		
V (%)	0		0	0

Broj člankovitih šipčica druge leđne peraje (D2). Broj člankovitih šipčica druge leđne peraje kokotića bio je u rasponu od 14 do 16. Srednja ukupna vrijednost (14,75 ± 0,83) bila je jednaka za ženke i mužjake (Tablica 3.2.2.2.). Varijabilnost je bila nešto veća za ženke, a statistički značajna razlika u broju šipčica druge leđne peraje kokotića nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,968).

Tablica 3.2.2.2. Broj člankovitih šipčica druge leđne peraje (*D*2)

Broj šipčica	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
14	106 (50%)	69 (50%)	175 (50%)
15	53 (25%)	34 (24,64%)	87 (24,86%)
16	53 (25%)	35 (25,36%)	88 (25,14%)
Ukupno	212 (100%)	138 (100%)	350 (100%)
$\overline{X} \pm SD$	14,75 ± 0,83	14,75 ± 0,83	14,75 ± 0,83
t	0,04		
V (%)	5,66	5,63	5,63

Broj člankovitih šipčica podrepne peraje (A). Razlike između spolova u broju člankovitih šipčica podrepne peraje nisu zabilježene. Broj šipčica podrepne peraje bio je stalan (15) za ukupni uzorak kokotića (Tablica 3.2.2.3.).

Tablica 3.2.2.3. Broj člankovitih šipčica podrepne peraje (*A*)

Broj šipčica	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
15	212 (100%)	138 (100%)	350 (100%)
Ukupno	212 (100%)	138 (100%)	350 (100%)
$\overline{X} \pm SD$	15,0 ± 0	15,0 ± 0	15,0 ± 0
t	0		
V (%)	0	0	0

Broj člankovitih šipčica prsnih peraja (P). Broj člankovitih šipčica prsnih peraja bio je stalan (11) za ukupni uzorak kokotića (Tablica 3.2.2.4.). Srednje vrijednosti broja šipčica (11) bile su jednake za ženke i mužjake.

Tablica 3.2.2.4. Broj člankovitih šipčica prsnih peraja (*P*)

Broj šipčica	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
11	212 (100%)	138 (100%)	350 (100%)
Ukupno	212 (100%)	138 (100%)	350 (100%)
$\overline{X} \pm SD$	11 ± 0	11 ± 0	11 ± 0
t	0		
V (%)	0	0	0

Broj nečlankovitih i člankovitih šipčica trbušnih peraja (V). Razlike između spolova u broju nečlankovitih i člankovitih šipčica trbušnih peraja kod kokotića nije bilo, broj je bio stalan (I + 5) (Tablica 3.3.2.5).

Tablica 3.2.2.5. Broj nečlankovitih i člankovitih šipčica trbušnih peraja (*V*)

Broj šipčica	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
I + 5	212 (100%)	138 (100%)	350 (100%)
Ukupno	212 (100%)	138 (100%)	350 (100%)
$\overline{X} \pm SD$	6 ± 0	6 ± 0	6 ± 0
t	0		
V (%)	0	0	0

Broj člankovitih šipčica repne peraje (C). Broj člankovitih šipčica repne peraje bio je u rasponu od 22 do 25, a njihova je srednja vrijednost za ukupni uzorak bila 22,73. Srednja vrijednost za ženke iznosila je 22,74, a za mužjake 22,72 (Tablica 3.2.2.6.). Razlika u broju člankovitih šipčica repne peraje između ženka i mužjaka nije bila statistički značajna (*t* test, *P* = 0,882).

Tablica 3.2.2.6. Broj člankovitih šipčica repne peraje (*C*)

Broj šipčica	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
22	123 (58%)	80 (57,9%)	203 (58%)
23	35 (16,5%)	26 (18,8%)	61 (17%)
24	40 (18,9%)	22 (16,1%)	62 (18%)
25	14 (6,6%)	10 (7,2%)	24 (7%)
Ukupno	212 (100%)	138 (100%)	350 (100%)
$\overline{X} \pm SD$	22,74 ± 0,98	22,72 ± 0,97	22,73 ± 0,98
t	0,15		
V (%)	4,33	4,32	4,31

Broj škržnih nastavaka (branchiospina) prvog škržnog luka (Brsp). Broj škržnih nastavaka prvog škržnog luka kokotića bio je u rasponu od 7 do 8. Srednja je vrijednost ukupnog uzorka bila 7,5, a za ženke 7,57 te mužjake 7,41 (Tablica 3.2.2.7.). Razlika u broju škržnih nastavaka prvog škržnog luka između spolova bila je statistički značajna (*t* test, *P* = 0,004).

Tablica 3.2.2.7. Broj škržnih nastavaka (branchiospina) prvog škržnog luka (*Brsp*)

Broj škržnih nastavaka	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
7	91 (43%)	81 (58,7%)	172 (49%)
8	121 (57%)	57 (41,3%)	178 (50,1%)
Ukupno	212 (100%)	138 (100%)	350 (100%)
$\overline{X} \pm SD$	7,57 ±0,49	7,41 ± 0,49	7,5 ± 0,5
t	2,91		
V (%)	6,55	6,66	6,66

*Statistički je značajna razlika: $t \geq 1,96$; $P \leq 0,05$.

Broj ljusaka u bočnoj pruzi (L. lat.). Broj ljusaka u bočnoj pruzi bio je u rasponu od 56 do 60. Srednja vrijednost broja ljuski kod kokotića iznosila je 57,63 za ženke, 57,68 za mužjake i 57,65 za ukupni uzorak. (Tablica 3.2.2.8.). Statistički značajna razlika u broju nije bila između spolova (*t* test, $P = 0,771$).

Tablica 3.2.2.8. Broj ljusaka u bočnoj pruzi (*L. lat.)*

Spol	Broj jedinka	Raspon	$\overline{X} \pm SD$	*t*	V (%)
Ženke	212	56 - 60	57,63 ± 1,58	0,29	2,74
Mužjaci	138	56 - 60	57,68 ± 1,63		2,83
Ukupni uzorak	350	56 - 60	57,65 ± 1,60		2,78

Broj kralježaka (trupnih i repnih) (Vert). Nije bilo razlike u ukupnom broju kralježaka (30) kod ženka i mužjaka kokotića. Trupnih je kralježaka bilo 12, a repnih 18 (Tablica 3.2.2.9.).

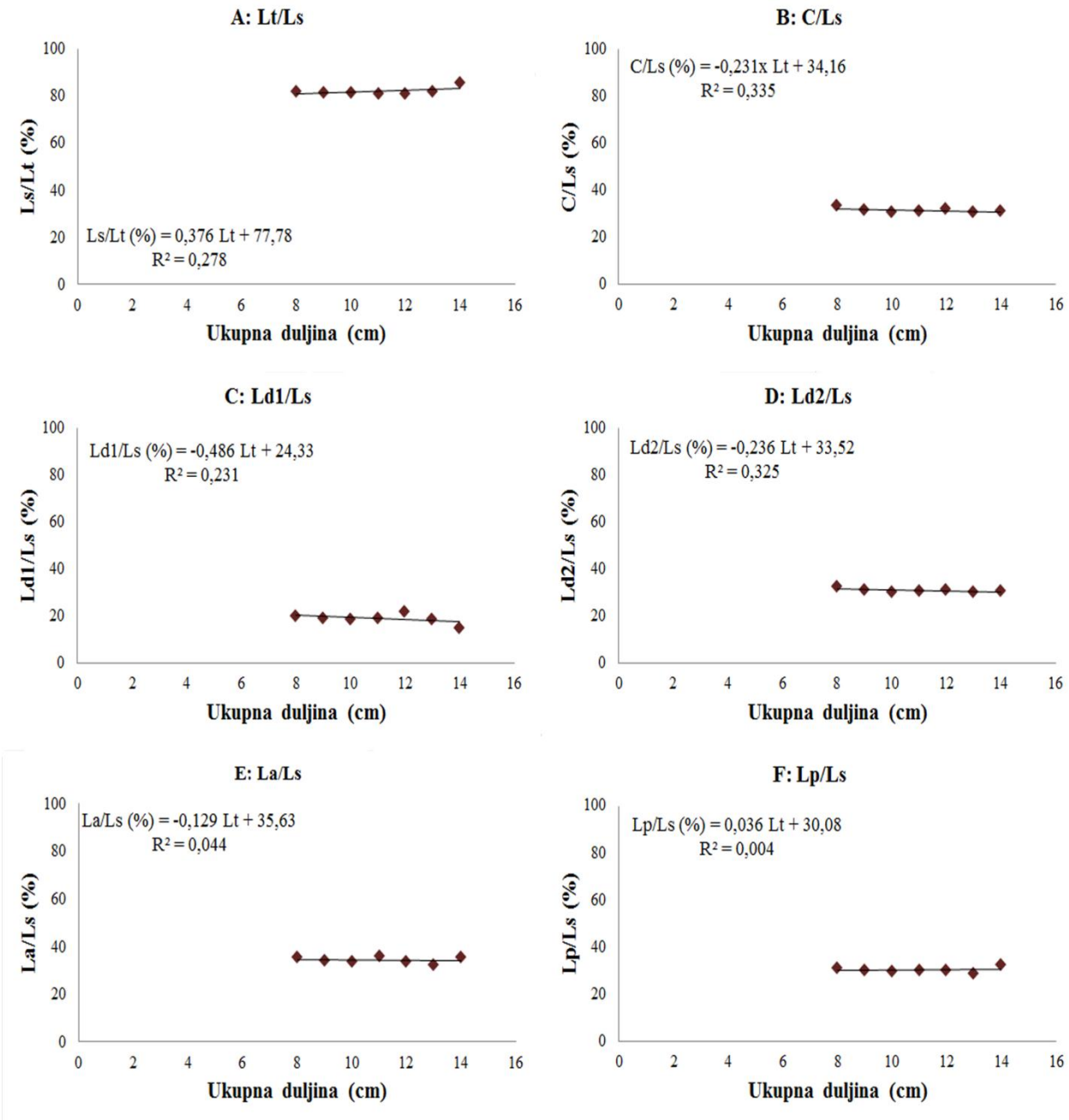
Tablica 3.2.2.9. Broj kralježaka (trupnih i repnih) (*Vert*)

Broj kralježaka (trupni - repni)	ženke	mužjaci	Ukupni uzorak
12 (trupni)	212 (100%)	138 (100%)	350 (100%)
18 (repni)	212 (100%)	138 (100%)	350 (100%)
Ukupno	212 (100%)	138 (100%)	350 (100%)
$\overline{X} \pm SD$			
T	0		
V (%)	0	0	0

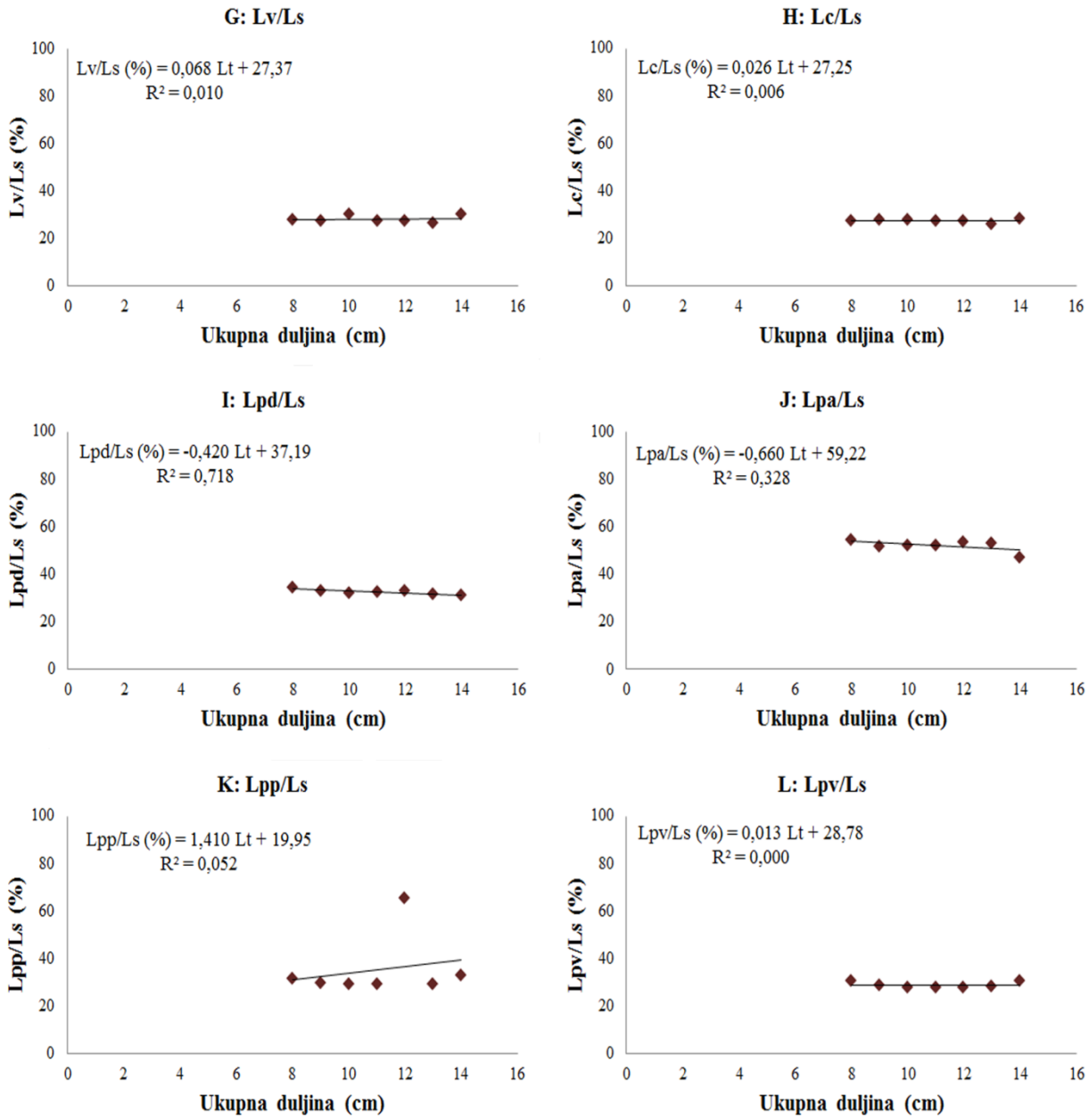
3.2.3. Relativni rast kokotića

Relativni rast kokotića u južnom Jadranu određen je na 350 jedinka uključenih u prethodnu analizu biometrijskih osobina. Morfometrijski odnosi prema ukupnoj i standardnoj duljini tijela kokotića prikazani su na slici 3.2.3.1., a izračunate vrijednosti relativnog rasta po pojedinom morfometrijskom odnosu su:

Ls/Lt	b = +0,376	R^2 = 0,278	Slika 3.3.3.1. A
C/Ls	b = -0,231	R^2 = 0,335	Slika 3.3.3.1. B
Ld1/Ls	b = -0,486	R^2 = 0,231	Slika 3.3.3.1. C
Ld2/Ls	b = -0,236	R^2 = 0,325	Slika 3.3.3.1. D
La/Ls	b = -0,129	R^2 = 0,044	Slika 3.3.3.1. E
Lp/Ls	b = +0,036	R^2 = 0,004	Slika 3.3.3.1. F
Lv/Ls	b = +0,068	R^2 = 0,010	Slika 3.3.3.1. G
Lc/Ls	b = +0,026	R^2 = 0,006	Slika 3.3.3.1. H
Lpd/Ls	b = -0,420	R^2 = 0,718	Slika 3.3.3.1. I
Lpa/Ls	b = -0,660	R^2 = 0,328	Slika 3.3.3.1. J
Lpp/Ls	b = +1,410	R^2 = 0,052	Slika 3.3.3.1. K
Lpv/Ls	b = +0,013	R^2 = 0,000	Slika 3.3.3.1. L
T/Ls	b = +0,452	R^2 = 0,529	Slika 3.3.3.2. A
Tpc/Ls	b = +0,390	R^2 = 0,462	Slika 3.3.3.2. B
Tpc/T	b = +1,141	R^2 = 0,408	Slika 3.3.3.2. C
O/C	b = +2,119	R^2 = 0,745	Slika 3.3.3.3. A
Io/C	b = +2,008	R^2 = 0,418	Slika 3.3.3.3. B
Po/C	b = +0,688	R^2 = 0,153	Slika 3.3.3.3. C
Olo/C	b = +0,909	R^2 = 0, 434	Slika 3.3.3.3. D



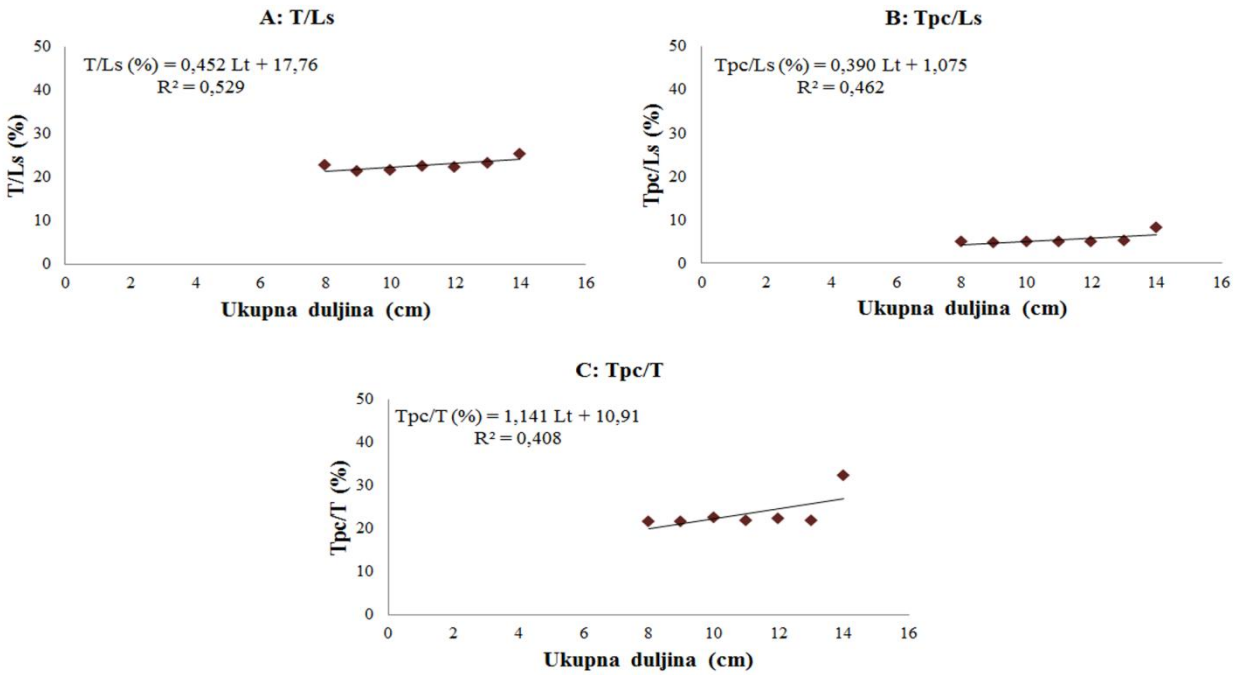
Slika 3.2.3.1. Morfometrijski odnosi prema ukupnoj i standardnoj duljini tijela kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*: A: *Ls*/*Lt*; B: *C*/*Ls*; C: *Ld*1/*Ls*; D: *Ld*2/*Ls*; E: *La*/*Ls*; F: *Lp*/*Ls*



Slika 3.2.3.1. (nastavak) Morfometrijski odnosi prema ukupnoj i standardnoj duljini tijela kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*: G: *Lv*/*Ls*; H: *Lc*/*Ls*; I: *Lpd*/*Ls*; J: *Lpa*/*Ls*; K: *Lpp*/*Ls*; L: *Lpv*/*Ls*

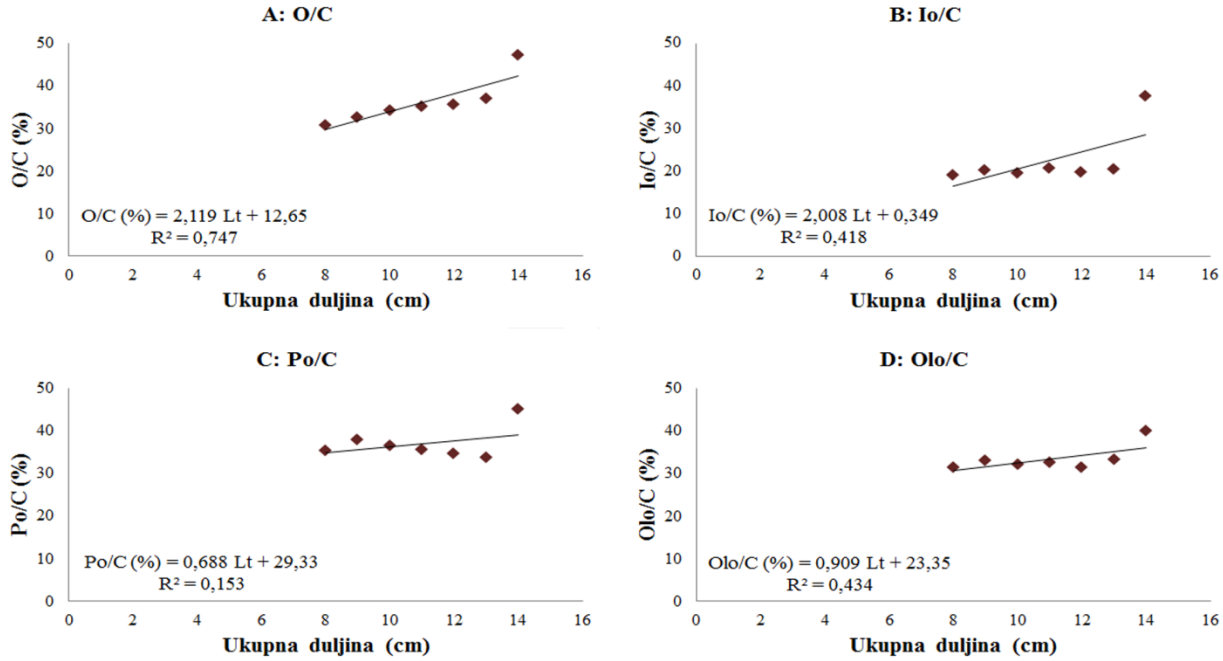
Iz naznačenih odnosa slijedi da za svaki porast ukupne duljine tijela kokotića od jednog centimetra, odnos *C*/*Ls* zaostaje 0,23%, odnos *Ld*1/*Ls* za 0,49%, odnos *Ld*2/*Ls* za 0,24%, odnos *La*/*Ls* 0,13%; odnos *Lpd*/*Ls* za 0,42%, odnos *Lpa*/*Ls* za 0,67%. S druge strane, porast s povećanjem ukupne duljine tijela kokotića pokazali su sljedeći odnosi: *Ls*/*Lt* za 0,38%, *Lp*/*Ls* za 0,04%, *Lv*/*Ls* za 0,07%, *Lc*/*Ls* za 0,03%, *Lpp*/*Ls* za 1,41% i *Lpv*/*Ls* za 0,01%. Iz toga se može zaključiti da veći kokotići imaju kraću glavu, kraću duljinu leđne i podrepne peraje te kraću

predleđnu i pretpodrepnu udaljenost, a veću standardnu duljinu, duljinu prsnih, trbušnih i repne peraje te pretprsnu i predtrbušnu udaljenost (Slika 3.2.3.1.).



Slika 3.2.3.2. Morfometrijski odnosi prema standardnoj duljini i najvećoj visini tijela kokotića *Lepidotrigla dieuzeidei*: A: *T*/*Ls*; B: *Tpc*/*Ls*; C: *Tpc*/*T*

Jedinke s većom ukupnom duljinom tijela imaju i višu najveću (0,45%) i najmanju (0,39%) visinu tijela i vrijednost međusobnog odnosa te dvije morfometrijske veličine (1,14%) (Slika 3.2.3.2.). Pozitivnu su korelaciju s porastom ukupne duljine tijela kokotića pokazali odnosi *O*/*C* (2,12%), *Io*/*C* (2,01%), *Po*/*C* (0,69%) i *Olo*/*C* (0,91%) (Slika 3.3.3.3.).



Slika 3.2.3.3. Morfometrijski odnosi prema duljini glave kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*: A: O/C; B: Io/C; C: Po/C; D: Olo/C

3.2.4. Morfometrijski odnosi kokotića oštruljića

Odnos standardne i ukupne duljine tijela (Ls/Lt). Srednja vrijednost odnosa standardne i ukupne duljine tijela kokotića oštruljića bila je 80,76% za ženke i 80,69% za mužjake. Najmanja (73,61%) i najveća (91,86%) vrijednost zabilježena za ženke vrijednost je raspona ukupnog uzorka ovog odnosa (Tablica 3.2.4.1.). Varijabilnost je bila veća kod ženka, a statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena za ovaj odnos (*t* test, *P* = 0,747).

Tablica 3.2.4.1. Odnos standardne i ukupne duljine tijela (*Ls/Lt*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\bar{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	179	73,61 - 91,86	80,76 ± 2,03	0,32	2,51
m	171	75,58 - 87,45	80,69 ± 1,85		2,29
Ukupni uzorak	350	73,61 - 91,86	80,72 ± 1,94		2,4

Odnos duljine glave i standardne duljine tijela (C/Ls). Srednja vrijednost odnosa duljine glave i standardne duljine tijela kokotića oštuljića iznosila je 29,16% za ženke i 29,57% za mužjake. Najmanja (23,13%) i najveća (39,39%) vrijednost zabilježena kod mužjaka određuju raspon ukupnog uzorka (Tablica 3.2.4.2.). Varijabilnost je bila veća kod mužjaka, a utvrđena je statistički značajna razlika između spolova za ovaj odnos (*t* test, *P* = 0,041).

Tablica 3.2.4.2. Odnos duljine glave i standardne duljine tijela (*C*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	179	23,33 - 35,05	29,16 ± 1,65	2,05*	5,66
m	171	23,13 - 39,93	29,57 ± 2,08		7,06
Ukupni uzorak	350	23,13 - 39,93	29,36 ± 1,88		6,42

*Statistički je značajna razlika: $t \geq 1,96$; $P \leq 0,05$.

Odnos duljine osnovice prve leđne peraje i standardne duljine tijela (Ld1/Ls). Srednja vrijednost odnosa duljine osnovice prve leđne peraje i standardne duljine tijela kokotića oštruljića iznosila je 20,86% za ženke i 20,51% za mužjake. Najmanja vrijednost (13,52%) zabilježena za mužjake i najveća (30,96%) za ženke raspon je ukupnog uzorka (Tablica 3.2.4.3.). Varijabilnost je bila veća za mužjake, a statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena (*t* test, $P = 0,070$).

Tablica 3.2.4.3. Odnos duljine osnovice prve leđne peraje i standardne duljine tijela (*Ld1*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	179	14,76 - 30,96	20,86 ± 1,77	1,82	8,51
m	171	13,52 - 27,59	20,51 ± 1,84		9,00
Ukupni uzorak	350	13,52 - 30,96	20,69 ± 1,81		8,78

Odnos duljine osnovice druge leđne peraje i standardne duljine tijela (Ld2/Ls). Srednja vrijednost odnosa duljine osnovice druge leđne peraje i standardne duljine tijela za ženke iznosila je 31,09%, a za mužjake 31,16%. Najmanja vrijednost (23,13%) kod mužjaka i najveća (40,88%) kod ženka određuju raspon ukupnog odnosa (Tablica 3.2.4.4.). Varijabilnost je bila veća kod mužjaka a nije utvrđena statistički značajna razlika između spolova (*t* test, $P = 0,755$).

Tablica 3.2.4.4. Odnos duljine osnovice druge leđne peraje i standardne duljine tijela (*Ld2*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	179	25,52 - 40,88	31,09 ± 2,11	0,31	6,77
m	171	23,13 - 39,77	31,16 ± 2,53		8,14
Ukupni uzorak	350	23,13 - 40,88	31,12 ± 2,32		7,46

Odnos duljine osnovice podrepne peraje i standardne duljine tijela (La/Ls). Srednja vrijednost odnosa duljine osnovice podrepne peraje i standardne duljine tijela kokotića oštruljića bila je 34,23% za ženke te 34,90% za mužjake. Najmanja (26,98%) i najveća (43,56%) vrijednost zabilježena kod ženka određuje raspon ukupnog uzorka ovog odnosa (Tablica

3.2.4.5.). Varijabilnost je bila veća za ženke, a utvrđena je i statistički značajna razlika između spolova za ovaj odnos (*t* test, *P* = 0,003).

Tablica 3.2.4.5. Odnos duljine osnovice podrepne peraje i standardne duljine tijela (*La*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X}$ ± SD	t	V(%)
ž	179	26,98-43,56	34,23±2,11	2,95*	6,17
m	171	30,34-43,38	34,90±2,07		5,94
Ukupni uzorak	350	26,98-43,56	34,56±2,11		6,12

*Statistički je značajna razlika: $t \geq 1,96$; $P \leq 0,05$.

Odnos duljine prsnih peraja i standardne duljine tijela (Lp/Ls). Srednja vrijednost odnosa duljine prsnih peraja i standardne duljine tijela za ženke bila je 29,94%, a za mužjake 30,50%. Najmanja (13,07%) i najveća (37,40%) vrijednost zabilježena kod mužjaka kokotića oštruljića određuje raspon ukupnog uzorka za ovaj odnos (Tablica 3.2.4.6.). Varijabilnost je bila veća za mužjake, a utvrđena je i statistički značajna razlika između spolova (*t* test, *P* = 0,030).

Tablica 3.2.4.6. Odnos duljine prsnih peraja i standardne duljine tijela (*Lp*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X}$ ± SD	t	V(%)
ž	179	21,85-36,62	29,94±2,23	2,19*	7,46
m	171	13,07-37,40	30,50±2,49		8,19
Ukupni uzorak	350	13,07-37,40	30,21±2,38		7,87

*Statistički je značajna razlika: $t \geq 1,96$; $P \leq 0,05$.

Odnos duljine trbušnih peraja i standardne duljine tijela (Lv/Ls). Srednja vrijednost odnosa duljine trbušnih peraja i standardne duljine tijela kokotića oštruljića bila je 27,44% za ženke i 27,95% za mužjake. Najmanja (20,41%) vrijednost zabilježena kod ženka i najveća (40,02%) kod mužjaka određuju raspon ukupnog uzorka ovog odnosa (Tablica 3.2.4.7.). Utvrđena je statistički značajna razlika između spolova za ovaj odnos (*t* test, *P* = 0,009).

Tablica 3.2.4.7. Odnos duljine trbušnih peraja i standardne duljine tijela (*Lv*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X}$ ± SD	t	V(%)
ž	179	20,41 - 32,03	27,44 ± 1,72	2,62*	6,29
m	171	23,73 - 40,02	27,95 ± 1,91		6,84
Ukupni uzorak	350	20,41 - 40,02	27,69 ± 1,83		6,63

*Statistički je značajna razlika: $t \geq 1,96$; $P \leq 0,05$.

Odnos duljine repne peraje i standardne duljine tijela (Lc/Ls). Srednja vrijednost odnosa duljine repne peraje i standardne duljine tijela kokotića oštruljića bila je 27,72% za ženke i 28,34% za mužjake. Najveća i najmanja vrijednost zabilježena kod ženki određuje raspon (22,38 - 32,44%) za ukupni uzorak (Tablica 3.2.4.8.). Varijabilnost je bila veća za ženke nego mužjake a utvrđena je i statistički značajna razlika između spolova za ovaj odnos (*t* test, *P* = 0,001).

Tablica 3.2.4.8. Odnos duljine repne peraje i standardne duljine tijela (*Lc*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X}$ ± SD	t	V(%)
ž	179	22,38 - 32-44	27,72 ± 1,96	3,21*	7,07
m	171	23,39 - 32,15	28,34 ± 1,64		5,79
Ukupni uzorak	350	22,38 - 32,44	28,02 ± 1,83		6,55

*Statistički je značajna razlika: $t \geq 1,96$; $P \leq 0,05$.

Odnos predleđne udaljenosti i standardne duljine tijela (Lpd/Ls). Srednja vrijednost odnosa predleđne udaljenosti i standardne duljine tijela kokotića oštruljića bila je 31,38% za ženke i 31,28% za mužjake. Najmanja vrijednost zabilježena za ženke (21,60%) i najveća (38,51%) za mužjake određuju raspon za ukupni uzorak (Tablica 3.2.4.9.). Varijabilnost je bila veća za ženke nego mužjake a statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena za ovaj odnos (*t* test, *P* = 0,638).

Tablica 3.2.4.9. Odnos predleđne udaljenosti i standardne duljine tijela (*Lpd*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X}$ ± SD	t	V(%)
ž	179	21,60 - 38,00	31,38 ± 2,43	0,47	7,14
m	171	26,12 - 38,51	31,28 ± 1,97		6,32
Ukupni uzorak	350	21,60 - 38,51	31,33 ± 2,11		6,75

Odnos pretpodrepne udaljenosti i standardne duljine tijela (Lpa/Ls). Srednja vrijednost odnosa pretpodrepne udaljenosti i standardne duljine tijela kokotića oštruljića bila je 52,81% za ženke i 52,26% za mužjake. Raspon ukupnog uzorka ovog odnosa određuje najmanja (32,69%) i najveća (64,64%) vrijednost zabilježena za mužjake (Tablica 3.2.4.10.). Varijabilnost je bila veća za mužjake a statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,060).

Tablica 3.2.4.10. Odnos pretpodrepne udaljenosti i standardne duljine tijela (*Lpa*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X}$ ± SD	t	V(%)
ž	179	46,30 - 64,56	52,81 ± 2,43	1,89	4,61
m	171	32,69 - 64,64	52,26 ± 2,99		5,72
Ukupni uzorak	350	32,69 - 64,64	52,54 ± 2,73		5,20

Odnos pretprsne udaljenosti i standardne duljine tijela (Lpp/Ls). Srednja vrijednost odnosa pretprsne udaljenosti i standardne duljine tijela bila je 27,11% za ženke i 27,45% za mužjake. Najmanja (21,69%) i najveća (34,66%) vrijednost zabilježena za mužjake određuje raspon ukupnog uzorka ovog odnosa (Tablica 3.2.4.11.). Utvrđena je statistički značajna razlika između ženka i mužjaka u ovom odnosu (*t* test, *P* = 0,000).

Tablica 3.2.4.11. Odnos pretprsne udaljenosti i standardne duljine tijela (*Lpp*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X}$ ± SD	t	V(%)
ž	179	21,78-31,18	27,11±1,48	3,67*	5,46
m	171	21,69-34,66	27,45±1,71		6,18
Ukupni uzorak	350	21,69-34,66	27,42±1,62		5,94

*Statistički je značajna razlika: $t \geq 1{,}96$; $P \leq 0{,}05$.

Odnos predtrbušne udaljenosti i standardne duljine tijela (Lpv/Ls). Srednja vrijednost odnosa predtrbušne udaljenosti i standardne duljine tijela bila je 25,98% za ženke i 26,52% za mužjake. Najmanja vrijednost za mužjake (18,82%) i najveća za ženke (37,34%) određuju raspon ukupnog uzorka (Tablica 3.2.4.12.). Varijabilnost je bila veća za mužjake a utvrđena je i statistički značajna razlika između spolova za ovaj odnos (*t* test, *P* = 0,019).

Tablica 3.2.4.12. Odnos predtrbušne udaljenosti i standardne duljine tijela (*Lpv*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X}$ ± SD	t	V(%)
ž	179	18,96 - 37,34	25,98 ± 1,92	2,36*	7,39
m	171	18,82 - 34,47	26,52 ± 2,36		8,90
Ukupni uzorak	350	18,82 - 37,34	26,24 ± 2,16		8,23

*Statistički je značajna razlika: $t \geq 1{,}96$; $P \leq 0{,}05$.

Odnos najveće visine tijela i standardne duljine tijela (T/Ls). Srednja vrijednost odnosa najveće visine tijela i standardne duljine tijela bila je 21,63% za ženke i 21,53% za mužjake. Najmanja (18,14%) vrijednost zabilježena za mužjake i najveća (27,46%) za ženke određuju

raspon ukupnog uzorka (Tablica 3.2.4.13.). Varijabilnost je bila veća za mužjake i statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena za ovaj odnos (*t* test, *P* = 0,478).

Tablica 3.2.4.13. Odnos najveće visine tijela i standardne duljine tijela (*T*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X}$ ± SD	t	V(%)
ž	179	18,67 - 27,46	21,63 ± 1,32	0,71	6,11
m	171	18,14 - 25,55	21,53 ± 1,34		6,24
Ukupni uzorak	350	18,14 - 27,46	21,58 ± 1,33		6,17

Odnos najmanje visine tijela i standardne duljine tijela (Tpc/Ls). Srednja vrijednost odnosa najmanje visine tijela i standardne duljine tijela kokotića oštruljića bila je 5,83% za ženke te 5,97% za mužjake. Najmanja (4,24%) i najveća (17,55%) vrijednost zabilježena za mužjake određuje raspon ukupnog uzorka (Tablica 3.2.4.14.). Zabilježena je znatnije veća varijabilnost za mužjake (za 10,11%) i statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,088).

Tablica 3.2.4.14. Odnos najmanje visine tijela i standardne duljine tijela (*Tpc*/*Ls*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X}$ ± SD	t	V(%)
ž	179	4,62-6,89	5,83±0,40	1,71	6,94
m	171	4,24-17,55	5,97±1,01		17,05
Ukupni uzorak	350	4,24-17,55	5,90±0,77		13,06

Odnos promjera oka i duljine glave (O/C). Srednja vrijednost odnosa promjera oka i duljine glave kod kokotića oštruljića bila je 32,53% za ženke i 32,37% za mužjake. Najmanja vrijednost zabilježena kod ženka (21,22%) i najveća kod mužjaka (46,09%) određuju raspon ukupnog uzorka ovog odnosa (Tablica 3.2.4.15.). Varijabilnost je bila veća za mužjake a statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,639).

Tablica 3.2.4.15. Odnos promjera oka i duljine glave (*O*/*C*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X}$ ± SD	t	V(%)
ž	179	21,22 - 41,17	32,53 ± 2,9	0,47	8,94
m	171	22,59 - 46,09	32,37 ± 3,18		9,83
Ukupni uzorak	350	21,22 - 46,09	32,45 ± 3,04		9,37

Odnos širine međuočnog prostora i duljine glave (Io/C). Srednja vrijednost odnosa širine međuočnog prostora i duljine glave bila je 18,72% za ženke i 18,96% za mužjake kokotića oštruljića. Raspon ukupnog uzorka ovog odnosa određuje najmanja (10,00%) i najveća (34,92%) vrijednost zabilježena za ženke (Tablica 3.2.4.16.). Varijabilnost kod ženka i mužjaka je bila jednaka (22,22%), a statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena za ovaj odnos (*t* test, *P* = 0,592).

Tablica 3.2.4.16. Odnos širine međuočnog prostora i duljine glave (*Io*/*C*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X}$ ± SD	t	V(%)
ž	179	10,00 - 34,92	18,72 ± 4,16	0,54	22,22
m	171	10,71 - 30,11	18,96 ± 4,21		22,22
Ukupni uzorak	350	10,00 - 34,92	18,83 ± 4,18		22,20

Odnos predočne udaljenosti i duljine glave (Po/C). Srednja vrijednost odnosa predočne udaljenosti i duljine glave kod kokotića oštruljića bila je 36,03% za ženke i 36,37% za mužjake. Najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod ženka određuje raspon (26,18% - 52,52%) ukupnog uzorka za ovaj odnos (Tablica 3.2.4.17.). Varijabilnost je bila veća za mužjake a statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,436).

Tablica 3.2.4.17. Odnos predočne udaljenosti i duljine glave (*Po*/*C*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X}$ ± SD	t	V(%)
ž	179	26,18 -52,52	36,03 ± 4,04	0,78	11,23
m	171	27,27 - 48,21	36,37 ± 4,17		11,48
Ukupni uzorak	350	26,18 - 52,52	36,20 ± 4,1		11,34

Odnos zaočne udaljenosti i duljine glave (Olo/C). Srednja vrijednost odnosa zaočne udaljenosti i duljine glave kod kokotića oštruljića bila je 32,61% za ženke i 32,28% za mužjake. Najmanja vrijednost za mužjake (24,67%) i najveća za ženke (46,82%) određuju i raspon ukupnog uzorka za ovaj morfometrijski odnos (Tablica 3.2.4.18.). Varijabilnost je bila nešto veća za ženke a statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,387).

Tablica 3.2.4.18. Odnos zaočne udaljenosti i duljine glave (*Olo*/*C)*

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	179	25,16 - 46,82	32,61 ± 3,64	0,87	11,17
m	171	24,67 - 43,81	32,28 ± 3,38		10,47
Ukupni uzorak	350	24,67 - 46,82	32,45 ± 3,51		10,83

Odnos najmanje i najveće visine tijela (Tpc/T). Srednja vrijednost odnosa najmanje i najveće visine tijela bila je 27,01% za ženke i 27,46% za mužjake kokotića oštruljića. Najmanja (20,46%) i najveća (33,51%) vrijednost zabilježena za mužjake određuju raspon ukupnog uzorka ovog odnosa (Tablica 3.2.4.19.). Varijabilnost je bila nešto veća za mužjake, a statistički značajna razlika između spolova utvrđena je za ovaj odnos (*t* test, $P = 0,035$).

Tablica 3.2.4.19. Odnos najmanje i najveće visine tijela (*Tpc*/*T*)

Spol	Broj jedinka	Raspon (%)	$\overline{X} \pm SD$	t	V(%)
ž	179	21,47 - 31,65	27,01 ± 1,89	2,12*	7,01
m	171	20,46 - 33,51	27,46 ± 2,13		7,76
Ukupni uzorak	350	20,46 - 33,51	27,23 ± 2,02		7,43

*Statistički je značajna razlika: $t \geq 1,96$; $P \leq 0,05$.

3.2.5. Merističke osobine kokotića oštruljića

*Broj nečlankovitih šipčica prve leđne peraje (D*1*).* Srednja vrijednost broja nečlankovitih šipčica prve leđne peraje kokotića oštruljića bila je 8,93 ± 0,80 za ženke, 8,85 ± 0,78 za mužjake i 8,89 ± 0,79 za ukupni uzorak (Tablica 3.2.5.1.). Broj je bio u rasponu od VIII do X šipčica, a statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena (*t* test, $P = 0,321$).

Tablica 3.2.5.1. Broj nečlankovitih šipčica prve leđne peraje (*D*1)

Broj šipčica	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
VIII	64 (35,75%)	67 (39,18%)	131 (37,43%)
IX	62 (34,64%)	62 (36,26%)	124 (35,43%)
X	53 (29,61%)	42 (24,56%)	95 (27,14%)
Ukupno	179 (100%)	171 (100%)	350 (100%)
$\overline{X} \pm SD$	8,93 ± 0,80	8,85 ± 0,78	8,89 ± 0,79
t	0,99		
V (%)	9,04	8,89	8,97

Broj člankovitih šipčica druge leđne peraje (D2). Broj člankovitih šipčica druge leđne peraje bio je u rasponu od 14 do 16. Srednja vrijednost za ukupni uzorak iznosila je 15,01 ± 0,69, a za ženke 15,04 ± 0,68 i 14,98 ± 0,71 za mužjake (Tablica 3.2.5.2.). Varijabilnost je bila nešto veća za mužjake, a statistički značajna razlika u broju člankovitih šipčica nije utvrđena između ženka i mužjaka kokotića oštruljića (*t* test, *P* = 0,407).

Tablica 3.2.5.2. Broj člankovitih šipčica druge leđne peraje (*D*2)

Broj šipčica	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
14	38 (21,23%)	45 (26,32%)	83 (23,72%)
15	95 (53,07%)	84 (49,12%)	179 (51,14%)
16	46 (25,7%)	42 (24,56%)	88 (25,14%)
Ukupno	179 (100%)	171 (100%)	350 (100%)
$\overline{X}$ ± SD	15,04 ± 0,68	14,98 ± 0,71	15,01 ± 0,69
t	0,83		
V (%)	4,55	4,77	4,66

Broj člankovitih šipčica podrepne peraje (A). Broj člankovitih šipčica podrepne peraje kokotića oštruljića bio je u rasponu od 15 do 16. Srednja je vrijednost bila 15,20 ± 0,40 za ženke, 15,14 ± 0,35 za mužjake i 15,17 ± 0,38 za ukupni uzorak (Tablica 3.2.5.3.). Statistički značajna razlika između spolova u broju člankovitih šipčica podrepne peraje nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,138).

Tablica 3.2.5.3. Broj člankovitih šipčica podrepne peraje (*A*)

Broj šipčica	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
15	142 (79,33%)	146 (85,38%)	288 (82,29%)
16	37 (20,67%)	25 (14,62%)	62 (17,71%)
Ukupno	179 (100%)	171 (100%)	350 (100%)
$\overline{X}$ ± SD	15,20 ± 0,40	15,14 ± 0,35	15,17 ± 0,38
t	1,49		
V (%)	2,67	2,33	2,51

Broj člankovitih šipčica prsnih peraja (P). Broj člankovitih šipčica prsnih peraja u ukupnom uzorku kokotića oštruljića je bio 10 ili 11. Utvrđena je srednja vrijednost broja šipčica od 10,27 za ženke i 10,33 za mužjake (Tablica 3.2.5.4.). Mužjaci su pokazali nešto veću

varijabilnost, a statistički značajna razlika između spolova u broju člankovitih šipčica prsnih peraja nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,186).

Tablica 3.2.5.4. Broj člankovitih šipčica prsnih peraja (*P*)

Broj šipčica	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
10	130 (72,63%)	113 (66,08%)	243 (69,43%)
11	49 (27,37%)	58 (33,92%)	107 (30,57%)
Ukupno	179 (100%)	171 (100%)	350 (100%)
$\overline{X} \pm SD$	10,27 ± 0,44	10,33 ± 0,47	10,30 ± 0,46
t	1,33		
V (%)	4,35	4,59	4,47

Broj nečlankovitih i člankovitih šipčica trbušnih peraja (V). Broj nečlankovitih i člankovitih šipčica trbušnih peraja kokotića oštruljića bio je stalan za ukupni uzorak (I + 5), razlike između spolova nisu zabilježene (Tablica 3.2.5.5.).

Tablica 3.2.5.5. Broj nečlankovitih i člankovitih šipčica trbušnih peraja (*V*)

Broj šipčica	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
I + 5	179 (100 %)	179 (100 %)	179 (100 %)
Ukupno	179 (100 %)	171 (100%)	350 (100%)
$\overline{X} \pm SD$	6 ± 0	6 ± 0	6 ± 0
t	0		
V (%)	0	0	0

Broj člankovitih šipčica repne peraje (C). Broj člankovitih šipčica repne peraje bio je u rasponu od 22 do 24, a njihova srednja vrijednost za ukupni uzorak bila je 23,30. Srednja vrijednost za ženke bila je 23,39, a za mužjake 23,21 (Tablica 3.2.2.6.). Razlika u broju člankovitih šipčica repne peraje između ženka i mužjaka nije bila statistički značajna (*t* test, *P* = 0,07).

Tablica 3.2.5.6. Broj člankovitih šipčica repne peraje (*C*) kokotića oštruljića

Broj šipčica	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
22	54 (30%)	67 (39%)	121 (35%)
23	0	0	0
24	125 (70%)	104 (61%)	229 (65%)
Ukupno	179 (100%)	171(100%)	350 (100%)
$\overline{X} \pm SD$	23,39 ± 0,92	23,21 ± 0,97	23,30 ± 0,95
t	1,77		
V (%)	3,93	4,21	4,08

Broj škržnih nastavaka (branchiospina) prvog škržnog luka (Brsp). Srednja vrijednost ukupnog broja škržnih nastavaka prvog škržnog luka bila je 6,53 ± 0,69 za ženke i 6,61 ± 0,68 za mužjake. Raspon broja škržnih nastavaka bio je u rasponu od 6 do 8 (Tablica 3.2.5.7.). Statistički značajna razlika između ženka i mužjaka kokotića oštruljića u broju škržnih nastavaka nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,262).

Tablica 3.2.5.7. Broj škržnih nastavaka (branchiospina) prvog škržnog luka (*Brsp*)

Broj škržnih nastavaka	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
6	105 (58,66%)	86 (50,29%)	191 (54,60%)
7	53 (29,61%)	65 (38,01%)	118 (33,70%)
8	21 (11,73%)	20 (11,70%)	41 (11,70%)
Ukupno	179 (100%)	171 (100%)	350 (100%)
$\overline{X} \pm SD$	6,53 ± 0,69	6,61 ± 0,68	6,57 ± 0,69
t	1,12		
V (%)	10,67	10,67	10,54

Broj ljusaka u bočnoj pruzi (L. lat.). Broj ljusaka u bočnoj pruzi kod kokotića oštruljića bio je u rasponu od 56 do 62. Srednja vrijednost iznosila je 59,33 za ženke, 59,06 za mužjake i 59,20 za ukupni uzorak (Tablica 3.2.2.8.). Statistički značajna razlika u broju ljusaka nije postojala između spolova (*t* test, *P* = 0,150).

Tablica 3.2.5.8. Broj ljusaka u bočnoj pruzi (*L. lat.*)

Spol	Broj jedinka	Raspon	$\overline{X} \pm SD$	*t*	V (%)
Ženke	179	56 - 62	59,33 ± 1,71	1,44	2,89
Mužjaci	171	56 - 62	59,06 ± 1,78		3,02
Ukupni uzorak	350	56 - 62	59,20 ± 1,75		2,96

Broj kralježaka (trupnih i repnih) (Vert). Ukupni broj kralježaka kokotića oštruljića bio je u rasponu od 31 do 32. Broj trupnih kralježaka iznosio je od 11 do 13, a repnih od 19 do 21. Srednja vrijednost za ženke i ukupni uzorak bila je jednaka i iznosila je 31,72 ± 0,44, a za mužjake 31,71 ± 0,45 (Tablica 3.2.5.9.). Statistički značajna razlika u broju kralježaka nije utvrđena između spolova (*t* test, *P* = 0,790).

Tablica 3.2.5.9. Broj kralježaka (trupnih i repnih) (*Vert*).

Broj kralježaka (trupni – repni)	ženke	mužjaci	Ukupni uzorak
11 – 20	10 (5,58%)	7 (4,1%)	17 (4,86%)
11 – 21	8 (4,46%)	9 (5,26%)	17 (4,86%)
12 – 19	39 (21,8%)	42 (24,56%)	81 (23,14%)
12 – 20	42 (23,46%)	53 (31%)	95 (27,14%)
13 – 19	80 (44,70%)	60 (35,08%)	140 (40%)
Ukupno	179 (100%)	171 (100%)	350 (100%)
$\overline{X} \pm SD$	31,72 ± 0,44	31,71 ± 0,45	31,72 ± 0,44
t	0,27		
V (%)	1,40	1,42	1,41

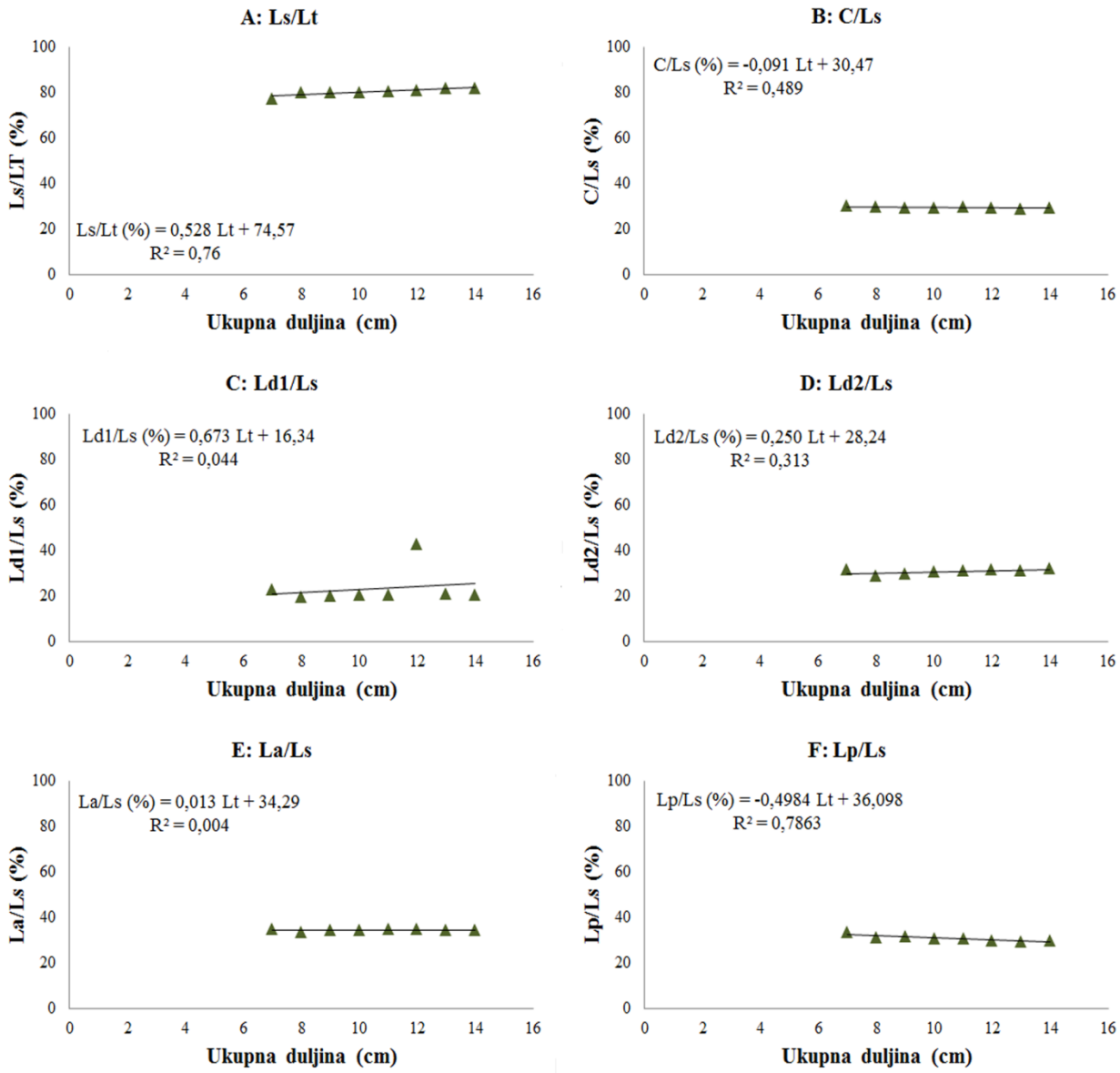
3.2.6. Relativni rast kokotića oštruljića

Relativni rast kokotića oštruljića u južnom Jadranu određen je na svim jedinkama uključenim u prethodnu analizu biometrijskih osobina (n = 350). Morfometrijski odnosi naspram ukupne duljine tijela kokotića oštruljića prikazani su na slikama 3.2.6.1., 3.2.6.2., 3.2.6.3., a izračunate vrijednosti relativnog rasta po pojedinom morfometrijskom odnosu su:

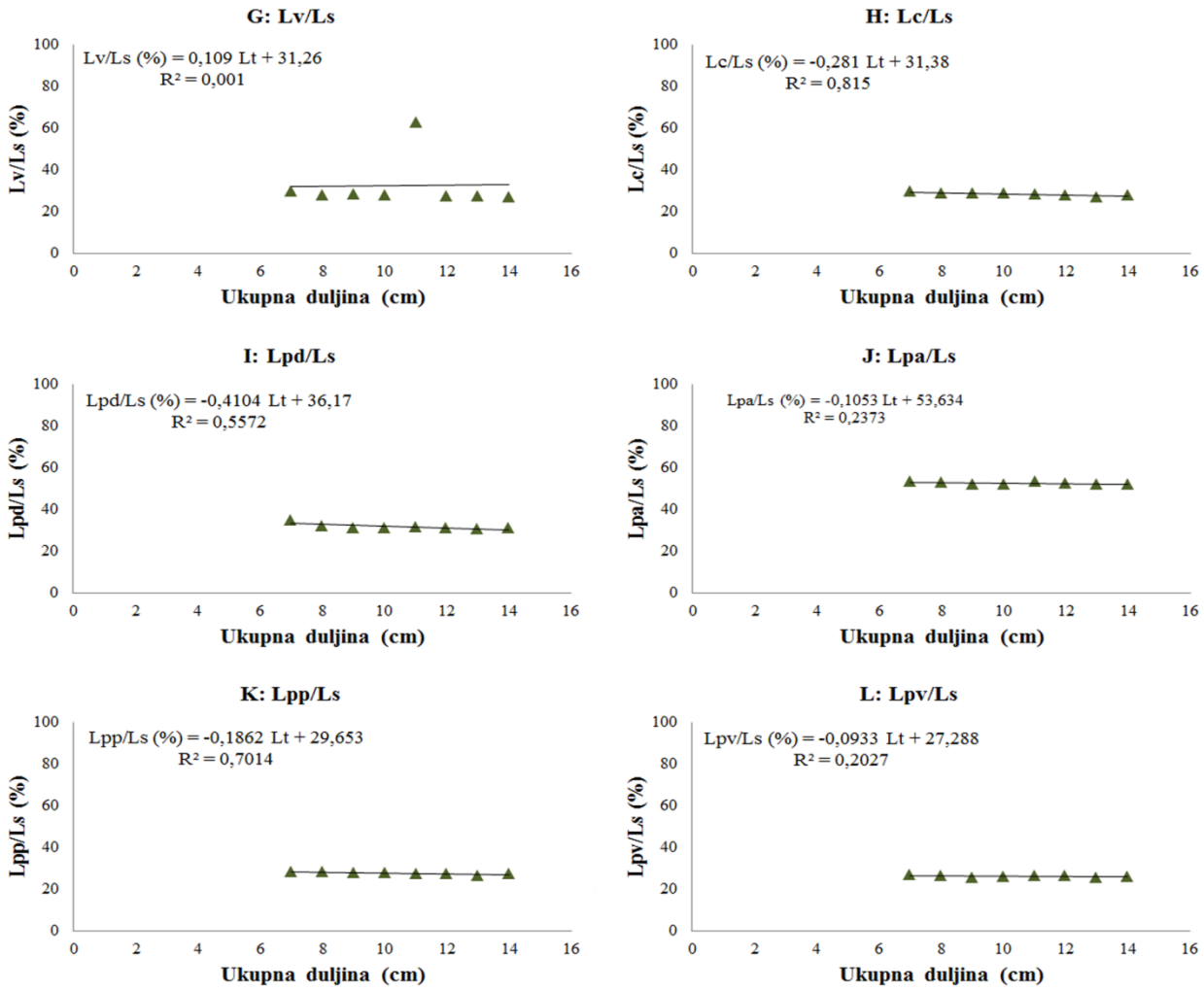
Ls/Lt	b = +0,528	R^2 = 0,760	Slika 3.3.6.1. A
C/Ls	b = -0,091	R^2 = 0,489	Slika 3.3.6.1. B

Ld1/Ls	b = +0,673	R^2 = 0,044	Slika 3.3.6.1. C
Ld2/Ls	b = +0,250	R^2 = 0,313	Slika 3.3.6.1. D
La/Ls	b = +0,013	R^2 = 0,004	Slika 3.3.6.1. E
Lp/Ls	b = -0,498	R^2 = 0,786	Slika 3.3.6.1. F
Lv/Ls	b = +0,109	R^2 = 0,0005	Slika 3.3.6.1. G
Lc/Ls	b = -0,281	R^2 = 0,815	Slika 3.3.6.1. H
Lpd/Ls	b = -0,410	R^2 = 0,557	Slika 3.3.6.1. I
Lpa/Ls	b = -0,105	R^2 = 0,237	Slika 3.3.6.1. J
Lpp/Ls	b = -0,186	R^2 = 0,701	Slika 3.3.6.1. K
Lpv/Ls	b = -0,093	R^2 = 0,203	Slika 3.3.6.1. L
T/Ls	b = +0,186	R^2 = 0,289	Slika 3.3.6.2. A
Tpc/Ls	b = +0,055	R^2 = 0,269	Slika 3.3.6.2. B
Tpc/T	b = +0,022	R^2 = 0.005	Slika 3.3.6.2. C
O/C	b = +0,894	R^2 = 0.714	Slika 3.3.6.3. A
Io/C	b = +0,03	R^2 = 0,0005	Slika 3.3.6.3. B
Po/C	b = -0,999	R^2 = 0,767	Slika 3.3.6.3. C
Olo/C	b = -0,849	R^2 = 0,741	Slika 3.3.6.3. D

Iz prikazanih odnosa slijedi da za svaki porast ukupne duljine tijela kokotića oštruljića od jednog centimetra odnos C/*Ls* zaostaje za 0,09%, odnos *Lp*/*Ls* za 0,49%, odnos *Lc*/*Ls* za 0,28%, odnos *Lpd*/*Ls* za 0,41%, odnos *Lpa*/*Ls* za 0,10%, odnos *Lpp*/*Ls* za 0,18% i odnos *Lpv*/*Ls* za 0,09%. Porast s povećanjem ukupne duljine tijela utvrđen je u odnosima: *Ls*/*Lt* za 0,52%, *Ld*1/*Ls* za 0,67%, *Ld*2/*Ls* za 0,25%, *La*/*Ls* za 0,01% i *Lv*/*Ls* za 0,10%. (Slika 3.2.6.1.).

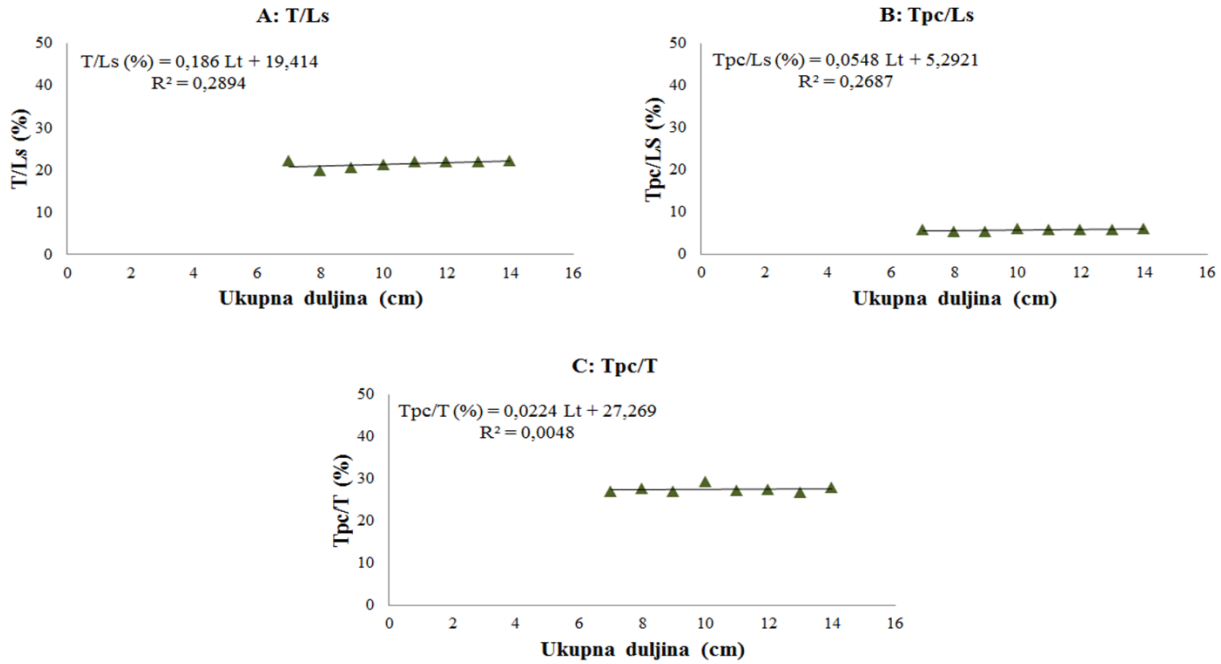


Slika 3.2.6.1. Morfometrijski odnosi prema ukupnoj i standardnoj duljini tijela kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*: A: *Ls/Lt;* B: *C/Ls;* C: *Ld1/Ls*; D: *Ld2/Ls*; E: *La/Ls;* F: *Lp/Ls*



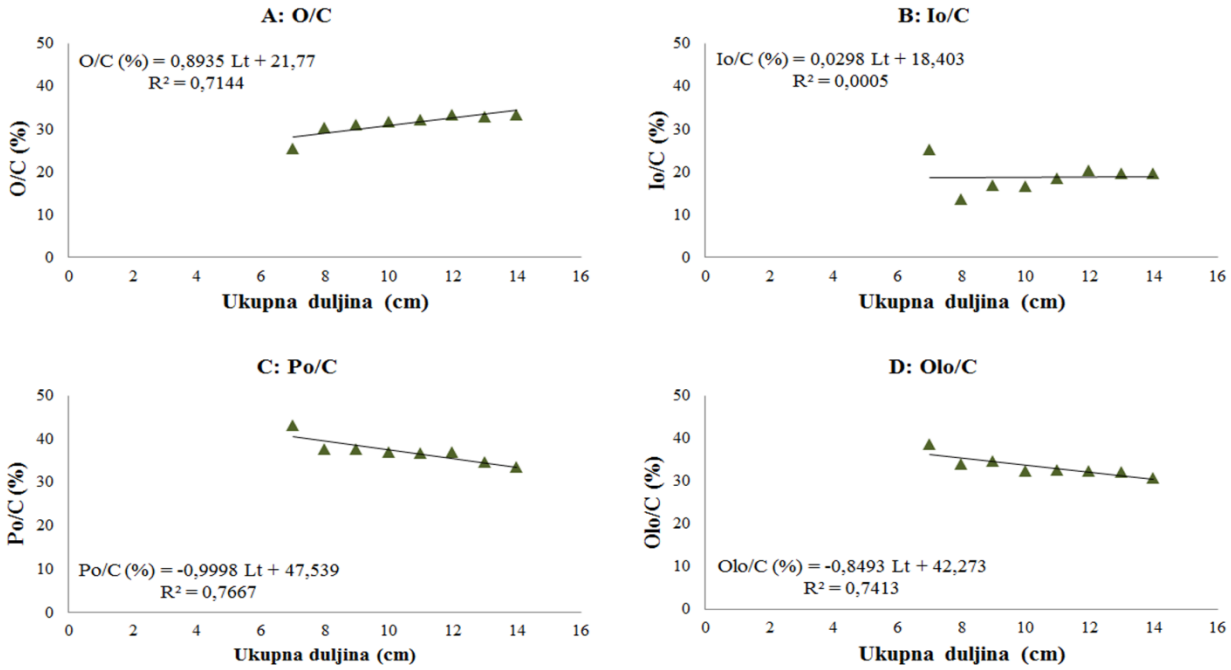
Slika 3.2.6.1. (nastavak) Morfometrijski odnosi prema ukupnoj i standardnoj duljini tijela kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*: G: *Lv*/*Ls*; H: *Lc*/*Ls*; I: *Lpd*/*Ls*; J: *Lpa*/*Ls*; K: *Lpp*/*Ls*; L: *Lpv*/*Ls*

Jedinke s većom ukupnom duljinom tijela imaju i višu najveću (0,18%) i najmanju (0,05%) visinu tijela. Vrijednost odnosa *Tpc*/*T* također se povećava (0,02%) s ukupnom duljinom tijela (Slika 3.2.6.2.).



Slika 3.2.6.2. Morfometrijski odnosi prema standardnoj duljini i visini tijela kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*: A: *T*/*Ls*; B: *Tpc*/*Ls*; C: *Tpc*/*T*

Porast s povećanjem ukupne duljine tijela kokotića oštruljića utvrđen je u odnosima *O*/*C* za 0,89% i *Io*/*C* za 0,03%. S druge strane, zaostatak s povećanjem ukupne duljine zabilježen je za odnose *Po*/*C* (0,99%) i *Olo*/*C* (0,85%) (Slika 3.2.6.3.).



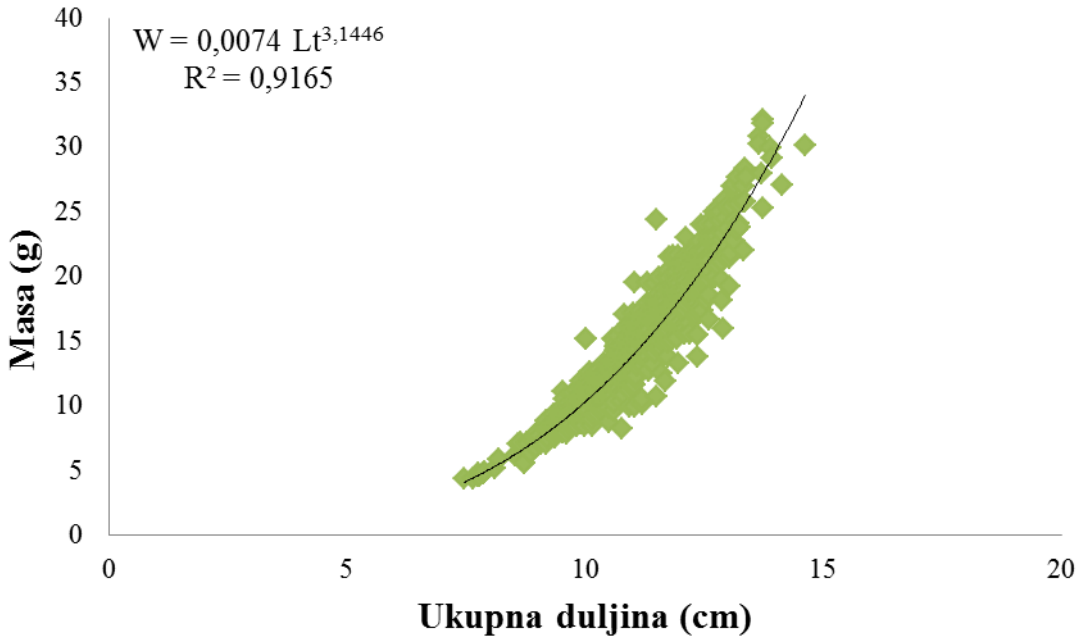
Slika 3.2.6.3. Morfometrijski odnosi naspram duljine glave kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*: A: *O/C*; B: *Io*/*C*; C: *Po*/*C*; D: *Olo*/*C*

3.3. Duljinsko-maseni odnos kokotića i kokotića oštruljića u južnom Jadranu

3.3.1. Duljinsko–maseni odnos kokotića

Duljinsko-maseni odnos kokotića određen je na 1 027 jedinki od čega su 642 bile ženke, a 385 mužjaci. Ukupni se izračunati duljinsko-maseni (Slika 3.3.1.1.) odnos može izraziti jednadžbom:

$$W = 0{,}0074 \times Lt^{3{,}145};\ R^2 = 0{,}917$$

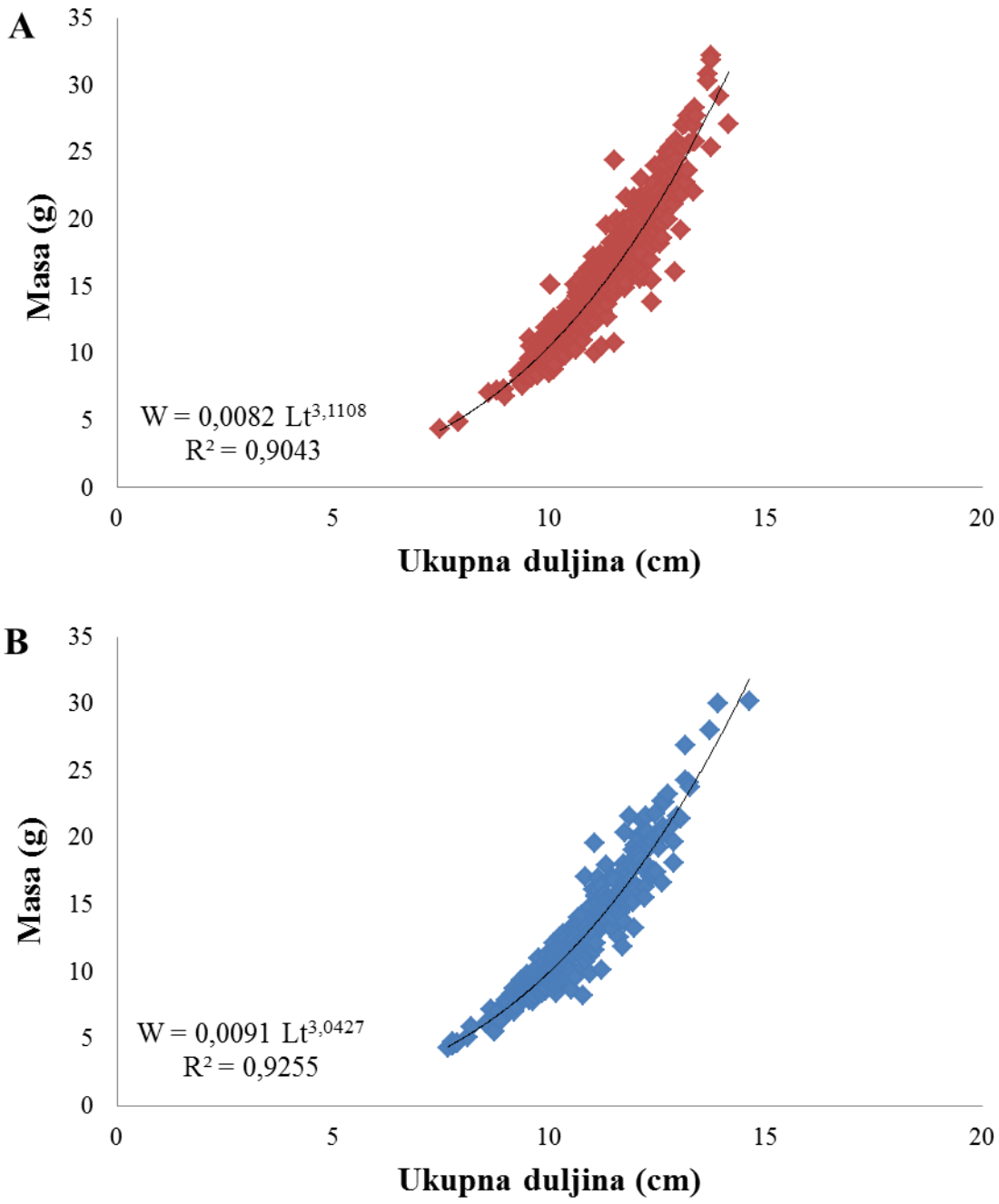


Slika 3.3.1.1. Duljinsko–maseni odnos ukupnog analiziranog uzorka (N = 1 027) kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

Osim za ukupni uzorak duljinsko–maseni odnos izračunat je i s obzirom na spol (Slika 3.3.1.2.) te se može izraziti sljedećim jednadžbama:

$W = 0{,}082 \times Lt^{3{,}111}$; $R^2 = 0{,}904$ (Slika 3.3.1.2. A)

$W = 0{,}009 \times Lt^{3{,}043}$; $R^2 = 0{,}926$ (Slika 3.3.1.2. B)



Slika 3.3.1.2. Duljinsko–maseni odnos ženka (N = 642) (A) i mužjaka (N = 385) (B) kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

Vrijednosti konstante *b* ukazuju da je rast kokotića na području južnog Jadrana pozitivno alometrijski, odnosno neovisno o spolu kokotić raste više u masu nego u duljinu. Razlike u vrijednostima varijabla *b* između ženka i mužjaka nisu bile statistički značajne (t = -0,67; P = 0,508).

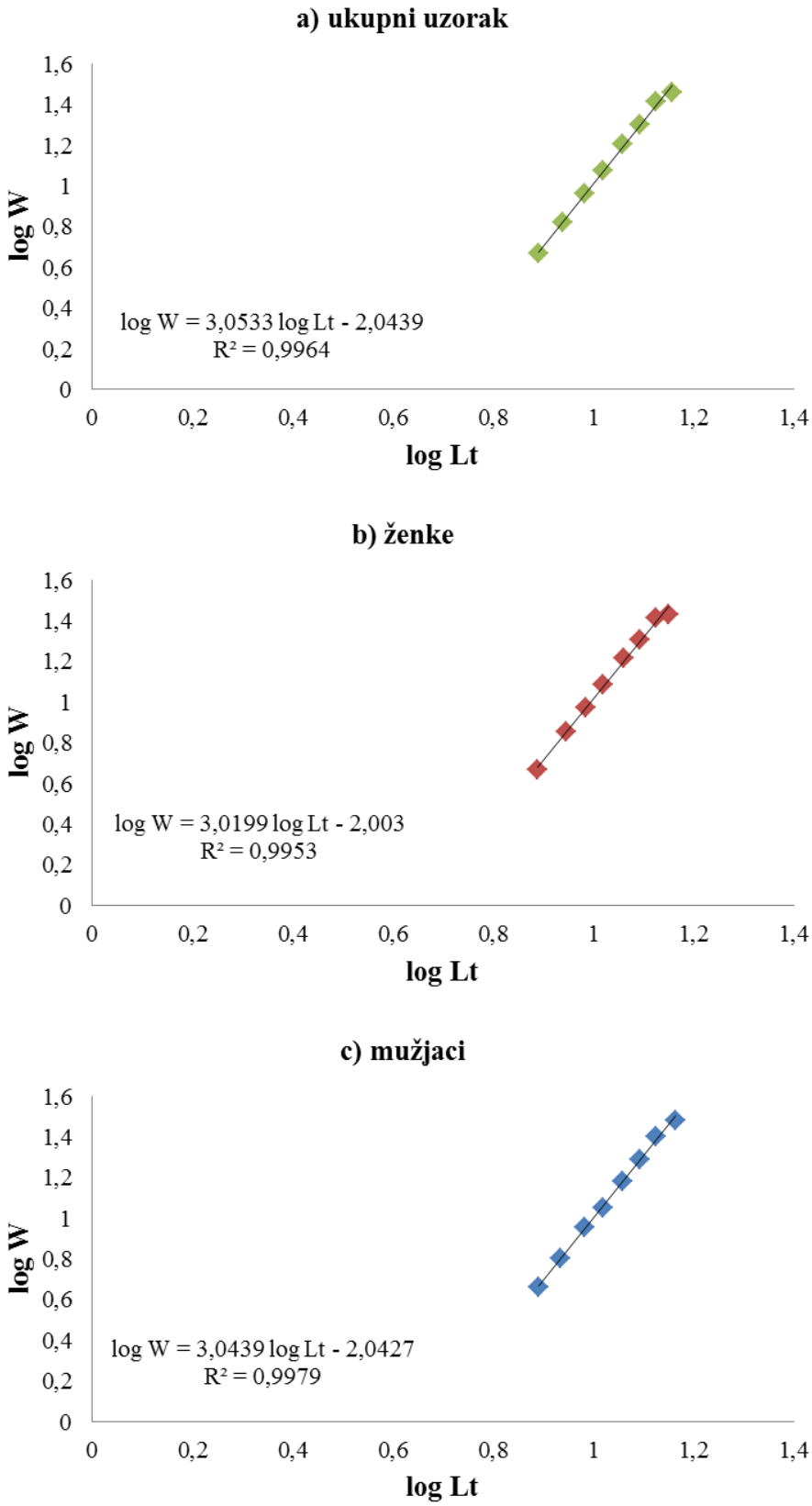
Razlike u masi ženka i mužjaka kokotića pri određenoj ukupnoj duljini prikazane su u tablici 3.3.1.1. Iz tablice je vidljiva duljinska frekvencija jedinka kao i srednja vrijednost te

standardno odstupanje od mase za svaki duljinski razred, odvojeno za spolove. Ženke kokotića najzastupljenije su u duljinskom razredu od 11,00 cm, a mužjaci od 10,00 cm. Oba spola manje su zastupljena u najmanjim i najvećim razredima. Jedinke s najvećim srednjim vrijednostima pripadale su i najvećim duljinskim razredima, općenito promjene u srednjim vrijednostima mase su izraženije s porastom ukupne duljine tijela, odnosno rastom kokotića.

Tablica 3.3.1.1. Odnos ukupne duljine i mase tijela ženka (N = 642), mužjaka (N = 385) i ukupnog uzorka (N = 1 027) kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu podijeljenih u duljinske razrede

Duljinski	Ženke		Mužjaci		Ukupni uzorak	
razredi (cm)	N	$\overline{X}$ W (g) ± SD	N	$\overline{X}$ W(g) ± SD	N	$\overline{X}$ W(g) ± SD
7	3	4,67 ± 0,29	9	4,61 ± 0,14	12	4,63 ± 0,17
8	6	7,12 ± 0,19	14	6,41 ± 0,80	20	6,62 ± 0,74
9	56	9,46 ± 1,03	92	9,01 ± 0,86	148	9,18 ± 0,95
10	203	12,23 ± 1,56	121	11,37 ± 1,58	324	11,91 ± 1,62
11	213	16,60 ± 2,00	98	15,36 ± 1,88	311	16,21 ± 2,04
12	135	20,23± 2,34	43	19,55 ± 1,88	178	20,09 ± 2,25
13	25	26,06 ± 3,28	7	25,51 ± 2,92	32	25,94 ± 3,17
14	1	27,08 ± 0	1	30,19 ± 0	2	28,63 ± 2,19
Ukupno	642	15,60 ± 4,60	385	12,70 ± 4,47	1027	14,52 ± 4,76

Linearnom regresijom logaritamskih vrijednosti ukupne duljine tijela i mase za svaki razred ukupnog uzorka (Slika 3.3.1.3.a), ženka (Slika 3.3.1.3.b) i mužjaka (Slika 3.3.1.3.c) dobiven je neprekidni niz točaka koje leže na jednom pravcu što ukazuje da u duljinsko–masenom odnosu kokotića ne postoje točke infleksije. Točke infleksije predstavljaju osnovne životne stadije kao što su: završetak preobrazbe (prijelaz iz poslijeličinačke u nedorasli organizam); kraj razdoblja sazrijevanja (dostizanje prve spolne zrelosti); kraj razdoblja zrelosti i početak razdoblja senilnosti odnosno uginuće organizma.

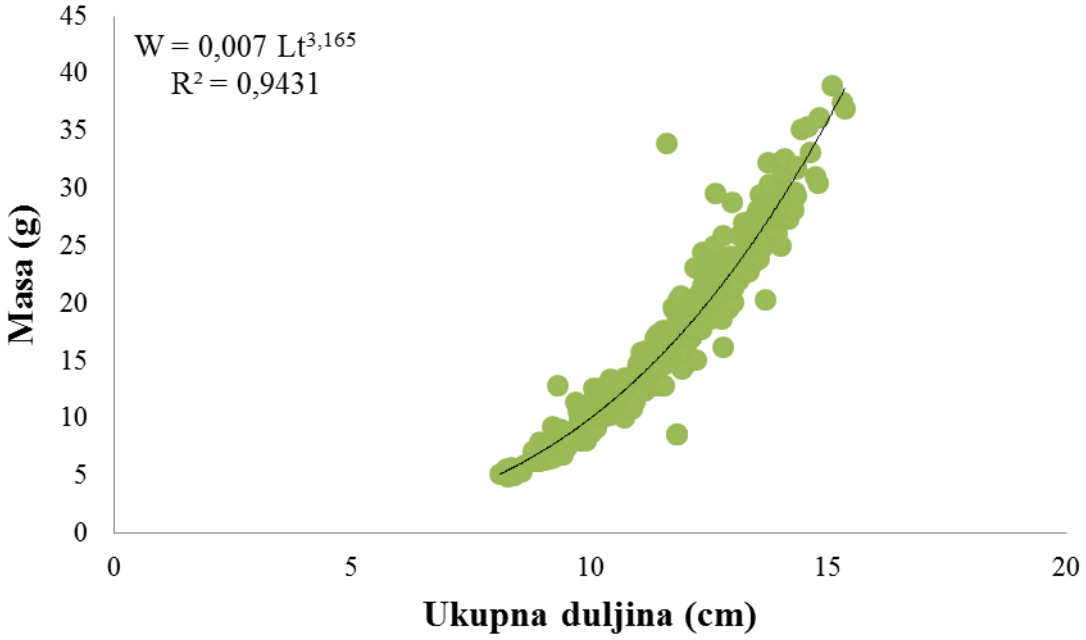


Slika 3.3.1.3. Faze disharmonije u duljinsko–masenom odnosu za ukupni uzorak (a), ženke (b) i mužjake (c) kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu dobivene linearnom regresijom

3.3.2. Duljinsko–maseni odnos kokotića oštruljića

Za potrebe određivanja duljinsko–masenog odnosa kokotića oštruljića ukupno je obrađeno 1105 jedinki kokotića oštruljića od toga 605 ženki i 500 mužjaka. Duljinsko–maseni odnos ukupnog uzorka može se izraziti sljedećom jednadžbom:

$$W = 0{,}007\ Lt^{3{,}165};\ R^2 = 0{,}943 \text{ (Slika 3.3.2.1.).}$$



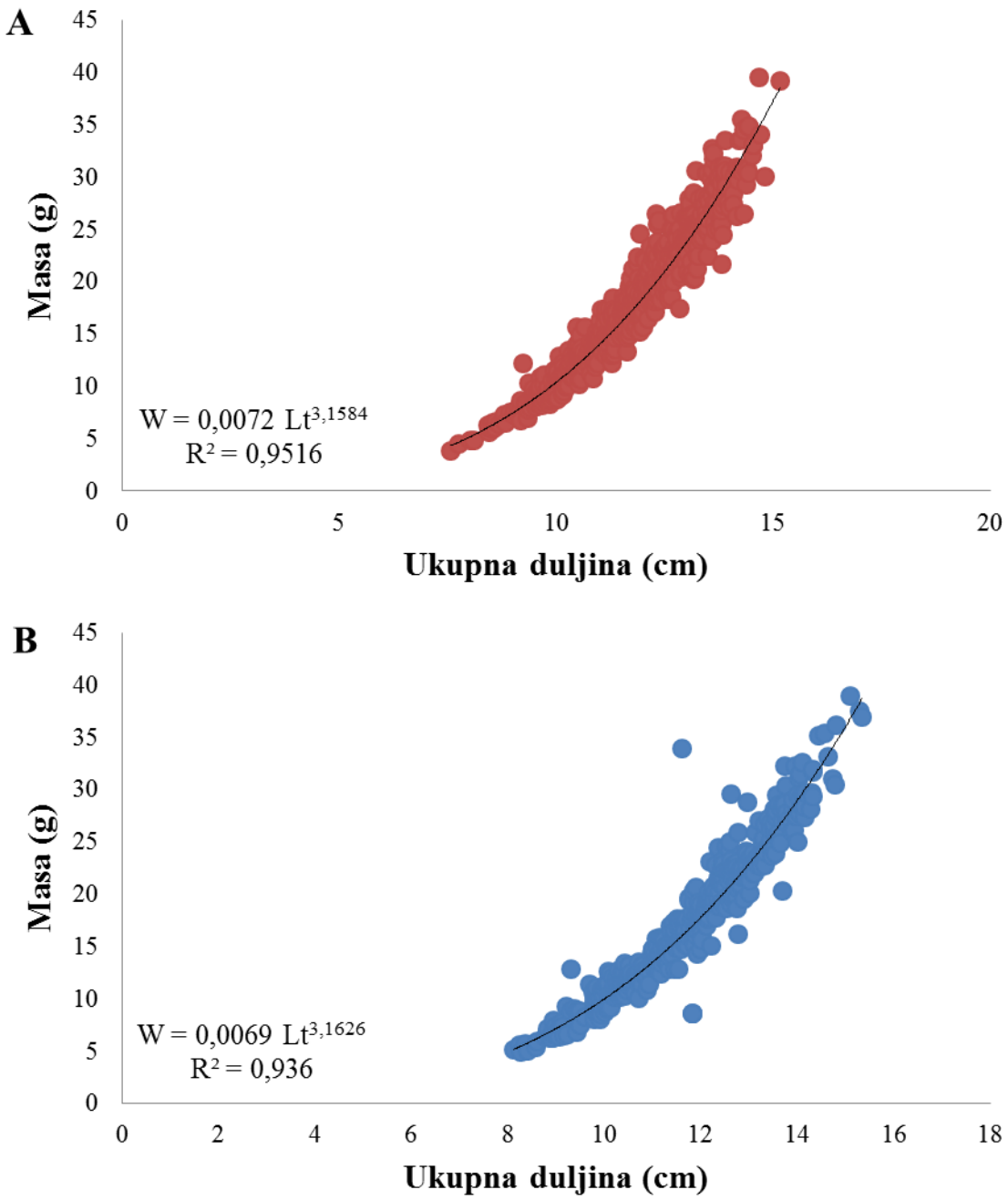
Slika 3.3.2.1. Duljinsko–maseni odnos ukupnog analiziranog uzorka (N = 1 105) kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

Osim za ukupni uzorak kokotića oštruljića, duljinsko–maseni odnos je analiziran i s obzirom na spol te se može izraziti sljedećim jednadžbama:

$$W = 0{,}0072\ Lt^{3{,}158};\ R^2 = 0{,}952 \text{ (ženke; Slika 3.3.2.2.A) i}$$

$$W = 0{,}0069\ Lt^{3{,}163};\ R^2 = 0{,}936 \text{ (mužjaci; Slika 3.3.2.2.B).}$$

Vrijednosti konstante *b* ukazuju da je rast kokotića oštruljića na području južnog Jadrana pozitivno alometrijski, odnosno neovisno o spolu kokotić oštruljić raste više u masu nego u duljinu. Razlike u vrijednostima varijable *b* između ženki i mužjaka nisu bile statistički značajne ($t = 0{,}45$; $P = 0{,}660$).



Slika 3.3.2.2. . Duljinsko–maseni odnos ženka (N = 605) (A) i mužjaka (N = 500) (B) kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

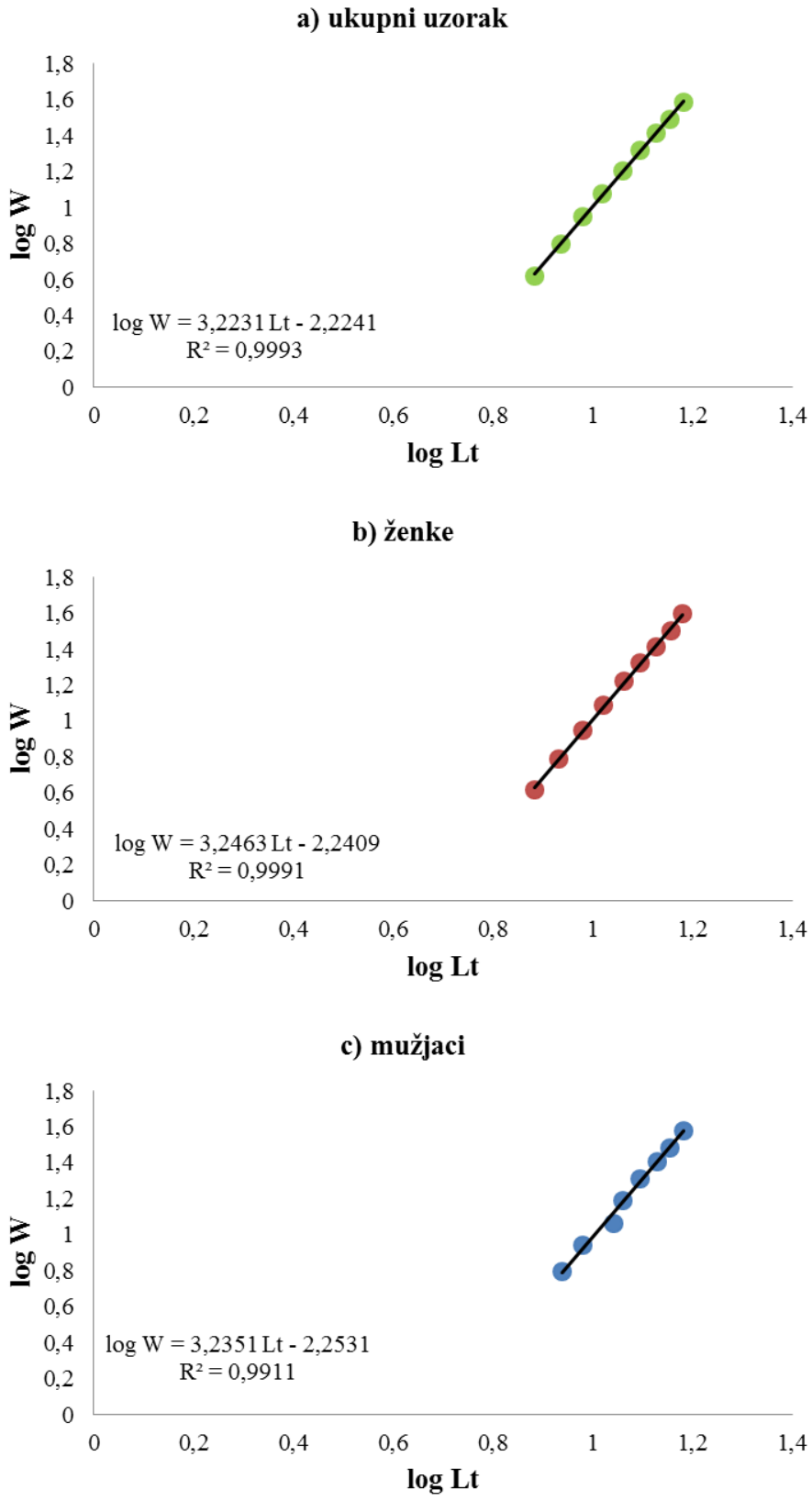
Razlike u masi ženka i mužjaka kokotića pri određenoj ukupnoj duljini prikazane su u tablici 3.3.2.1. Iz tablice je vidljiva duljnska frekvencija jedinki kao i srednja vrijednost te standardno odstupanje od mase za svaki duljinski razred odvojeno za spolove. Ženke i mužjaci kokotića oštruljića najzastupljeniji su u duljinskom razredu od 12,0 cm. Oba spola manje su zastupljena u najmanjim i najvećim razredima. Jedinke s najvećim srednjim vrijednostima

pripadale su i najvećim duljinskim razredima, općenito promjene u srednjim vrijednostima mase su izraženije s porastom ukupne duljine tijela, odnosno rastom kokotića oštruljića.

Tablica 3.3.2.1. Odnos ukupne duljine i mase tijela ženka (N = 605), mužjaka (N = 500) i ukupnog uzorka (N = 1 105) kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu podijeljenih u duljinske razrede

Duljinski	Ženke		Mužjaci		Ukupno	
razredi (cm)	N	$\bar{X}$ W (g) ± SD	N	$\bar{X}$ W (g) ± SD	N	$\bar{X}$ W (g) ± SD
7	2	4,13 ± 0,45	-	-	2	4,13 ± 0,45
8	14	6,21 ± 0,77	20	6,26 ± 0,79	34	6,24 ± 0,77
9	59	8,9 ± 1,11	47	8,88 ± 1,49	106	8,89 ± 1,29
10	107	12,23 ± 1,51	85	11,57 ± 1,14	192	11,94 ± 1,39
11	128	16,67 ± 2,04	121	15,69 ± 2,67	249	16,19 ± 2,41
12	136	21,17 ± 2,39	127	20,62 ± 2,43	263	20,90 ± 2,42
13	130	26,08 ± 2,89	72	25,63 ± 2,47	202	25,92 ± 2,75
14	28	31,72 ± 2,97	25	30,36 ± 2,66	53	31,07 ± 2,88
15	1	39,21 ± 0	3	37,77 ± 1,04	4	38,13 ± 1,11
Ukupno	605	18,61 ± 6,96	500	17,52 ± 6,81	1105	18,12 ±6,91

Linearnom regresijom logaritamskih vrijednosti ukupne duljine tijela i mase kokotića oštruljića za svaki razred ukupnog uzorka (Slika 3.3.2.3.a), ženka (Slika 3.3.2.3.b) i mužjaka (Slika 3.3.2.3.c) dobiven je neprekidni niz točaka koje leže na jednom pravcu što upućuje na to da u duljinsko–masenom odnosu kokotića ne postoje točke infleksije.



Slika 3.3.2.3. Faze disharmonije u duljinsko–masenom odnosu za ukupni uzorak (a), ženke (b) i mužjake (c) kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu dobivene linearnom regresijom

3.4. Indeks kondicije kokotića i kokotića oštruljića u južnom Jadranu

Indeks kondicije za kokotića i kokotića oštruljića određen je na svim ulovljenim jedinkama tijekom istraživanja i analiziran s obzirom na spol.

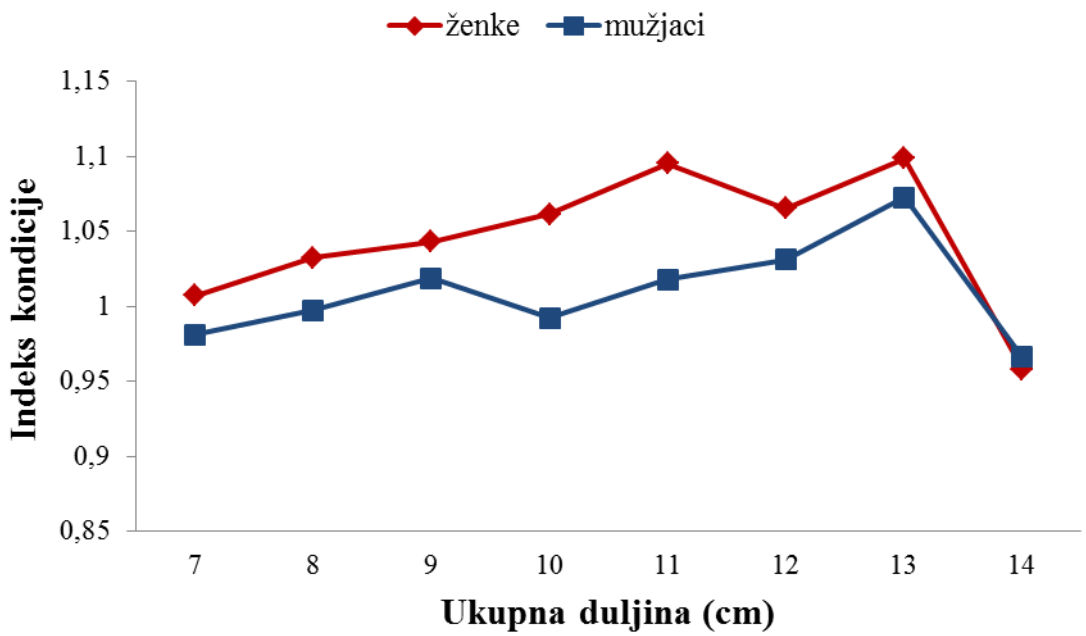
3.4. 1. Indeks kondicije kokotića

Indeks kondicije za kokotića određen je na ukupno 1 027 jedinka. Vrijednosti indeksa kondicije su bile u rasponu od 0,961 do 1,092, a njegova srednja vrijednost je iznosila 1,049 za ukupni uzorak, 1,072 za ženke i 1,010 za mužjake (Tablica 3.4.1.1.).

Tablica 3.4.1.1. Promjene indeksa kondicije (*IK*) u odnosu na ukupnu duljinu i masu tijela ženka (N = 642), mužjaka (N = 385) i ukupnog uzorka (N = 1 027) kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

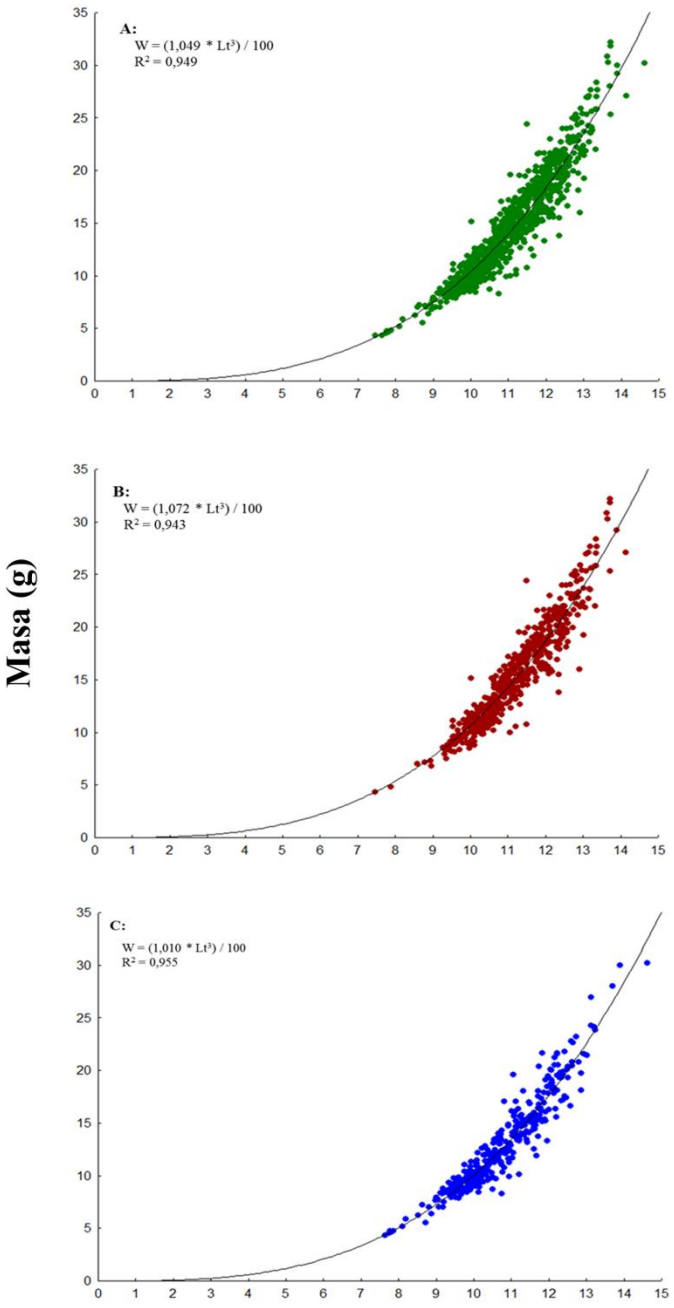
Duljinski razredi (cm)	Ženke		Mužjaci		Ukupni uzorak	
	$\bar{X}$ W (g)	IK	$\bar{X}$ W (g)	IK	$\bar{X}$ W (g)	IK
7	4,67	1,007	4,61	0,981	4,63	0,987
8	7,12	1,032	6,41	0,997	6,62	1,007
9	9,46	1,043	9,01	1,018	9,18	1,027
10	12,23	1,061	11,37	0,992	11,91	1,035
11	16,60	1,095	15,36	1,017	16,21	1,070
12	20,26	1,065	19,55	1,031	20,09	1,057
13	26,06	1,098	25,51	1,072	25,94	1,092
14	27,08	0,957	30,19	0,966	28,63	0,961
Srednja vrijednost	15,60	1,072	12,70	1,010	14,52	1,049

Najveći rast vrijednosti indeksa kondicije s obzirom na ukupnu duljinu tijela kod ženka kokotića zabilježen je između 7 i 8 cm, a najveći pad između od 11 i 12 cm. Kod mužjaka najveći rast vrijednosti zabilježen je između 9 i 10 cm, a pad pri duljinama od 13 do 14 cm. Mali broj analiziranih jedinki unutar duljinskog razreda od 14 cm (N = 2) razlog je velikog pada vrijednosti indeksa kondicije kod oba spola (Slika 3.4.1.1.).



Slika 3.4.1.1. Indeks kondicije kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, s obzirom na ukupnu duljinu tijela ženka (N = 642) i mužjaka (N = 385) na području južnog Jadrana

Statističkom metodom višestruke regresije na danu jednadžbu indeksa kondicije utvrđene su njegove funkcije, odnosno procijenjene srednje vrijednosti. Empirijski dobivene vrijednosti ne razlikuju se od procijenjenih srednjih vrijednosti za ukupni uzorak (Slika 3.4.1.2.A), ženke (Slika 3.4.1.2.B) i mužjake (Slika 3.4.1.2.C) kokotića.



Slika 3.4.1.2. Vrijednosti indeksa kondicije ukupnog uzorka (A), ženka (B) i mužjaka (C) kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, na području južnog Jadrana

3.4.2. Indeks kondicije kokotića oštruljića

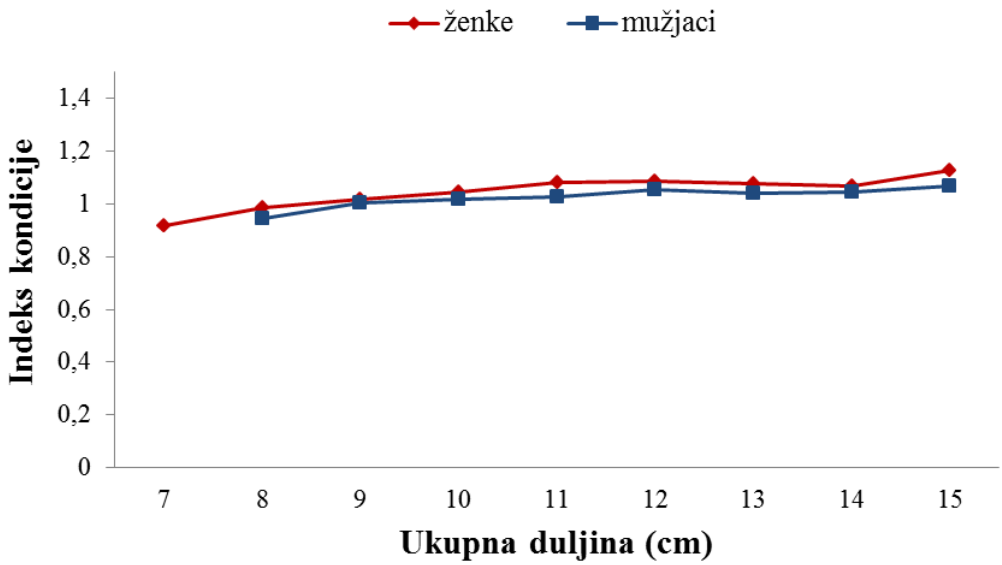
Indeks kondicije za kokotića oštruljića određen je na ukupno 1 105 jedinki. Vrijednosti indeksa kondicije su bile u rasponu od 0,915 do 1,082, a srednja je vrijednost empirijski

određenog indeksa kondicije za ukupni uzorak bila 1,050. Kod ženka je ta srednja vrijednost bila 1,066, a kod mužjaka 1,030 (Tablica 3.4.2.1.).

Tablica 3.4.2.1. Promjene indeksa kondicije (*IK*) u odnosu na ukupnu duljinu tijela i masu ženka (N = 605), mužjaka (N = 500) i ukupnog uzorka (N = 1 105) kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

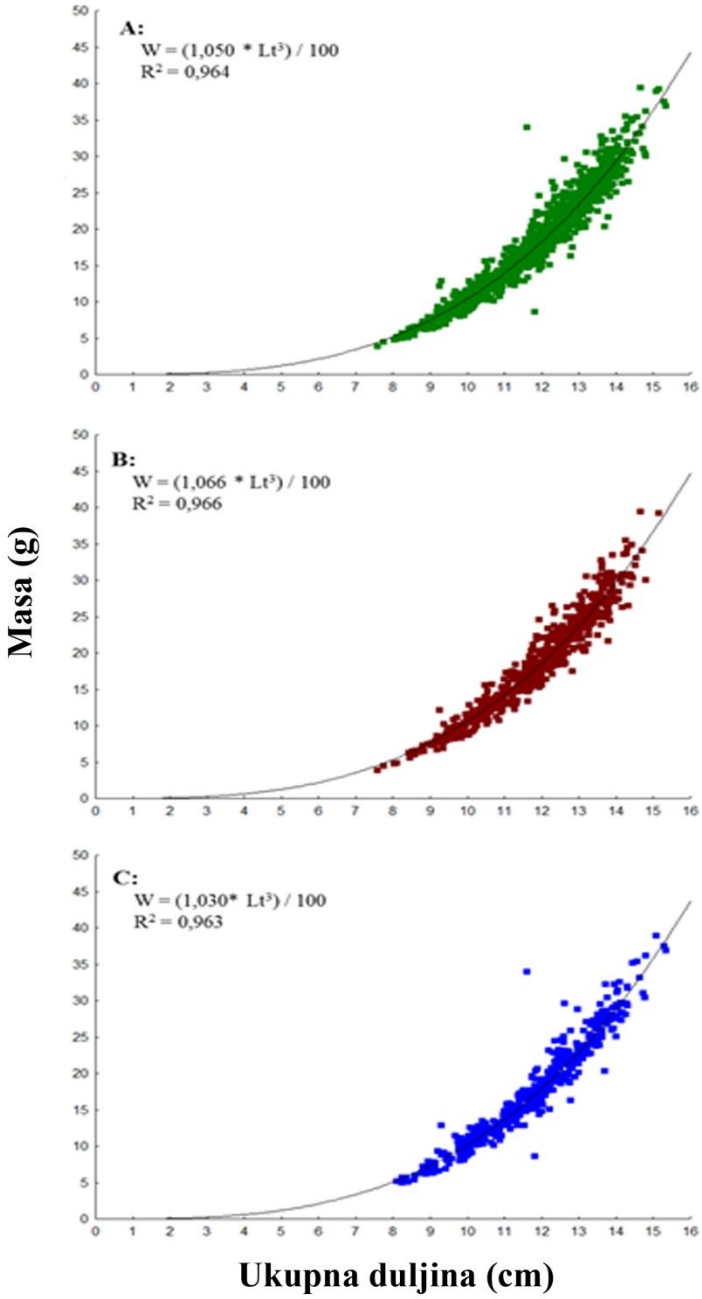
Duljinski razred (cm)	Ženke		Mužjaci		Ukupni uzorak	
	$\bar{X}$ W (g)	IK	$\bar{X}$ W (g)	IK	$\bar{X}$ W (g)	IK
7	4,13	0,915	-	-	4,13	0,915
8	6,21	0,958	6,26	0,943	6,24	0,960
9	8,90	1,020	9,58	1,004	8,89	1,013
10	12,23	1,047	11,57	1,017	11,94	1,034
11	16,67	1,083	15,69	1,025	16,19	1,055
12	21,17	1,086	20,62	1,055	20,90	1,071
13	26,08	1,078	25,63	1,042	25,92	1,065
14	31,72	1,070	30,36	1,045	31,07	1,058
15	39,29	1,127	37,77	1,068	38,13	1,082
Srednja vrijednost	18,61	1,066	17,52	1,030	18,08	1,050

Najveće vrijednosti indeksa kondicije zabilježene su pri duljinama od 15 cm kod oba spola. Najmanje vrijednosti zabilježene su kod ženka pri duljinama od 7 cm, a mužjaka od 8 cm. Vrijednosti indeksa kondicije u porastu kod oba spola idući od najmanjih duljina do 12 cm, nakon čega slijedi lagani pad vrijednosti (Slika 3.4.2.1.).



Slika 3.4.2.1. Indeks kondicije kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, s obzirom na ukupnu duljinu tijela ženka (N = 605) i mužjaka (N = 500) na području južnog Jadrana

Statističkom metodom višestruke regresije procijenjene su srednje vrijednosti indeksa kondicije za ukupni uzorak te odvojeno za ženke i mužjake. Nema razlike između procijenjenih i empirijskih vrijednosti (Slika 3.4.2.2.)



Slika 3.4.2.2. Vrijednosti indeksa kondicije ukupnog uzorka (A), ženka (B) i mužjaka (C) kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, na području južnog Jadrana

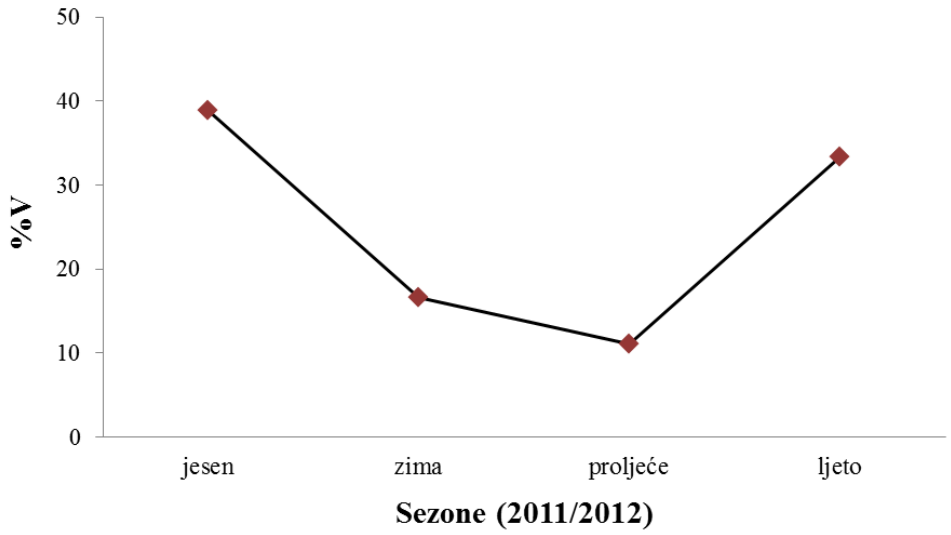
3.5. Prehrana kokotića i kokotića oštruljića u južnom Jadranu

Prehrana kokotića i kokotića oštruljića analizirana je na nasumično odabranim mjesečnim poduzorcima (N = 30) za svaku vrstu tijekom jednogodišnjeg istraživanja. Ukupni se poduzorak kokotića (N = 360) sastojao od 227 (63,1%) ženka i 133 (36,9%) mužjaka. Raspon ukupne duljine tijela bio je od 7,76 do 14,62 cm (11,20 ± 1,13 cm), a mase od 4,55 do 30,84 g (15,34 ±

4,76 g). Poduzorak kokotića oštruljića (N = 360) sastojao se od 194 ženka (53,9%) i 166 mužjaka. Raspon ukupne duljine tijela analiziranih jedinka bio je od 7,87 do 15,34 cm (11,93 ± 1,47 cm), a mase od 4,55 do 37,46 g (18,82 ± 6,94 g).

3.5.1. Prehrana kokotića

Od ukupno 360 analiziranih želudaca, 36 ih je u potpunosti bilo prazno, pa je koeficijent praznoće probavila (%*V*) nizak i iznosi 10%. Godišnje promjene koeficijenta nisu bile statistički značajne (χ^2 = 7,555; *P* = 0,056). Njegova najveća vrijednost zabilježena je tijekom jeseni (38,9%), a najniža tijekom proljeća (11,1%) (Slika 3.5.1.1.). Vrijednost koeficijenta punoće probavila (%*Jr*) bila je niska 0,64 zbog relativno malog broja plijena, maksimalno po dvije jednike, u 141 želucu (43,5%).



Slika 3.5.1.1. Godišnje promjene koeficijenta praznoće probavila (%*V*) kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, na području južnog Jadrana

U analiziranim želucima pronađeni su ostatci dviju životinjskih skupina, Arthropoda i Pisces. Značajno najveći postotak učestalosti, brojnosti i mase imaju vrste iz reda Decapoda (ličinke). Kod vrsta plijena iz reda Decapoda zabilježena je nešto veći postotak mase s obzirom na brojnost dok je kod ostalih postotak mase manji (Tablica 3.5.1.1.).

Tablica 3.5.1.1. Vrijednosti postotka učestalosti pojavljivanja plijena (%*F*), postotka brojnosti (%*N*) i postotka mase (%*W*) plijena kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

Vrsta plijena	F (%F)	N (%N)	W (%W)
ARTHROPODA			
Decapoda	322 (89,40%)	917 (88,43%)	30,085 (98,39%)
Amphipoda	68 (18,90%)	76 (7,33%)	0,324 (1,06%)
Cumacea	24 (6,70%)	24 (2,31%)	0,091 (0,29%)
Isopoda	16 (4,40%)	17 (1,64%)	0,066 (0,22%)
Mysida	1 (0,28%)	1 (0,1%)	0,003 (0,01%)
PISCES			
ličinka (neidentificirano)	2 (0,56%)	2 (0,19%)	0,009 (0,03%)

Ličinke desetonožnih rakova (Decapoda) neophodna su i glavna hrana kokotića (*IRI* = 276,26; *MFI* = 8750,24; *Q* = 8700,25) dok ostali pronađeni plijen predstavlja slučajnu hranu (Tablica 3.5.1.2). Vrijednosti koeficijenta relativnog značaja, koeficijenta osnovnih tipova hrane i koeficijenta hranjivosti analizirani su i s obzirom na godišnje sezone.

Tablica 3.5.1.2. Vrijednosti koeficijenta relativnog značaja (*IRI*), koeficijenta osnovnih tipova hrane (*MFI*) i koeficijenta hranjivosti (*Q*) plijena kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

Kategorije plijena	IRI	MFI	Q
Decapoda	**276,26**	**8750,24**	**8700,25**
Amphipoda	27,28	13,89	7,77
Cumacea	9,28	1,34	0,69
Isopoda	6,30	0,66	0,35
Mysida	0,38	0,002	0,001
ličinka (neidentificirano)	0,78	0,01	0,005

Najveće vrijednosti koeficijenta relativnog značaja su zabilježene za kategoriju plijena Decapoda tijekom zime (*IRI* = 290,04) (Tablica 3.5.1.3.). Visoke vrijednosti ovog koeficijenta zabilježene su za ovu kategoriju plijena tijekom cijele godine, dok vrijednosti za ostale kategorije imaju relativno nizak značaj.

Tablica 3.5.1.3. Vrijednosti koeficijenta relativnog značaja (*IRI*) plijena kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu tijekom godišnjih sezona (2011/2012)

Kategorija plijena	Jesen	Zima	Proljeće	Ljeto
Decapoda	275,92	290,04	276,68	260,66
Amphipoda	22,44	10,68	43,40	32,26
Cumacea	-	1,50	9,10	26,99
Isopoda	-	-	13,47	11,77
Mysida	-	-	-	1,67
ličinka (neidentificirano)	-	-	1,41	-

Vrste iz reda Decapoda predstavljaju neophodnu hranu za kokotića u južnom Jadranu tijekom cijele godine. Najveće vrijednosti koeficijenta osnovnih tipova hrane zabilježene su tijekom zime (*MFI* = 9488,63), a najniže tijekom ljeta (*MFI* = 7878,54). Dodatna hrana tijekom proljeća (*MFI* = 36,17) i ljeta (*MFI* = 33,49) su vrste iz reda Amphipoda. Ostali pronađeni plijen prema vrijednostima koeficijenta pripada slučajnoj hrani tijekom cijele godine (Tablica 3.5.1.4.)

Tablica 3.5.1.4. Vrijednosti koeficijenta osnovnih tipova hrane (*MFI*) kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu tijekom godišnjih sezona (2011/2012) (>75 neophodna hrana; 52 - 75 glavna hrana; 26 - 51 dodatna hrana; < 26 slučajna hrana)

Kategorija plijena	Jesen	Zima	Proljeće	Ljeto
Decapoda	8767,74	9488,63	8730,50	7878,54
Amphipoda	2,43	1,45	36,17	33,49
Cumacea	-	0,01	1,41	21,42
Isopoda	-	-	2,95	3,90
Mysida	-	-	-	0,07
ličinka (neidentificirano)	-	-	0,14	-

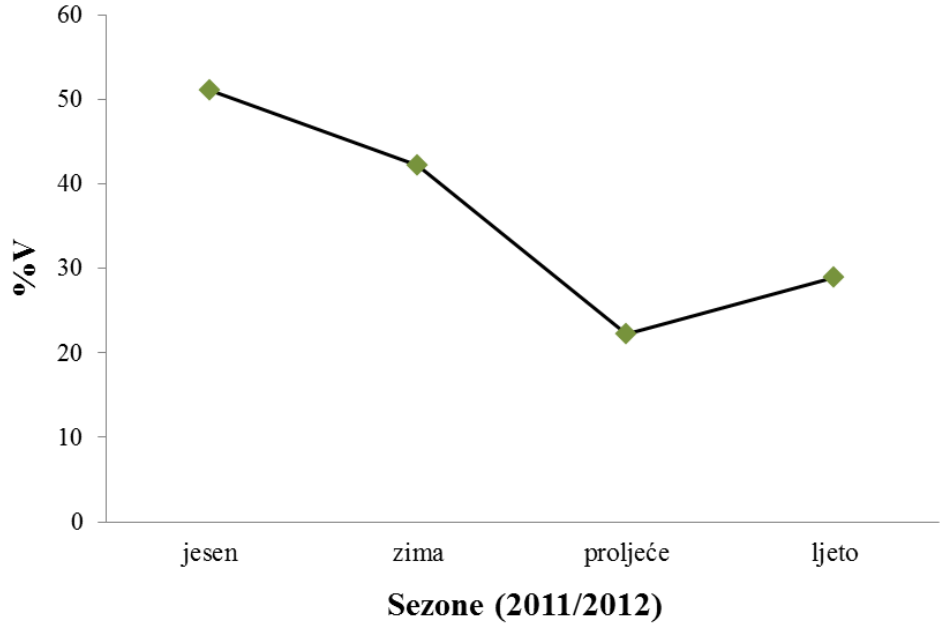
Kao i u prethodnim rezultatima i vrijednosti koeficijenta hranjivosti najveće su za skupinu plijena Decapoda. Najveće vrijednosti ovog koeficijenta zabilježene su tijekom zime (*Q* = 9671,61), a najmanje tijekom proljeća (*Q* = 7604,92). Ostali pronađeni plijen tijekom cijele godine ima vrijednosti manje od 20 i predstavlja slučajnu hranu (Tablica 3.5.1.5.).

Tablica 3.5.1.5. Vrijednosti koeficijenta hranjivosti (*Q*) plijena kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu tijekom godišnjih sezona (2011/2012) (> 200 glavna hrana; 20 - 200 dodatna hrana; < 20 slučajna hrana)

Kategorija plijena	Jesen	Zima	Proljeće	Ljeto
Decapoda	9264,03	9671,61	8154,90	7604,92
Amphipoda	1,46	0,73	18,31	19,89
Cumacea	-	0,007	0,68	12,72
Isopoda	-	-	1,37	2,32
Mysida	-	-	-	0,04
ličinka (neidentificirano)	-	-	0,06	-

3.5.2. Prehrana kokotića oštruljića

Od ukupno 360 analiziranih želudaca, 130 ih je u potpunosti bilo prazno te je koeficijent praznoće probavila (%*V*) kokotića oštruljića u južnom Jadranu iznosio 36,1%. Njegova najveća vrijednost zabilježena je tijekom jeseni (51,1%), a najniža tijekom proljeća (22,2%) (Slika 3.5.2.1.). Godišnje promjene ovog koeficijenta bile su statistički značajne ($\chi 2$ = 12,646; *P* = 0,005). Vrijednost je koeficijenta punoće probavila (%*Jr*) bila niska i iznosila je 0,40.



Slika 3.5.2.1. Godišnje promjene koeficijenta praznoće probavila (%*V*) kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, na području južnog Jadrana

Pronađeni plijen u analiziranim želucima pripadao je koljenu Arthropoda. Najveći postotak u brojnosti, učestalosti i masi imaju vrste iz reda Dekapoda (ličinke), a nešto manje vrste iz reda Mysida. Plijen iz reda Mysida pripadao je rodovima: *Siriella* (*S. clausii*), *Anchialina* (*A. agilis*), *Gastrosaccus* i *Leptomysis*. Rodovi su determinirani prema izgledu telzona i uropoda, a zbog nemogućnosti detaljnjije analize u rezultatima su navedeni pod redom.

Tablica 3.5.2.1. Vrijednosti postotka učestalosti pojavljivanja plijena (%*F*), postotka brojnosti (%*N*) i postotka mase (%*W*) plijena kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

Vrsta plijena	F (%F)	N (%N)	W (%W)
Decapoda	183 (50,83%)	464 (57,93%)	11,998 (68,41%)
Mysida	114 (31,67%)	315 (39,33%)	5,258 (29,99%)
Cumacea	7 (1,94%)	9 (1,12%)	0,126 (0,72%)
Amphipoda	5 (1,39%)	5 (0,62%)	0,064 (0,36%)
Isopoda	5 (1,39%)	6 (0,75%)	0,067 (0,38%)
Euphausiacea	2 (0,55%)	2 (0,25%)	0,025 (0,14%)

Ličinke desetonožnih rakova (Decapoda) i vrste iz reda Mysida neophodna su i glavna hrana kokotića oštruljića na području južnog Jadrana. Ostali pronađeni plijen predstavlja slučajnu hranu (Tablica 3.5.2.2.). Vrijednosti koeficijenta relativnog značaja, kojeficijenta osnovnih tipova hrane i koeficijenta hranjivosti analizirani su i s obzirom na godišnje sezone.

Tablica 3.5.2.2. Vrijednosti koeficijenta relativnog značaja (*IRI*), koeficijenta osnovnih tipova hrane (*MFI*) i koeficijenta hranjivosti (*Q*) plijena kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

Kategorije plijena	IRI	MFI	Q
Decapoda	**177,17**	**3719,95**	**3962,60**
Mysida	**100,98**	**1064,38**	**1179,22**
Cumacea	3,79	1,10	0,81
Amphipoda	2,38	0,37	0,23
Isopoda	2,52	0,41	0,29
Euphausiacea	0,95	0,06	0,04

Najveće vrijednosti koeficijenta relativnog značaja su zabilježene za kategoriju plijena Decapoda tijekom jeseni (*IRI* = 240,24). Visoke vrijednosti koeficijenta zabilježene su za

kategorije plijena Decapoda i Myzida tijekom cijele godine, dok vrijednosti za ostale imaju relativno nizak značaj (Tablica 3.5.2.3.).

Tablica 3.5.2.3. Vrijednosti koeficijenta relativnog značaja (*IRI*) plijena kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu tijekom godišnjih sezona (2011/2012)

Kategorija plijena	Jesen	Zima	Proljeće	Ljeto
Decapoda	240,24	191,72	126,72	197,31
Mysida	11,98	71,01	191,05	83,30
Cumacea	-	-	1,72	7,92
Amphipoda	-	2,09	-	7,72
Isopoda	-	2,04	1,72	6,25
Euphausiacea	-	2,04	-	1,94

Tijekom zime, proljeća i ljeta vrste iz reda Decapoda i Mysida predstavljaju neophodnu hranu za kokotića oštruljića u južnom Jadranu. Tijekom jeseni neophodna hrana su vrste iz reda Decapodate te je vrijednosti ovog koeficijenta najveća za ovu kategoriju plijena (*MFI* = 6873,67). U proljeće zabilježene su veće vrijednosti koeficijenta za skupinu plijena Mysida. Ostali pronađeni plijen prema vrijednostima koeficijenta pripada slučajnoj hrani (Tablica 3.5.2.4.).

Tablica 3.5.2.4. Vrijednosti koeficijenta osnovnih tipova hrane (*MFI*) kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu tijekom godišnjih sezona (2011/2012) (> 75 neophodna hrana; 52 - 75 glavna hrana; 26 - 51 dodatna hrana; < 26 slučajna hrana)

Kategorija plijena	Jesen	Zima	Proljeće	Ljeto
Decapoda	6873,67	4417,52	1791,33	4601,23
Mysida	17,94	539,01	3782,07	631,93
Cumacea	-	-	2,76	5,07
Amphipoda	-	0,31	-	4,45
Isopoda	-	0,27	0,21	0,29
Euphausiacea	-	0,27	-	0,29

Plijen iz kategorije Decapoda i Myzida prema vrijednostima koeficijenta hranjivosti osim za jesen glavna su hrana kokotića oštruljića. Tijekom jeseni kao i u prethodnim rezultatima i vrijednosti koeficijenta hranjivosti najveće su za skupinu plijena Decapoda. Najveće vrijednosti

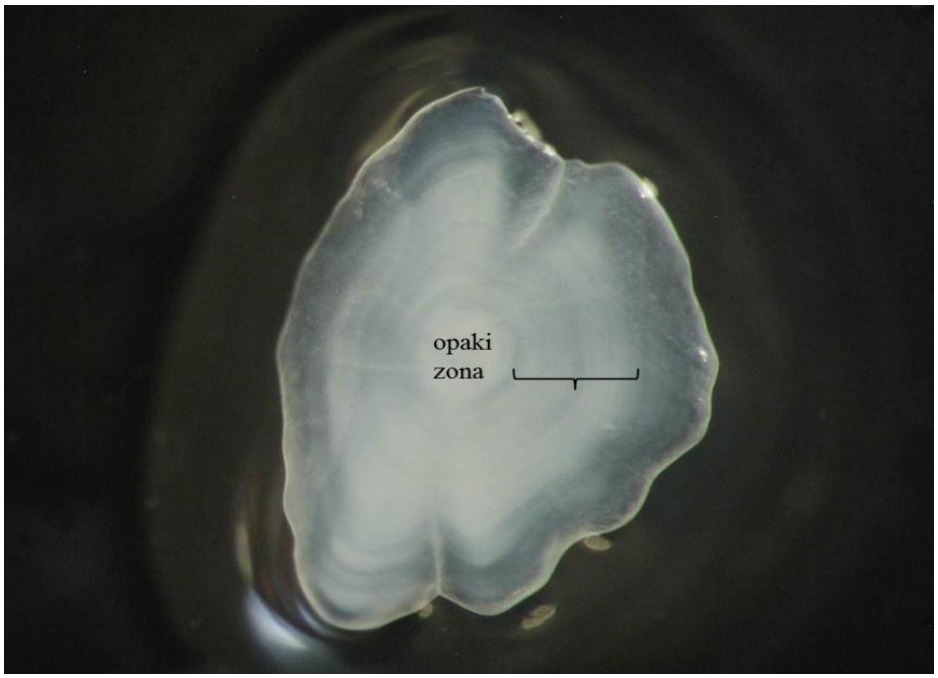
zabilježene su tijekom jeseni (Q = 9151,34). Ostali plijen slučajna je hrana tijekom cijele godine (Tablica 3.5.2.5.).

Tablica 3.5.2.5. Vrijednosti koeficijenta hranjivosti (Q) plijena kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu tijekom godišnjih sezona (2011/2012) (> 200 glavna hrana; 20 - 200 dodatna hrana; < 20 slučajna hrana)

Kategorija plijena	Jesen	Zima	Proljeće	Ljeto
Decapoda	9151,34	5325,76	1501,11	4664,84
Mysida	15,90	638,12	3518,76	643,22
Cumacea	-	-	1,79	3,00
Amphipoda	-	0,22	-	2,63
Isopoda	-	0,19	0,09	1,95
Euphausiacea	-	0,19	-	0,17

3.6. Starost i rast kokotića i kokotića oštruljića u južnom Jadranu

Starost kokotića i kokotića oštruljića je određena očitavanjem otolita. Očitavali su se samo otoliti kod kojih je bila jasno vidljiva opaki zona, nakon koje su se naizmjenično izmjenjivali hijalini i opaki prstenovi (Slika 3.6.1.). Kod obje vrste jedan opaki i jedan hijalini prsten su se označavali kao jedna godina. Početna veličina poduzoraka odabranih za analizu starosti i rasta kokotića iznosila je 250, a za kokotića oštruljića 300 jedinka. Svi otoliti koji su se oštetili tijekom brušenja i oni koji nisu bili čitljivi odbačeni su, pa je postotak uspješno očitanih otolita kokotića iznosio 57,2%, a kokotića oštruljića 70,7%.



Slika 3.6.1. Otolit kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone,* s označenom opaki zonom te hijalinim i opaki prstenom (Lt = 7,58 cm)

3.6.1. Starost i rast kokotića

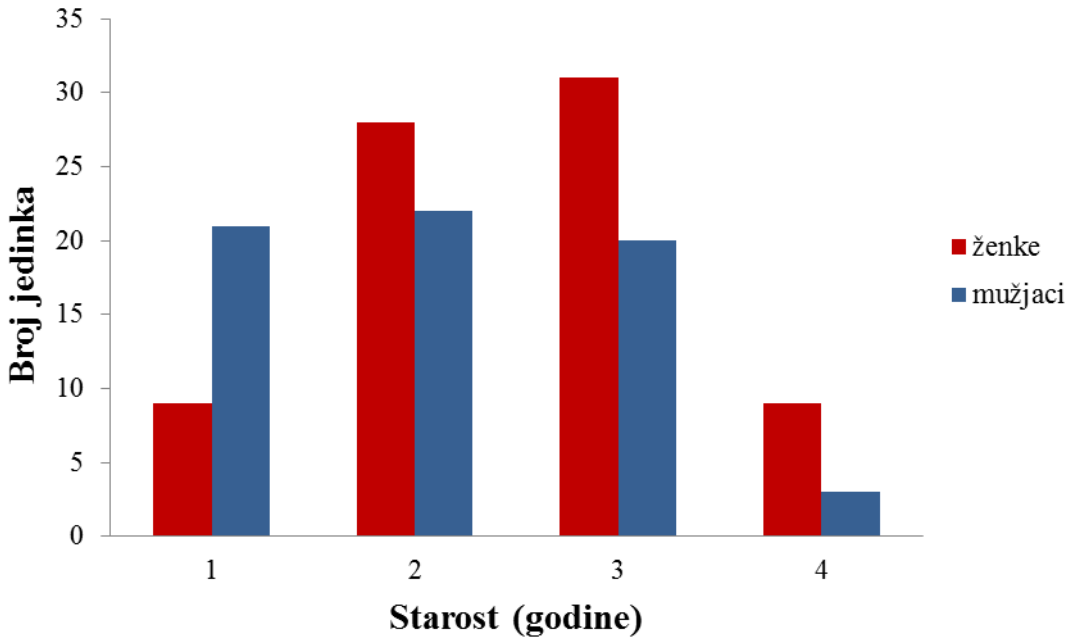
Ukupna duljina tijela kokotića u poduzorku (N = 143) bila je u rasponu od 7,46 do 14,62 cm (11,04 ± 1,68 cm), a masa od 4,33 do 32,18 g (15,15 ± 6,98 g). Poduzorak se sastojao od 77 ženka i 66 mužjaka. Raspon ukupne duljine tijela ženka bio je od 7,46 do 14,14 cm (11,43 ± 1,54 cm), a mužjaka od 7,64 do 14,62 cm (10,57 ± 1,73 cm).

U analiziranom poduzorku najstarije jedinke su imale četiri godine. U ukupnom su uzorku najzastupljenije jedinke starosti dvije (N = 50) i tri (N = 51) godine s rasponom ukupnih duljina tijela od 9,52 do 13,20 cm. U populaciji kokotića u južnom Jadranu dominiraju trogodišnje ženke (N = 31) (Tablica 3.6.1.1.).

Tablica 3.6.1.1. Broj jedinki (N) i srednje vrijednosti (± SD) ukupnih duljina tijela ženka, mužjaka i ukupnog uzorka kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u odgovarajućim starosnim razredima za područje južnog Jadrana

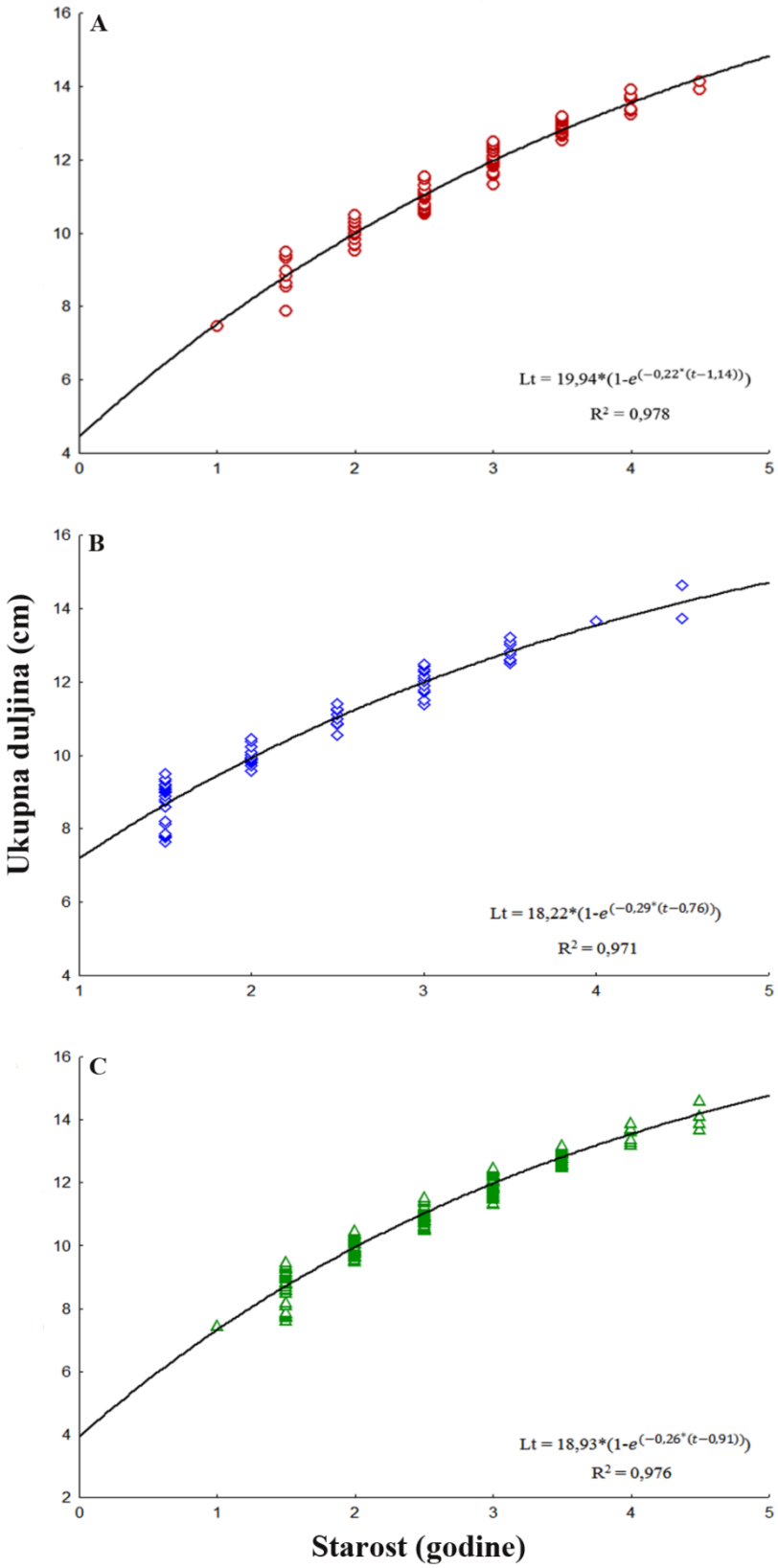
Starosni razredi	Ženke		Mužjaci		Ukupni uzorak		Raspon ukupne duljine tijela (cm)
	N	$\bar{X} \pm SD$	N	$\bar{X} \pm SD$	N	$\bar{X} \pm SD$	
1	9	8,72 ± 0,69	21	8,66 ± 0,61	30	8,68 ± 0,62	7,46 – 9,49
2	28	10,55 ± 0,55	22	10,35 ± 0,58	50	10,46 ± 0,57	9,52 – 11,54
3	31	12,38 ± 0,52	20	12,32 ± 0,52	51	12,35 ± 0,51	11,33 – 13,20
4	9	13,66 ± 0,31	3	13,99 ± 0,54	12	13,75 ± 0,38	13,22 – 14,62

Ženke i mužjaci kokotića zastupljeni su u svim starosnim razredima. Najmanji broj ženki zabilježen je u prvom i četvrtom, a mužjaka u četvrtom starosnom razredu (Slika 3.6.1.1.).



Slika 3.6.1.1. Zastupljenost starosnih razreda ženka i mužjaka kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

Rast kokotića opisan je von Bertalanffy-evom jednadžbom rasta, a izračunate krivulje rasta ženka (A), mužjaka (B) i ukupnog uzorka (C) su prikazane na slici 3.6.1.2.



Slika 3.6.1.2. Krivulje rasta ženka (A), mužjaka (B) i ukupnog uzorka (C) kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

Vrijednosti parametara dobivenim von Bertalanffyjevim modelom rasta, kao i vrijednosti parametra Φ` za ženke, mužjake i ukupni uzorak prikazane su u tablici 3.6.1.1. Zabilježena je veća asimptotska vrijednost duljine za ženke ($L\infty$ = 19,94 cm) u odnosu na mužjake ($L\infty$ = 18,22 cm). Prema dobivenim vrijednostima stope rasta (*K*) proizlazi da je rast mužjaka (*K* = 0,29) brži od rasta ženka (*K* = 0,22) u populaciji kokotića u južnom Jadranu.

Tablica 3.6.1.1. Vrijednosti parametara dobivenih von Bertalanffyjevim modelom rasta za ženke (N = 116), mužjake (N = 96) i ukupni uzorak (N = 212) kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, za područje južnog Jadrana

Parametri	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
L_∞ (cm)	19,94	18,22	18,93
K (godine^{-1})	0,22	0,29	0,26
t_0 (godine)	-1,14	-0,76	-0,91
R^2	0,978	0,971	0,976
Φ`	4,47	4,57	4,53

3.6.2. Starost i rast kokotića oštruljića

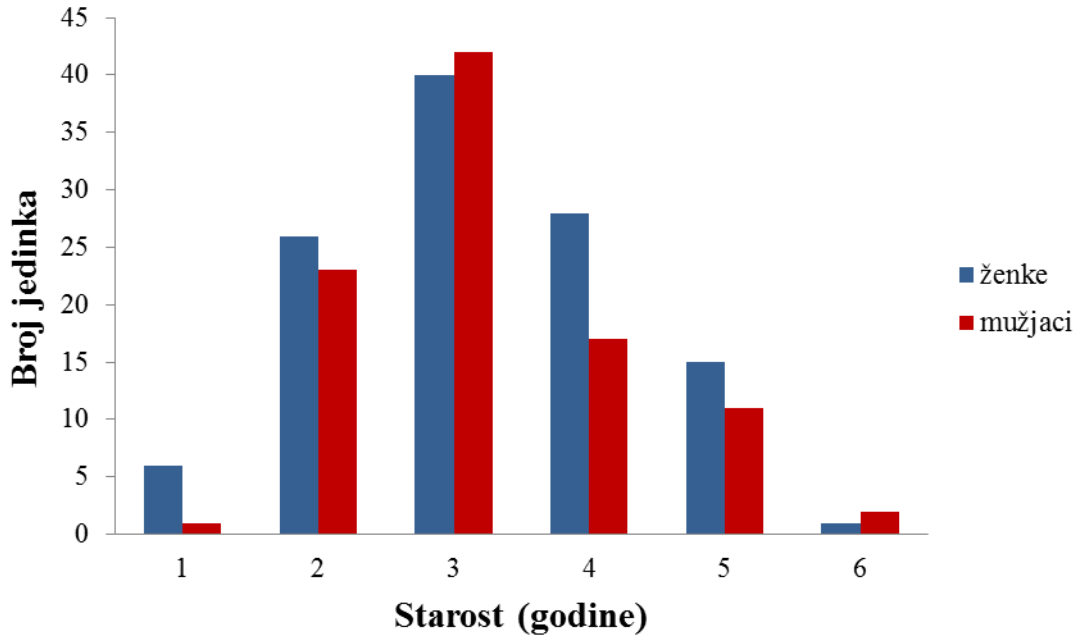
Ukupna duljina tijela kokotića oštruljića u poduzorku (N = 212), na kojem je istražena starost i rast, bila je u rasponu od 7,58 do 15,34 cm (11,88 ± 1,67 cm). Raspon mase jedinka bio je od 3,81 do 39,44 g (18,97 ± 7,98 g), poduzorak se sastojao od 116 ženka i 96 mužjaka. Raspon ukupne duljine tijela ženka bio je od 7,58 do 15,15 cm (11,82 ± 1,76 cm), a mužjaka od 8,11 do 15,34 cm (11,94 ± 1,57 cm).

Najstarije jedinke u analiziranom poduzorku imale su šest godina. U ukupnom su uzorku najzastupljenije trogodišnje jedinke (N = 82) s odgovarajućim rasponom ukupne duljine tijela od 10,50 - 12,75 cm. Trogodišnje ženke (N = 40) i mužjaci (N = 42) dominiraju u populaciji kokotića oštruljića. Jedinke starije od pet godina bile su slabo zastupljene kod oba spola (Tablica 3.6.2.1.).

Tablica 3.6.2.1. Broj jedinka (N) i srednje vrijednosti (± SD) ukupnih duljina tijela ženka, mužjaka i ukupnog uzorka kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u odgovarajućim starosnim razredima za područje južnog Jadrana

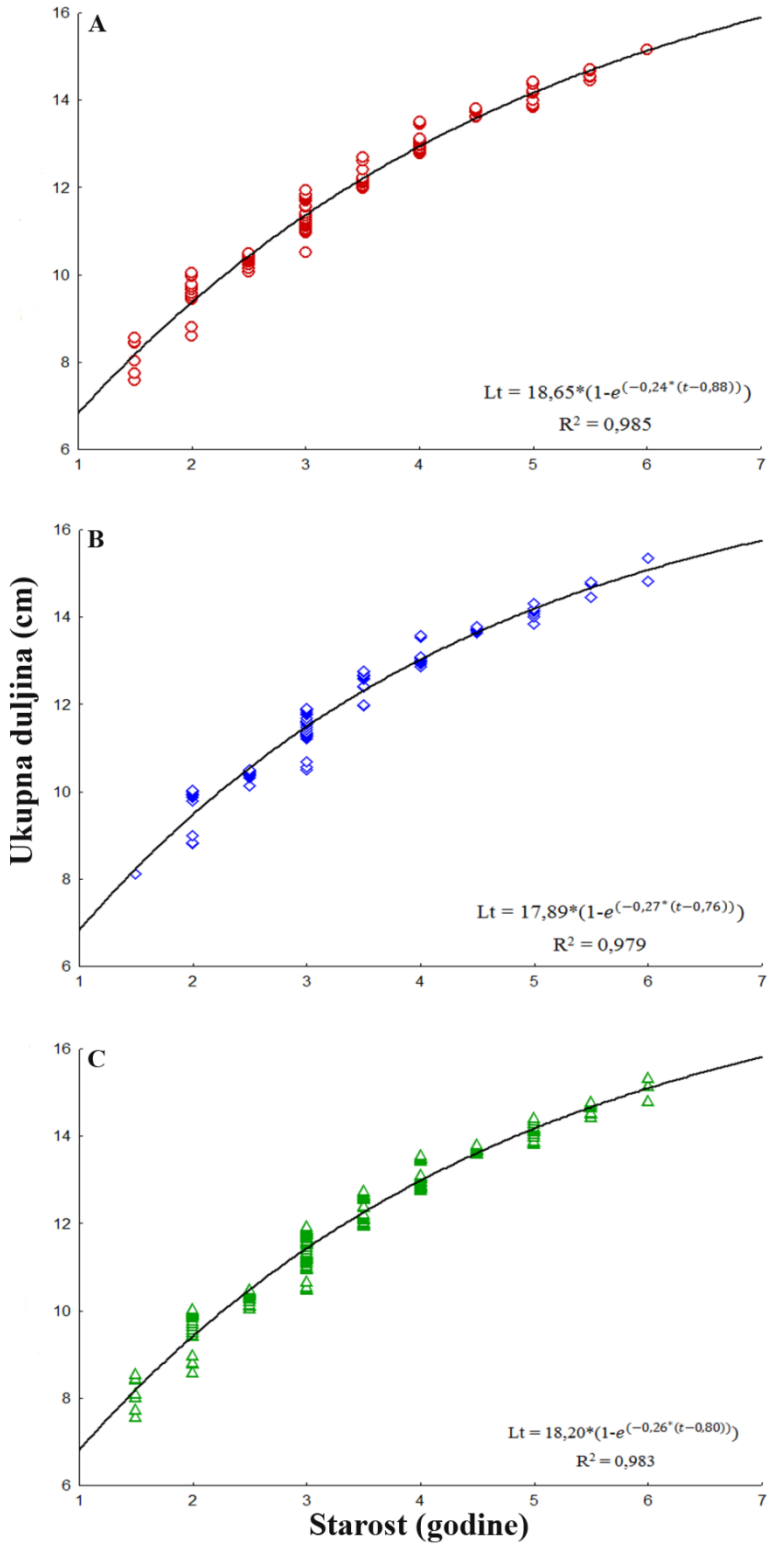
Starosni razred	Ženke		Mužjaci		Ukupni uzorak		Raspon ukupne duljine tijela (cm)
	N	$\bar{X}$ ±SD	N	$\bar{X}$ ± SD	N	$\bar{X}$ ± SD	
1	6	8,13 ± 0,37	1	8,11 ± 0,00	7	8,13 ± 0,37	7,58 - 8,55
2	26	9,97 ± 0,51	23	10,03 ± 0,51	49	9,99 ± 0,51	8,59 – 10,50
3	40	11,59 ± 0,55	42	11,76 ± 0,61	82	11,68 ± 0,58	10,50 - 12,75
4	28	13,27 ± 0,37	17	13,34 ± 0,36	45	13,30 ± 0,36	12,78 – 13,81
5	15	14,24 ± 0,30	11	14,24 ± 0,30	26	14,24 ± 0,30	13,83 – 14,79
6	1	15,15 ± 0,00	2	15,07 ± 0,38	3	15,10 ± 0,27	14,80 – 15,34

Zastupljenost starosnih razreda bila je slična za ženke i mužjake i to u svim razredima. Mužjaci su bili brojniji u trećem i šestom starosnom razredu. U šestom razredu zabilježena je samo jedna ženka, a jedan mužjak u prvom (Slika 3.6.2.1.).



Slika 3.6.2.1. Zastupljenost starosnih razreda ženka i mužjaka kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

Rast kokotića oštruljića opisan je von Bertalanffyjevom jednadžbom rasta, a izračunate krivulje rasta ženka (A), mužjaka (B) i ukupnog uzorka (C) prikazane su na slici 3.6.2.2.



Slika 3.6.2.2. Krivulje rasta ženka (A), mužjaka (B) i ukupnog uzorka (C) kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

Vrijednosti parametara dobivenih von Bertalanffyjevim modelom rasta, kao i vrijednosti parametra Φ` za ženke, mužjake i ukupni uzorak prikazane su u tablici 3.6.2.2. Zabilježena je veća asimptotska vrijednost duljine za ženke ($L\infty$ = 18,65 cm) nego za mužjake ($L\infty$ = 17,89 cm). Prema dobivenim vrijednostima stope rasta (K) proizlazi da je rast mužjaka (K = 0,27) nešto brži od rasta ženka (K = 0,24).

Tablica 3.6.2.2. Vrijednosti parametara dobivenih von Bertalanffy-evim modelom rasta za ženke (N = 116), mužjake (N = 96) i ukupni uzorak (N = 212) kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

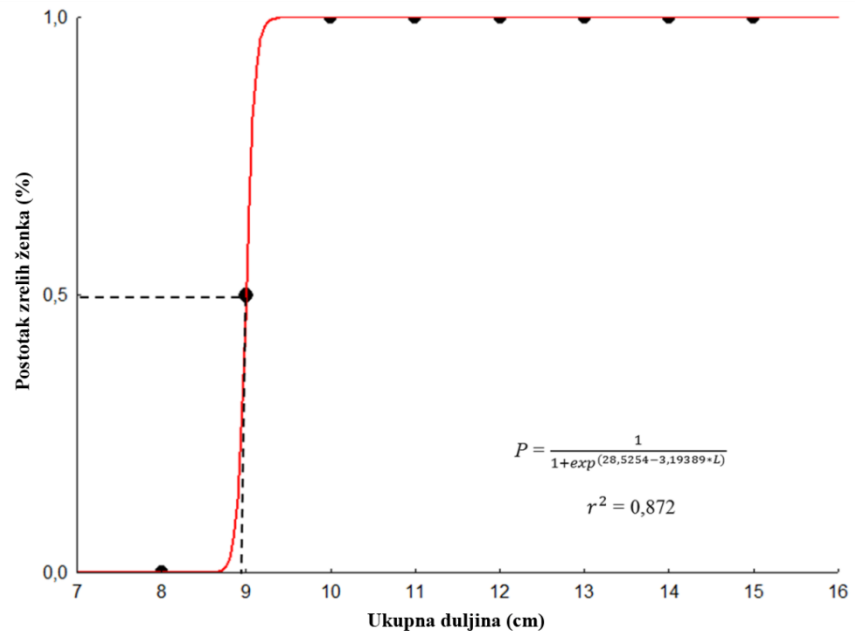
Parametri	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
L_∞ (cm)	18,65	17,89	18,20
K (godine^{-1})	0,24	0,27	0,26
t_0 (godine)	-0,88	-0,76	-0,80
R^2	0,985	0,979	0,983
Φ`	4,44	4,47	4,46

3.7. Razmnožavanje kokotića i kokotića oštruljića u južnom Jadranu

3.7.1. Sazrijevanje kokotića

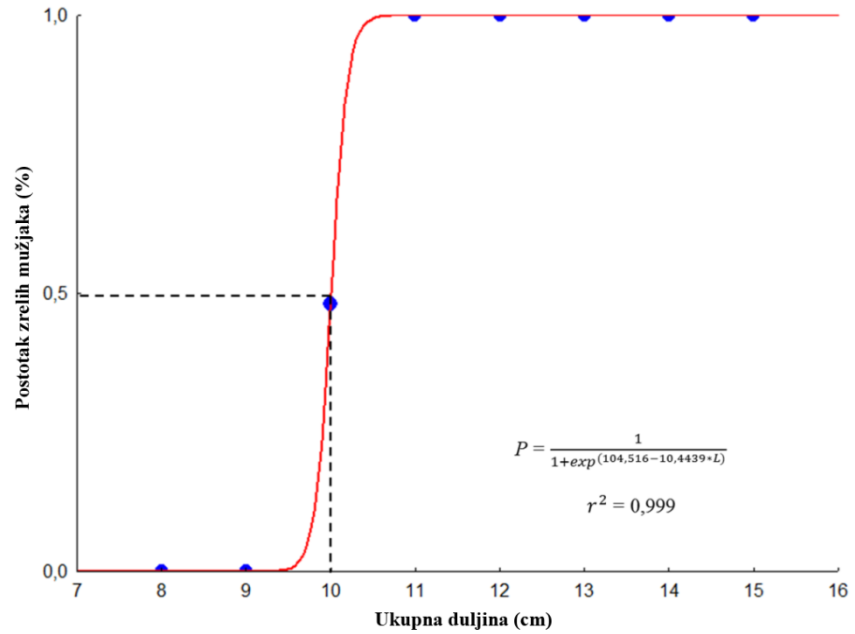
Za određivanje duljine prve spolne zrelosti ženka i mužjaka kokotića u južnom Jadranu analiziran je uzorak od 1 027 jedinki raspona ukupnih duljina tijela od 7,46 do 14,62 cm. Uzorak se sastojao od 642 ženke i 385 mužjaka.

Ukupna duljina tijela ženka bila je u rasponu od 7,46 do 14,62 cm. Duljna (L_{50}) pri kojoj je 50% ženka spolno zrelo iznosi 8,99 cm (Slika 3.7.1.1.).



Slika 3.7.1.1. Duljina prve spolne zrelosti ženka kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

Ukupna duljina tijela mužjaka kokotića kretala se u rasponu od 7,64 do 13,73 cm. Duljina (L_{50}) pri kojoj je 50% mužjaka spolno zrelo iznosi 10,00 cm (Slika 3.7.1.2.).



Slika 3.7.1.2. Duljina prve spolne zrelosti mužjaka kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

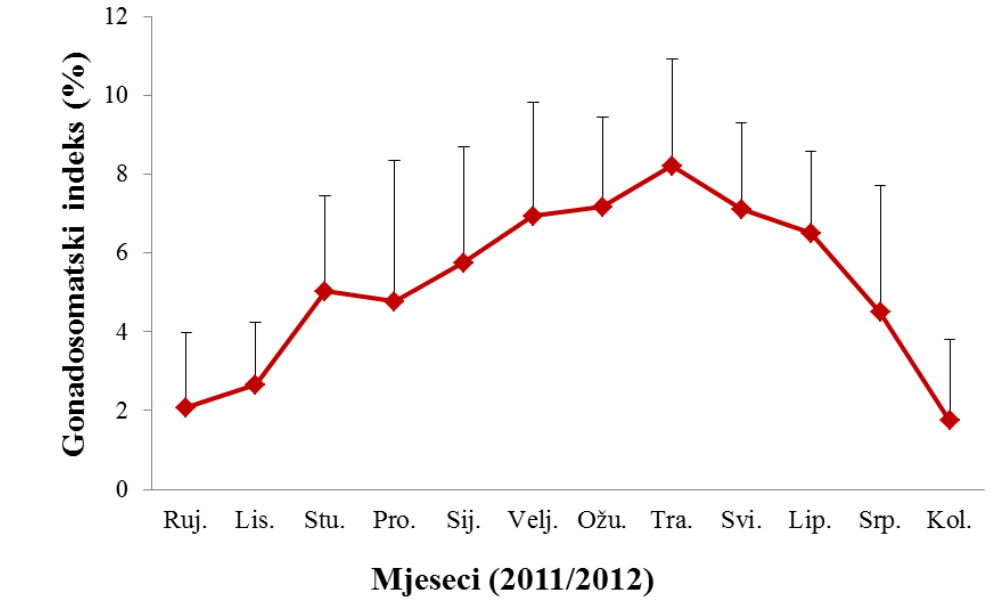
3.7.2. Mriješćenje kokotića

Vrijeme mriješćenja određeno je izračunavanjem vrijednosti gonadosomatskog indeksa. Vrijednosti ovog indeksa su se nalazile u rasponu od 0,07 do 20,39 za ženke (N = 642) i od 0,01 do 3,44 za mužjake (N = 385) (Tablica 3.7.2.1.). Srednja vrijednost indeksa za ženke (5,34 ± 3,29) bila je statistički značajnija od srednje vrijednosti izračunate za mužjake (0,17 ± 0,21) (*t* test, P < 0,000). Najveća vrijednost ovog indeksa za ženke zabilježena je u travnju, a za mužjake u studenome.

Tablica 3.7.2.1. Raspon i srednje vrijednosti (± SD) gonadosomatskog indeksa ženka i mužjaka kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

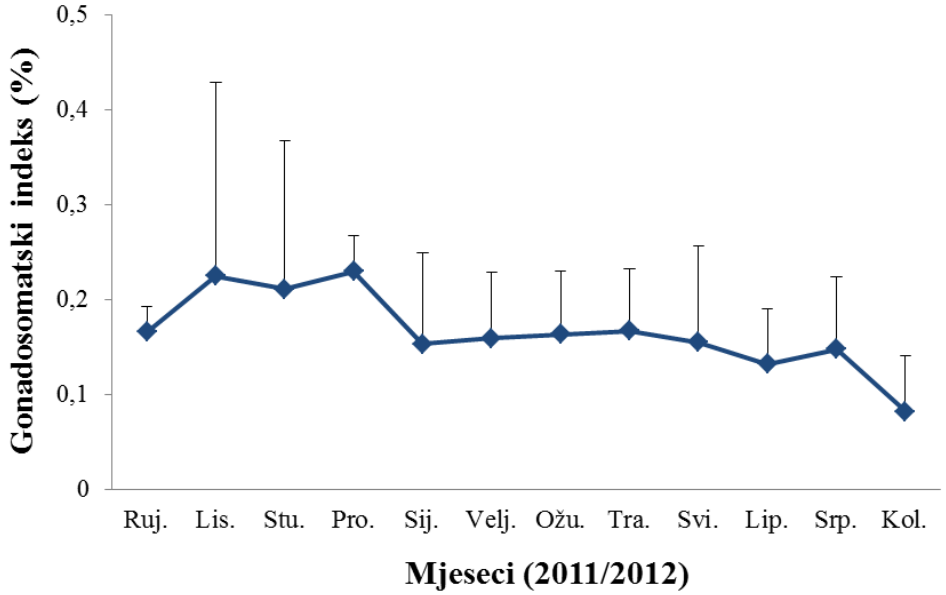
Mjeseci	Ženke			Mužjaci		
	N	Raspon	$\overline{X}$ ± SD	N	Raspon	$\overline{X}$ ± SD
rujan	72	0,07 – 7,65	2,07 ± 1,91	41	0,01 – 0,97	0,16 ± 0,17
listopad	26	0,07 – 5,53	2,65 ± 1,56	24	0,03 – 0,97	0,22 ± 0,20
studeni	35	0,64 – 8,75	5,03 ± 2,41	24	0,09 – 3,44	0,34 ± 0,67
prosinac	46	0,08 – 10,72	4,76 ± 3,56	45	0,02 – 1,06	0,22 ± 0,24
siječanj	73	0,43 – 10,82	5,74 ± 2,96	27	0,01 – 0,47	0,15 ± 0,09
veljača	69	0,85 – 19,35	6,93 ± 2,88	31	0,02 – 0,28	0,15 ± 0,06
ožujak	62	0,90 – 10,62	7,16 ± 2,28	38	0,04 – 0,32	0,16 ± 0,06
travanj	63	0,23 – 20,39	8,21 ± 2,69	37	0,01 – 0,31	0,16 ± 0,06
svibanj	34	0,24 – 9,67	7,10 ± 2,18	18	0,07 – 0,54	0,15 ± 0,10
lipanj	55	1,14 – 10,59	6,50 ± 2,08	45	0,03 – 0,29	0,13 ± 0,05
srpanj	62	0,07 – 11,71	4,46 ± 3,20	38	0,04 – 0,40	0,14 ± 0,07
kolovoz	45	0,24 – 7,65	1,74 ± 2,05	17	0,01 – 0,21	0,08 ± 0,05

Analizom vrijednosti gonadosomatskog indeksa utvrđeno je da kokotić u južnom Jadranu ima produljenu sezonu mrijesta, koja traje cijelu godinu. Najveći porast vrijednosti ovog indeksa kod ženka zabilježen je na prijelazu između listopada i studenoga, a pad između lipnja i srpnja (Slika 3.7.2.1.).



Slika 3.7.2.1. Promjene srednjih vrijednosti gonadosomatskog indeksa ženka kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

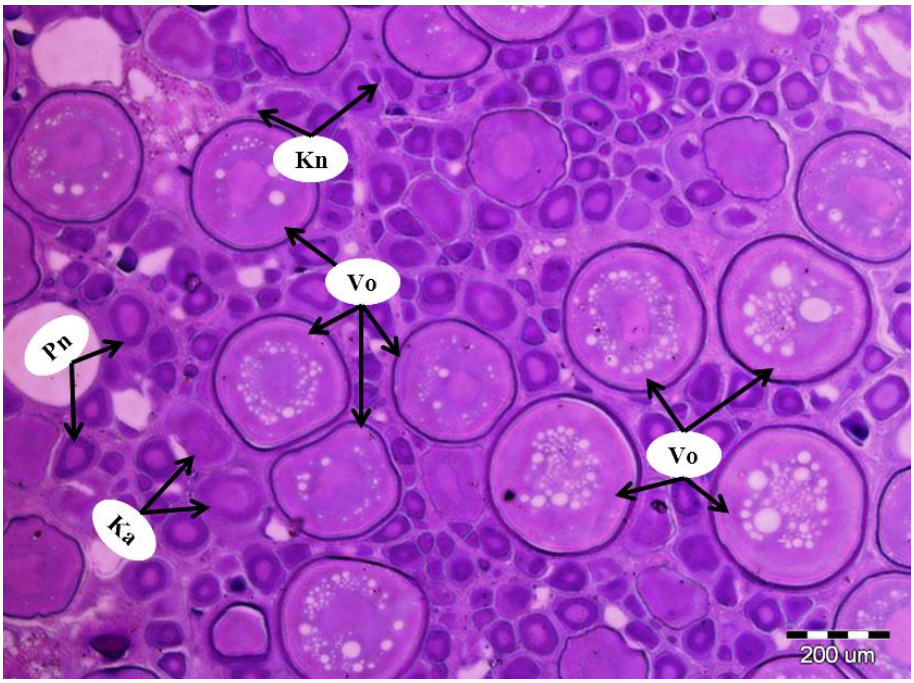
Najveći porast ovog indeksa kod mužjaka zabilježen je na prijelazu iz listopada u studeni, a pad vrijednosti između prosinca i siječnja (Slika 3.7.2.2.).



Slika 3.7.2.2. Promjene srednjih vrijednosti gonadosomatskog indeksa mužjaka kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

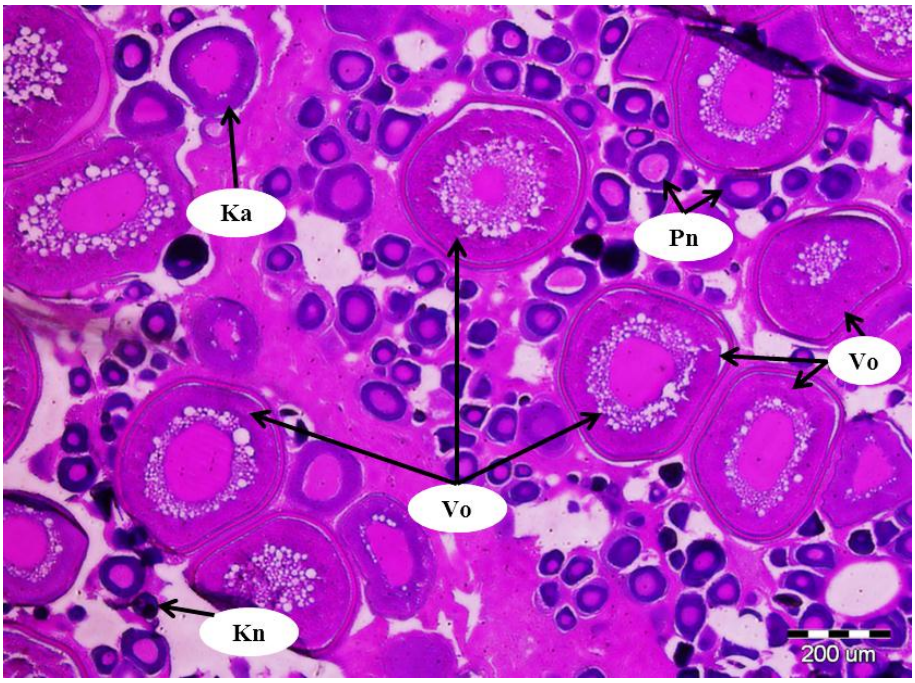
3.7.3. Histološka analiza gonada kokotića

Histološkom analizom gonada ženka kokotića (N = 240) utvrđeno je prisustvo oocita u kromatin nukleolus, perinuklearnom i stadiju kotrikalnih alveola te vitelogenih oocita tijekom cijele godine. Tijekom rujna (Slika 3.7.3.1.) u ovarijima su najviše zastupljene previtelogene oocite promjera manjeg od 130 μm, nisu prisutne oocite u stadiju migracije jezgre i hidratacije.



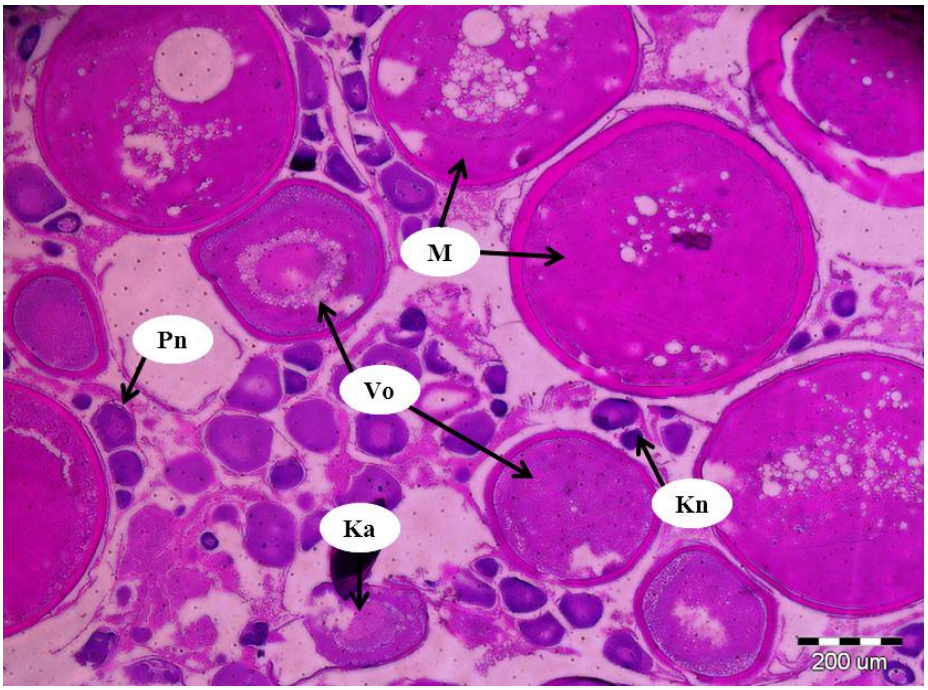
Slika 3.7.3.1. Histološki preparati ovarija kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, tijekom rujna (2011): kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo)

Tijekom listopada promjer se povećava te je veća zastupljenost vitelogenih oocita. U ovom mjesecu u ovarijima se pojavljuju oocite u stadiju migracije jezgre (Slika 3.7.3.2.).

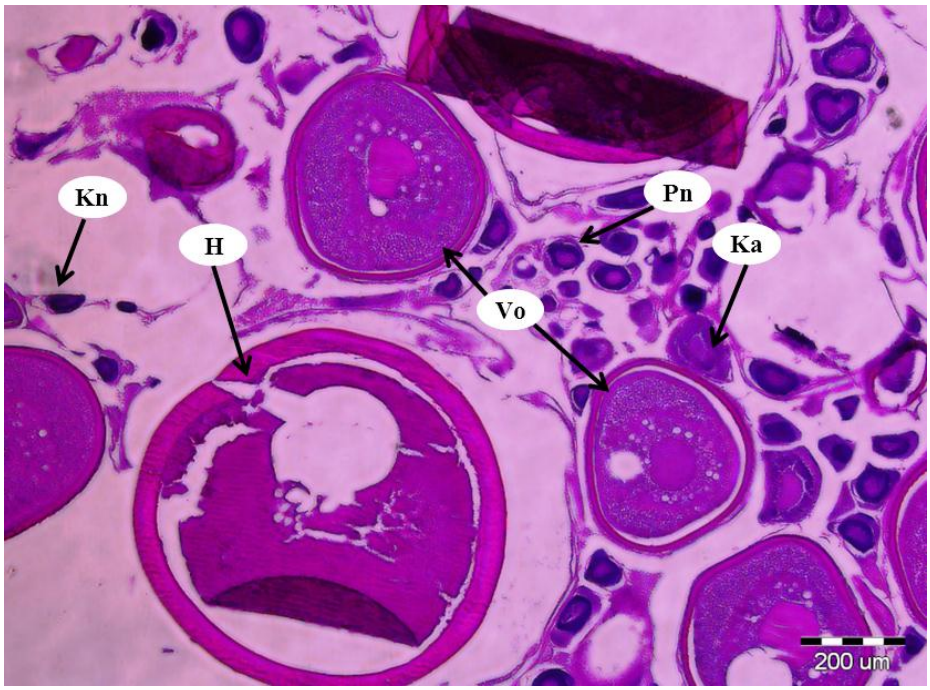


Slika 3.7.3.2. Histološki preparati ovarija kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, tijekom listopada (2011): kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo)

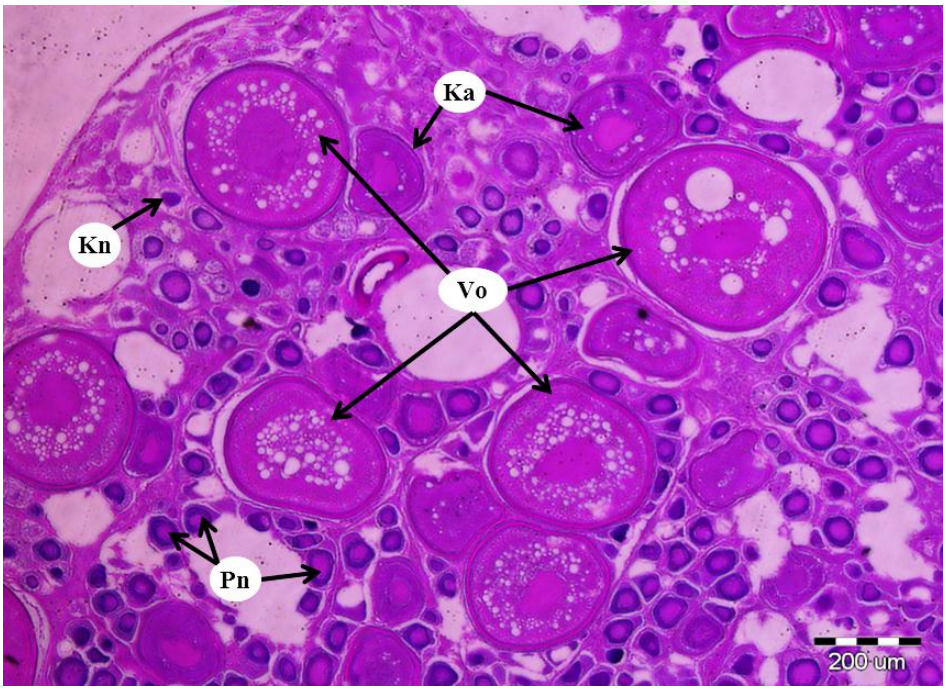
Na preparatima od studenog do veljače (Slike 3.7.3.3.; 3.7.3.4.; 3.7.3.5.; 3.7.3.6.) vidljiva je povećana aktivnost što se podudara s vrijednostima gonadosomatskog indeksa. Promjer oocita se povećava, velika je zastupljenost oocita u stadiju migracije jezgre u kojemu jezgra migrira prema periferiji a žumanjčane granule i uljne kapljice se spajaju. U stadiju hidratacije promjer se, uzrokovan ulaskom vode i ograničenim unosom bjelančevina u stanicu, povećava sve do samog pucanja jezgrine membrane.



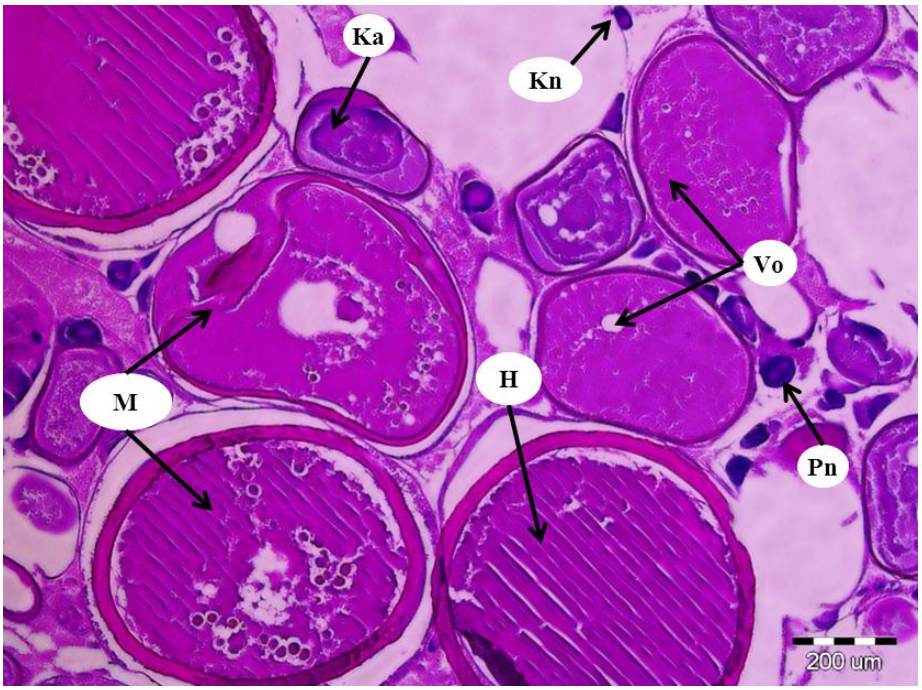
Slika 3.7.3.3. Histološki preparati ovarija kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, tijekom studenoga (2011): kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo); stadij migracije jezgre (M)



Slika 3.7.3.4. Histološki preparati ovarija kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, tijekom prosinca (2011): kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo); stadij hidratacije (H)

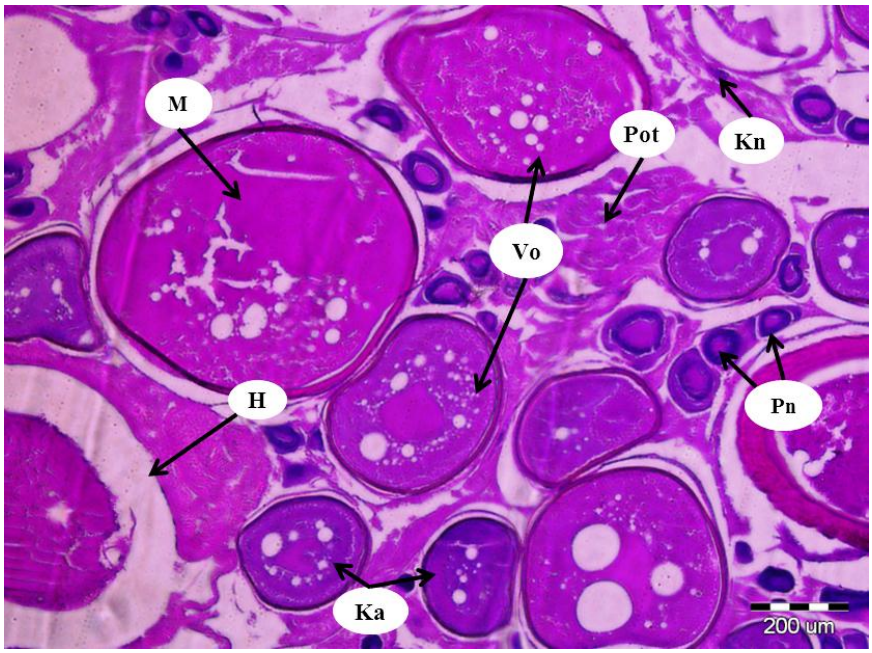


Slika 3.7.3.5. Histološki preparati ovarija kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, tijekom siječnja (2012): kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo)

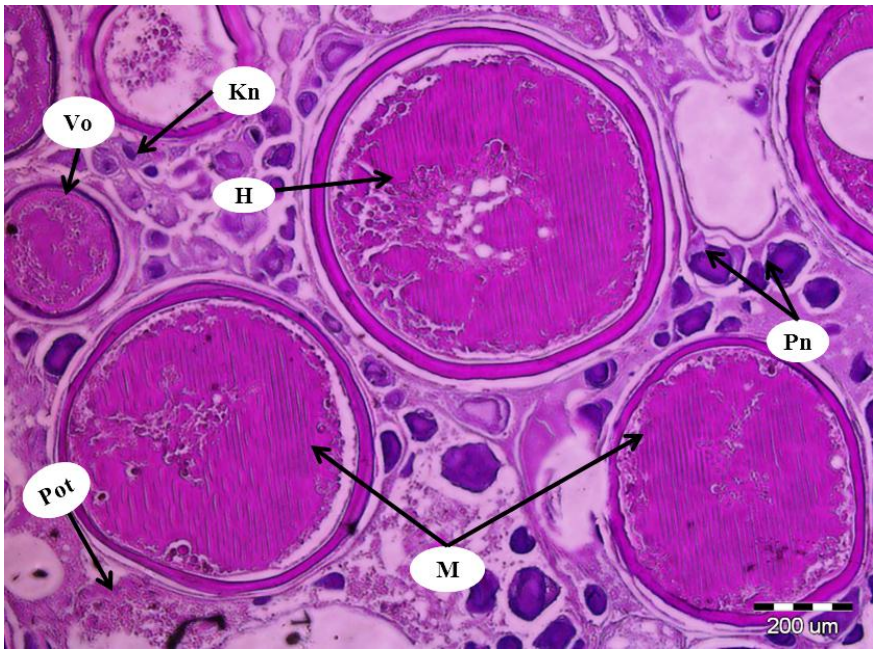


Slika 3.7.3.6. Histološki preparati ovarija kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, tijekom veljače (2012): kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo); stadij migracije jezgre (M); stadij hidratacije (H)

Na histološkim preparatima iz ožujka (Slika 3.7.3.7.) i travnja (Slika 3.7.3.8.) vidljivo je postovulacijsko tkivo. Broj previtelogenih oocita se smanjuje.

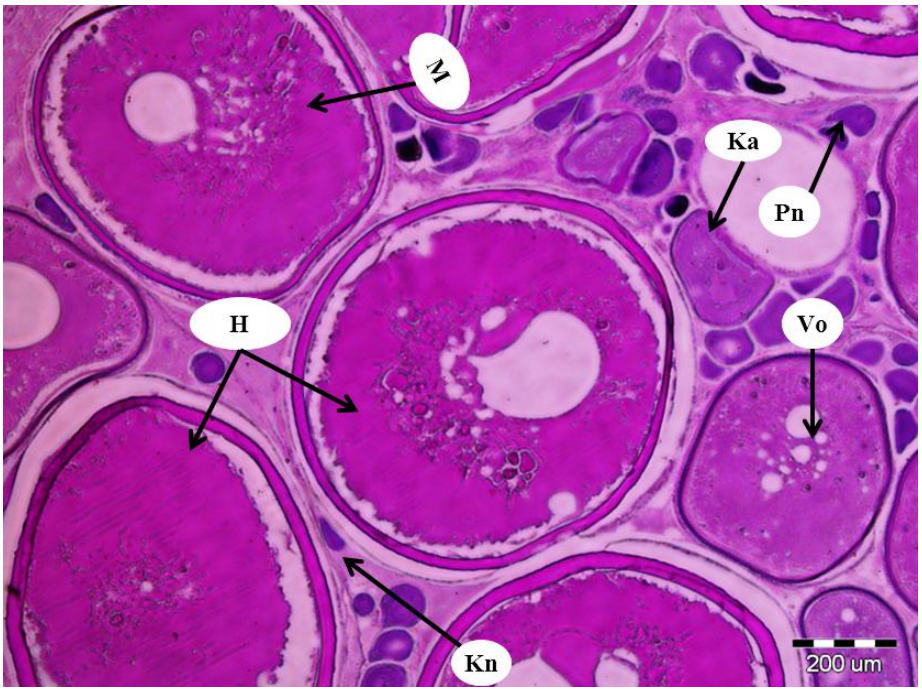


Slika 3.7.3.7. Histološki preparati ovarija kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, tijekom ožujka (2012): kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo); stadij migracije jezgre (M); stadij hidratacije (H); postovulacijsko tkivo (Pot)



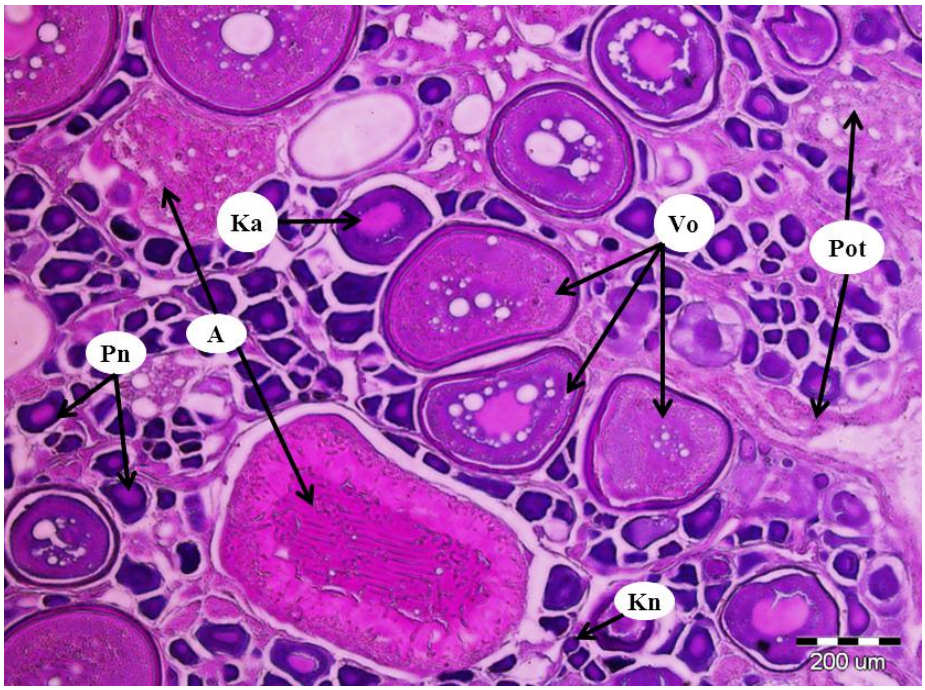
Slika 3.7.3.8. Histološki preparati ovarija kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, tijekom travnja (2012): kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij vitelogeneze (Vo); stadij migracije jezgre (M); stadij hidratacije (H); postovulacijsko tkivo (Pot)

Tijekom svibnja (Slika 3.7.3.9.) u ovarijima su najzastupljenije oocite u stadiju migracije jezgre i hidratacije.

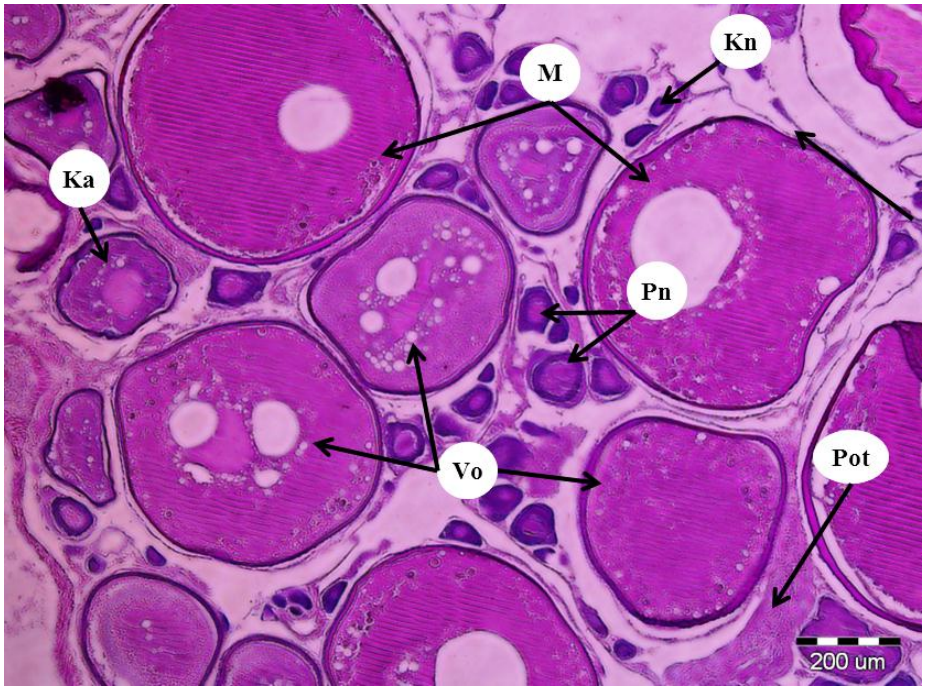


Slika 3.7.3.9. Histološki preparati ovarija kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, tijekom svibnja (2012): kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo); stadij migracije jezgre (M); stadij hidratacije (H)

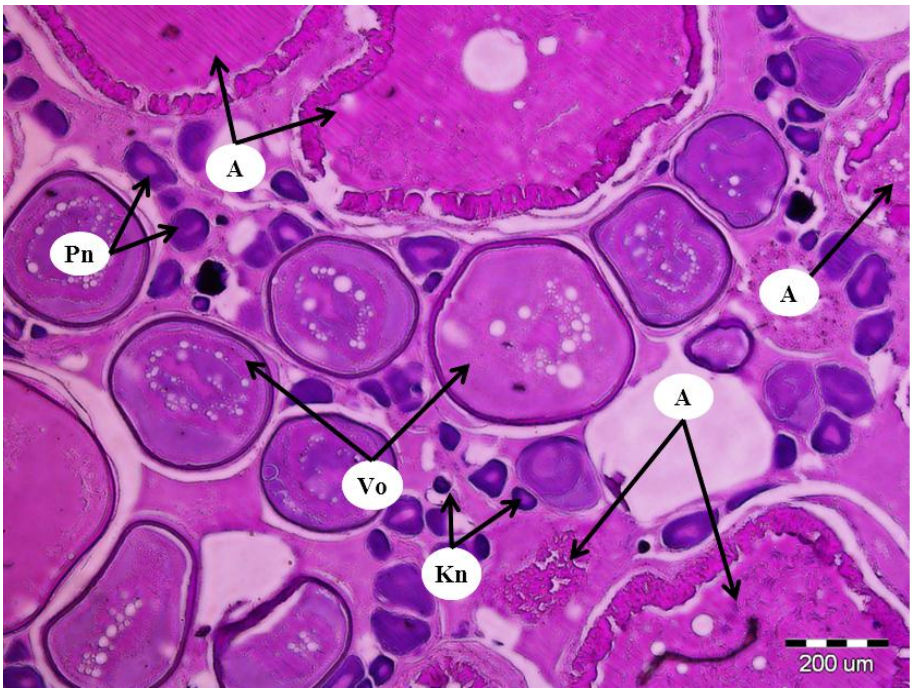
U razdoblju od lipnja do kolovoza (Slike 3.7.3.10.; 3.7.3.11.; 3.7.3.12.) smanjuje se broj oocita u stadiju migracije jezgre i hidratacije. Na histološkim preparatima u ovom razdoblju, posebno tijekom kolovoza, vidljiv je povećani broj postvitelogenih oocita koje nisu uspjele proći dozrijevanje ili ovulaciju pa je došlo do njihove degeneracije i resorpcije – atrezije.



Slika 3.7.3.10. Histološki preparati ovarija kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, tijekom lipnja (2012): kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo); atrezija (A); postovulacijsko tkivo (Pot)

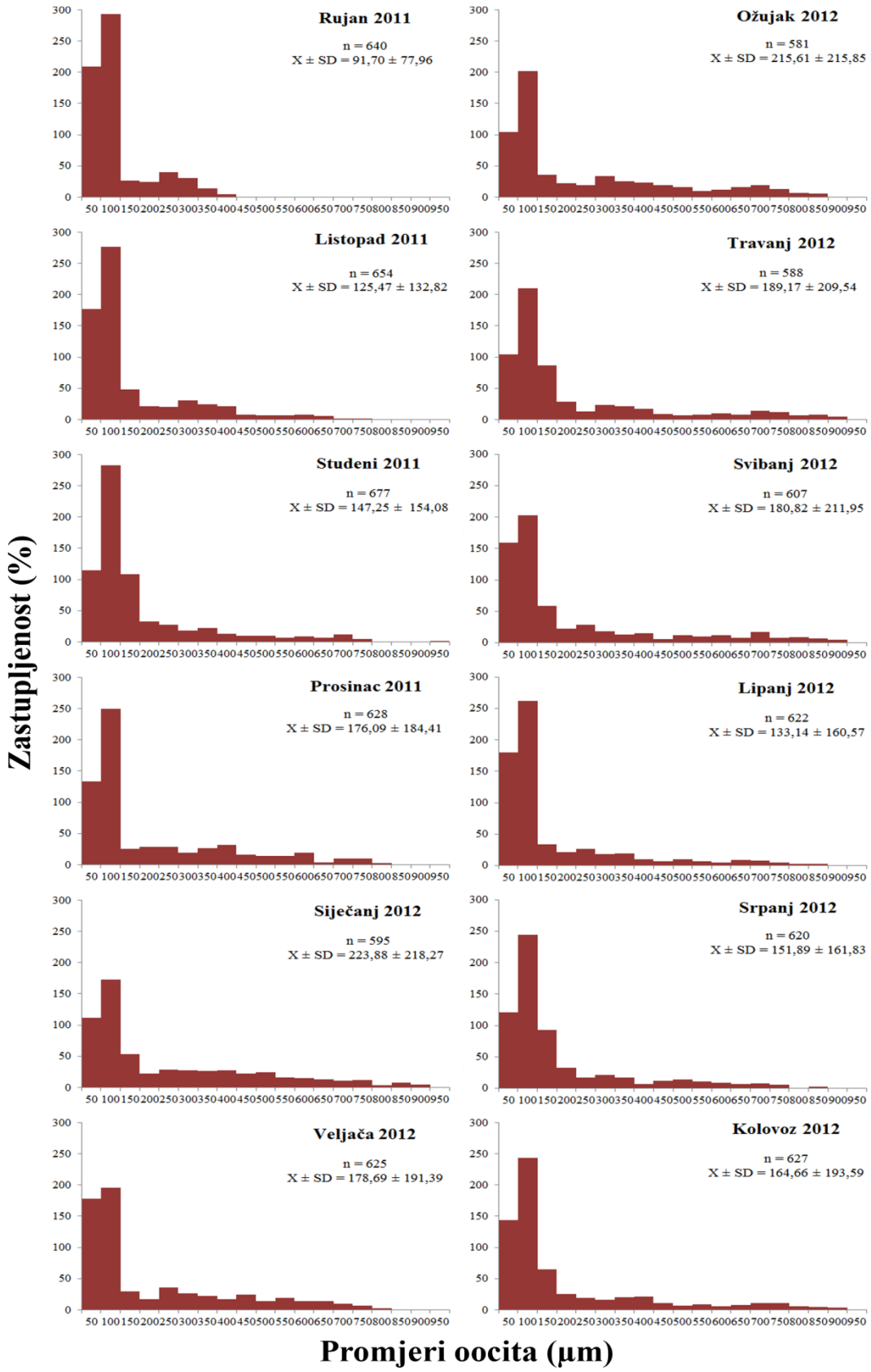


Slika 3.7.3.11. Histološki preparati ovarija kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, tijekom srpnja (2012): kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo); stadij migracije jezgre (M); postovulacijsko tkivo (Pot)



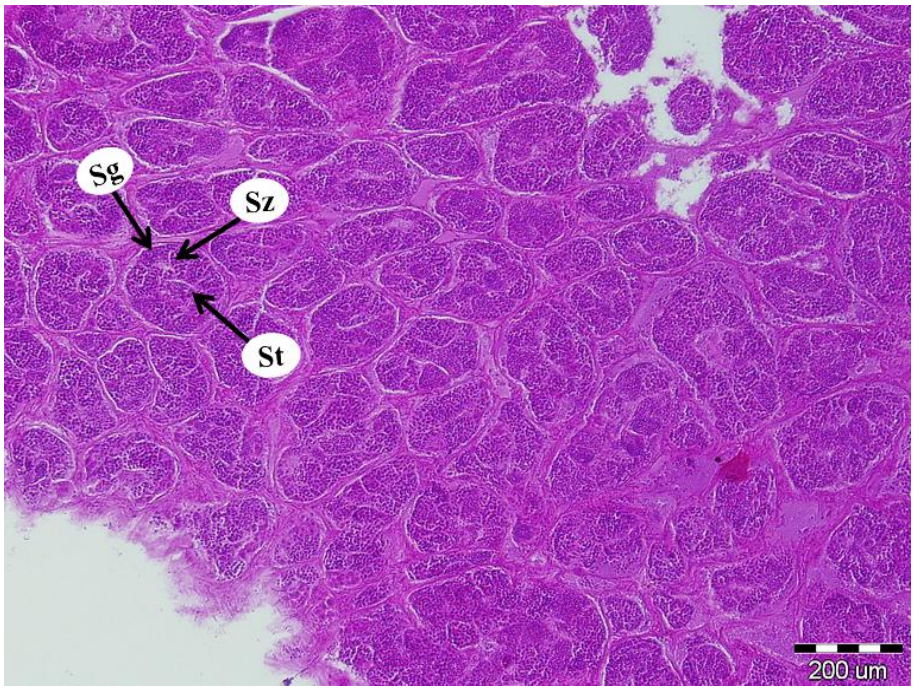
Slika 3.6.3.12. Histološki preparati ovarija kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, tijekom kolovoza (2012): kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij vitelogeneze (Vo); atrezija (A)

Tijekom cijele godine u ovarijima kokotića zastupljene su previtelogene i oocite u stadiju vitelogeneze. Previtelogene oocite (do 100 μm) nalaze se u svim mjesecima, s najmanjim brojem u siječnju. Oocite u stadiju rane i kasne vitelogeneze, promjera od 100 do 500 μm, također su u ovarijima tijekom cijele godine. Oocite u stadiju migracije jezgre (od 500 do 700 μm) i hidratacije (> 700 μm) nisu pronađene samo tijekom rujna, a njihov najveći broj zabilježen je u razdoblju od siječnja do lipnja. Zastupljenost različitih stadija razvoja oocita tijekom jednogodišnjeg ciklusa slijedi promjene zabilježene kod gonadosomatskog indeksa i analize histoloških preparata (Slika 3.7.3.13.).



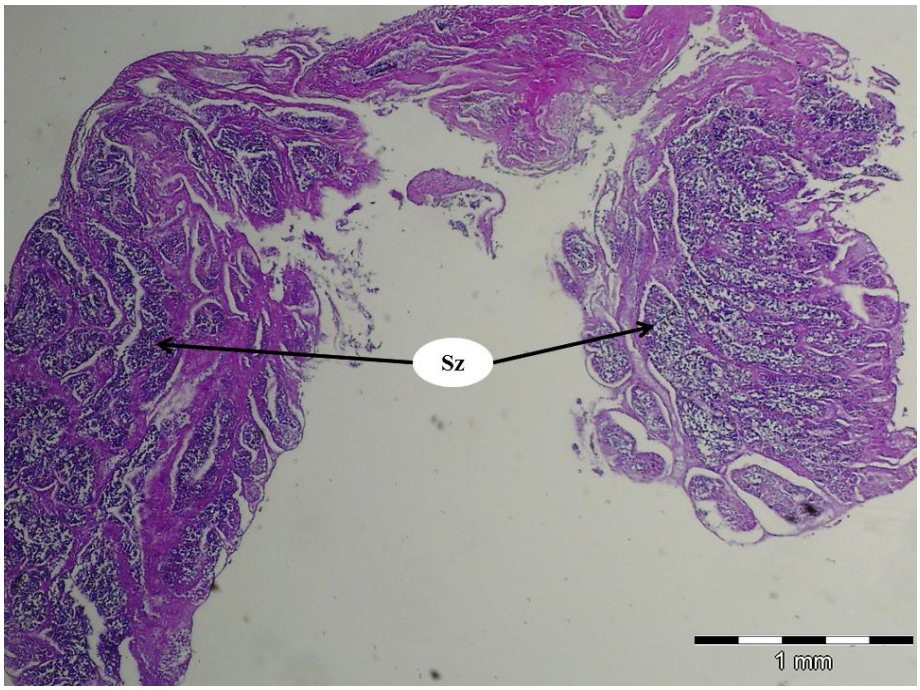
Slika 3.7.3.13 Promjeri oocita kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu: n – broj izmjerenih oocita; X – prosječna vrijednost; SD – standardna devijacija

Na histološkim preparatima testisa kokotića tijekom cijele godine vidljive su reproduktivne stanice u svim stadijima spermatogeneze. Spermatogonije su prisutne uz bazalnu membranu, a veće spermatocite bliže lumenu sjemenog kanalića. Neposredno uz lumen vidljive su spermatide koje su promjerom manje od spermatocita (Slika 3.7.3.14.).



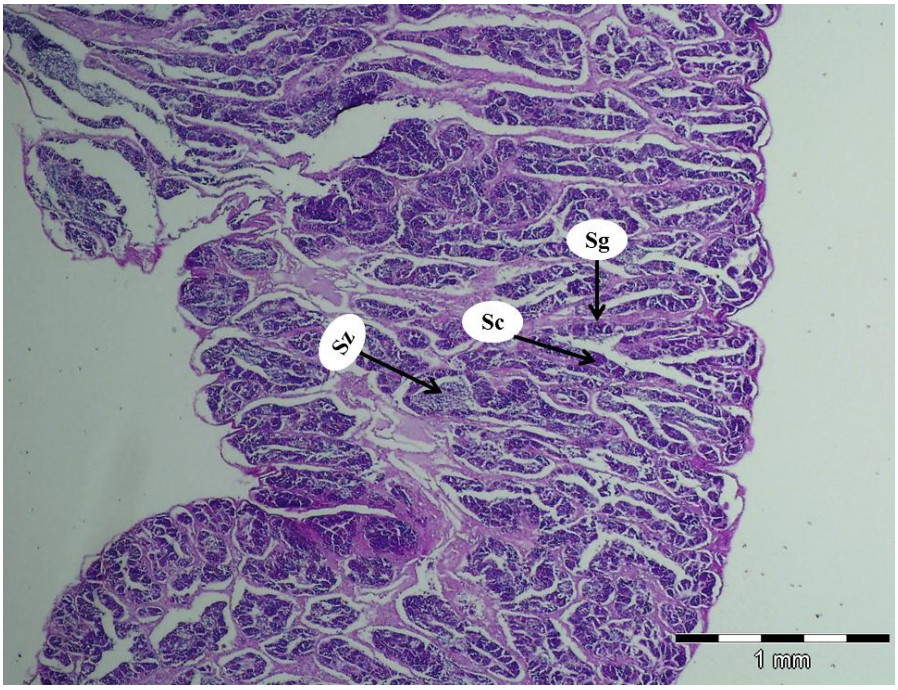
Slika 3.7.3.14. Histološki preparat testisa kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, tijekom listopada: spermatogonije (Sg); spermatocite (Sc); spermatide (St)

Tijekom studenog i prosinca te od svibnja do kolovoza u testisima su vidljivi spermatozoidi. U ovom razdoblju također su zastupljene spermatogonije, kao rezervni materijal uz samu bazalnu membranu kanalića (Slika 3.7.3.15.).



Slika 3.7.3.15. Histološki preparat testisa kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, tijekom srpnja: spermatozoidi (Sz)

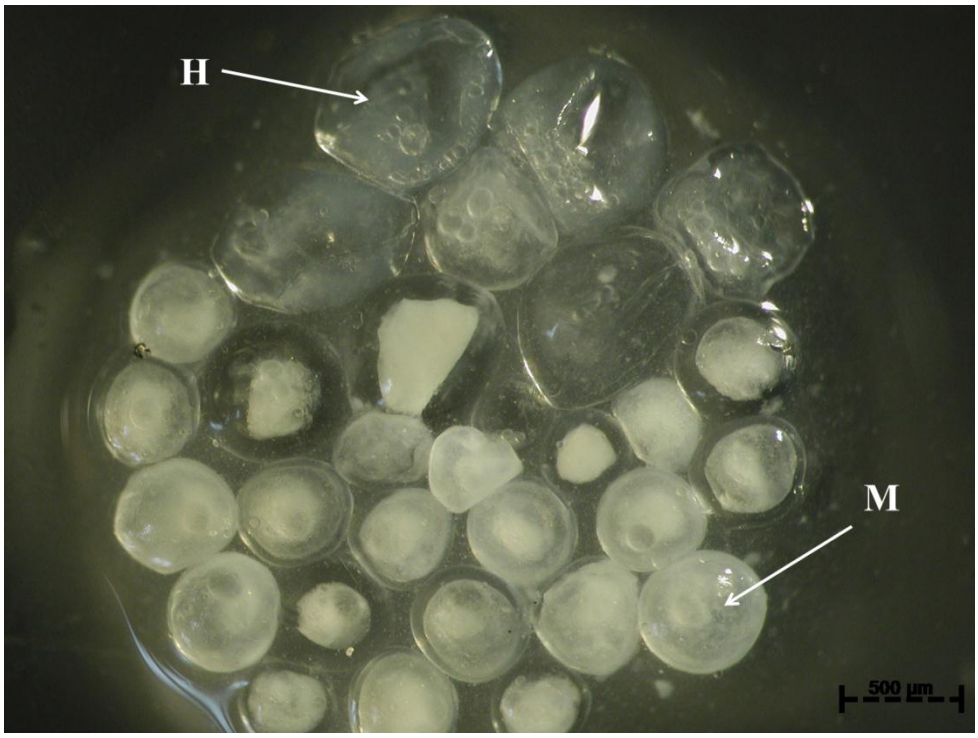
Djelomično ispražnjeni kanalići testisa u kojima se nalaze ostatci spermatozoida zabilježeni su na histološkim preparatima tijekom kolovoza i rujna. Uz ostatake spermatozoida u testisima vidljive su spermatogonije i spermatocite (Slika 3.7.3.16.).



Slika 3.7.3.16. Histološki preparat testisa kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, tijekom kolovoza: spermatogonije (Sg); spermatocite (Sc); spermatozoidi (Sz)

3.7.4. Fekunditet kokotića

Nakon pregleda histoloških preparata gonada ženka kokotića, izabran je poduzorak od 40 jedinka prikupljenih tijekom studenog, prosinca, veljače i svibnja, u mjesecima kada u gonadama nije vidljivo postovulacijsko tkivo. Za izračunavanje fekunditeta prebrojavane su oocite u stadiju migracije jezgre i hidratacije (Slika 3.6.4.1.) promjera u rasponu od 0,50 do 0,97 mm (0,65 ± 0,96 mm). Raspon ukupnih duljina tijela ženka bio je u rasponu od 9,83 do 13,93 cm (12,23 ± 1,15 cm). Masa tijela bila je u rasponu od 9,97 do 32,18 g (20,55 ± 5,82 g), a masa gonada od 0,217 do 3,411 g (1,560 ± 0,62 g).



Slika 3.7.4.1. Oocite kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u stadiju hidratacije (H) i migracije jezgre (M) prebrojavani za izračunavanja fekunditeta

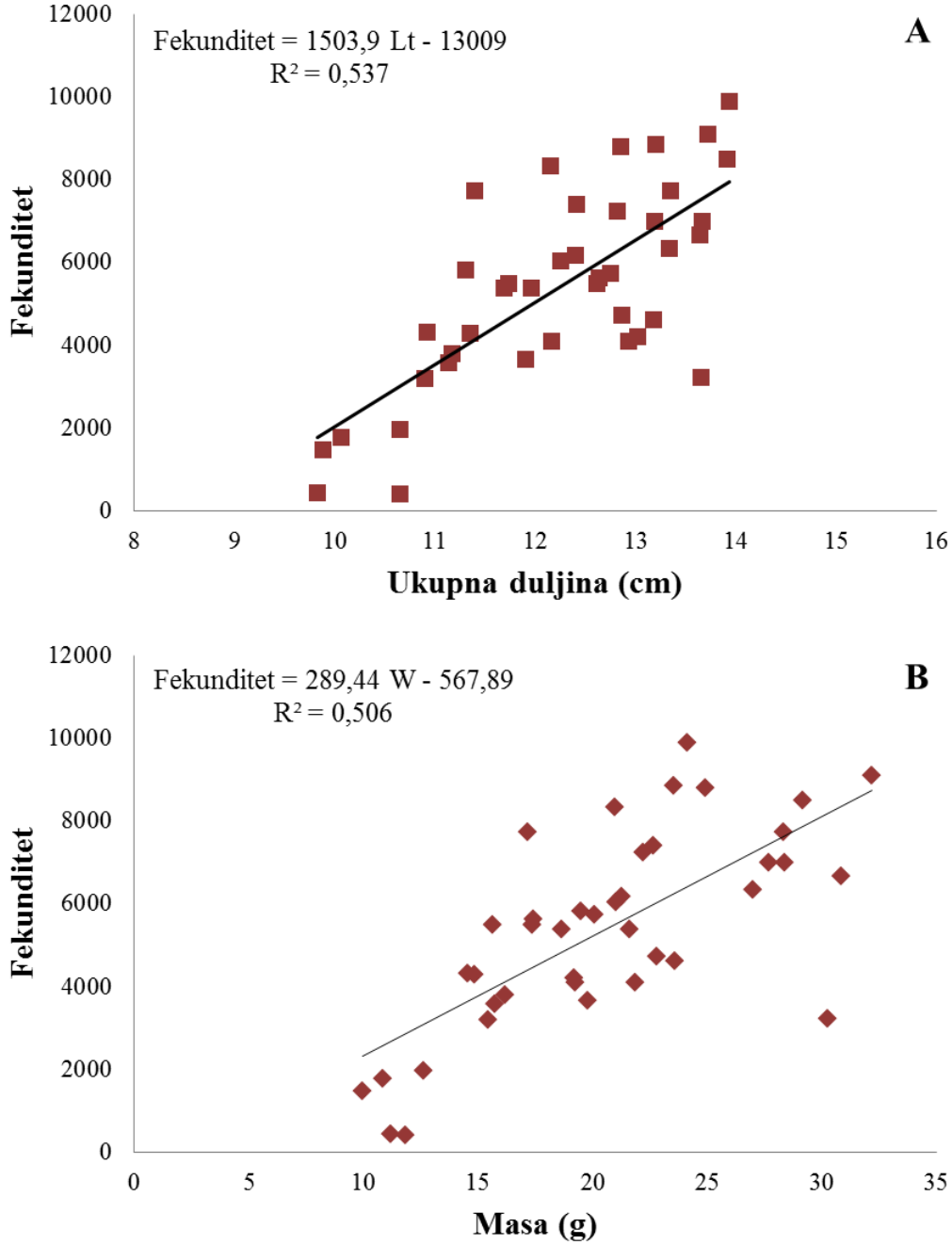
Raspon vrijednosti apsolutnog fekunditeta bio je od 406,40 do 9 881,47 (5 381,79 ± 2 340,22). Vrijednosti relativnog fekunditeta nalazile su se u rasponu od 34,29 do 449,22 (255,32 ± 88,91). Odnos fekunditeta (*F*) s ukupnom duljinom tijela (*Lt*) (Slika 3.7.4.2. A), masom (*W*) (Slika 3.7.4.2. B), masom gonada (W_g) (Slika 3.7.4.3. A) i starošću (t) (Slika 3.7.4.3. B) kokotića može se opisati sljedećim jednadžbama:

$$F = 1503{,}9\ Lt - 13009;\ R^2 = 0{,}537$$

$$F = 289{,}44\ W - 567{,}89;\ R^2 = 0{,}506$$

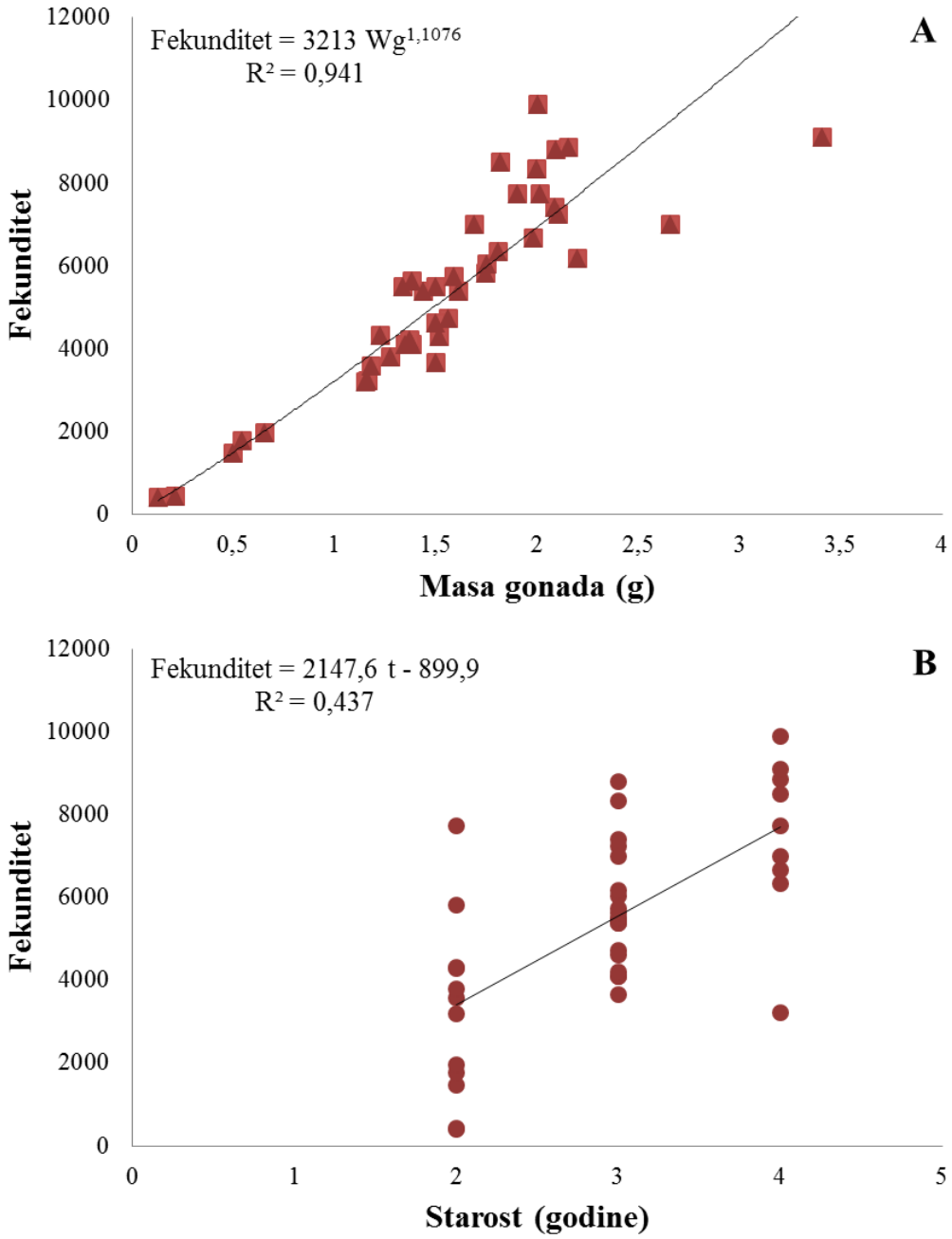
$$F = 3213\ W_g^{1{,}1076};\ R^2 = 0{,}941$$

$F = 2147{,}6\ t - 899{,}9$; $R^2 = 0{,}437$.



Slika 3.7.4.2. Odnos fekunditeta i ukupne duljine (A) i mase (B) tijela kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

Rezultati pokazuju porast fekunditeta s rastom ukupne duljine tijela, mase, mase gonada i starosti ženka kokotića. Veća je korelacija utvrđena između ukupne duljine tijela (Slika 3.7.4.2. A) nego između fekunditeta i mase (Slika 3.7.4.2. B).

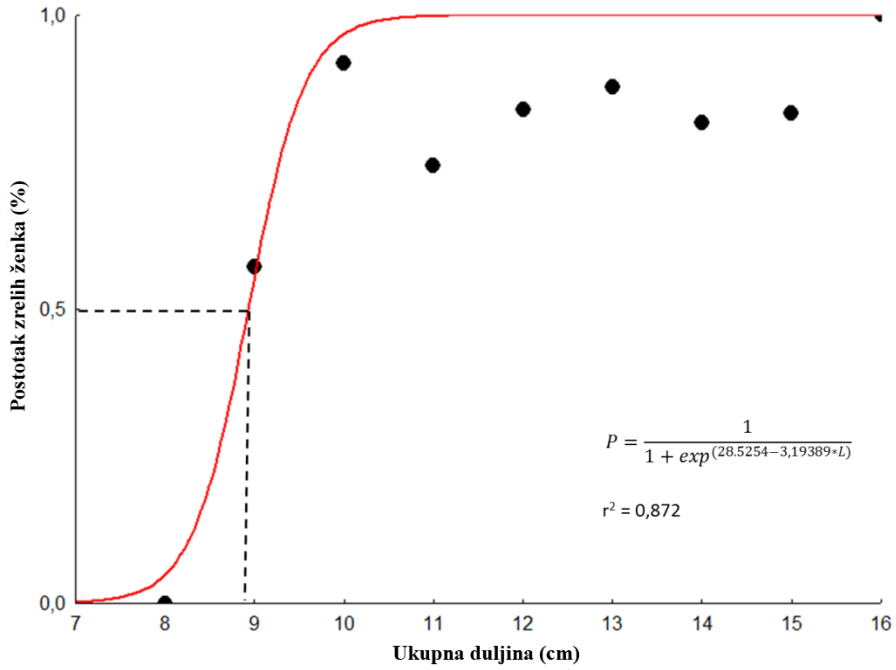


Slika 3.7.4.3. Odnos fekunditeta i mase gonada (A) te starosti (B) ženka kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

Najslabija korelacija utvrđena je za odnos fekunditeta i starosti (Slika 3.7.4.3. B), a najbolja za odnos fekunditeta i mase gonada ženka (Slika 3.7.4.3. A). Svi su odnosi bili linearni, osim odnosa fekunditeta i mase gonada.

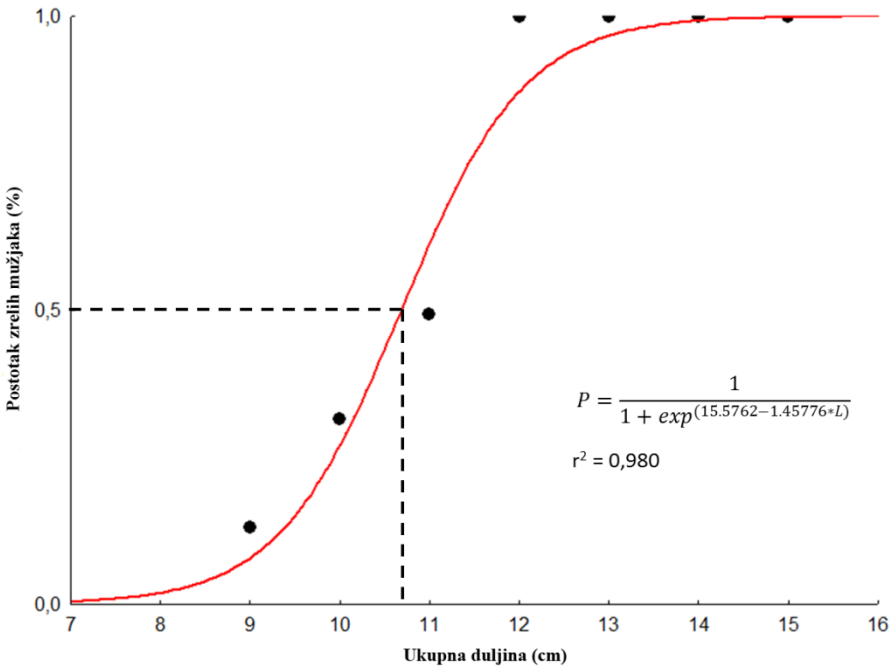
3.7.5. Sazrijevanje kokotića oštruljića

Za određivanje duljine prve spolne zrelosti ženka i mužjaka kokotića oštruljića u južnom Jadranu analiziran je uzorak od 971 jedinke raspona ukupnih duljina tijela od 7,58 do 15,34 cm. Uzorak se sastojao od 539 ženka i 432 mužjaka. Jedinke su sakupljane u vrijeme najveće aktivnosti gonada, izračunate uz pomoć vrijednosti gonadosomatskog indeksa. Ukupna duljina tijela ženka bila je u rasponu od 7,58 do 15,15 cm. Duljna (L_{50}) pri kojoj je 50% ženka spolno zrelo iznosi 8,93 cm (Slika 3.7.5.1.).



Slika 3.7.5.1. Duljina prve spolne zrelosti ženka kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, na području južnog Jadrana

Ukupna duljina tijela mužjaka kokotića kretala se u rasponu od 8,03 do 15,54 cm. Duljina (L_{50}) pri kojoj je 50% mužjaka spolno zrelo iznosi 10,68 cm (Slika 3.7.5.2.).



Slika 3.7.5.2. Duljina prve spolne zrelosti mužjaka kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, na području južnog Jadrana

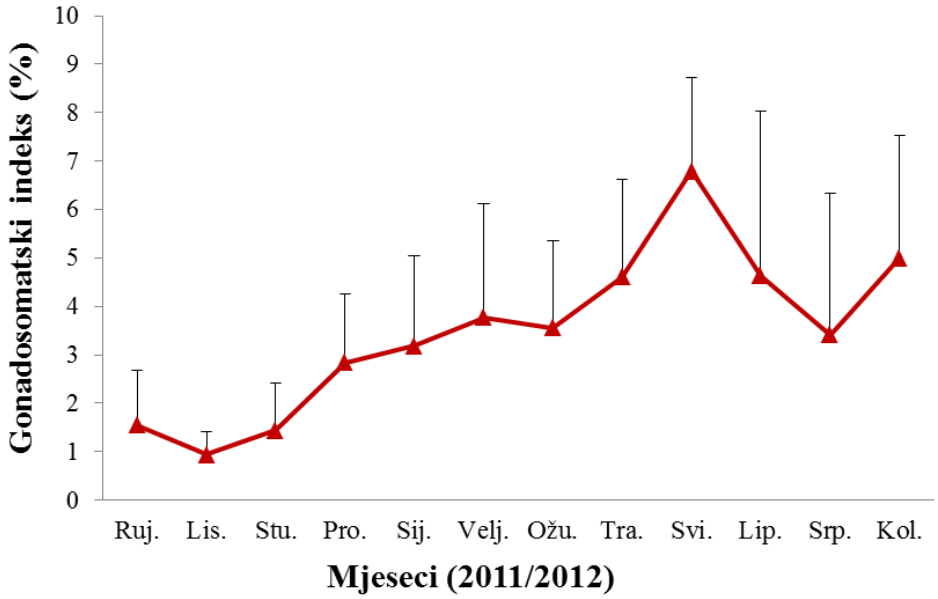
3.7.6. Mrijest kokotića oštruljića

Vrijednosti gonadosomatskog indeksa nalazile su se u rasponu od 0,07 do 11,64 za ženke (N = 605) i od 0,01 do 1,00 za mužjake (N = 500) (Tablica 3.7.6.1.). Srednja vrijednost indeksa za ženke (3,48 ± 2,52) bila je statistički značajnija od srednje vrijednosti izračunate za mužjake (0,10 ± 0,08) (*t* test, $P < 0{,}000$). Najveća vrijednost ovog indeksa kod ženka zabilježena je u lipnju, a mužjaka u prosincu.

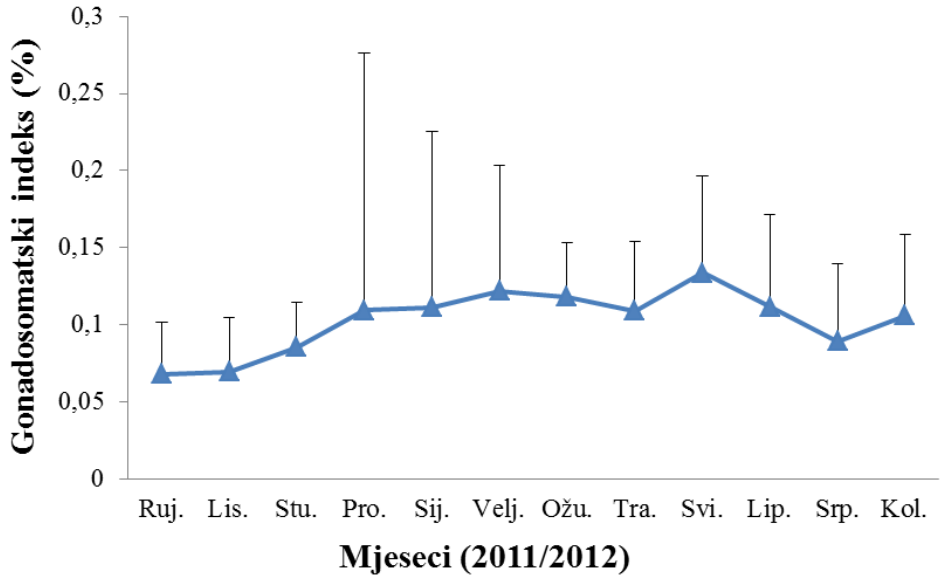
Tablica 3.7.6.1. Raspon i srednje vrijednosti (± SD) gonadosomatskog indeksa ženka i mužjaka kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

Mjeseci	Ženke			Mužjaci		
	N	Raspon	$\bar{x} \pm SD$	N	Raspon	$\bar{x} \pm SD$
rujan	46	0,35 - 4,48	1,56 ± 1,13	46	0,02 - 0,24	0,07 ± 0,03
listopad	49	0,16 - 2,23	0,94 ± 0,47	46	0,01 - 0,21	0,06 ± 0,03
studeni	39	0,15 - 4,25	1,44 ± 0,99	36	0,05 - 0,17	0,09 ± 0,03
prosinac	47	0,63 - 6,18	2,84 ± 1,42	50	0,01 - 1,00	0,11 ± 0,17
siječanj	69	0,20 - 10,23	3,19 ± 1,86	55	0,03 - 0,74	0,11 ± 0,11
veljača	34	0,07 - 7,98	3,77 ± 2,35	48	0,03 - 0,57	0,12 ± 0,08
ožujak	78	0,75 - 8,33	3,56 ± 1,80	31	0,03 - 0,19	0,12 ± 0,34
travanj	66	0,72 - 9,67	4,60 ± 2,01	28	0,05 - 0,21	0,11 ± 0,05
svibanj	47	0,67 - 9,53	6,80 ± 1,92	27	0,04 - 0,31	0,13 ± 0,06
lipanj	41	0,43 - 11,64	4,63 ± 3,40	32	0,04 - 0,35	0,11 ± 0,06
srpanj	53	0,35 - 9,59	3,42 ± 2,91	47	0,01 - 0,24	0,09 ± 0,05
kolovoz	36	0,73 - 7,61	5,00 ± 2,52	54	0,03 - 0,22	0,11 ± 0,05

Analiza vrijednosti gonadosomatskog indeksa kod ženka (Slika 3.7.6.1.) i mužjaka (Slika 3.7.6.2.) kokotića oštruljića, potvrdila je da sezona mrijesta ove vrste u južnom Jadranu traje od ožujka do srpnja s dva pika u svibnju i u kolovozu.



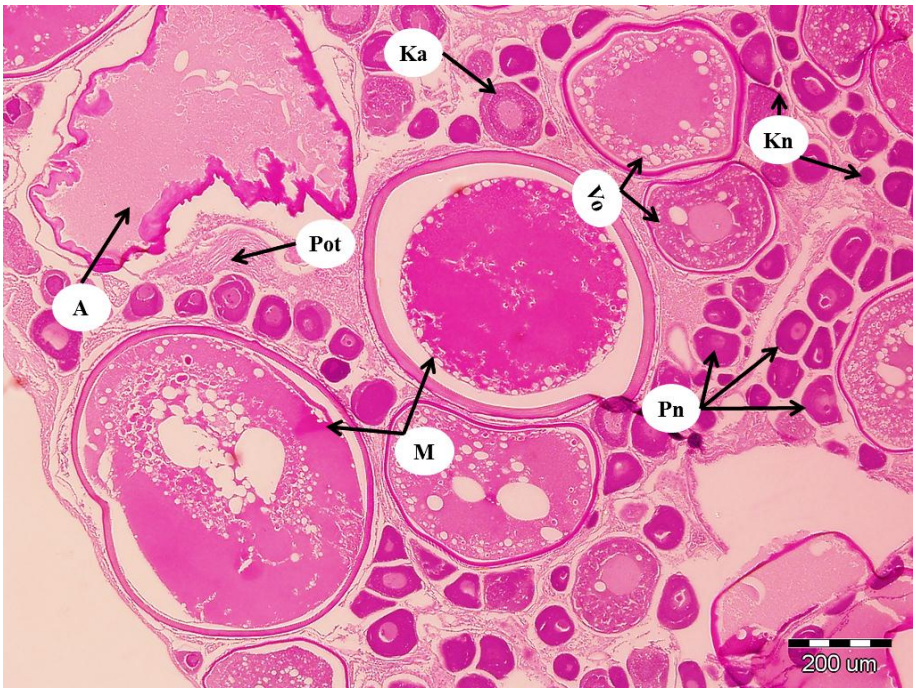
Slika 3.7.6.1. Promjene srednjih vrijednosti gonadosomatskog indeksa ženki kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu



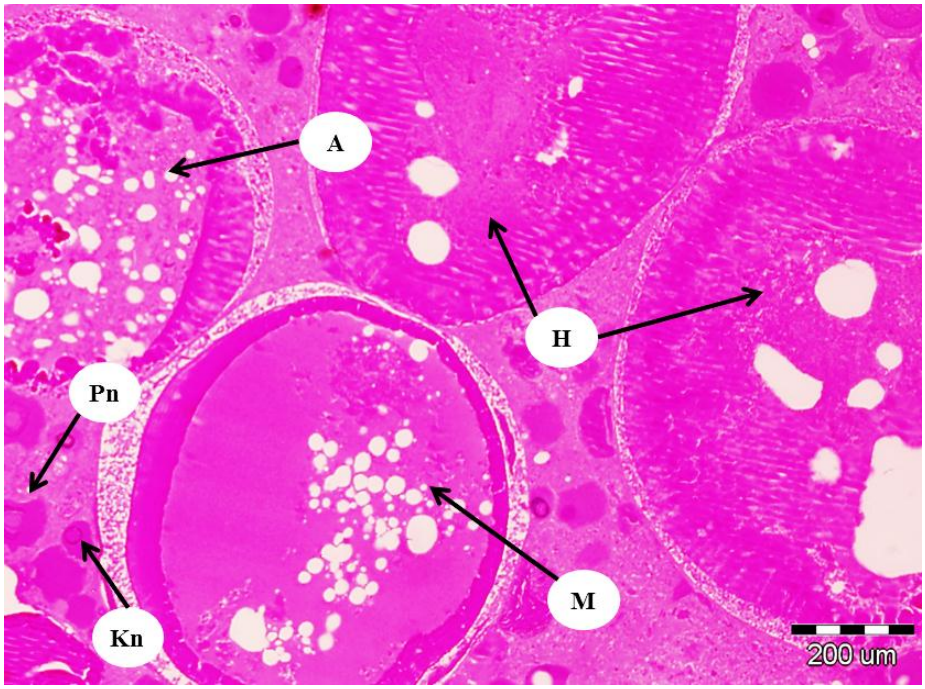
Slika 3.7.6.2. Promjene srednjih vrijednosti gonadosomatskog indeksa mužjaka kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

3.7.7. Histološka analiza gonada kokotića oštruljića

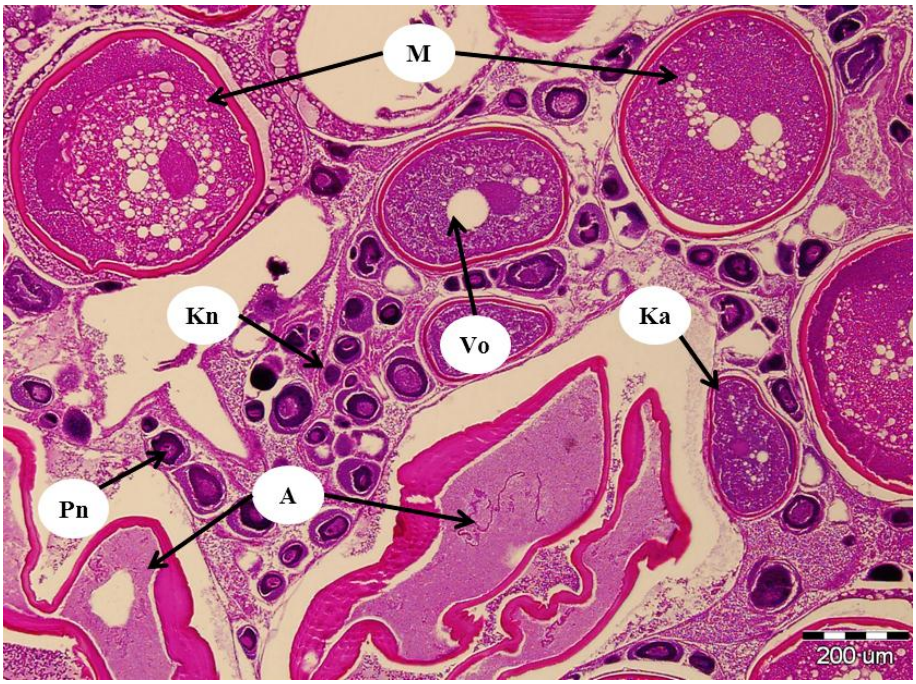
Ukupno je analizirano 120 histoloških preparata ovarija i 120 preparata testisa kokotića oštruljića. U razdoblju od rujna do studenoga (Slika 3.7.7.1.; 3.7.7.2.; 3.7.7.3.) na histološkim preparatima ženka vidljiv je veliki broj atretičkih oocita i postovulacijsko tkivo. Tijekom ovog razdoblja najzastupljenije su oocite u stadiju kortikalnih alveola.



Slika 3.7.7.1. Histološki preparat ovarija kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, tijekom rujna (2011) na području južnog Jadrana: kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo); stadij migracije jezgre (M); postovulacijsko tkivo (Pot); atrezija (A)

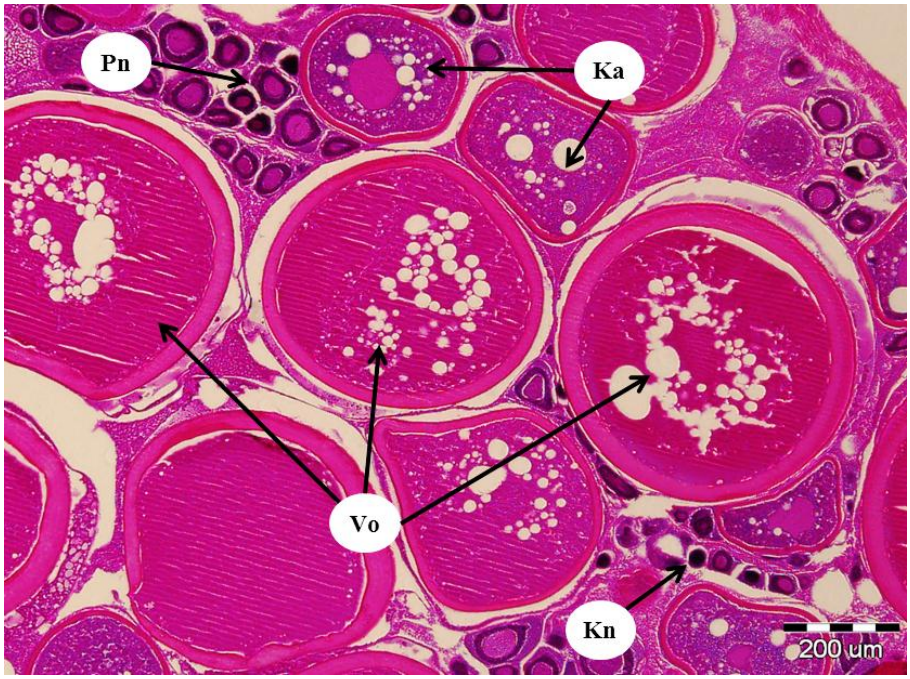


Slika 3.7.7.2. Histološki preparat ovarija kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, tijekom listopada (2011) na području južnog Jadrana: kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij migracije jezgre (M); stadij hidratacije (H); atrezija (A)

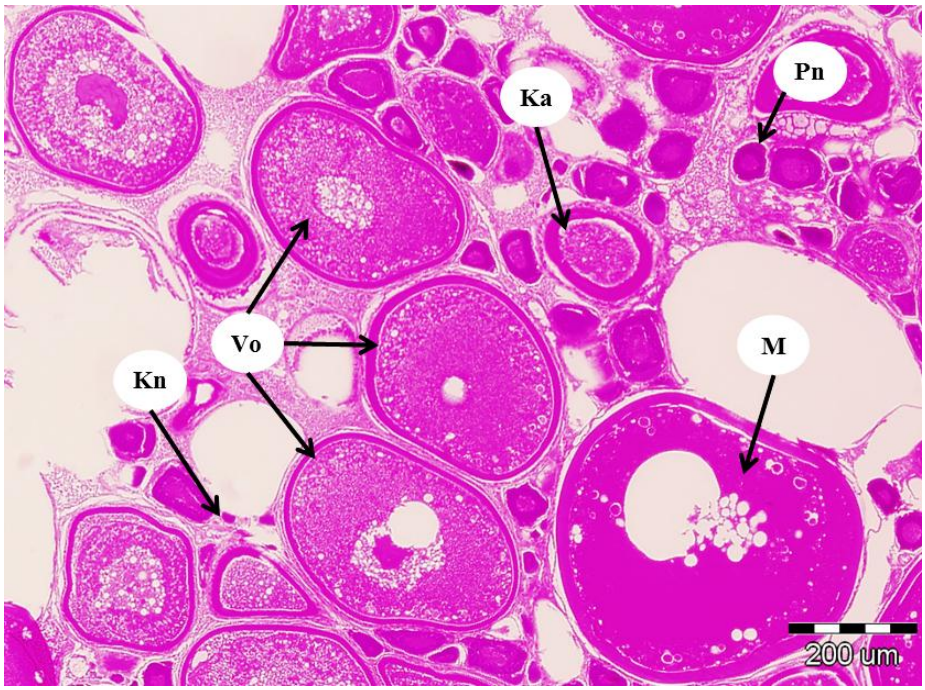


Slika 3.7.7.3. Histološki preparati ovarija kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, tijekom studenog (2011) na području južnog Jadrana: kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij vitelogeneze (Vo); stadij migracije jezgre (M); atrezija (A)

U prosincu (Slika 3.7.7.4.) i siječnju (Slika 3.7.7.5.) uz oocite u stadiju kortikalnih alveola dominiraju oocite u završnoj fazi vitelogeneze čiji se promjer povećava.

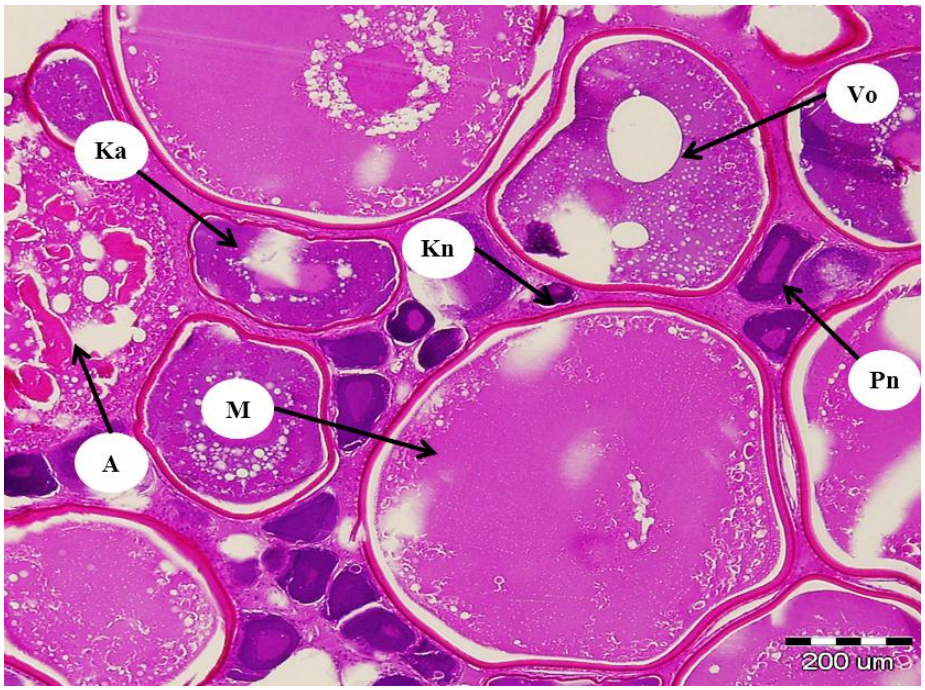


Slika 3.7.7.4. Histološki preparati ovarija kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, tijekom prosinca (2011) na području južnog Jadrana: kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo)

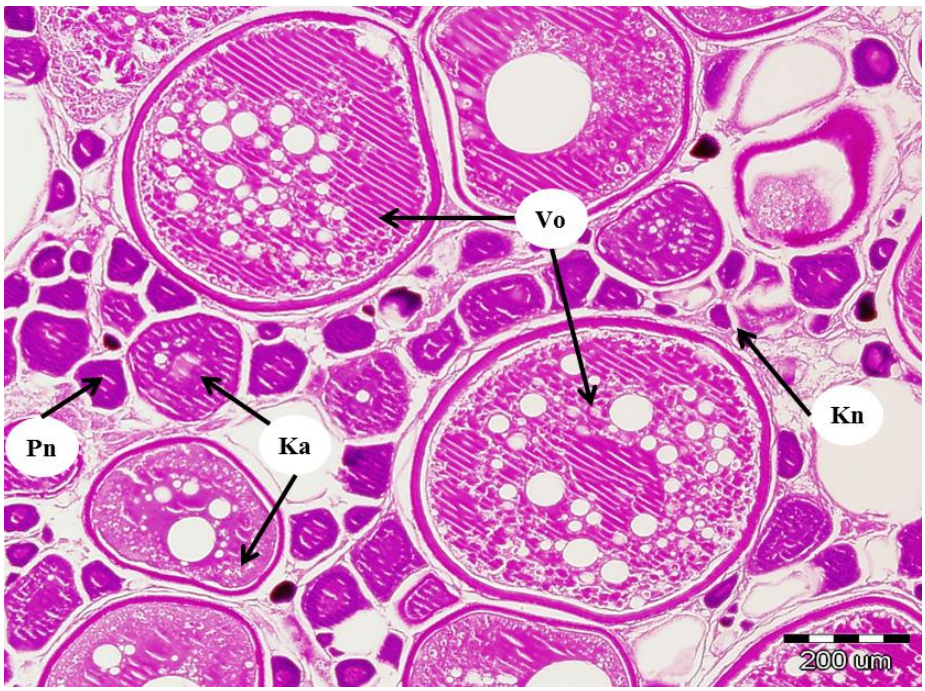


Slika 3.7.7.5. Histološki preparati ovarija kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, tijekom siječnja (2012) na području južnog Jadrana: kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo); stadij migracije jezgre (M)

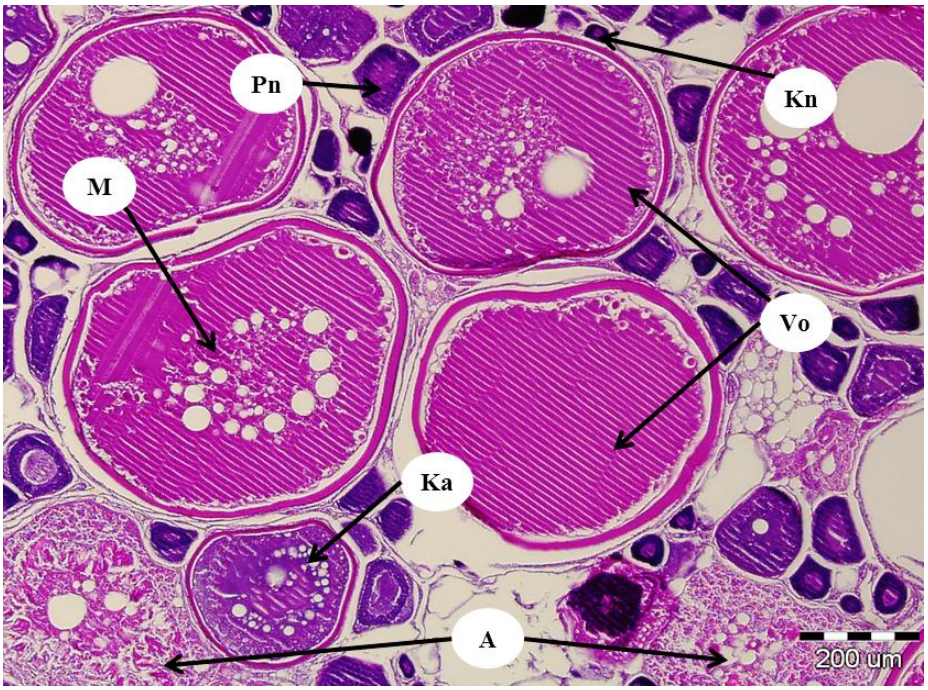
Histološki preparati ovarija kokotića oštruljića u razdoblju od veljače do kolovoza (Slike 3.7.7.6.; 3.7.7.7.; 3.7.7.8.; 3.7.7.9.; 3.7.7.10.; 3.7.7.11.; 3.7.7.12.) pokazuju intenzivno vrijeme mriješćenja koje se poklapa s dobivenim vrijednostima gonadosomatskog indeksa ove vrste za područje južnog Jadrana. Promjer oocita tijekom ovog razdoblja značajno se povećava prisutne su atretične oocite i postovulacijsko tkivo. Posovulacijsko tkivo vidljivo je u svibnju i lipnju te u srpnju i kolovozu.



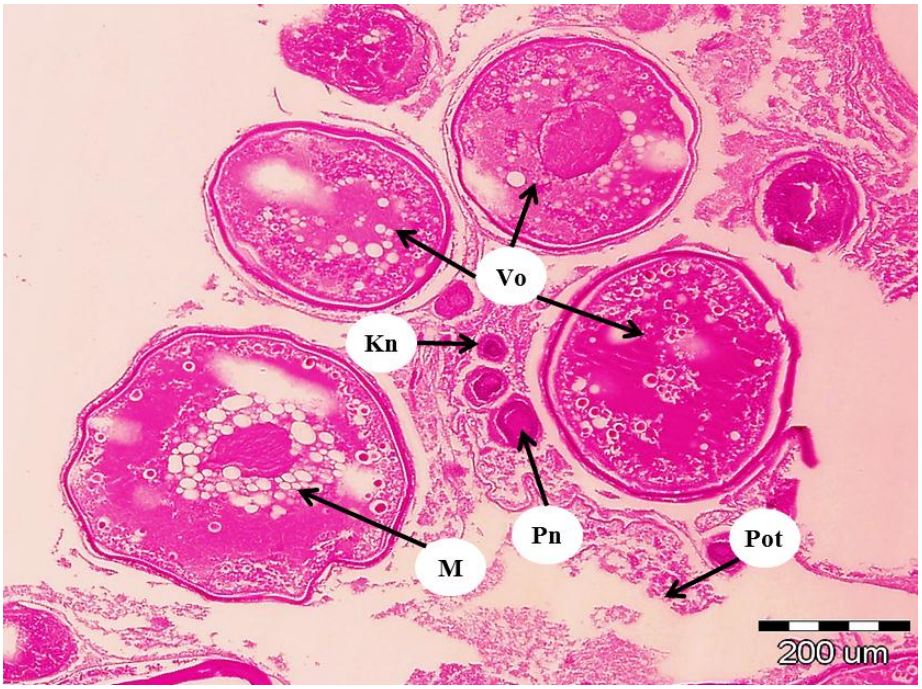
Slika 3.7.7.6. Histološki preparati ovarija kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, tijekom veljače (2012) na području južnog Jadrana: kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo); stadij migracije jezgre (M); atrezija (A)



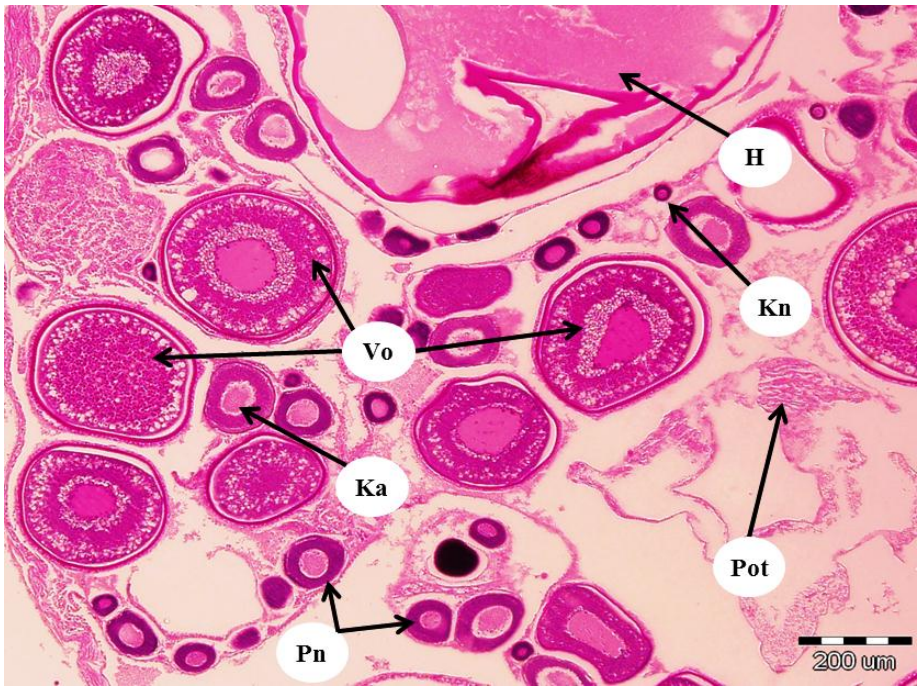
Slika 3.7.7.7. Histološki preparati ovarija kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, tijekom ožujka (2012) na području južnog Jadrana: kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo)



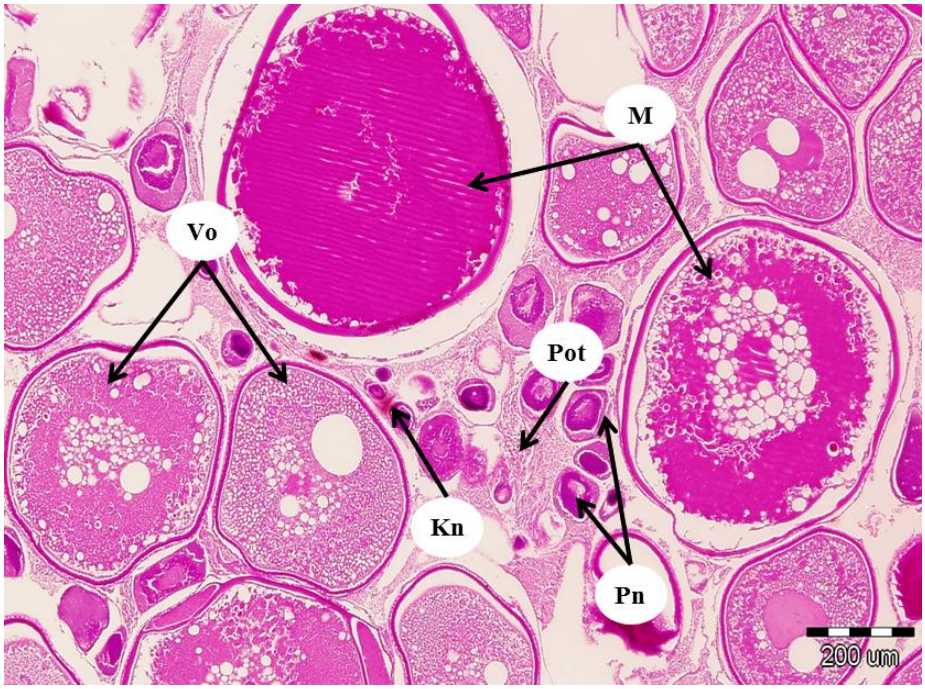
Slika 3.7.7.8. Histološki preparati ovarija kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, tijekom travnja (2012) na području južnog Jadrana: kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola Ka –; stadij vitelogeneze (Vo); stadij migracije jezgre (M); atrezija (A)



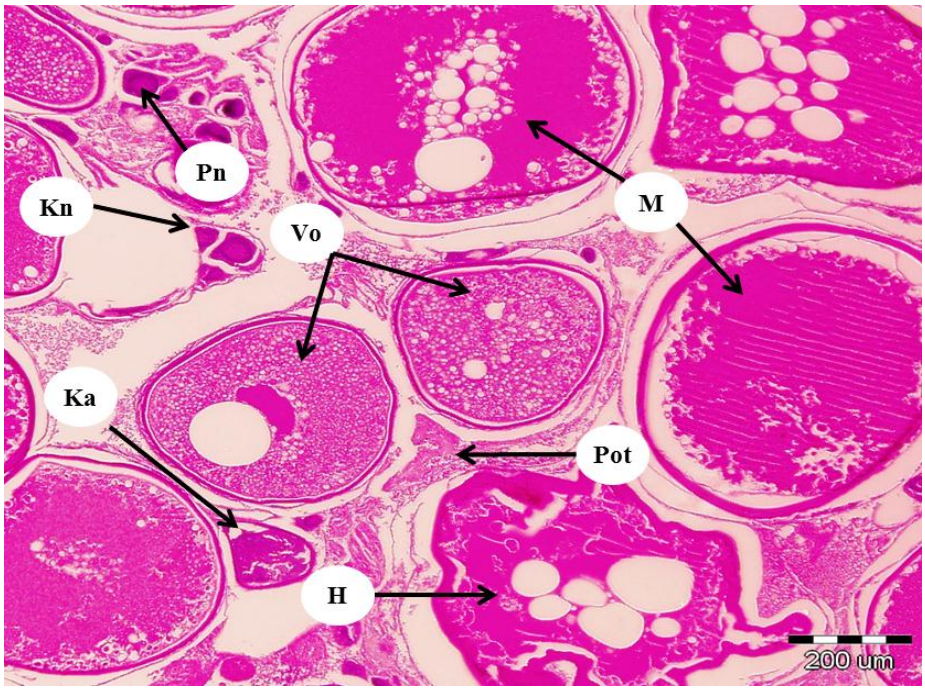
Slika 3.7.7.9. Histološki preparat ovarija kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, tijekom svibnja (2012) na području južnog Jadrana: kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij vitelogeneze (Vo); stadij migracije jezgre (M); postovulacijsko tkivo (Pot)



Slika 3.7.7.10. Histološki preparat ovarija kokotića oštruljića *Lepidotrigla cavillone* tijekom lipnja (2012) na području južnog Jadrana: kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo); stadij hidratacije (H); postovulacijsko tkivo (Pot)

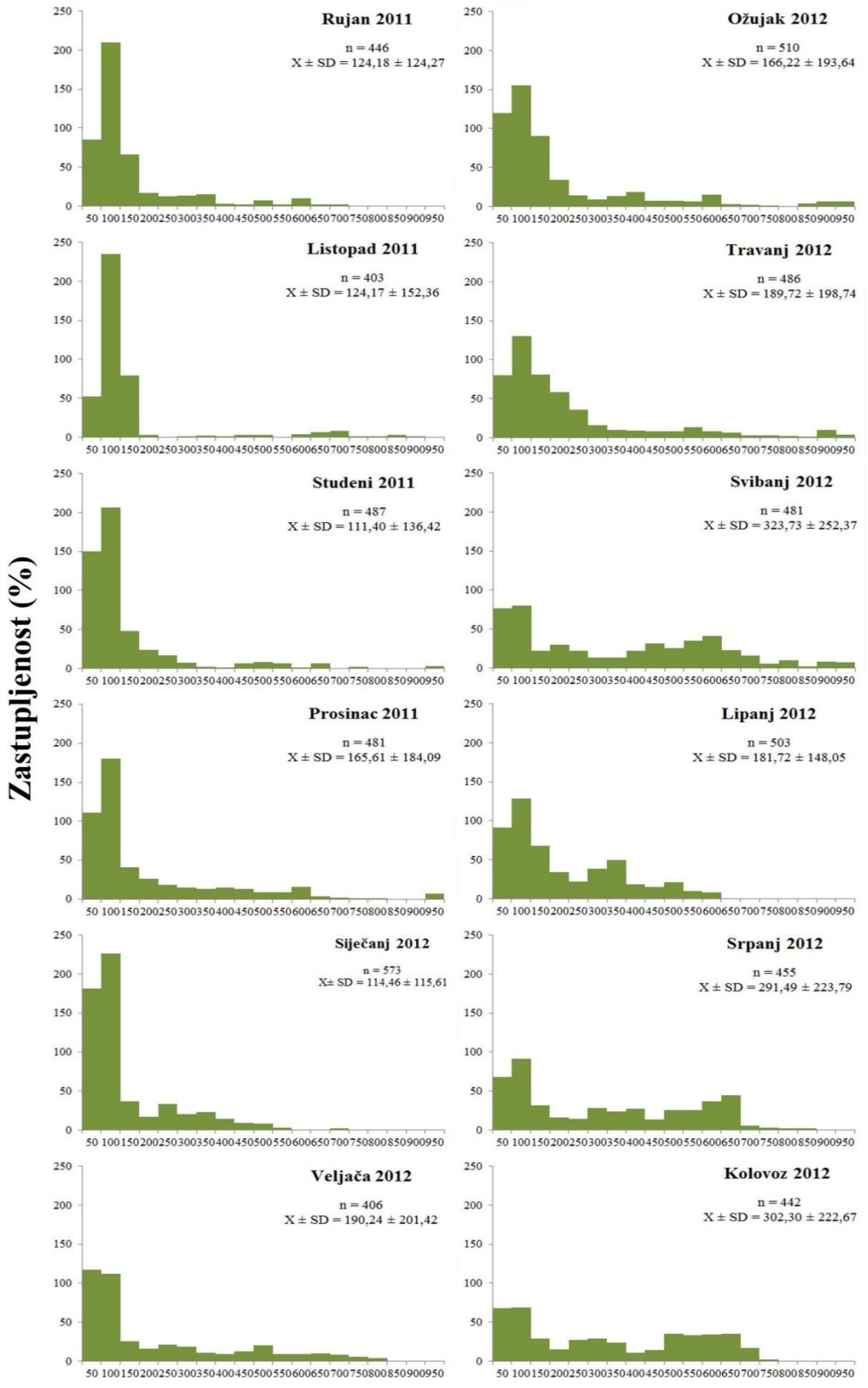


Slika 3.7.7.11. Histološki preparat ovarija kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, tijekom srpnja (2012) na području južnog Jadrana: kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij vitelogeneze (Vo); stadij migracije jezgre (M); postovulacijsko tkivo (Pot)



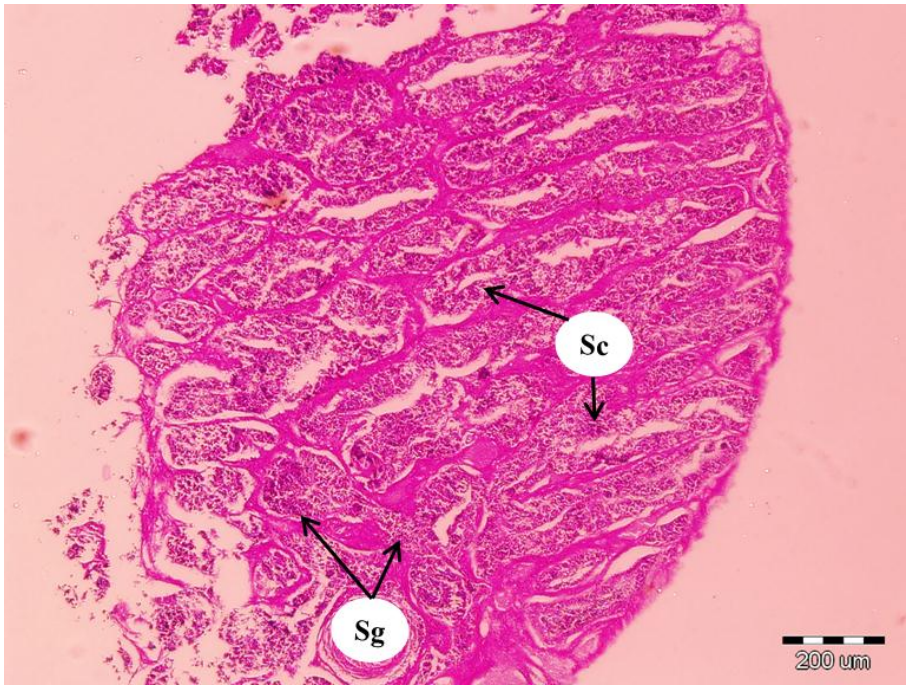
Slika 3.7.7.12. Histološki preparat ovarija kokotića oštruljića *Lepidotrigla cavillone* tijekom kolovoza (2012) na području južnog Jadrana: kromatin nukleolus stadij (Kn); perinuklearni stadij (Pn); stadij kortikalnih alveola (Ka); stadij vitelogeneze (Vo); stadij migracije jezgre (M); stadij hidratacije (H); postovulacijsko tkivo (Pot)

Tijekom cijele godine u ovarijima kokotića oštruljića zabilježene su previtelogene i oocite u stadiju vitelogeneze. Najviše previtelogenih oocita (do 100 μm) zabilježeno je od rujna do siječnja, a najmanje od travnja do kolovoza. Oocite u stadiju rane i kasne vitelogeneze, promjera od 100 do 500 μm, zastupljene su u svim mjesecima s najvećom brojnošću od svibnja do kolovoza. Oocita u stadiju migracije jezgre (od 500 do 700 μm) ima tijekom cijele godine. Stadij hidratacije gdje je promjer oocita veći od 700 μm najzastupljeniji je tijekom svibnja. Zastupljenost različitih stadija razvoja oocita tijekom jednogodišnjeg ciklusa slijedi promjene zabilježene kod gonadosomatskog indeksa i analize histoloških preparata (Slika 3.7.7.13).



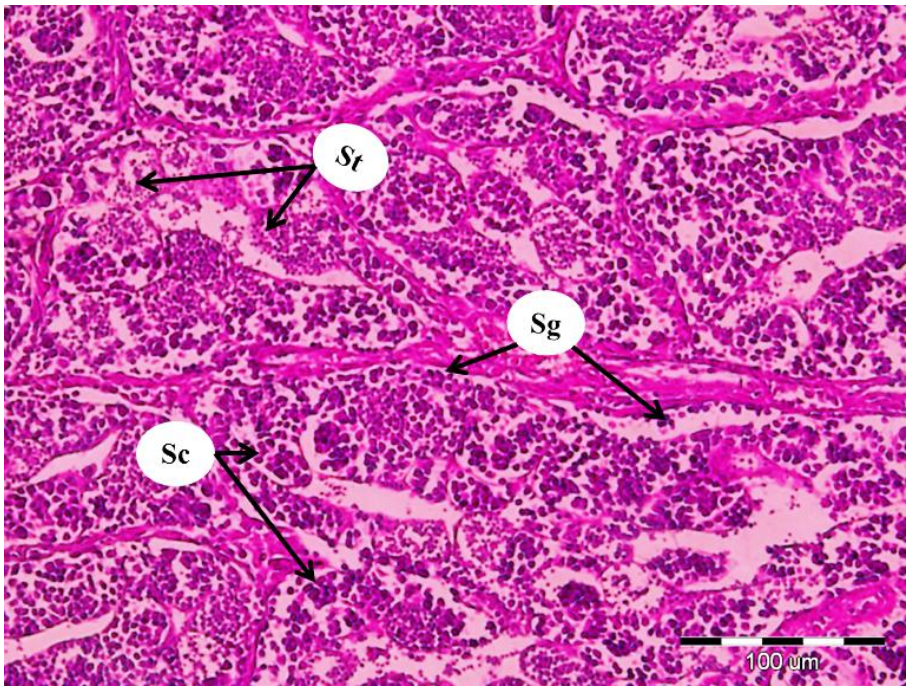
Slika 3.7.7.13. Promjeri oocita kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu: n - broj izmjerenih oocita; X - prosječna vrijednost; SD - standardna devijacija

U razdoblju od rujna do siječnja u testisima su prisutne spermatogonije i spermatocite te ostaci spermatozoida, koji će biti razgrađeni. Tijekom rujna i listopada testisi su djelomično ili potpuno ispražnjeni (Slika 3.7.7.14.).



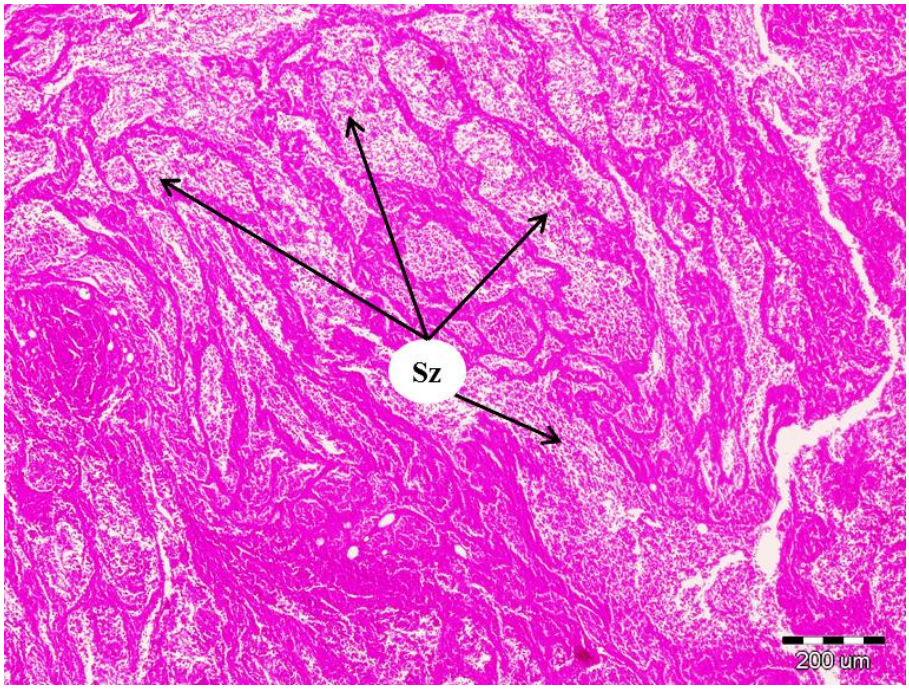
Slika 3.7.7.14. Histološki preparat dijelomično potrošenih testisa kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu (2011/2012): spermatogonije (Sg); spermatocite (Sc)

Od veljače do svibnja u testisima kokotića oštruljića povećava se broj spermatida koje se nalaze neposredno uz lumen sjemenog kanalića i koje će se diferencirati u spermatozoide (Slika 3.7.7.15.).



Slika 3..7.15. Histološki preparat testisa kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, od veljaće do svibnja: spermatogonije (Sg); spermatocite (Sc); spermatide (St)

U ljetnom razdoblju, od svibnja do kolovoza većina testisa kokotića oštruljića u svojim sjemenovodima sadrži zrele spermatozoide. Zastupljene su spermatogonije kao rezervni materijal za sljedeći mrijest (Slika 3.7.7.16.).



Slika 3.7.7.16. Histološki preparat testisa kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, tijekom mrijesta u južnom Jadranu (2011/2012): spermatozoidi (Sz)

3.7.8. Fekunditet kokotića oštruljića

Fekunditet kokotića oštruljića analiziran je na poduzorku od 64 ženke raspona ukupnih duljina tijela od 10,01 do 14,81 cm (12,75 ± 1,15 cm). Masa ženka bila je u rasponu od 10,45 do 35,45 g (23,04 ± 5,84 g), a masa gonada od 0,693 do 2,420 g (1,381 ± 0,47 g). Promjer zrelih oocita (N = 600) bio je u rasponu od 0,20 do 0,95 mm (0,43 ± 0,18). Raspon dobivenih vrijednosti apsolutnog fekunditeta bio je od 558,40 do 10 230,27 (3 616,68 ± 3 032,21), a relativnog od 39,60 do 339,67 (141,50 ± 90,21).

Odnos fekunditeta (*F*) s ukupnom duljinom tijela (*Lt*) (Slika 3.6.8.1. A), masom tijela (*W*) (Slika 3.6.8.1. B), masom gonada (*Wg*) (Slika 3.7.8.2. A) i starošću (*t*) (Slika 3.7.8.2. B) može se opisati sljedećim jednadžbama:

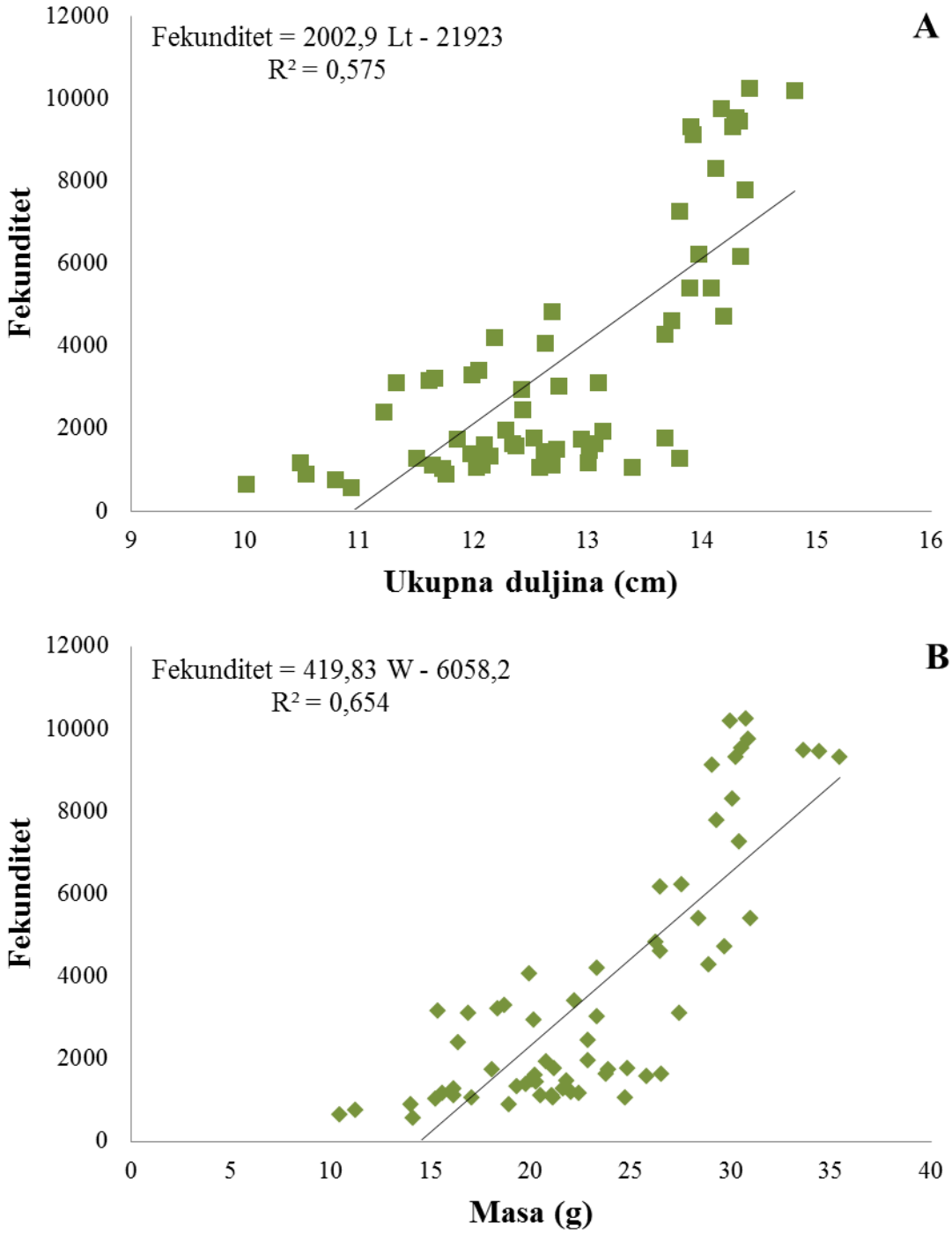
$$F = 2002{,}9\ Lt - 21923;\ R^2 = 0{,}575$$

$$F = 419{,}83\ W - 6058{,}2;\ R^2 = 0{,}654$$

$$F = 1400{,}5\ Wg^{\,2{,}2758};\ R^2 = 0{,}826$$

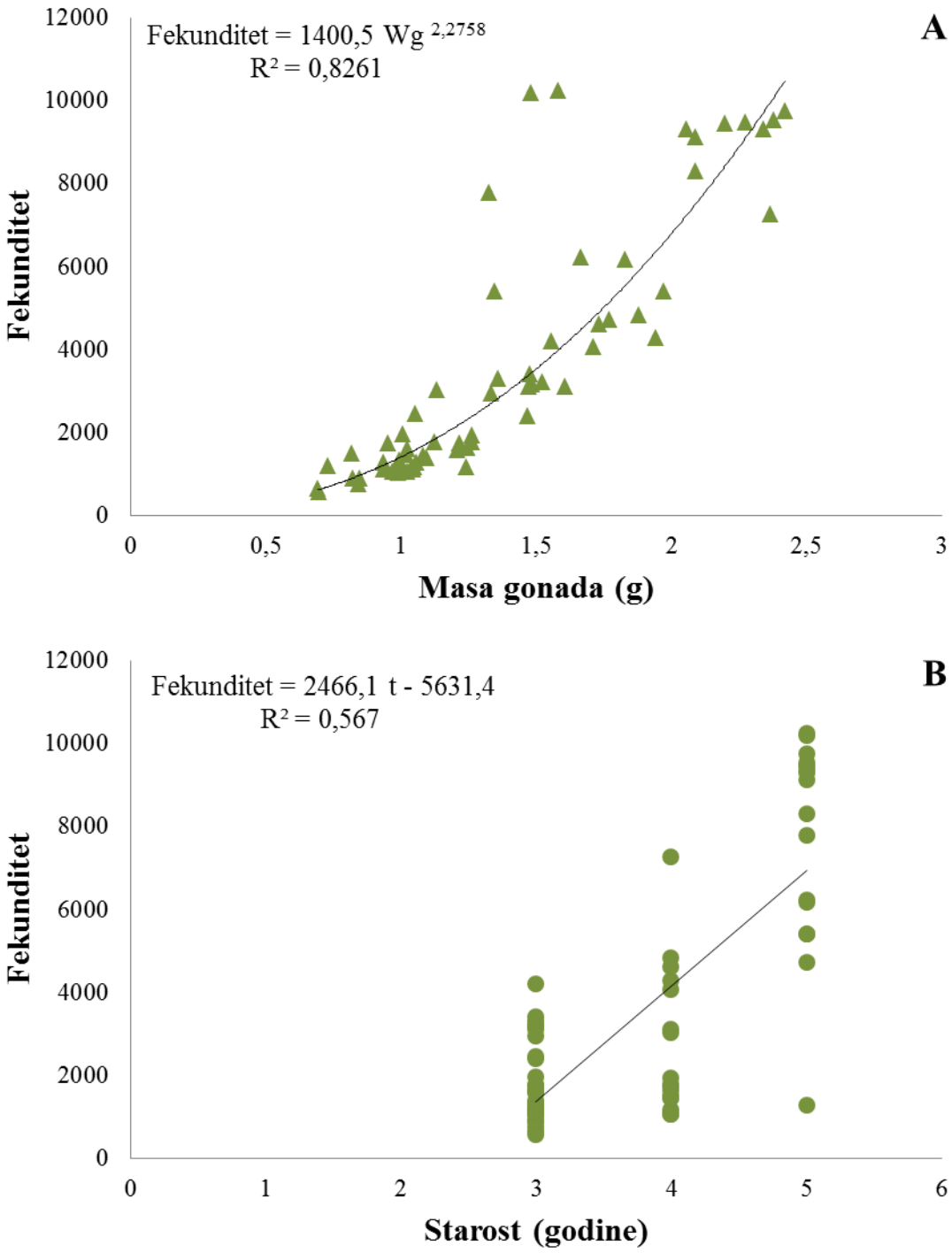
$$F = 2466{,}1\ t - 5631{,}4;\ R^2 = 0{,}567.$$

Dobiveni rezultati pokazuju porast fekunditeta s rastom ukupne duljine tijela, mase gonada i starosti jedinka. Najbolja korelacija utvrđena je za odnos fekunditeta i mase gonada ženka (Slika 3.7.8.2. A).



Slika 3.7.8.1. Odnos fekunditeta s ukupnom duljinom (A) i masom (B) tijela kokotića oštruljića, *Lepidotrigla* cavillone, u južnom Jadranu

Najslabija korelacija utvrđena je za odnos fekunditeta i starosti kokotića oštruljića (Slika 3.7.8.2. B). Svi su odnosi bili linearni, osim odnosa fekunditeta i mase gonada ženka.



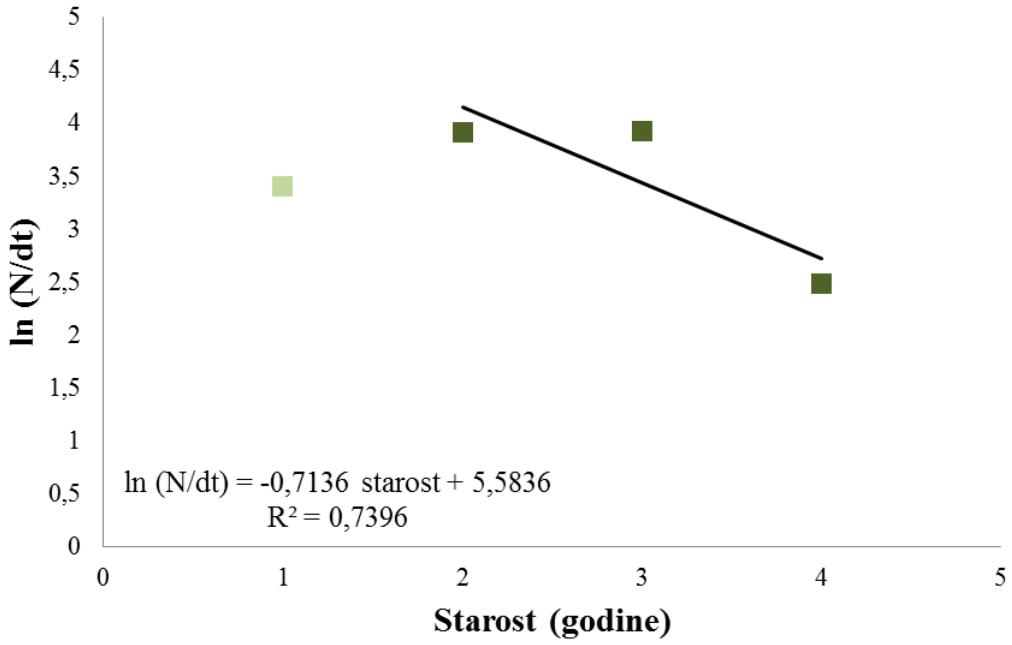
Slika 3.7.8.2. Odnos fekunditeta s masom gonada (A) i starošću (B) ženka kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

3.8. Smrtnost kokotića i kokotića oštruljića u južnom Jadranu

Smrtnost kokotića i kokotića oštruljića analizirana je na poduzorcima kojima je prethodno određena starost. Poduzorak kokotića sastojao se od 144 jedinke (potpoglavlje 3.6.1.), a kokotića oštruljića od 212 jedinki (potpoglavlje 3.6.2.).

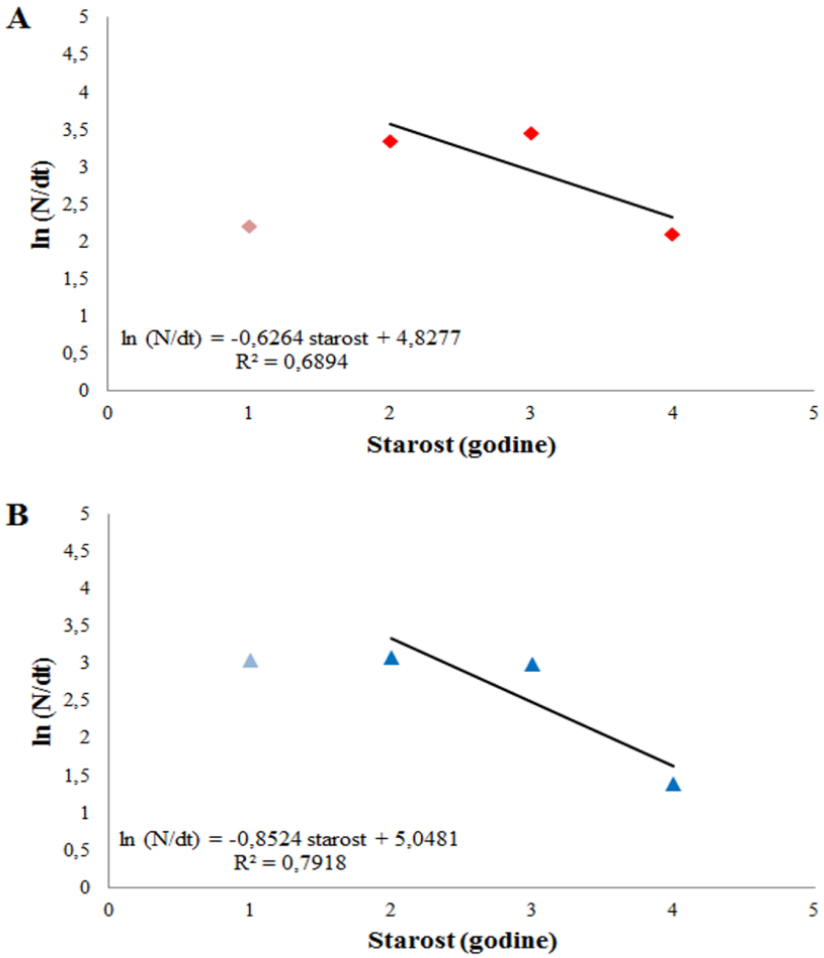
3.8.1. Smrtnost kokotića

Za ukupni uzorak kokotića na području južnog Jadrana, vrijednost ukupne smrtnosti je iznosila 0,714 i vidljivo je da su jedinke u ukupnom uzorku od druge godine života pod punim ribolovnim iskorištavanjem (Slika 3.8.1.1.).



Slika 3.8.1.1. Ukupna smrtnost (*Z*) jedinka ukupnog uzorka kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

Vrijednosti ukupne smrtnosti veće su za mužjake (Slika 3.8.1.2.). Ženke (Slika 3.8.1.2.A) i mužjaci (Slika 3.8.1.2.B) kokotića od druge su godine pod punim ribolovnim iskorištavanjem.



Slika 3.8.2.2. Ukupna smrtnost (*Z*) ženka (A) i mužjaka (B) kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

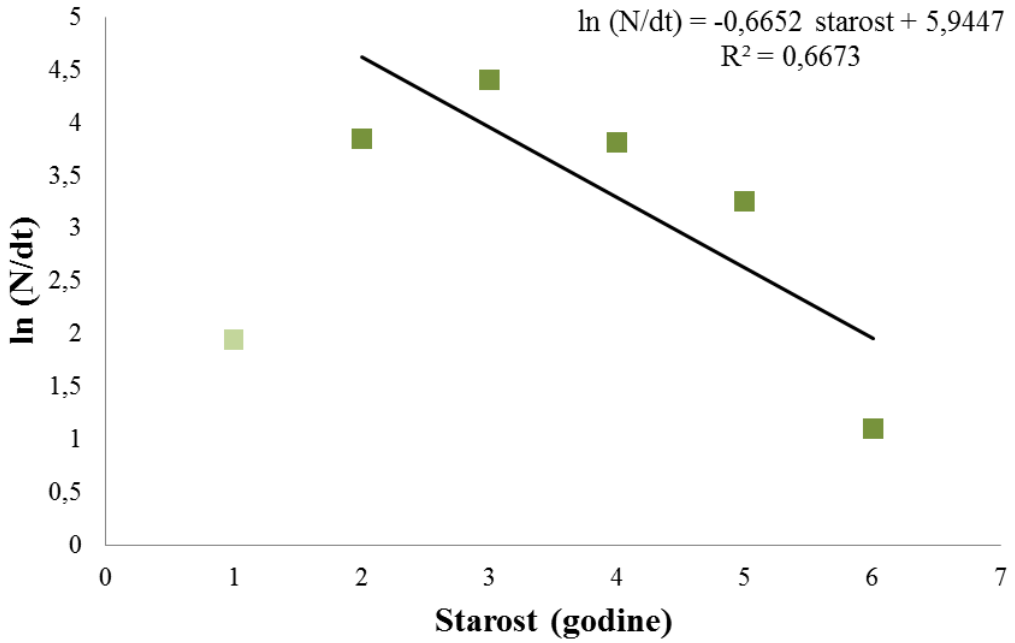
Vrijednost prirodne smrtnosti ukupnog uzorka predstavljala je 65,4% ribolovne smrtnosti. Dobivene vrijednosti ukupne (*Z*), prirodne (*M*), ribolovne (*F*) smrtnosti i omjera iskorištavanja (*E*) veće su za mužjake kokotića oštruljića u južnom Jadranu (Tablica 3.8.1.1.).

Tablica 3.8.1.1. Vrijednosti ukupne (*Z*), prirodne (*M*) i ribolovne (*F*) smrtnosti i omjera iskorištavanja (*E*) ženka, mužjaka i ukupnog uzorka kokotića oštruljića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u južnom Jadranu

	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
Ukupna smrtnost (*Z*)	0,626	0,852	0,714
Prirodna smrtnost (*M*)	0,240	0,313	0,282
Ribolovna smrtnost (*F*)	0,386	0,539	0,431
Omjer iskorištavanja (*E*)	0,617	0,633	0,604

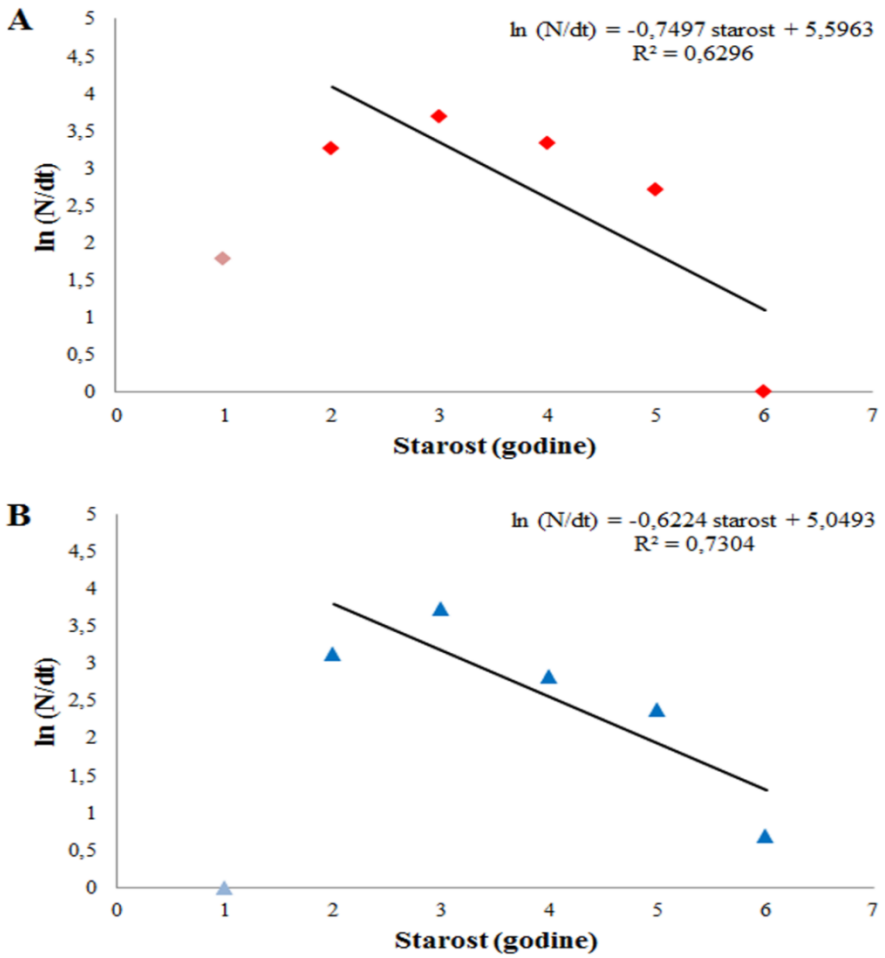
3.8.2. Smrtnost kokotića oštruljića

Za ukupni uzorak kokotića oštruljića, vrijednost ukupne smrtnosti iznosila je 0,665. Jedinke od druge godine pod punim su ribolovnim pritiskom (Slika 3.8.2.1.).



Slika 3.8.2.1. Ukupna smrtnost (*Z*) jedinka ukupnog uzorka kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

Vrijednost ukupne smrtnosti veća je kod ženka kokotića oštruljića. Jedinke oba spola pod punim su ribolovnim pritiskom nakon druge godine života (Slika 3.8.2.2.A i Slika 3.8.2.2.B).



Slika 3.8.2.2. Ukupna smrtnost (*Z*) ženki (A) i mužjaka (B) kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

Za ukupni uzorak vrijednost prirodne smrtnosti je predstavljala 65,4% ribolovne smrtnosti. Za ženke je zabilježen veći ribolovni pritisak, a za mužjake nešto veće vrijednosti prirodne smrtnosti. Vrijednost omjera iskorištavanja veća je za ženke (Tablica 3.8.2.1.).

Tablica 3.8.2.1. Vrijednosti ukupne (*Z*), prirodne (*M*) i ribolovne (*F*) smrtnosti i omjera iskorištavanja (*E*) ženka, mužjaka i ukupnog uzorka kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

	Ženke	Mužjaci	Ukupni uzorak
Ukupna smrtnost (*Z*)	0,750	0,622	0,665
Prirodna smrtnost (*M*)	0,258	0,290	0,279
Ribolovna smrtnost (*F*)	0,491	0,333	0,386
Omjer iskorištavanja (*E*)	0,656	0,534	0,580

4. RASPRAVA

Većina vrsta porodice Triglidae ima znatan udio u gospodarskom ribolovu na području Mediterana, osim kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, i kokotića oštruljića, *L. cavillone*, koji su uglavnom prilov u pridnenim povlačnim mrežama. U koćarskim lovinama tijekom ovog istraživanja obje su vrste imale veliku zastupljenosti u prilovu. Jedinke kokotića lovljene su na dubinama od 170 do 230 m. Prema podatcima drugih autora kokotić je slabo rasprostranjen u Jadranu, uglavnom na području otvorenoga srednjeg dijela i uz jugozapadnu obalu (Jardas, 1996; Vrgoč i sur. 2014). U srednjem Jadranu najbrojniji je na dubinama od 100 do 200 m (Vrgoč i sur. 2014). Kokotić oštruljić u ovom istraživanju lovljen je na dubinama od 120 do 150 m. Nalazi se duž cijele jadranske obale (Jardas, 1996), a najbrojniji je na dubinama od 50 do 100 m (Ungaro i sur. 1999; Vrgoč i sur. 2014). Prema Jardasu (1996) ova vrsta obitava do 300 m dubine, a najčešće između 60 i 180 m.

Sastav populacija kokotića i kokotića oštruljića

Najveća izmjerena ukupna duljina tijela kokotića u ovom istraživanju iznosila je 14,62 cm, a kokotića oštruljića 15,34 cm. U ulovima obiju vrsta nisu bile zastupljene jedinke kraće od 7 cm, što potvrđuje podatak da nedorasle jedinke ovih i drugih vrsta ove porodice borave u plićim područjima pa su promjene staništa povezane s njihovim rastom i razmnožavanjem (Papaconstantinou, 1983a; Colloca i sur. 1994; 1997).

Veće ukupne duljine tijela kokotića zabilježene su na području Portugala - 16,2 cm (Olim & Borges 2006), jugozapadne obale Španjolske - 15,3 cm (Torres i sur. 2012) i u sjeveroistočnom Mediteranu - 20,4 cm (Basusta i sur. 2013a). Ukupna duljina tijela izmjerena u sjeveroistočnom Mediteranu ujedno je i najveća ukupna duljina tijela zabilježena za ovu vrstu (Tablica 4.1.).

Tablica 4.1. Najveća ukupna duljina tijela kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u dosadašnjim istraživanjima

Područje	Autori	Najveća ukupna duljina tijela (cm)
Španjolska (sjeverozapadna obala)	Bañón (2004)	14,2
Istočni Mediteran	Dalyan & Eryilmaz (2006)	12,6
Portugal (Algarve)	Olim & Borges (2006)	16,2
Jadransko more	Vallisneri i sur. (2010)	13,7
Španjolska (jugozapadna obala)	Torres i sur. (2012)	15,3
Sjeveroistočni Mediteran	Basusta i sur. (2013a)	20,4
Sjeveroistočni Mediteran	Basusta i sur. (2013b)	14,3
Jadransko more	ovaj rad	14,6

Za razliku od kokotića, najveća ukupna duljina kokotića oštruljića izmjerena u ovom istraživanju je među najvećim zabilježenima za ovu vrstu. Veće su duljine zabilježene samo na području Portugala - 16,5 cm (Olim & Borges 2006) i španjolskoj jugozapadnoj obali - 15,6 cm (Torres i sur. 2012) (Tablica 4.2.).

Tablica 4.2. Najveća ukupna duljina tijela kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u dosadašnjim istraživanjima

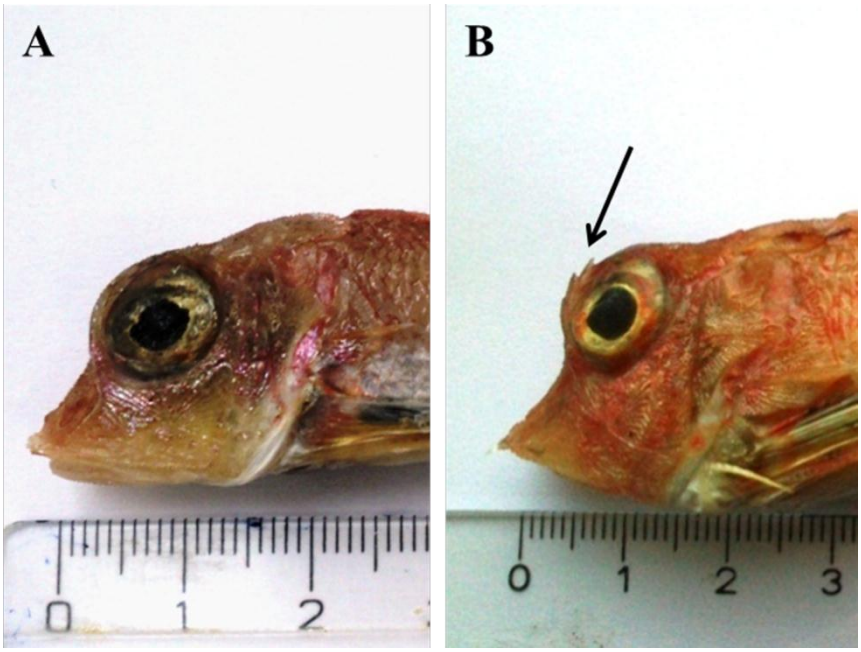
Područje	Autori	Najveća ukupna duljina tijela (cm)
Istočni Mediteran	Terrats i sur. (2000)	14
Egejsko more	Toğulga i sur. (2000)	14,7
Egejsko more	Uçkun (2005)	14,1
Portugal (Algarve)	Olim & Borges (2006)	16,5
Egejsko more	İlkyaz i sur. (2010)	15,2
Jadransko more	Vallisneri i sur. (2010)	15,1
Španjolska (jugozapadna obala)	Torres i sur. (2012)	15,6
Jadransko more	ovaj rad	15,3

Zabilježene razlike u ukupnim duljinama tijela kokotića i kokotića oštruljića na različitim područjima istraživanja mogu biti posljedica vremena uzorkovanja, dubina i upotrebljavanih ribolovnih alata. Obje su vrste prilov u koćarskim ulovima u većini mediteranskih zemalja, zbog čega je ribolovni pritisak također jedan od ključnih čibenika koji utječu na sastav populacija.

Veći udio ženka u populacijama kokotića (1 : 0,59) i kokotića oštruljića (1 : 0,89) zabilježen u ovom radu karakterističan je za sve vrste ove porodice (İlhan & Toğulga 2007; Boudaya i sur. 2008; Ben Jrad i sur. 2010; Marriott i sur. 2010; Vallisneri i sur. 2011). Manji broj mužjaka kokotića oštruljića zabilježen je u svim dosadašnjim istraživanjima ove vrste (Colloca i sur. 1997; Toğulga i sur. 2000; Uçkun, 2005; İlkyaz i sur. 2010). Izrazito malo mužjaka 1 : 0,12 zabilježili su Toğulga i sur. (2000) u Egejskom moru. No, nije iznenađujuće da omjer spolova koleba iz godine u godinu unutar iste populacije (Nikolsky, 1963).

Biometrijske osobine i relativni rast kokotića i kokotića oštruljića

Vanjski oblik tijela istraživanih vrsta vrlo je sličan. Pri determinaciji kokotića često je dolazilo do zamjene s kokotićem oštruljićem sve do 1973. a i nakon toga (Jardas, 1996). Najuočljivija su razlika bodljice kod kokotića oštruljića na nadočnom luku i udubljenju iza očiju koje ne nalazimo kod kokotića (Slika 4.1.).



Slika 4.1. Glava (A) kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, i (B) kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, s označenim bodljama na nadočnom luku (izvor fotografije: Tatjana Dobroslavić)

Biometrijske osobine kokotića i kokotića oštruljića prvi su put detaljno analizirane u ovom radu. Dobiveni su rezultati prvi dokaz spolnog dimorfizma kod ovih vrsta za određeni broj morfometrijskih osobitosti, i tako potvrđuju postavljeni cilj.

Spolni dimorfizam kod kokotića zabilježen je za pet, a kod kokotića oštruljića za osam morfometrijskih osobitosti. U usporedbi sa ženkama, mužjaci kokotića imaju veći odnos najmanje i najviše visine tijela te dulju podrepnu peraju i predtrbušnu udaljenost u odnosu prema standardnoj duljini tijela. Uspoređujući s mužjacima, ženke imaju višu visinu tijela od standardne duljine i veći promjer oka u usporedbi s duljinom glave. S druge strane, uspoređujući sa ženkama, mužjaci kokotića oštruljića imaju dulju glavu od standardne duljine tijela; dulje trbušne i prsne peraja te podrepnu i repnu peraju; dulju pretprsnu i predtrbušnu udaljenost te veći odnos između najmanje i najviše visine tijela.

Pri analizama merističkih osobina kokotića statistički značajne razlike između spolova uočene su u broju škržnih nastavaka prvoga škržnog luka, dok kod kokotića oštruljića nema razlike između ženka i mužjaka. Broj člankovitih i nečlankovitih šipčica u trbušnim perajama isti je I + 5, dok druge analizirane merističke osobine ne pokazuju značajnije razlike između ove dvije vrste (Tablica 4.3.).

Tablica 4.3. Broj šipčica u prvoj leđnoj (*D1*), drugoj leđnoj (*D2*), podrepnoj (*A*), prsnim (*P*), trbušnim (*V*), i repnoj (*C*) peraji, broj škržnih nastavaka (*Brsp*), ljusaka u bočnoj pruzi (*L. lat.)* i kralježaka (*Vert*) kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, i kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

Vrsta	D1	D2	A	P	V	C	Brsp	L. lat.	Vert
L. dieuzeidei	VIII	14 - 16	15	11	I + 5	22 - 25	7 - 8	56 - 60	12 + 18
L. cavillone	VIII – X	14 - 16	15 - 16	10 - 11	I + 5	22 - 24	6 - 8	56 - 62	11 – 13 +19 - 21

Merističke osobine južnojadranskih populacija ovih vrsta slične su osobinama zabilježenima na drugim područjima istraživanja (Tablica 4.4.). Broj šipčica u trbušnim (I + 5) i podrepnoj (15) peraji kokotića jednak je broju dobivenom u istraživanju koje je proveo Bañón (2004) u vodama Španjolske. Raspon člankovitih šipčica leđne peraje jednak je već zabilježenim u ostalim dijelovima Jadrana (Jardas, 1996). Dalyan & Eryilmaz (2005) zabilježili su veći broj škržnih lukova prvog škržnog luka kod ove vrste na području Turske (Tablica 4.4.). Uzimajući u

obzir da su istraživanja kokotića u Mediteranskome moru obavljena na jednoj jedinki, ovaj je rad prvi detaljni opis merističkih osobina ove vrste.

Tablica 4.4. Broj šipčica u prvoj leđnoj (*D1*), drugoj leđnoj (*D2*), podrepnoj (*A*), prsnim (*P*), trbušnim (*V*) i repnoj (*C*) peraji, broj škržnih nastavaka (*Brsp*), ljusaka u bočnoj pruzi (*L. lat*.) i kralježaka (*Vert*) kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, u različitim područjima istraživanjima

Područje	Autori	D1	D2	A	P	V	C	Brsp
Jadransko more	ovaj rad	VIII	14-16	15	11	I + 5	22 - 25	7 - 8
Jadransko more	Jardas (1996)	VIII – IX	14 - 16	-	-	-	-	-
Mediteran (Španjolska)	Bañón (2004)	VIII	15	15	6	I + 5	-	8
Mediteran (Turska)	Dalyan & Eryilmaz (2005)	IX	14	-	-	-	-	9

Broj šipčica trbušnih (I + 5), podrepne (15 - 16), prve leđne (VIII – X) i druge leđne (14 - 16) peraje kod kokotića oštruljića jednak je u svim istraživanjima (Tabilica 4.5.). Broj škržnih nastavaka kokotića oštruljića u Mramornome moru (Eryilmaz, 2002) bio je veći od zabilježenih vrijednosti u ovom istraživanju (Tablica 4.5.).

Tablica 4.5. Broj šipčica u prvoj leđnoj (*D1*) drugoj leđnoj (*D2*), podrepnoj (*A*), prsnim (*P*), trbušnim (*V*), i repnoj (*C*) peraji, broj škržnih nastavaka (*Brsp*), ljusaka u bočnoj pruzi (*L. lat*.) i kralježaka (*Vert*) kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u Jadranskome i Mramornom moru

Područje	Autori	D1	D2	A	P	V	C	Brsp
Jadransko more	ovaj rad	VIII - X	14 - 16	15 - 16	10 - 11	I + 5	22 - 24	6 - 8
Jadransko more	Jardas (1996)	VIII – X	14 - 16	15 - 16	10 - 12	I + 5	-	-
Mramorno more	Eryilmaz (2001)	VIII - IX	14 - 16	16	-	-	-	7 - 11

U dostupnoj literaturi nema podataka o relativnom rastu za ove dvije vrste, zbog čega dobivene rezultate nije moguće usporediti s rastom na različitim područjima. Uspoređujući rezultate analize relativnog rasta kokotića i kokotića oštruljića može se utvrditi da veće jedinke i jedne i druge vrste imaju kraću glavu, predleđnu i pretpodrepnu udaljenost te veću standardnu duljinu tijela i duljinu trbušnih peraja u odnosu prema ukupnoj duljini tijela.

Duljinsko-maseni odnos i indeks kondicije kokotića i kokotića oštruljića

Vrijednosti duljinsko-masenog odnosa nisu konstantne tijekom cijele godine i ovise o mnogim čimbenicima kao što su: temperatura, slanost, dostupnost hrane, razvoj gonada, spol, vrijeme mrijesta i zastupljenost nedoraslih jedinka u analiziranom uzorku (Pauly, 1984; Froese, 2006). Vrijeme ribolova i korišteni ribolovni alati mogu dodatno uzrokovati kolebanje ovog odnosa (Ricker, 1973). U ovom istraživanju za obje je vrste utvrđen pozitivni alometrijski rast, to jest kokotiću i kokotiću oštruljiću na području južnog Jadrana brže raste masa nego duljina.

Usporedba vrijednosti varijabla *b* dobivenih u prethodnim istraživanjima ovih vrsta s podatcima iz ovog rada pokazala je da nema razlike - pozitivna alometrija pronađena je u svim istraživanjima (Tablica 4.6.).

Tablica 4.6. Vrijednosti varijabla *a* i *b* te koeficijenta determinacije R^2 duljinsko-masenog odnosa kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, i kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, njihov analizirani broj (N) i raspon ukupne duljine tijela (cm) u različitim istraživanjima ovih vrsta

Područje	Autori	N	Raspon ukupne duljine tijela (cm)	a	b	R^2
Lepidotrigla dieuzeidei						
Mediteransko more (zapadni dio)	Marella i sur. (1997)	13	9,0 - 15,1	0,0078	3,12	0,98
Atlantski ocean (južna obala Portugala)	Olim & Borges (2006)	255	6,8 – 16,2	0,009	3,11	0,95
Jadransko more (srednji dio)	Vallisneri i sur. (2010)	143	7,4 – 13,7	0,0055	3,31	0,95
Atlantski ocean (jugozapadna Španjolska)	Torres i sur. (2012)	113	7,0 – 15,3	0,0088	3,127	0,97
Mediteransko more (sjeveroistočni dio)	Başusta i sur. (2013a)	1882	7,1 - 20,4	0,0034	3,35	0,83
Lepidotrigla cavillone						
Mediteransko more (zapadni dio)	Marella i sur. (1997)	102	6,6 - 13,1	0,0058	3,26	0,99
Atlantski ocean (južna obala Portugala)	Olim & Borges (2006)	550	8,2 – 16,5	0,010	3,07	0,90
Jadransko more (srednji dio)	Vallisneri i sur. (2010)	1099	7,4 – 15,1	0,0070	3,24	0,90
Atlantski ocean (jugozapadna Španjolska)	Torres i sur. (2012)	318	3,9 – 15,6	0,0088	3,113	0,98

Kondicija je vjerodostojni pokazatelj rezervne energije kod riba (Lambert & Dutil 1997). Odraslim ribama kondicija može dramatično utjecati na reprodukcijski potencijal. Slaba kondicija ponekad uzrokuje smanjenje fekunditeta, atrezije ili čak dovode do izostanka

mriješćenja (Burton & Idler 1978; Kjesbu i sur. 1991; Marshall & Eliot 1998; Rideout i sur. 2000).

Vrijednosti indeksa kondicije kod obje vrste bile su veće kod ženka zbog razvijenijih gonada. Indeks je kondicije posljedica duljinsko–masenog odnosa i pod izravnim je utjecajem spola, zrelosti gonada, starosti i punoće probavila (Barnham & Baxter 1998). U ovom istraživanju vrijednosti indeksa prate reproduktivni ciklus obiju vrsta sa smanjenjem vrijednosti tijekom sezone mrijesta. Padovi i porasti vrijednosti indeksa kondicije kod istraživanih vrsta zabilježen je pri većim i manjim ukupnim duljinama, što upućuje na mrijest i sazrijevanje.

Prehrana kokotića i kokotića oštruljića

Vrste iz porodice Triglidae u Mediteranu imaju sličan način prehrane koja se temelji na plijenu iz potkoljena Crustacea (Colloca i sur. 1994; Morte i sur. 1997; Labropoulou & Machias 1998; Terrats i sur. 2000; Boudaya i sur. 2007; Boudaya i sur. 2008). Najučestalija, najbrojnija i ujedno i neophodna hrana kokotiću tijekom svih sezona ličinke su desetonožnih rakova. U prehrani kokotića oštruljića uz ličinke desetonožnih rakova vrste iz reda Mysida neophodna su hrana tijekom zime, proljeća i ljeta. U ovom istraživanju spol i rast obiju vrsta nemaju utjecaj na prehranu jedinka.

U južnom Jadranu na dubinama koje nastanjuju kokotić i kokotić oštruljić najučestaliji desetonožni rakovi su vrste iz porodice Paleomonidae, i to u najvećem broju vrsta *Parapenaeus longirostris*. U Jadranu je ta vrsta karakteristična za biocenoze batijalnih muljeva i njena brojnost opada idući od južnoga prema sjevernom Jadranu. Najveći se ulovi te vrste u južnom Jadranu ostvaruju na dubinama od 150 do 350 m (Ungaro & Gramolini 2006). Post-ličinke *P. longirostris* slične su odraslima i naseljavaju pjeskovito-muljevita dna kontinentalnog šelfa, gdje započinju bento-pelagični ciklus (Heldt, 1938). Većina ličinka živi na dubinama od 100 m, što se podudara s premještanjem odraslih jedinka u pliće vode za vrijeme mriješćenja (Dos Santos, 1998).

U ostalim istraživanjima prehrane kokotića oštruljića kao neophodna hrana naznačuju se vrste iz reda Mysida. Caragitsou & Papaconstantinou (1990) na području Grčke ističu da su vrste iz reda Mysida i Amphipoda glavna hrana kokotića oštruljića. Terrats i sur. (2000) istraživali su prehranu u istočnom Mediteranu tijekom svibnja i rujna i kao glavnu hranu naznačuju plijen iz reda Myisida, dok desetonožni rakovi i ostali pronađeni plijen nemaju značenja u prehrani.

Najmanji intenzitet hranjenja, to jest najveći postotak praznih probavila kod obje vrste pronađen je tijekom jeseni, a najmanji je u proljeće. Velik postotak praznosti probavila kokotića oštruljića najvjerojatnije je povezan s brojnošću vrsta iz reda Mysida u južnom Jadranu. Tijekom jeseni Mysidi su pronađeni kao slučajna hrana, dok su tijekom proljeća neophodna hrana, kada imaju znatno veće vrijednosti koeficijenta osnovne hrane (MFI) i hranjivosti (Q) od ostaloga pronađenog plijena. Povećanje broja praznih želudaca kokotića oštruljića na području Grčke zabilježeno je tijekom zime (Caragitsou & Papaconstantinou 1990).

Gustoća Mysida i njihove sezonske i višegodišnje varijabilnosti slabo su istraživane. U zapadnom dijelu Mediterana varijacije gustoće Mysida interpretirane su kao odgovor na sezonske varijacije protoka organske tvari na morskom dnu. Povećanje gustoće zabilježeno je tijekom proljeća kada prati kasnozimsko i ranoproljetno cvjetanje fitoplanktona (Cartes & Sobre 1995).

Starost i rast kokotića i kokotića oštruljića

Vrste porodice Triglidae brzorastuće su i dugoživuće i većini njih stopa rasta znatno se smanjuje nakon prve godine života (Papaconstantinou, 1983b; 1984; Colloca i sur. 2003; Boudaya i sur. 2008; Marriott i sur. 2010) kao rezultat promjene somatskoga prema reproduktivnom rastu (Papaconstantinou, 1982b; 1983a).

Otoliti kokotića i kokotića oštruljića zadovoljavaju kriterije koje Williams & Bedford (1974) smatraju ključnima: otoliti se lako pronalaze u glavi ribe i njihova priprema za očitavanje relativno je laka; otoliti imaju jasno vidljive opake i hijaline prstenove; rast otolita proporcionalan je rastu ribe u duljinu; broj godišnjih prstenova povećava se s porastom ukupne duljine ribe; godišnji prstenovi na otolitima stvaraju se jednom godišnje. Za obje vrste jedan opaki i jedan hijalini prsten označavani su kao jedna godina. Sezonsko stvaranje prstenova na otolitima jednako je kao i kod drugih vrsta ove porodice (Staples, 1972; Papaconstantinou, 1981, 1983a; Colloca i sur. 2003; Boudaya i sur. 2008). Stvaranje opakih prstenova tijekom ljetnih mjeseci može se povezati s većim intenzitetom razmnožavanja i hranjenja kokotića i kokotića oštruljića. Pannella (1971) ističe da rast otolita i formiranje zona rasta nisu samo pod utjecajem kombinacije različitih čimbenika okoliša već i fizioloških promjena u organizmu. Nazočnost takozvanih lažnih prstenova najbolje je bilo vidljivo pri analizama jedinka manjih ukupnih duljina tijela. Lažni prstenovi formiraju se kao odgovor na kritične trenutke u životu kao što su metamorfoza ili spolna zrelost (Morales-Nin, 1992).

Najstarija jedinka kokotića u ovom istraživanju imala je četiri, a kokotića oštruljića šest godina. Veća asimptotska vrijednost duljine za ukupni uzorak zabilježena je kod kokotića, dok je stopa rasta bila jednaka za obje vrste. Unutar populacija ovih dviju vrsta izračunata je veća asimptotska duljina za ženke, a stopa rasta bila je veća kod mužjaka. Sporija stopa rasta i veće maksimalne duljine tijela ženka, zabilježene kod obje vrste, karakteristične su za ovu porodicu (Staples, 1972; Papaconstantinou, 1981; 1982a; 1982b; 1983a); nakon postizanja spolne zrelosti stopa rasta se smanjuje (Elder, 1976; Papaconstantinou, 1982a; 1982b; 1983a; 1984; Boudaya i sur. 2008). Uspoređujući vrijednosti koeficijenta rasta između istraživanih vrsta vidljivo je da kokotić i kokotić oštruljić na području južnog Jadrana imaju slična obilježja rasta (Tablica 4.7.).

Tablica 4.7. Vrijednosti parametara dobivenih von Bertalanffy-evim modelom rasta za ženke i mužjake kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, i kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, u južnom Jadranu

	Ženke					Mužjaci				
	L_∞	K	t_0	R^2	Φ`	L_∞	K	t_0	R^2	Φ`
L. dieuzeidei	19,94	0,22	-1,14	0,978	4,47	18,22	0,29	-0,76	0,971	4,57
L. cavillone	18,65	0,24	-0,88	0,985	4,44	17,89	0,27	-0,76	0,979	4,47

$L\infty$ (cm); K (godine^{-1}); t_0 (-godine)

U literaturi je dostupno nekoliko istraživanja o rastu i starosti kokotića oštruljića. Određeni raspon godina najčešće je od jedne do četiri i sličan je na svim područjima, osim za Egejsko more (İlkyaz i sur. 2010) i ovo istraživanje, gdje su najstarije jedinke imale šest godina. Toğulga i sur. (2000) zabilježili su najveću vrijednost $L\infty$ (23,80) za ovu vrstu. Veća stopa rasta mužjaka i veća vrijednost asimptotske duljine ženka zabilježeni su u svim dosadašnjim istraživanjima, osim na području Egejskog mora, gdje je Uçkun (2005) ustanovio drugačije rezultate (Tablica 4.8.). Vrijednosti koeficijenta rasta (Φ`) za ženke i mužjake kokotića oštruljića, dobivene u ovom istraživanju (Tablica 4.7.) veće su od onih koje su zabilježili İlkyaz i sur. (2010) u Egejskome moru (ženke - 1,97 i mužjaci - 2,04) i upućuju na to da jedinke kokotića oštruljića imaju bolje performanse rasta na području južnog Jadrana.

Tablica 4.8. Vrijednosti parametara dobivenih von Bertalanffyjevim modelom rasta za jedinke kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, na različitim područjima istraživanja

Područje	Autori	Spol	Raspon godina	L_∞	K	t_0
Grčka	Papaconstantinou (1982a)	-	0 - 5	15,07	0,324	-1,898
		-	0 - 3	18,96	0,200	-2,122
		-	0 - 5	19,53	0,188	-2,435
Tirensko more	Colloca i sur. (1997)	ž	0 - 4	12,0	0,38	-0,17
		m	0 - 4	10,85	0,53	-0,427
Južni Jadran	Marano i sur. (1999)	ž	-	20,16	0,20	-1,15
		m	-	16,76	0,37	-0,50
Egejsko more	Toğulga i sur. (2000)	ž	1 - 4	23,80	0,128	-2,823
		m	1 - 4	21,22	0,201	-1,722
Egejsko more	Uçkun (2005)	ž	0 - 4	15,06	0,373	-1,480
		m	0 - 4	15,86	0,324	-1,631
Egejsko more	İlkyaz i sur. (2010)	ž	1 - 6	16,88	0,331	-0,681
		m		14,88	0,500	-0,756

$L\infty$ (cm); K (godine^{-1}); t_0 (-godine)

Rast jedinka izravno je ili neizravno povezan s čimbenicima okoliša (temperatura, dostupnost hrane) i intenzitetom ribolova (Weatherly i sur. 1987). Mogući razlog razlika u najvećim zabilježenim starostima je različit ribolovni pritisak te način i vrijeme uzorkovanja i ekološke karakteristike istraživanog područja.

Razmnožavanje kokotića i kokotića oštruljića

Duljina prve spolne zrelosti kokotića i kokotića oštruljića izračunate za južni Jadran bile su približno jednake (Tablica 4.8), što je i uobičajeno za blisko srodne vrste kod kojih navedene vrijednosti variraju između 0,40 i 0,88 (Beverton, 1992).

Tablica 4.8. Ukupne duljine tijela ženka i mužjaka kokotića, *Lepidotrigla dieuzeidei*, i kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, pri prvoj spolnoj zrelosti u južnom Jadranu

	L_{50} (ženke)	L_{50} (mužjaci)
Lepidotrigla dieuzeidei	8,99 cm	10,00 cm
Lepidotrigla cavillone	8,93 cm	10,68 cm

Objema vrstama ženke dostižu prvu spolnu zrelost pri manjim duljinama nego mužjaci. Ranije sazrijevanje mužjaka uobičajeno je za većinu vrsta (Pauly, 1978; 1994), dok se ranije sazrijevanje ženka najčešće pojavljuje kada je u populaciji manji broj mužjaka (Baylis, 1981). Duljina prve spolne zrelosti dobar je pokazatelj ranjivosti vrste na utjecaj ribolova (Anderson i sur. 2008) jer prekomjerno eiskorištavanje nezrelih jedinka ima negativne posljedice na novačenje i očuvanje cjelokupnih populacija (Myers i sur. 1997).

Kokotić i kokotić oštruljić imaju relativno brzi rast i postižu spolnu zrelost već u prvoj/ drugoj godini života. Vrstama s bržim rastom spolna zrelost nastupa prije nego spororastućima (Winters, 1982). U ovom istraživanju spolna zrelost ženka kokotića nastupa polovinom prve, a mužjaka u drugoj godini života. Kod kokotića oštruljića postizanje spolne zrelosti ženka zabilježeno je početkom druge, a mužjaka treće godine.

Ovaj rad predstavlja prve podatke o reproduktivnim značajkama kokotića, dok su dobiveni rezultati za kokotića oštruljića slični kao i u drugim istraživanjima ove vrste. İlkayaz i sur. (2010) na području Egejskog mora izračunali su da je 50% mužjaka i ženka spolno zrelo pri duljinama od 10,55 cm, a u grčkim vodama pri ukupnim duljinama od 10,10 cm za ženke (Papacostantinou,1982a). Colloca i sur. 1997 odredili su najmanju standardnu duljinu prve spolne zrelosti ženka od 6,00 cm tijekom proljeća. Duljina prve spolne zrelosti varira između različitih područja zbog različitih uvjeta okoliša (temperatura, fotoperiod) i ovisno o dostupnosti hrane (King, 1995).

Kokotić i kokotić oštruljić u južnom Jadranu imaju produljenu sezonu mriješćenja. Najveća aktivnost gonada kokotića zabilježena je od studenoga do srpnja s najvećom vrijednošću gonadosomatskog indeksa (GSI) u travnju (8,21 ± 2,69). Kod kokotića oštruljića prema vrijednostima GSI-a aktivnost je najveća u razdoblju od siječnja do kolovoza s najvećim pikom u svibnju (6,80 ± 1,92).

Produljena sezona mriješćenja kokotića oštruljića zabilježena je i u drugim područjima istraživanja. Najveća vrijednost GSI-a kokotića oštruljića u Egejskome moru je u veljači, drugi je pik u srpnju i treći u listopadu (İlkayaz i sur. 2010). Na području Tirenskog mora mrijest ove vrste odvija se od travnja do rujna (Colloca i sur. 1997), Egejskoga od veljače do lipnja (İlkayaz i sur. 2010) i tijekom svibnja (Toğulga i sur. 2000) te od svibnja do srpnja za područje Mediterana (Hureau, 1986). Gonade mužjaka obiju vrsta znatno su manje od gonada ženka; ista je karakteristika uočena i u prijašnjim istraživanjima kokotića oštruljića (Colloca i sur. 1997; İlkayaz i sur. 2010).

Na temelju histološke analize gonada ženka i veličinske zastupljenosti oocita utvrđeno je da obje vrste imaju asinkroni razvoj ovarija i mrijeste se više puta u sezoni. U ovarijima je uvijek jedna skupina primarnih oocita, te raznolike populacije vitelogenih oocita, koje se svaka posebno novače tijekom faze završnog sazrijevanja u jednolikim ili nejednolikim razmacima. Također i postovulacijsko tkivo u gonadama, u kojima se nalaze vitelogene oocite, dokaz je da se vrsta mrijesti više puta unutar sezone. Serijski je mrijest strategija za povećanje preživljavanja ličinaka (Lambert & Ware 1984). Također se pojavljuje i kod vrsta koje imaju visok fekunditet a kod kojih postoji tjelesno ograničenje jer se pri hidrataciji znatno povećava promjer jaja i proširuje trbušna šupljina (Begenal, 1973; Fordham & Trippel 1999).

Kod kokotića oštruljića oocita u stadiju hidratacije bilo je u svim mjesecima, dok kod kokotića nisu bile vidljive jedino tijekom rujna. Postovulacijsko tkivo u gonadama kod obje vrste vidljivo je u mjesecima nakon mrijesta, to jest nakon najvećih zabilježenih vrijednosti GSI-a. Atretične oocite u ovarijima kokotića oštruljića zastupljenije su nego kod kokotića u mjesečnim istraživanjima. Pregledom histoloških preparata uočeno je da razvoj ovarija kod obje vrste prati vrijednosti GSI-a.

Kod koštunjača dokazano je da brojni vanjski čimbenici, kao što su promjene temperature, nedostatak hrane, stres i dr., uzrokuju pojavu atrezije (Guraya, 1986). Atrezija je opisana kao regulacijski proces za održavanje homeostaze ovarija; ona predstavlja odnos između broja i veličine oocita i dostupnih izvora energije (Luckenbach i sur., 2008). Resorbiraju se neiskorištene oocite nakon završenoga reproduktivnog ciklusa (Guraya, 1994), a mali postotak atretičnih oocita može biti uočen tijekom cijele sezone mrijesta (Greer Walker i sur. 1994; Hunter & Macewicz 1985a; 1985c; Hunter i sur. 1986; Murua & Saborido-Ray 2003; Murua i sur. 2003).

Testisi kokotića i kokotića oštruljića lobularnog su tipa i njihovo sazrijevanje prati reproduktivno sazrijevanje ženka. Mužjaci su u stadiju mriješćenja gotovo tijekom cijele godine, kada su u testisima svi razvojni stadiji spermatogeneze. Najveća aktivnost zabilježena je od svibnja do kolovoza kod obje vrste, kada su se u kanalićima nalazile veće količine spermatozoida. Takvi testisi upućuju na dugu sezonu mriješćenja od nekoliko mjeseci do godine dana (Schulz i sur. 2010).

Najveći zabilježeni promjer oocita kokotića iznosio je 974,85 μm, a kokotića oštruljića 946,05 μm. Za obje vrste vidljiva je kontinuirana zastupljenost svih veličina oocita tijekom cijele godine bez vidljivih ″praznina″ između prvoga i drugog razvojnog stadija; u gonadama su uvijek previtelogene i vitelogene oocite. Nepostojanje ″praznina″ između prvoga i drugog razvojnog stadija oocita može pokazivati da je fekunditet ovih vrsta neodređenog tipa s produženom sezonom mriješćenja i mrijestom koji se odvija više puta u sezoni (Greer Walker i sur. 1994; Hunter & Macewicz 1985c; West, 1990). Fekunditet može biti određenoga i neodređenog tipa. Kod određenog tipa tijekom mrijesta nema stvaranja novih oocita. Takvim vrstama fekunditet se može odrediti i prije razdoblja mrijesta i proporcionalan je masi jedinka. Vrste koje imaju neodređeni fekunditet kontinuirano stvaraju nove oocite za cijelo razdoblje mriješćenja i on ovisi o čimbenicima okoliša (temperaturi, dostupnosti hrane) i o ukupnoj duljini i masi tijela (Hunter i sur. 1985b). Iz svega je vidljivo da kokotić i kokotić oštruljić na području južnog Jadrana imaju neodređen fekunditet.

Za izračunavanje fekunditeta analizirane su ženke u mjesecima kada na histološkim preparatima nije vidljivo postovulacijsko tkivo. Zbog malog broja hidratiziranih oocita u ovim mjesecima fekunditet je određivan metodom koja se temelji na veličini oocita (Hunter i sur. 1985b) pa su za obje vrste prebrojavane oocite veće od 500 μm. Kokotić oštruljić ima neznatno veći fekunditet (558,40 – 10 230,27) nego kokotić (406,40 – 9 881,47) na području južnog Jadrana. Za obje vrste zabilježen je porast fekunditeta s porastom ukupne duljine tijela i mase te mase gonada i starosti. Najslabija korelacija zabilježena je za odnos fekunditeta i starosti, a najbolja s obzirom na masu gonada ženka obiju vrsta. Fekunditet kokotića oštruljića u južnom Jadranu sličan je fekunditetu 503 – 10 046, dobivenome u Egejskome moru (İlkayaz i sur. 2010).

Smrtnost kokotića i kokotića oštruljića

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da su jedinke kokotića i kokotića oštruljića u južnom Jadranu od druge godine života izložene punom ribolovnom iskorištavanju. S obzirom na to da ženke kokotića postižu prvu spolnu zrelost u prvoj, a kokotića oštruljića u drugoj godini,

mogućnost prelova ovih dviju vrsta na ovom području je visoka. One se love samo pridnenom povlačnom mrežom – koćom, koja je izrazito neselektivan alat. Zbog toga ovaj se ribolovni alat očituje izlovljavanjem vrsta koje nisu ciljane i komercijalno važnih vrsta čija je veličina manja od zakonski propisane minimalne lovne duljine. Sve to za posljedicu ima negativan utjecaj na novačenje i intenzitet obnavljanja vrsta (Krstulović Šifner i sur. 2009).

Vrijednosti prirodne smrtnosti, osim za mužjake kokotića (M = 0,313), nalaze se unutar raspona od 0,2 do 0,3, koji je odredio Pauly (1980). Vrijednosti ribolovne smrtnosti kokotića i kokotića oštruljića veće su od vrijednosti prirodne što upozorava na to da populacije ovih vrsta nisu u ravnoteži. Veća ribolovna smrtnost kokotića zabilježena je za mužjake, a kokotića oštruljića za ženke. Budući da u dostupnoj literaturi nema podataka o smrtnosti kokotića, dobivene rezultate nije moguće usporediti s ostalim područjima rasprostranjenosti. Vrijednosti ukupne i ribolovne smrtnosti kokotića oštruljića dobivene su za područje Tirenskog mora (Colloca i sur. 1997). Uspoređujući njihove rezultate s onima dobivenim u ovom radu vidljivo je da su vrijednosti ribolovne smrtnosti manje od prirodne u Tirenskome moru i da se vrijednost ribolovne smrtnosti smanjuje pri uporabi mreža s manjim promjerom oka (Tablica 4. 9.).

Tablica 4.8. Vrijednosti ukupne (Z) i ribolovne (F) smrtnosti kokotića oštruljića, *Lepidotrigla cavillone*, za područje južnog Jadrana i Tirenskog mora

Područje	Autori		1985.	1986.	1987.	1994.-1995.	2011.-2012.
Promjer oka mreže (mm)			18	18	18	22-24	24
Tirensko more	Colloca i sur. (1997)	Z	0,68	1,91	1,75	1,59	-
		F	0,18	1,41	1,25	1,09	-
Južni Jadran	ovaj rad	Z	-	-	-	-	0,67
		F	-	-	-	-	0,39

Vrijednosti omjera iskorištavanja ovih dviju vrsta u južnom Jadranu su visoke i upozoravaju da se populacije nalaze pod velikim ribolovnim pritiskom. Smatra se da je populacija riba optimalno iskorištavana kada vrijednost omjera iznosi 0,5 (Gulland, 1971).

5. ZAKLJUČCI

U ovom istraživanju ukupno je ulovljeno i analizirano 1 027 jedinka kokotića i 1 105 kokotića oštruljića na području južnog Jadrana. Zaključci ovog istraživanja su sljedeći:

- Raspon ukupne duljine tijela kokotića bio je od 7,46 do 14,62 cm (11,01 ± 1,12 cm), a mase od 4,33 do 32,18 g (14,52 ± 4,76 g). Statistički značajne razlike uočene su u zastupljenosti ukupnih masa, dok razlike u ukupnim duljinama tijela nisu zabilježene između ženka i mužjaka.

  Ukupna duljina tijela kokotića oštruljića bila je u rasponu od 7,58 do 15,34 cm (11,78 ± 1,47 cm), a masa od 3,81 do 39,44 g (18,12 ± 6,91 g). Zastupljenost ukupnih duljina i masa tijela ženka i mužjaka bila je statistički značajna. Kod obje vrste u populaciji je zabilježen veći broj ženka.
- Statistički značajne razlike zabilježene su za pet morfometrijskih odnosa između mužjaka i ženki kokotića, a kod kokotića oštruljića kod osam. Mužjaci kokotića imaju veći odnos najmanje i najviše visine tijela te u odnosu prema standardnoj duljini tijela dulju podrepnu peraju i predtrbušnu udaljenost. Ženke imaju veću visinu tijela od standardne duljine i veći promjer oka u usporedbi s duljinom glave. S druge strane, mužjaci kokotića oštruljića imaju u odnosu na standardnu duljinu tijela dulju glavu, dulje trbušne, prsne, podrepnu i repnu peraju te pretprsnu i predtrbušnu udaljenost. Također u usporedbi sa ženkama zabilježene su veće srednje vrijednosti odnosa najmanje i najviše visine tijela.

  Analizirane merističke osobine kokotića mogu se prikazati na sljedeći način: D = VIII + 14 – 16; A = 15; P = 11; V = I + 5; C = 22-25; Brsp = 7 – 8; L.lat. = 56 - 60; Vert = 12 + 18, a kokotića oštruljića: D = VIII – X + 14 – 16; A = 15 - 16; P = 10 - 11; V = I + 5; C = 22-24; Brsp = 6 – 8; L.lat. = 56 - 62; Vert = 11 - 13 + 19 -21. Statistički značajne razlike između ženka i mužjaka zabilježene su u broju škržnih nastavaka prvoga škržnog luka kod kokotića.

  Analizom relativnog rasta kokotića utvđeno je da veće jedinke imaju kraću glavu, kraću duljinu leđne i podrepne peraje te kraću predleđnu i pretpodrepnu udaljenost, a veću standardnu duljinu, duljinu prsnih, trbušnih i repne peraje te pretprsnu i predtrbušnu udaljenost. Kod kokotića oštruljića veće jedinke imaju kraću glavu, kraće

prsne i repne peraje i kraću predleđnu, pretpodrepnu, pretprsnu i predtrbušnu udaljenost, a veću standardnu duljinu tijela i duljine trbušnih, leđne i podrepne peraje.

- Duljinsko-maseni rast ženka (b = 3,111), mužjaka (b = 3,043) i ukupnog uzorka (b = 3,145) kokotića bio je pozitivno alometrijski. Isti rast zabilježen je i za ženke (b = 3,158), mužjake (b = 3,163) i ukupni uzorak (b = 3,165) kokotića oštruljića. Nisu utvrđene faze disharmonije jer jedinke obiju vrsta veći dio prikupljene energije troše za proizvodnju spolnih stanica.
- Vrijednosti empirijski određenog indeksa kondicije kod kokotića bile su od 0,961 do 1,092, a njegova srednja vrijednost je iznosila 1,072 za ženke, 1,010 za mužjake i 1,049 za ukupni uzorak. Raspon vrijednosti za kokotića oštruljića bio je od 0,915 do 1,082, a srednja je vrijednost za ženke bila 1,066, mužjake 1,030 i 1,050 za ukupni uzorak. Najveći porasti vrijednosti kod obje vrste pojavljuje se pri manjim ukupnim duljinama tijela.
- Ličinke desetonožnih rakova (Decapoda) neophodna su i glavna hrana kokotiću (*IRI* = 276,26; *MFI* = 8750,24; *Q* = 8700,25) tijekom svih sezona. Ostali pronađeni plijen slučajna je hrana. U prehrani kokotića oštruljića uz ličinke desetonožnih rakova (*IRI* = 177,17; *MFI* = 3719,95; *Q* = 3962,60) vrste iz reda Mysida (*IRI* = 100,98; MFI = 1064,38; *Q* = 1179,22) neophodna su hrana tijekom zime, proljeća i ljeta. Intenzitet hranjenja kokotića oštruljića povezan je s brojnošću vrsta iz reda Mysida u južnom Jadranu. Najmanji intenzitet hranjenja za obje vrste zabilježen je tijekom jeseni, a najveći u proljeće. Nije zabilježena razlika u prehrani između spolova i veličinskih kategorija kod ovih vrsta.
- Tijekom ljetnih mjeseci kada je povećan intenzitet razmnožavanja i hranjenja kokotića i kokotića oštruljića, dolazi do potpunog formiranja opakih prstenova na otolitima. Najstarija jedinka kokotića imala je četiri godine, a u populaciji su prevladavale trogodišnje ženke ukupnih duljina od 11,33 do 13,20 cm. Najstarija jedinka kokotića oštruljića imala je šest godina, a u populaciji su prevladavale trogodišnje jedinke s rasponom ukupnih duljina od 10,50 do 12,75 cm. Rast je opisan von Bertalanfyjevim modelom rasta za kokotića (L_∞ = 18,93 cm, K = 0,26, t_0 = -0,91, R^2 = 0,976) i za kokotića oštruljića (L_∞ = 18,20 cm, K = 0,26, t_0 = -0,80, R^2 = 0,983). Zabilježene su veće asimptotske duljine ženka i veće stope rasta mužjaka obiju vrsta na području južnog Jadrana.
- U populacijama kokotića i kokotića ženke postižu prvu spolnu zrelost pri manjim ukupnim duljinama tijela od mužjaka. Ženke kokotića pri ukupnim duljinama od 8,99

cm, a mužjaci od 10,00 cm spolno su zreli. Slične duljine zabilježene su i za kokotića oštruljića; ženke 8,93 cm, a mužjaci 10,68 cm.

Sezona mriješćenja kokotića traje od studenoga do srpnja s najvećom vrijednošću gonadosomatskog indeksa u travnju (8,21 ± 2,69). Najveća aktivnost gonada kokotića oštruljića zabilježena je od siječnja do kolovoza s najvećim pikom u svibnju (6,80 ± 1,92).

- Kokotić i kokotić oštruljić imaju asinkroni razvoj ovarija i mrijeste se više puta unutar sezone mriješćenja. Tijekom cijele godine u ovarijima obiju vrsta zastupljene su previtelogene i vitelogene oocite, razvoj ovarija prati vrijednosti gonadosomatskog indeksa. Najviše je oocita u stadiju migracije jezge i hidratacije zabilježeno u razdoblju od siječnja do lipnja kod kokotića, a kokotića oštruljića od ožujka do lipnja. Postovulacijsko tkivo i atretične oocite zastupljene su u mjesecima nakon mrijesta. Testisi kokotića i kokotića oštruljića lobularnog su tipa i njihovo sazrijevanje prati reproduktivno sazrijevanje ženka. Na histološkim preparatima testisa od svibnja do kolovoza vidljive su veće količine spermatozoida kod obiju vrsta.
- Vrijednosti apsolutnog fekunditeta kokotića u rasponu su od 406,40 do 9 881,47 (5 381,79 ± 2 340,22), a kokotića oštruljića od 558,40 do 10 230,27 (3 616,68 ± 3 032,21). Fekundite se povećava s porastom ukupne duljine i mase tijela te mase gonada i starosti. Najslabija korelacija zabilježena je za odnos fekunditeta i starosti, a najbolja s obzirom na masu gonada ženka obiju vrsta.
- Vrijednosti ribolovne smrtnosti kokotića (F = 0,431) i kokotića oštruljića (F = 0,386) bile su veće od određenih vrijednosti prirodne smrtnosti (kokotić M = 0282; kokotić oštruljić M = 0,279). Mužjaci kokotića imaju veće vrijednosti ribolovne i prirodne smrtnosti nego ženke, dok je kod kokotića oštruljića ribolovna smrtnost veća kod ženka. Jedinke obiju vrsta u južnom Jadranu izložene su punom ribolovnom pritisku od druge godine života.

6. LITERATURA

Anderson, C.N.K., Hsieh C-H., Sandin, S.A., Hewitt, R., Hollowed, A., Beddington, J., May R.M. & G. Sugihara. 2008. Why fishing magnifies fuctuations in fish abundance. Nature 452: 835-839.

Baylis, J.R. 1981. The evolution of parentl care in fishes, with reference to Darvin's rule of male sexual selection. Environ. Biol. Fish., 6: 223-251.

Bañón, R. 2004. New records of two southern fish in Galacian waters (NW Spain). Cybium, 28: 367-368.

Barnham, C. & A. Baxter. 1998. Condition factor, K, for salmonid fish. Fisheries Notes. State of Victoria, 1-2.

Başusta, A., Basusta, N., Calta, M. & E.I. Ozer. 2013(a). Length-weight relationship and condition factor of spiny gurnard (*Lepidotigla dieuzeidei* Blanc and Hureau, 1973) inhabiting norteast Mediterranean Sea. J. Anim. Vet. Adv., 12: 212-214.

Başusta, A., Ozer, E.I. & H. Girgin. 2013(b). Akdeniz'deki *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc and Hureau, 1973) Populasyonunda Otolit Biyometrisi-Bahk Uzunluğu Arasindaki İlişki. Yunus Res. Bull., 3: 3-9.

Begenal, T.B. 1973. Fish fecundity and its relations with stock and recruitment. ICES Rapp. Proc.-Verb., 291: 977-985.

Ben Jrad, L., Fehri-Bedoui, R., Ben Slama, S. & O.K. Ben Hassine. 2010. Reproduction and diet of *Trigloporus lastoviza* (Triglidae) in the Gulf of Tunis. Cybium, 34(4): 353-365.

Berg, J. 1979. Discussion of the methods of investifating the food of fishes, with reference to a preliminary study of the food of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). Mar. Biol., 50: 263-273.

Beverton, R.J.H. & S.J. Holt. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Fish. Invest. Minist.Agric. Fish Food G.B., 19: 1-533.

Beverton, R.J.H. 1992. Patterns of reproductive strategy parameters in some marine teleost fishes. J. Fish. Biol., 44(Suppl B): 137-160.

Boudaya,L., Neifar, L., Taktak, A., Ghorbel, M. & A. Bouain. 2007. Diet of *Chelidonichthys obscurus* and *Chelidonichthys lastoviza* (Pisces: Triglidae) from the Gulf of Gabes (Tunisia). J. Appl. Ichthyol., 23: 646-653.

Boudaya, L., Neifar, L., Rizzo,P., Badalucco, C., Bouain, A. & F. Fiorentino. 2008. Growth and reproduction of *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus) (Pisces: Triglidae) in the Gulf of Gabès, Tunisia. J. Apl. Ichthyol., 24: 581-588.

Burton, M.P. & D.R. Idler. 1978. An experimental investigation of the non-reproductive, post-mature state in winter flounder. J. Fish Biol., 30: 643-650.

Caragitsou, E. & C. Papaconstantinou. 1990. Food and feeding habits of large scale gurnard, *Lepidotrigla cavillone* (Triglidae) in Greek Seas. Cybium, 14: 94-104.

Cartes, J-E. & J.C. Sorbe. 1995. Deep-water mysids of the Catalan Sea species composition, bathymetric and near-bottom distribution. J. Mar. Biol. Assoc. U.K., 75: 187-197.

Colloca, F., Ardizzone, G.D. & M.F. Gravina. 1994. Tropic ecology of gurnards (Pisces: Triglidae) in the Central Mediterranean Sea. Mar. Life, 32: 21-31.

Colloca, E., Cardinale, M. & G.D. Ardizzone. 1997. Biology, spartial distribution and population dynamics of *Lepidotrigla cavillone* (Pisces: Triglidae) in the Central Tyrrhenian Sea. Fish. Res., 32: 21-32.

Colloca, F., Cardinale, M., Marcello, A. & G.D. Ardizzone. 2003. Tracing the life history of red gurnard (*Aspitrigla cuculus*) using validated otolith annual rings. J. Appl. Ichthyol., 19: 1-9.

Dalyan, C & L. Eryilmaz. 2006. The new fish records from Turkish coast of the eastern Mediterranean: the garfish, *Belone svetovidovi* Collette and Parin, 1970; the spiny gurnard, *Lepidotrigla dieuzeidei* Audoin in Blanc and Hureau, 1973. J. Black Sea/ Mediterr. Environ., 12: 155-158.

Dos Santos, A. 1998. On the occurrence of larvae of Parapenaeus longirostris (Crustacea: Decapoda: Penaeoidea) off the Portuguese Coast. J. Nat. Hist., 32: 1519-1523.

Elder, R.D. 1976. Studies on age, growth, reproduction and population dynamics of red gurnard, *Chelidonichthys Kumu*, in the Hauraki Gulf. NZ. Fish. Res. Bull., 12: 1-77.

Eryilmaz, L. 2002. The spiny gurnard, *Lepidotrigla dieuzeidei* Audoin in Blanc & Hureau, 1973, new to the Sea of Marmara. Isr. J. Zool., 48: 245-245.

Fordham, S.E. & E.A. Trippel. 1999. Feeding behaviour of cod (*Gadus morhua*) in relation to spawning. J. Appl. Ichthyol., 15: 1-9.

Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and weight–length relationships: history, meta-analysis and recommendations. J. Appl. Ichthyol., 22: 241-253.

Gjurčević, E., Kozarić, Z., Bambir, S., Petrinec, Z., Kuzir, S., Gudan, A. & B. Bazdarić. 2008. Histological investigations of Eimeria infection in large-scaled gurnard, *Lepidotrigla cavillone* (Lacepede, 1801) from the Novigrad Sea, Croatia. Acta Parasitolog., 53: 81-84.

Greer Walker, M., Witthames, P.R. & I. Bautista de los Santos. 1994. Is the fecundity of the Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*: Scombridae) determine? Sarsia, 79: 13-26.

Grier, H.J. 1981. Cellular organization of the testis and spermatogenesis in fishes. Amer. Zool., 21: 345-357.

Grier, H.J. & M.C. Uribe-Aranzábal. 2009. The testis and spermatogenesis in teleosts. U B.G.M. Jameson (ed.). Reproductive biology and phylogeny of fish (agnathans and bony fishes) Science Publishers, Enfieldm New Hampshire. Vol 8A pp. 119-142.

Gulland, J.A. 1971. The fish resources of the ocean. Fishing New Books. England, 255 pp.

Guraya, S. 1986. The cell and molecular biology of fish oogenesis. Monographs in Developmental Biology, vol. 18. S Karger Pub. New York, pp. 1-262.

Guraya, S., 1994. Gonadal development and production of gametes in fish. Proc. Indian natn. Sci. Acad. B60: 15-32.

Heldt, J. H. 1938. La reproduction chez les Crustacés Decapodés de la famille des Pénéidés. Ann. Ins. Océanogr. Monaco, 18: 31-206.

Hunter, J.R. & B. Macewicz. 1985a. Rates of atresia in the ovary of captive and wild northern anchovy, *Engraulis mordax*. Fish. Bull., 83: 119-136.

Hunter, J.R., Lo, N.C.H., Leong, R. & B. Macewicz. 1985b. Batch fecundity in multiple spawning fishes. In: Lasker, R. (ed.). An Egg Production Method for Estimating Spawning

Biomas of Pelagic Fish: Application to the Northen Anchovy, Engraulis mordax. NOAA Tech. Rep. NMFS, 36: 67-78.

Hunter, J.R. & B. Macewicz. 1985c. Measurement of spawning frequency in multiple spawning fishes. In: Lasker, R. (ed.), An Egg Production Method for Estimating Spawning Biomas of Pelagic Fish: Application to the Northen Anchovy, *Engraulis mordax*. NOAA Tech. Rep. NMFS, 36: 79-94.

Hunter, J.R., Macewicz, B. & J.R. Sibert. 1986. The spawning frequency of skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, from the south Pacific. Fish. Bull., 84: 895-903.

Hureau, J.C. 1970. Biologie comparée de quelques Poissons antarctiques (Nototheniidae). Bull. Inst. Océanogr. Monaco, 68: 1-244.

Hureau, J.C. 1986. Triglidae. In: Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean (ed. Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J. & E. Tortones). UNESCO, Paris, Vol. 3: 1230-1238.

İlhan, D. & M. Toğulga. 2007. Age, growth and reproduction of tub gurnard *Chelidonichthys lucernus*, Linnaeus, 1758 (Osteichthtyes: Triglidae) from İzmir Bay, Aegean Sea, Easter Mediterranean. Acta Adriat., 48(2): 173-184.

İlkyaz, A.T., Metin, G., Soykan, O. & H. T. Kinacigil. 2010. Growth and reproduction of large-scaled gurnard (*Lepidotrigla cavillone* Lacepède, 1801) (Triglidae) in the central Aegean Sea, eastern Mediterranean. Turk. J. Zol., 34: 471-478.

Jardas, I. 1996. Jadranska ihtiofauna. Školska knjiga. Zagreb, 415 pp.

King, M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Blackwell Scientific Publications Ltd. Oxford, 341 pp.

Kjesbu, O.S., Klungsoyr, J., Kryvi, H., Witthames, P.R. & M. Greer Walker. 1991. Fecundity, atresia and egg size of captive *Atlantic cod* (Gadus mohrua) in relation to proximate body composition. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 48: 2333-2343.

Kozarić, Z., Petrinec, Z., Kuzir, S., Gjurčević, E. & B. Bazdarić. 2011. Histochemical analyses of digestive enzymes in the intestine of adult large-scaled gurnard (*Lepidotrigla cavillone*, Lacepede, 1801). Anat. Histol. Embryol., 40(4): 314-320.

Krstulović Šifner, S., Peharda Uljević, M., Dadić, V., Isajlović, I., Ezgeta, D., Marušić, I., Vlahović, V. & Bašković, D. 2009. Opis ribolovnih resursa i preporuke za održivi pridneni ribolov u otvorenom moru srednjem Jadranu. Institut za oceanografiju i ribarstvo. Studije i elaborati. Split, 98 pp.

Labropoulou, M. & A. Machias. 1998. Effect of habitat selection on the dietary patterns of two Triglid species. Mar. Ecol. Prog. Ser., 173: 275-288.

Laevastu, T. 1965. Manual of methods in fisheries biology. Section 4. Research on fish stocks. FAO Man. Fisher. Sci., 1: 1-20.

Lambert, T.C. & D.M. Ware. 1984. Reproductive strategies of demersal and pelagic spawning fish. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 41: 1565-1569.

Lambert, Y. & J.D. Dutil. 1997. Can simple condition indices be used to monitor and quantify seasonal changes in the energy reserves of *Atlantic cod* (Gadus morhua). Can. J. Fish. Aquat. Sci., 54: 104-112.

Luckenbach, J., Iliev, D., Goetz, F. & P. Swanson. 2008. Identification of differentially expressed ovarian genes during primary and early secondary oocyte growth in coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*. Reprod. Biol. Endocrin., 6: 2-16.

Marano, C.A., Marsan, R., Marzano, M.C. & N. Ungaro. 1999. Note Sull'accrescimento di Lepidotrigla cavillone (Lacepede, 1802) – Osteichthyes, Triglidae-Nelle Acque Del Basso Adriatico. Biol. Mar. Medit., 6(1): 584-586.

Marella, P., Quetglas, A., Alemary, F. & A. Carbonell. 1997. Length-weight relationship of fishes and cephalopods from the Balearic Islands (Western Mediterranean). Naga ICLARM Q., 20: 66-68.

Marriott, A.L., Latchford, J.W. & I.D. McCathy. 2010. Population biology of the red gurnard (*Aspitrigla cuculus* L.; Triglidae) in the inshore waters of Eastern Anglesey and Northwest Wale. J. Apl. Ichthyol., 26: 504-512.

Marshall, S. & M. Eliot. 1998. Environmental influences on the fish assemblage of the Humber estury, U.K. Estuar. Coast. Shelf S., 46: 175-184.

Morales-Nin, B. 1992. Determination of Growth in Bony Fishes from Otolith Microstructure. FAO Fish. Technical Pap. 322 pp.

Morte, M.S., Redon, M.J. & A. Sanz-Brau. 1997. Trophic relationships between two gurnards *Trigla lucerna* and *Aspitrigla obscura* from the western Mediterranean. J. Mar. Biol. Assoc. U.K., 77: 527-537.

Murua, H. & F. Saborido-Ray. 2003. Female reroductive strategies of commercially important fish species in the North Atlantic. J. Northwest Atl. Fish. Sci., 33: 23-32.

Murua, H., Kraus, G., Saborido-Ray, F. Witthames, P.R., Thorsen, A. & S. Junquera. 2003. Procedures to estimate fecundity of marine fish species in relation to their reproductive strategy. J. Northwest Atl. Fish. Sci., 33: 33-54.

Myers, R.A., Hutchings, J.A. & N.J. Barrowman. 1997. Why do fish stocks collapse? The example of cod in Atlantic Canada. Ecol. Appl., 7: 91-106.

Mytilineou, C., Politou, C.Y., Papaconstantinou, C. Kavadas, S., D'Onhia, G. & L. Sion. 2005. Deep-water fish fauna in the Eastern Ionian Sea. Belg. J. Zool., 135(2): 229-233.

Nikolsky, G.W. 1963. The ecology of fishes. Academic Press, London and New York. 352 pp.

Olim, S. & T.C. Borges. 2006. Weight-length relationships for eight species of the family Triglidae discarded on the south coast of Portugal. J. Appl. Ichthyol., 22: 257-259.

Pannella, G. 1971. Fish otoliths. Growth layers and periodical patterns. Science, 173: 1124-1127.

Papacostantinou, C. 1981. Age and growth of piper, *Trigla lyra*, in Saronikos Gulf (Greece) Cybium, 5: 73-87.

Papaconstantinou, C. 1982a. On the biology of *Lepidotrigla cavillone* (Triglidae) in Greek seas. Thalassographica, 5: 33-59.

Papacostantinou, C. 1982b. Age and growth of grey gurnard (*Eutrigla gurnardus*) in Pagassitikos Guf (Greece). Inv. Pesq., 46: 191-213.

Papacostantinou, C. 1983a. Observations on the ecology of gurnards (Pisces: Triglidae) in Greek Seas. Cybium, 7: 71-81.

Papacostantinou, C. 1983b. Aspects on the biology of *Aspitrigla cuculus* (Pisces: Scorpaeniformes) from the Saronikos Guf. Thalassographica, 6: 49-75.

Papacostantinou, C. 1984. Age and growth of the yellow gurnard (*Trigla lucerna*) from the Thermaikos Gulf (Greece) with some coments on its biology. Fish. Res., 2: 243-255.

Pauly, D. 1978. A preliminary compilation of fish length growth parameters. Berichte des Institut für Meereskunde an der Christian-Albrechts Universität Kiel 55, 200 pp.

Pauly, D. 1980. A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish. Circ., 729: 1-54.

Pauly, D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. ICLARM Studies and Reviews. Manila Philippines, 325 pp.

Pauly, D. 1994. On the sex of fish and the gender of scientists. Chapman and Hall. London, 250 pp.

Pinkas, L., M.S. Oliphant & I.L.K. Iversen. 1971. Food habits of albacore, bulefin tuna and bonito in California waters. Fish. Bull., 152: 1-105.

Pipitone, C., Badalamenti, F., D'Anna, G. & B. Patti. 2000. Fish biomass increase after a fout-year trawl ban in the Gulf of Castellammare (NW Sicily, Mediterranean Sea). Fish. Res., 48: 23-30.

Ricker, W.E. 1973. Linear regressions in fishery research. J. Fish. Res. Bord. Can., 30: 409-434.

Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biolobical statistics of fish population. Bull. Fish. Res. Bord. Can., 191: 1-382.

Rideout, R.M., Burton, M.P.M. & G.A. Rose. 2000. Observation on mass atresia and skipped spawning in northern *Atlantic cod*, from Smith Sound, Newfoundland. J. Fish Biol., 57: 1429-1440.

Rossechi, E. & Y. Nouaze. 1987. Comparaison de conq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. Revue Trav. Inst. Pech. Marit., 49: 111-123.

Schulz, R.W., de França, L.R., Lareyre, J.J., LeGac, F., Chiarini-Garcia, H., Nobrega, R.H. & T. Miura. 2010. Spermatogenesis in fish. Gen. Comp. Endocr., 165: 390-411.

Sparre, P. & S. C. Venema, 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fish. Tech. Pap., No. 306/1, Rev. 2. FAO, Rome, 407 pp.

Staples, D.J. 1972. Growth of red gurnard (Teleostei: Triglidae) from Pagasus Bay, Canterbury, New Zealand. NZ. J. Mar. Fresh. Res., 6: 365-374.

Taylor, C.C. 1958. Cod growth and temperatur. J. Conseil., 23: 366-370.

Terrats, A., Petrakis, G. & C. Papaconstantinou. 2000. Feeding habits of *Aspitrigla cuculus* (L., 1758) (red gurnard), *Lepidotrigla cavillone* (Lac., 1802) (large scale gurnard) and *Trigloporus lastoviza* (Brunn., 1768) (rock gurnard) around Cyclades and Dodecanese Islands (E. Mediterranean). Mediterr. Mar. Sci., 1: 91-104.

Tyler, C.R. & J.P. Sumpter. 1996. Oocyte growth and development in teleosts. Rev. Fish. Biol. Fisheries, 6: 287-318.

Toğulga, M., Uçkun, D. & S. Akalin. 2000. Study on the biology of the large-scaled gurnard (*Lepidotrigla cavillone* Lacepede, 1801) in the Gülbahçe Bay (Aegean Sea). J. Fish. Aquat. Sci., 17: 71-84.

Torres, M.A., Ramos, F. & I. Sobrino. 2012. Length-weight relationships of 76 species he Gulf of Cadiz (SW Spain). Fish. Res., 127-128: 171-175.

Treer, T. 2008. Ihtiologija II. Agronomski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za ribarstvo, pčelarstvo i specijalnu zoologiju. Zagreb, 92 pp.

Tsagarakis, K., Machias, A., Giannoulaki, M., Somarakis, S. & I. Karakassis. 2008. Seasonal and temporal trends in metrics of fish community for otter-trawl discards in a Mediterranean ecosystem. ICES J. Mar. Sci., 65(4): 539-550.

Uçkun, D. 2005. Investigation of the age and growth characteristics of the species belonging to the family Triglidae in Edremit Bay. J. Fish. Aquat. Sci., 22: 363-369.

Ungaro, N., Marano, C.A., Marsan, R., Martino, M., Marzano, M.C., Strippoli, G. & A. Vlora. 1999. Analysis of demersal species assemblages from trawl surveys in the South Adriatic sea. Aquat. Living Resour., 12(3): 177-185.

Ungaro, N. & R. Gramolini, 2006. Possible effect of bottom temperature on distribution of Parapeaneus longirostris (Lucas, 1846) in the Southern Adriatic (Mediterranean Sea). Turk. J. Fish. Aquat. Sci., 6: 109-116.

Vallisneri, M., Montanini, S. & M. Stagioni. 2010. Length-weight relationships for the family Triglidae in the Adriatic Sea, northeastern Mediterranean. J. Appl. Ichthyol., 26: 460-462.

Vallisneri, M., Stagioni, M., Montanini, S. & S. Tommasini. 2011. Body size, sexual maturity and diet in *Chelidonichthys lucerna* (Osteichthyes: Triglidae) from the Adriatic Sea, north eastern Mediterranean. Acta Adriat., 51(1): 141-148.

Voliani, A., Mannini, P. & R. Auteri. 2000. Distribution and biologa of *Lepidotrigla cavillone* (Lacépède) and *L. dieuzeidei* (Audoin in Blanc & Hureau) in the Tuscan archipelago. Biol. Mar. Medit., 7: 844-849.

Vrgoč, N., Ćukušić, A., Isajlović, I., Krželj, M., Krstulović Šifner, S. & F. Škeljo. 2014. Rasprostranjenost vrsta riba iz porodice kokota (Triglidae) u Jadranskom moru. In:. Marić, S. & Z. Lončarić (ed.), Zbornik radova, 49. hrvatskog i 9. međunarodnog simpozija agronoma. Dubrovnik. pp. 529-533.

Weatherley, A.H., Gill, H. S. & J. M. Casselman. 1987. The biology of fish growth. Academic Press. London, 443 pp.

West, G. 1990. Methods of assessing ovarian development in fishes: a review. Aust. J. Mar. Freshwat. Res., 41: 199-222.

Williams, T. & B.C. Bedford. 1974. The use of otoliths for age determination. In: T.B. Bagenal (ed.), the aeging of fish. The Gresham Press, Old Woking. England. pp. 114-123.

Winters, G.H. 1982. Life history and geographical patterns of growth in capelin, *Mallotus villosus* of the Labrador and Newfounland areas. J. Northwest Atl. Fish. Sci., 3: 105-115.

Yamamoto, K. 1956. Studies on the formation of fish eggs. Annual cycle in the development of the ovarian eggs in the flounder, *Liopsetta obscura*. J. Fac. Sci. Hokkaido University ser VI Zool., 12: 362-373.

Zander, C.D. 1982. Feeding ecology of litoral gobiid and blennoid fish of the Banyuls area (Mediterranean Sea). I. Main Food and trophic dimensions of niche and ecotope. Vie Milieu, 32: 10-20.

7. ŽIVOTOPIS

Tatjana Dobroslavić rođena je 17. kolovoza 1981. u Dubrovniku. Diplomirala je 2010. godine na diplomskom studiju Marikultura Sveučilišta u Dubrovniku s temom „Značajke novačenja mlađi salpe *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758) u uvali Donji Molunat“, uz mentorstvo izv. prof. dr. sc. Vlaste Bartulović. Od siječnja 2011. godine zaposlena je na Sveučilištu u Dubrovniku, Odjelu za Akvakulturu kao znanstvena novakinja, asistentica. Poslijediplomski sveučilišni studij Primijenjene znanosti o moru pri Sveučilištu u Splitu, Sveučilištu u Dubrovniku i Institutu za oceanografiju i ribarstvo, Split upisala je 4. veljače 2011.

Sudjeluje u izvođenju nastave na preddiplomskom studiju Akvakultura održavajući vježbe iz kolega: Uzgoj riba, Biologija riba u uzgoju, Histologija i Bolesti akvatičnih organizama i diplomskom studiju Marikultura iz kolegija: Primijenjena ihtiologija, Uzgoj ličinki i mlađi novih vrsta riba, Zdravstvo u marikulturi, Reproduktivna biologija morskih organizama i Tehnologije razmnožavanja u marikulturi.

Sudjelovala je u projektu „Biološko ekološke značajke nektonskih i bentoskih organizama u južnom Jadranu“ pod vodstvom dr. sc. Valtera Kožula. Bila je sudionica radionice “Optical microscopy and Image Analize“ u trajanju od 16. do 20. ožujka 2015. u Vodnany (Češka).

Recenzentica je međunarodnog znanstvenog časopisa ″Cahiers de Biologie Marine″ i do sada je objavila osam znanstvenih radova te sudjelovala na nekoliko međunarodnih skupova.

POPIS RADOVA

Znanstveni radovi odjavljeni u CC časopisima

Dobroslavić, T., Sulić Šprem, J., Prusina, I., Kožul, V., Glamuzina, B. & V. Bartulović. 2015. Reproduction biology of large-scaled gurnard *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) from the southern Adriatic Sea (Croatia). J. Appl. Ichthyol., 31(Suppl. 1): 49-53.

Prusina, I., Ezgeta-Balić, D., Ljubimir, S., **Dobroslavić, T.,** B. Glamuzina. 2014. On the reproduction of the Mediterranean keystone limpet *Patella rustica*: histological overview. J. Mar. Biol. Ass. U. K., 94 (8): 1651-1660.

Sulić Šprem, J., **Dobroslavić, T.**, Kožul, V., Kuzman, A., & J. Dulčić. 2014. First record of *Lagocephalus sceleratus* in the Adriatic Sea (Croatian coast), a Lessepsian migrant. Cybium, 38: 147-148.

Sulić Šprem, J., **Dobroslavić, T.**, Kožul, V., Prusina, I., Onofri, V. & N. Antolović. 2014. New record of *Lophotus lacepede* Giorna, 1809 and *Lampris guttatus* (Brünnich, 1788) in the southeastern Adriatic Sea (Croatian coast). Cah. Biol. Mar., 55: 371-373.

Dobroslavić, T., Zlatović, A., Bartulović, V., Lučić, D. & B. Glamuzina. 2013. Diet overlap of juvenile salema (*Sarpa salpa*), bogue (*Boops boops*) and common two-banded sea bream (*Diplodus vulgaris*) in the south-eastern Adriatic. J. App. Ichthyol., 29: 181-185.

Znanstveni radovi objavljeni u drugim časopisima

Glavić, K., **Dobroslavić, T**., Bartulović, V., Matić-Skoko, S. & B. Glamuzina. 2014. The Reproductive Biology of Forkbeard, *Phycis phycis* (Linnaeus, 1766) (Phycidae) in the Adriatic Sea (Croatia). Turk. J. Fish. Aquat. Sc., 14: 165-171.

Bartulović, V., Lučić, D., Zlatović, A., **Dobroslavić, T.,** Tomšić, S. & B. Glamuzina. 2010. Značajke novačenja mlađi cipla zlatca, *Liza aurata* (Risso, 1810) i cipla bataša, *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 na području ušća Neretve. Ribarstvo, 68 (2): 61-78.

Dobroslavić, T., Bartulović, V., Lučić, D., Tomšić, S. & B. Glamuzina. 2010. Značajke novačenja mlađi salpe, *Sarpa salp*a (Linnaeus, 1758.) u uvali Donji Molunat, jugoistočna jadranska obala, Hrvatska. Naše more. 57 (3/4): 146-152.

Znanstveni radovi objavljeni u zbornicima skupova s međunarodnom recenzijom

Dobroslavić, T., Sulić Šprem, J., Markotić, I., Bartulović, V., Kožul, V. & B. Glamuzina. 2013. Dužinsko-maseni odnos kokotića (*Lepidotrigla dieuzeidei* Blanc & Hureau, 1973) u južnom Jadranu. In:. Marić, S. & Z. Lončarić (ed.), Zbornik radova, 48. hrvatskog i 8. međunarodnog simpozija agronoma. Dubrovnik. pp. 624-628.

Markotić, I., Bartulović, V., **Dobroslavić, T.,** Sulić Šprem, J. & B. Glamuzina. 2013. Dužinski sastav populacije prikanca (*Phoxinellus pseudalepidotus* Bogutskaya i Zupančič, 2003) na području Mostarskog blata (Bosna i Hercegovina). In:. Marić, S. & Z. Lončarić (ed.), Zbornik radova, 48. hrvatskog i 8. međunarodnog simpozija agronoma. Dubrovnik. pp. 647-651.

Markotić, I., Mihaljević, Z., Bartulović, V., **Dobroslavić, T.,** Sulić Šprem, J. & B. Glamuzina. 2013. Sezonska ishrana prikanca (*Phoxinellus pseudalepidotus* Bogutskaya & Zupančič, 2003) na području Mostarskog blata (Bosna i Hercegovina). In:. Marić, S. & Z. Lončarić (ed.), Zbornik radova, 48. hrvatskog i 8. međunarodnog simpozija agronoma. Dubrovnik. Pp. 652-656.

Sulić Šprem, J., **Dobroslavić, T.,** Markotić, I., Kožul, V., Bartulović, V. & B. Glamuzina. 2013. Dužinsko – maseni odnos bežmeka (*Uranoscopus scaber* Linnaeus, 1758) u južnom Jadranu. In:. Marić, S. & Z. Lončarić (ed.), Zbornik radova, 48. hrvatskog i 8. međunarodnog simpozija agronoma. Dubrovnik. pp. 642-646.

Sažetci u zbornicima skupova s međunarodnom recenzijom

Dobroslavić, T., Sulić Šprem, J., Kožul, V., Glamuzina, B. & V. Bartulović. 2013. Reproduction and histological characteristics of gonads in large-scaled gurnard *Lepidotrigla cavillone* (Lacepède, 1801) in the southern Adriatic Sea (Croatia). In: Martinez-Paramo, S., Oliveira, C.V. & M.T. Dinis (ed.), Book of abstracts, 4th International Workshop on the Biology of Fish Gametes. Faro. pp. 80-81.

Sulić Šprem, J., **Dobroslavić, T.,** Kožul, V. & F. Čizmić. 2012. Estimation of morphometric characteristics of the only confirmed record of *Pristis pectinata* Latham, 1794 in the Adriatic Sea. In: Poncin, P., Parmentier, E, Paquer, F. Pequex, A, & S. Wanson (ed.), Book of abstracts, XIV European Congress of Ichthyology. Liège. pp. 219-219.

Dobroslavić, T., Zlatović, A., Bartulović, V., Lučić, D. & B. Glamuzina. 2011. Diet overlap in juvenile Sparidae species caught in the south-eastern Adriatic (Croatia). In: Travizi, A., Iveša, Lj. & M. Fafanđel (ed.), Book of Abstracts, 46th European Marine Biology Symposium. Rovinj. pp. 76-76.

Sulić Šprem, J., **Dobroslavić, T.** & F. Čizmić. 2011. Ihtiološka zbirka Prirodoslovnog muzeja Dubrovnik kao podloga programu ″Nastava u Muzeju″. In: Ksenija, P., Škrabić, H. & S. Srzić (ed.), Knjiga sažetaka, Znanstveno - stručni skup ″Biokovo na razmeđi milenija: razvoj parka prirode u 21. stoljeću″. Makarska. pp. 111.