

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU
ODJEL ZA AKVAKULTURU
DIPLOMSKI STUDIJ MARIKULTURA

Matea Martinović

**Biometrijske karakteristike šljuke, *Macroramphosus scolopax*
(Linnaeus, 1758) na području južnog Jadrana**

DIPLOMSKI RAD

Dubrovnik, 2014.

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU
ODJEL ZA AKVAKULTURU
DIPLOMSKI STUDIJ MARIKULTURA

Matea Martinović

**Biometrijske karakteristike šljuke, *Macroramphosus scolopax*
(Linnaeus, 1758) na području južnog Jadrana**

DIPLOMSKI RAD

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Vlasta Bartulović

Dubrovnik, 2014.

Ovaj diplomski rad izrađen je pod stručnim vodstvom izv. prof. dr. sc. Vlaste Bartulović u sklopu diplomskog studija Marikultura na Odjelu za akvakulturu Sveučilišta u Dubrovniku.

Biometrijske karakteristike šljuke, *Macroramphosus scolopax* (Linnaeus, 1758) na području južnog Jadrana

Sažetak

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi morfometrijske i merističke karakteristike populacije šljuke, *Macroramphosus scolopax* na području južnog Jadrana. Ukupno je analizirano 350 jedinki (208 ženki i 142 mužjaka) ulovljenih na dubinama od 300 do 400 m. Raspon ukupnih dužina tijela kretao se 8,22 - 15,44 cm te ukupnih masa tijela 3,45 - 20,77 g. Ženke su bile veće i teže od mužjaka. Za morfometrijsku analizu populacije obrađena su 32 odnosa, a statistički značajna razlika među spolovima utvrđena je za 5 odnosa u usporedbi s ukupnom dužinom tijela (Lt), 6 odnosa u usporedbi sa standardnom dužinom tijela (Ls), 2 odnosa u usporedbi s dužinom glave (C) te za odnos najmanje i najveće visine tijela (Tpc/T). Za ukupno 8 obrađenih merističkih osobina, statistički značajnih razlika među spolovima nije bilo.

Ključne riječi: *Macroramphosus scolopax* / šljuka / južni Jadran / morfometrija / meristika

Biometric characteristics of longspine snipefish, *Macroramphosus scolopax* (Linnaeus, 1758) from the southern Adriatic Sea

Abstract

In order to study the morphometric and meristic characteristics of longspine snipefish, *Macroramphosus scolopax* population from southern Adriatic Sea, a total number of 350 specimens (including 208 females and 142 males), were trawled at depths between 300 to 400 m. Total body length ranged from 8,22 to 15,44 cm and body weight from 3,45 to 20,77 g. Females were larger and heavier than males. Among 32 analysed morphometric relationships, differences between the sexes were significant in 5 morphometric characteristics in relation to total length (Lt), 6 morphometric characteristics in relation to standard length (Ls), 2 morphometric characteristics in relation to head length (C) and in relationship between the minimum and maximum body height (Tpc/T). In the present study, no significant differences in meristic characteristics were recorded between males and females.

Key words: *Macroramphosus scolopax* / longspine snipefish / southern Adriatic Sea / morphometry / meristics

SADRŽAJ:

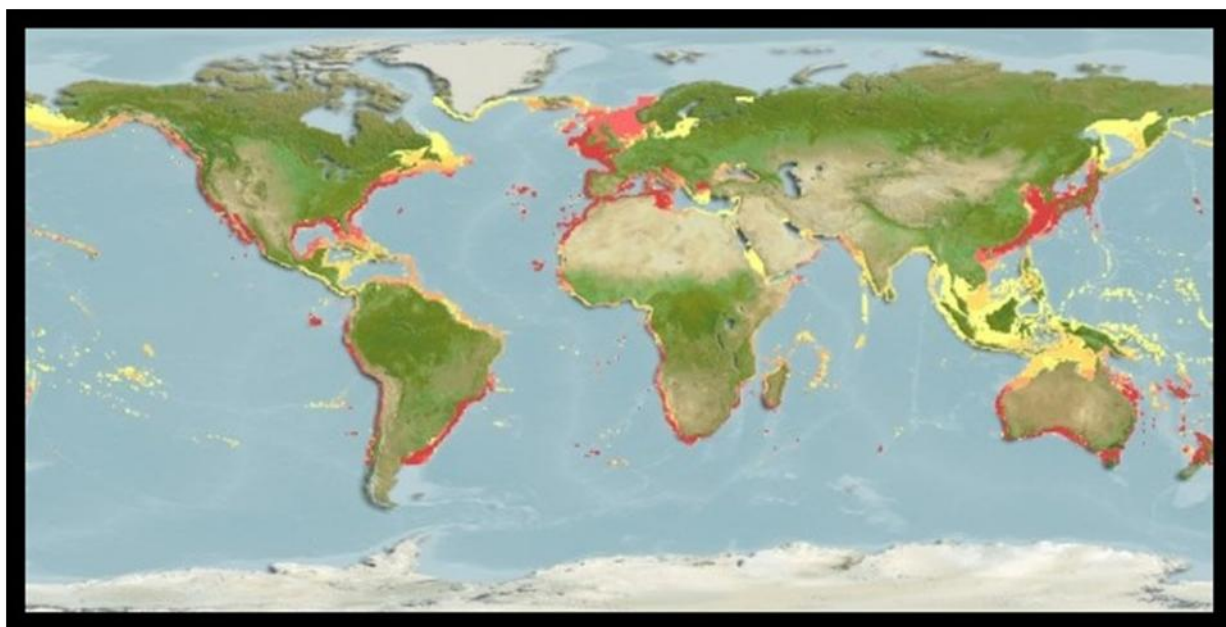
1. UVOD	1
1.1. Opće značajke šljuke, <i>Macroramphosus scolopax</i> (Linnaeus, 1758)	1
1.2. Morfološke karakteristike	2
1.3. Dosadašnja istraživanja	3
1.4. Ciljevi istraživanja	3
2. MATERIJALI I METODE	4
2.1. Područje istraživanja i tehnike uzorkovanja	4
2.2. Analiza morfometrijskih osobina	4
2.3. Analiza merističkih osobina	6
2.4. Obrada podataka	7
3. REZULTATI	8
3.1. Rezultati analize morfometrijskih osobina	8
3.1.1. Odnosi u usporedbi s ukupnom dužinom tijela	8
Odnos standardne i ukupne dužine tijela (Ls/Lt)	8
Odnos dužine glave i ukupne dužine tijela (C/Lt)	9
Odnos predleđne dužine i ukupne dužine tijela (Lpd/Lt)	9
Odnos predpodrepne dužine i ukupne dužine tijela (Lpa/Lt)	9
Odnos predprsne dužine i ukupne dužine tijela (Lpp/Lt)	10
Odnos predtrbušne dužine i ukupne dužine tijela (Lpv/Lt)	10
Odnos dužine osnovice prve leđne peraje i ukupne dužine tijela (Ld1/Lt)	11
Odnos dužine osnovice druge leđne peraje i ukupne dužine tijela (Ld2/Lt)	11
Odnos dužine osnovice podrepne peraje i ukupne dužine tijela (La/Lt)	11
Odnos dužine prsnih peraja i ukupne dužine tijela (Lp/Lt)	12
Odnos dužine trbušnih peraja i ukupne dužine tijela (Lv/Lt)	12
Odnos dužine repne peraje i ukupne dužine tijela (Lc/Lt)	13
Odnos najveće visine tijela i ukupne dužine tijela (T/Lt)	13
Odnos najmanje visine tijela i ukupne dužine tijela (Tpc/Lt)	13
3.1.2. Odnosi u usporedbi sa standardnom dužinom tijela	14
Odnos dužine glave i standardne dužine tijela (C/Ls)	14
Odnos predleđne dužine i standardne dužine tijela (Lpd/Ls)	14
Odnos predpodrepne dužine i standardne dužine tijela (Lpa/Ls)	15

Odnos predprsne dužine i standardne dužine tijela (L_{pp}/L_s)	15
Odnos predtrbušne dužine i standardne dužine tijela (L_{pv}/L_s).....	15
Odnos dužine osnovice prve leđne peraje i standardne dužine tijela (L_{d1}/L_s).....	16
Odnos dužine osnovice druge leđne peraje i standardne dužine tijela (L_{d2}/L_s)....	16
Odnos dužine osnovice podrepne peraje i standardne dužine tijela (L_a/L_s)	17
Odnos dužine prsnih peraja i standardne dužine tijela (L_p/L_s).....	17
Odnos dužine trbušnih peraja i standardne dužine tijela (L_v/L_s)	18
Odnos dužine repne peraje i standardne dužine tijela (L_c/L_s).....	18
Odnos najveće visine tijela i standardne dužine tijela (T/L_s)	18
Odnos najmanje visine tijela i standardne dužine tijela (T_{pc}/L_s)	19
3.1.3. Odnosi u usporedbi s dužinom glave.....	19
Odnos dužine promjera oka i dužine glave(O/C).....	19
Odnos širine međuočnog prostora i dužine glave(Io/C).....	20
Odnos dužine predočne udaljenosti i dužine glave(Po/C)	20
Odnos dužine zaočne udaljenosti i dužine glave (Olo/C)	21
3.1.4. Odnos najmanje i najveće visine tijela (T_{pc}/T)	21
3.2. Rezultati analize merističkih osobina	22
Broj tvrdih šipčica prve leđne peraje (D_1).....	22
Broj tvrdih i mekih šipčica druge leđne peraje (D_2)	22
Broj mekih šipčica podrepne peraje (A).....	23
Broj mekih šipčica prsnih peraja (P)	23
Broj tvrdih i mekih šipčica trbušnih peraja (V).....	23
Broj mekih šipčica repne peraje (C)	24
Broj trupnih i repnih kralješaka ($Vert.$)	24
Broj škržnih nastavaka ($Brsp.$).....	25
4. RASPRAVA	26
5. ZAKLJUČAK.....	29
6. LITERATURA.....	31

1. UVOD

1.1. Opće značajke šljuke, *Macroramphosus scolopax* (Linnaeus, 1758)

Porodica Centriscidae broji ukupno 5 rodova i 12 vrsta. Šljuka, *Macroramphosus scolopax* (Linnaeus, 1758) jedini je pripadnik ove porodice koji obitava u Jadranu (Jardas, 1996), a općenito je i jedini predstavnik roda *Macroramphosus*. Neki autori smatrali su da ovaj rod broji 2 vrste, *M. scolopax* i *M. gracilis*, međutim Robalo i sur. (2009) nisu uspjeli dokazati postojanje genetičke razlike između ova dva oblika, juvenilnog i adultnog stadija vrste *M. scolopax*. Široko je rasprostranjena u Atlantskom, Tihom i Indijskom oceanu, Sredozemnom moru, uglavnom na umjerenim geografskim širinama od 20° do 40° (Ehrich, 1986). Živi iznad muljevitog dna, na dubinama od 25 do 600 m (Fritzsche, 2002). Zadržava se u plovama. Mrijesti se zimi, a juvenilni primjerci su epipelagični (Schneider, 1990). Hrani se uglavnom kopepodnim rakovima i sitnim beskralješnjacima dna (Jardas, 1996). Često se kreće tijelom postavljenim vertikalno, odnosno glavom okrenutom prema dolje (Baker, 2012). Brzorastuća je i kratkoživuća vrsta; u istraživanjima iz Portugala, utvrđeno je da dostiže maksimalnu starost od 6 godina, maksimalnu dužinu do 22,8 cm te maksimalnu masu do 67 g (Borges, 2000; 2001).



Slika 1. Geografska rasprostranjenost šljuke, *M. scolopax* (izvor: www.fishbase.org)

Šljuka nema gospodarski značaj (Jardas, 1996). Uglavnom je sastavni dio kočarskog prilova. Međutim, svakako je važna komponenta u morskom ekosustavu jer je često pronađena u sadržaju probavila nekoliko demerzalnih i pelagičkih predatorskih vrsta riba, morskih ptica i morskih sisavaca. U Atlantskom oceanu, uz obale Portugala sastavni je dio prehrane gofova, *Seriola rivoliana* (Barreiros i sur., 2003), kovača, *Zeus faber* (Silva, 1999) i običnih dupina, *Delphinus delphis* (Silva, 1999), a zabilježena je i kao dominantna komponenta prehrane u jesenskom razdoblju kod oslića, *Merluccius merluccius* (Cabral i Murta, 2002). Šljukom se hrani i morska ptica kaukal, *Calonectris diomedea* na portugalskom otočju Madeira (Granadeiro i sur., 1998).

1.2. Morfološke karakteristike

Tijelo šljuke je izduženo, visoko i bočno spljošteno. Gubica je izdužena u usku, dugačku i krutu cijev koja sprijeda završava vrlo malenim ustima. Oči su velike, okrugle, zapremaju oko pola visine glave. Postoje dvije leđne peraje; prva se sastoji od jakih i oštih koštanih šipčica od kojih je druga najduža, straga pilasto nazubljena. Ljuske su sitne, robusne i jako hrapave (Jardas, 1996). Bočna pruga i zubi su odsutni kod svih predstavnika ove porodice (Baker, 2012). Tijelo je dorzalno crvenkasto, a bočno i ventralno blijedo-rozo (Fritzsche, 2002).



Slika 2. Šljuka, *M. scolopax* (izvor: www.oceanwideimages.com)

1.3. Dosadašnja istraživanja

U istraživanjima provedenima uz atlantsku obalu Portugala, utvrđen je rast i maksimalna starost za *Macroramphosus* spp. (Borges, 2000), maksimalna dužina tijela za *M. scolopax* (Borges, 2001) te distribucija i abundancija *M. scolopax* (Marques i sur., 2005).

Oliveira i sur. (1993) u lisabonskom akvariju su promatrali i opisali ponašanje šljuke za vrijeme reprodukcije. Desilao i sur. (2001) opisali su sezonske promjene u distribuciji i abundanciji *M. scolopax* uz pacifičku obalu južnog Japana. Quigley i Flannery (1997) zabilježili su zadnji, odnosno kroz povijest ukupno treći slučaj kada je primjerak *M. scolopax* ulovljen u vodama Irske.

Za procjenu gustoće adultne populacije riba, često se koriste analize prikupljenih jajašaca u sklopu uzorkovanja planktona. Iako se kasni razvojni stadiji jajašaca lako prepoznaju po pigmentaciji i ostalim morfološkim karakteristikama, to nije slučaj i kod najranijih razvojnih stadija. Zbog toga su Karaiskou i sur. (2005) uz pomoć genetičkih metoda baziranih na DNK, radili na utvrđivanju razlika između morfološki vrlo sličnih jajašaca šljuke i europskih vrsta šaruna iz roda *Trachurus*, budući se ove dvije vrste riba preklapaju vremenski i geografski.

Biometrija ove vrste istraživana je na području Jadrana, gdje su analizirane 103 jedinke na 18 postaja i dubinama nešto većim od 100 m (Zorica i Vrgoč, 2005); na sjevernoj obali Tunisa (središnji Mediteran) (Benmessaoud i sur., 2013) te uz atlantsku obalu sjeverne Karoline (Schwartz i Safrit, 2009).

1.4. Ciljevi istraživanja

Cilj ovog istraživanja je utvrditi morfometrijske i merističke značajke populacije šljuke na području južnog Jadrana, temeljem dobivenih rezultata utvrditi postoje li statistički značajne razlike između mužjaka i ženki unutar same populacije, odnosno postoji li spolni dimorfizam. Rezultate ovog istraživanja usporediti ćemo s rezultatima iz ostalih područja u kojima je prisutna.

2. MATERIJALI I METODE

2.1. Područje istraživanja i tehnike uzorkovanja

Za potrebe ovog istraživanja, uz pomoć lokalnih ribara prikupljane su jedinke šljuke tijekom 2011. godine. Lovljene su na području južnog Jadrana na dubinama od 300 do 400 m pomoću pridnene povlačne mreže – kočice. Prikupljene ribe su zaleđene i pohranjene u biološkom laboratoriju Sveučilišta u Dubrovniku do daljnje obrade. Ukupno je analizirano 350 nasumično odabranih jedinki.

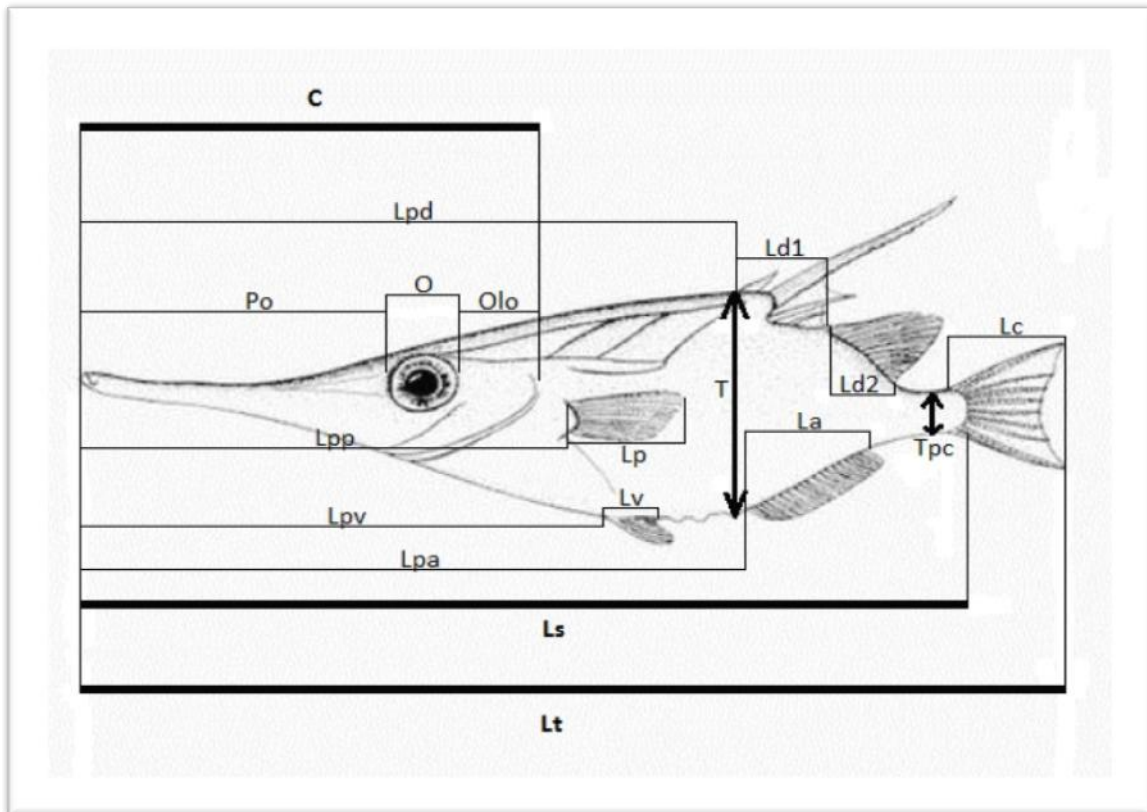
2.2. Analiza morfometrijskih osobina

Za morfometrijsku analizu populacije mjereno je ukupno 19 obilježja (Slika 3.), uz pomoć ihtimetra s preciznošću od 0,1 mm. Masa tijela jedinki mjerena je uz pomoć tehničke vage s preciznošću od 0,01 g. Spol jedinki utvrđen je na temelju oblika, izgleda i strukture gonada.

Mjerena su sljedeća morfometrijska obilježja:

- Ukupna dužina tijela (Lt) – dužina od vrha usta do kraja repne peraje;
- Standardna dužina tijela (Ls) – dužina od vrha usta do početka repne peraje;
- Dužina glave (C) – dužina od vrha usta do kraja škržnog poklopca;
- Predleđna dužina (Lpd) – Udaljenost od vrha usta do početka prve leđne peraje;
- Predpodrepna dužina (Lpa) – Udaljenost od vrha usta do početka podrepne peraje;
- Predprsna dužina (Lpp) – Udaljenost od vrha usta do početka osnovica prsnih peraja;
- Predtrbušna dužina (Lpv) - Udaljenost od vrha usta do početka osnovica trbušnih peraja;
- Dužina osnovice prve leđne peraje (Ld1);
- Dužina osnovice druge leđne peraje (Ld2);
- Dužina osnovice podrepne peraje (La);
- Dužine prsnih peraja (Lp);
- Dužine trbušnih peraja (Lv);
- Dužina repne peraje (Lc);
- Najveća visina tijela (T);

- Najmanja visina tijela (T_{pc});
- Promjer oka (O);
- Širina međuočnog prostora (Io);
- Udaljenost od vrha usta do prednjeg ruba oka (Po);
- Udaljenost od stražnjeg ruba oka do ruba škržnog poklopca (Olo).



Slika 3. Određivane morfometrijske značajke šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Temeljem dobivenih rezultata mjerenja navedenih dužina, izračunati su sljedeći odnosi:

- Ls , C , Lpd , Lpa , Lpp , Lpv , $Ld1$, $Ld2$, La , Lp , Lv , Lc , T i T_{pc} u odnosu na ukupnu dužinu tijela (Lt),
- C , Lpd , Lpa , Lpp , Lpv , $Ld1$, $Ld2$, La , Lp , Lv , Lc , T i T_{pc} u odnosu na standardnu dužinu tijela (Ls),
- O , Io , Po i Olo u odnosu na dužinu glave (C),
- Odnos najmanje i najveće visine tijela T_{pc}/T .

2.3. Analiza merističkih osobina

Za merističku analizu populacije, ukupno je obrađeno 8 obilježja. Pod lupom su se brojali škržni nastavci prvog lijevog škržnog luka, koji je prethodno odstranjen i posušen (Slika 4). Prije brojanja kralješaka, ribe su prokuhane kako bi se olakšalo uklanjanje mekog tkiva sa skeleta.

Analizirane su sljedeće merističke osobine:

- broj tvrdih šipčica prve leđne peraje (D1);
- broj tvrdih i mekih šipčica druge leđne peraje (D2);
- broj mekih šipčica podrepne peraje (A);
- broj mekih šipčica prsnih peraja (P);
- broj tvrdih i mekih šipčica trbušnih peraja (V);
- broj mekih šipčica repne peraje (C);
- broj trupnih i repnih kralješaka (Vert.);
- broj škržnih nastavaka (Brsp.) prvog lijevog škržnog luka.



Slika 4. Prvi lijevi škržni luk šljuke, *M. scolopax*

2.4. Obrada podataka

Za obradu podataka korišten je program Microsoft Excel uz primjenu varijacijsko-statističkih metoda obrade brojčanih podataka, odnosno mjere standardne devijacije, aritmetičke sredine i varijabilnosti. Za utvrđivanje statistički značajnih razlika između dvije aritmetičke sredine, korištena je vrijednost *t testa* izračunata uz pomoć statističkog programa Minitab 14.

3. REZULTATI

U ovom istraživanju ukupno je obrađeno 350 jedinki šljuke, odnosno 208 ženki i 142 mužjaka. Ukupna dužina tijela ženki kretala se u rasponu od 8,61 do 15,44 cm, s prosječnom vrijednošću od $11,65 \pm 1,24$ cm. Ukupna dužina mužjaka iznosila je 8,22 - 14,22 cm, s prosječnom vrijednošću od $11,33 \pm 1,22$ cm. Raspon vrijednosti ukupne mase tijela ženki iznosio je 4,65 - 20,77 g, s prosječnom vrijednošću od $9,91 \pm 2,94$ g. Ukupne mase tijela mužjaka kretale se u rasponu od 3,45 g do 16,7 g, a prosječna vrijednost iznosila je $8,83 \pm 2,69$ g. Analizom rezultata ukupne dužine te ukupne mase tijela, utvrđena je statistički značajna razlika među spolovima. Ženke šljuke bile su veće i teže od mužjaka.

3.1. Rezultati analize morfometrijskih osobina

3.1.1. Odnosi u usporedbi s ukupnom dužinom tijela

Odnos standardne i ukupne dužine tijela (Ls/Lt)

Srednja vrijednost odnosa standardne i ukupne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 89,13 %, a kod mužjaka 89,05 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja vrijednost zabilježena kod mužjaka i najveća vrijednost zabilježena kod ženki (82,73 - 96,55 %) (Tablica 1.). Varijabilnost je bila veća kod mužjaka nego kod ženki, nije utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (*t* test, $P = 0,568$).

Tablica 1. Odnos standardne i ukupne dužine tijela (Ls/Lt) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	$\bar{X} \pm SD$	<i>t</i>	V(%)
Ženke	208	85,30-96,55	$89,13 \pm 1,34$	0,57	1,50
Mušjaci	142	82,73-92-36	$89,05 \pm 1,37$		1,54
Ukupno	350	82,73-96,55	$89,10 \pm 1,35$		1,52

Odnos dužine glave i ukupne dužine tijela (C/Lt)

Srednja vrijednost odnosa dužine glave i ukupne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 42,21 %, a kod mužjaka 42,33 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod ženki (38,55 - 47,29 %) (Tablica 2.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka, a statistički značajna razlika među spolovima nije utvrđena (t test, $P = 0,435$).

Tablica 2. Odnos dužine glave i ukupne dužine tijela (C/Lt) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	38,55-47,29	42,21±1,51	0,78	3,57
Mužjaci	142	39,09-46,93	42,33±1,35		3,18
Ukupno	350	38,55-47,29	42,26±1,44		3,42

Odnos predleđne dužine i ukupne dužine tijela (Lpd/Lt)

Srednja vrijednost odnosa predleđne dužine i ukupne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 65,88 %, a kod mužjaka 66,51 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (54,78 - 77,72 %) (Tablica 3.). Varijabilnost je bila veća kod mužjaka nego kod ženki, te nije utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (t test, $P = 0,088$).

Tablica 3. Odnos predleđne dužine i ukupne dužine tijela (Lpd/Lt) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	56,52-73-89	65,88±3,12	1,71	4,74
Mužjaci	142	54,78-77,72	66,51±3,53		5,31
Ukupno	350	54,78-77,72	66,13±3,30		5,00

Odnos predpodrepne dužine i ukupne dužine tijela (Lpa/Lt)

Srednja vrijednost odnosa predpodrepne dužine i ukupne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 65,71 %, a kod mužjaka 65,02 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (58,00 - 75,34 %) (Tablica 4.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka te je utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (t test, $P = 0,003$).

Tablica 4. Odnos predpodrepne dužine i ukupne dužine tijela (Lpa/Lt) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	60,64-74,31	65,71±2,19		3,33
Mužjaci	142	58,00-75,34	65,02±2,14	2,95	3,29
Ukupno	350	58,00-75,34	65,43±2,19		3,35

Odnos predprsne dužine i ukupne dužine tijela (Lpp/Lt)

Srednja vrijednost odnosa predprsne dužine i ukupne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 45,35 %, a kod mužjaka 45,57 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod ženki (41,32 - 50,04 %) (Tablica 5.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka, a statistički značajna razlika među spolovima nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,161).

Tablica 5. Odnos predprsne dužine i ukupne dužine tijela (Lpp/Lt) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	41,32-50,04	45,35±1,57		3,47
Mužjaci	142	42,35-49,53	45,57±1,30	1,40	2,85
Ukupno	350	41,32-50,04	45,44±1,47		3,23

Odnos predtrbušne dužine i ukupne dužine tijela (Lpv/Lt)

Srednja vrijednost odnosa predtrbušne dužine i ukupne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 55,87 %, a kod mužjaka 55,54 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (43,57-64,47 %) (Tablica 6.). Varijabilnost je bila veća kod mužjaka nego kod ženki te nije utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (*t* test, *P* = 0,106).

Tablica 6. Odnos predtrbušne dužine i ukupne dužine tijela (Lpv/Lt) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	47,08-61,88	55,87±1,84		3,30
Mužjaci	142	43,57-64,47	55,54±1,86	1,62	3,34
Ukupno	350	43,57-64,47	55,74±1,85		3,33

Odnos dužine osnovice prve leđne peraje i ukupne dužine tijela (Ld1/Lt)

Srednja vrijednost odnosa dužine osnovice prve leđne peraje i ukupne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 7,73 %, a kod mužjaka 7,92 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (4,50 - 11,48 %) (Tablica 7.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka, a statistički značajna razlika među spolovima nije utvrđena (t test, $P = 0,158$).

Tablica 7. Odnos dužine osnovice prve leđne peraje i ukupne dužine tijela (Ld1/Lt) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	4,53-10,27	7,73±1,23		15,86
Mužjaci	142	4,50-11,48	7,92±1,25	1,42	15,73
Ukupno	350	4,50-11,48	7,81±1,24		15,83

Odnos dužine osnovice druge leđne peraje i ukupne dužine tijela (Ld2/Lt)

Srednja vrijednost odnosa dužine osnovice druge leđne peraje i ukupne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 5,78 %, a kod mužjaka 5,95 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod ženki (4,39 - 8,27 %) (Tablica 8.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka te je utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (t test, $P = 0,003$).

Tablica 8. Odnos dužine osnovice druge leđne peraje i ukupne dužine tijela (Ld2/Lt) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	4,39-8,27	5,78±0,52		8,97
Mužjaci	142	4,67-7,35	5,95±0,52	3,04	8,81
Ukupno	350	4,39-8,27	5,85±0,53		9,01

Odnos dužine osnovice podrepne peraje i ukupne dužine tijela (La/Lt)

Srednja vrijednost odnosa dužine osnovice podrepne peraje i ukupne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 13,54 %, a kod mužjaka 14,10 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod ženki (8,80 - 17,37 %) (Tablica 9.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka i utvrđena je statistički značajna razlika među spolovima (t test, $P = 0,00$).

Tablica 9. Odnos dužine osnovice podrepne peraje i ukupne dužine tijela (La/Lt) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	8,80-17,37	13,54±1,01	5,44	7,42
Mužjaci	142	11,55-16,40	14,10±0,88		6,24
Ukupno	350	8,80-17,37	13,77±0,99		7,21

Odnos dužine prsnih peraja i ukupne dužine tijela (Lp/Lt)

Srednja vrijednost odnosa dužine prsnih peraja i ukupne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 13,45 %, a kod mužjaka 13,70 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja vrijednost zabilježena kod ženki i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (8,80 - 17,37 %) (Tablica 10.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka te je za ovaj odnos utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (*t* test, *P* = 0,023).

Tablica 10. Odnos dužine prsnih peraja i ukupne dužine tijela (Lp/Lt) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	10,12-16,42	13,45±1,07	2,28	7,99
Mužjaci	142	10,89-17,13	13,70±0,90		6,61
Ukupno	350	10,12-17,13	13,55±1,01		7,49

Odnos dužine trbušnih peraja i ukupne dužine tijela (Lv/Lt)

Srednja vrijednost odnosa dužine trbušnih peraja i ukupne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 5,72 %, a kod mužjaka 5,80 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja vrijednost zabilježena kod ženki i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (3,56 - 8,03 %) (Tablica 11.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka, a statistički značajna razlika među spolovima za ovaj odnos nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,241).

Tablica 11. Odnos dužine trbušnih peraja i ukupne dužine tijela (Lv/Lt) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	3,56-7,88	5,72±0,62	1,17	10,75
Mužjaci	142	4,34-8,03	5,80±0,56		9,58
Ukupno	350	3,56-8,03	5,75±0,59		10,29

Odnos dužine repne peraje i ukupne dužine tijela (Lc/Lt)

Srednja vrijednost odnosa dužine repne peraje i ukupne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 14,09 %, a kod mužjaka 14,19 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (10,61 - 18,35 %) (Tablica 12.). Varijabilnost je bila jednaka kod ženki i mužjaka te nije utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (t test, $P = 0,432$).

Tablica 12. Odnos dužine repne peraje i ukupne dužine tijela (Lc/Lt) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	10,93-17,47	14,09±1,11	0,79	7,86
Mužjaci	142	10,61-18,35	14,19±1,11		7,86
Ukupno	350	10,61-18,35	14,13±1,11		7,85

Odnos najveće visine tijela i ukupne dužine tijela (T/Lt)

Srednja vrijednost odnosa najveće visine tijela i ukupne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 22,76 %, a kod mužjaka 23,00 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (18,71 - 26,16 %) (Tablica 13.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka, a statistički značajna razlika među spolovima nije utvrđena (t test, $P = 0,067$).

Tablica 13. Odnos najveće visine tijela i ukupne dužine tijela (T/Lt) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	19,79-25,98	22,76±1,31	1,84	5,75
Mužjaci	142	18,71-26,16	23,00±1,12		4,87
Ukupno	350	18,71-26,16	22,86±1,24		5,42

Odnos najmanje visine tijela i ukupne dužine tijela (Tpc/Lt)

Srednja vrijednost odnosa najmanje visine tijela i ukupne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 3,51 %, a kod mužjaka 3,63 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (2,80 - 4,50 %) (Tablica 14.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka te je za ovaj odnos utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (t test, $P = 0,00$).

Tablica 14. Odnos najmanje visine tijela i ukupne dužine tijela (Tpc/Lt) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	2,83-4,44	3,51±0,30		8,50
Mužjaci	142	2,80-4,50	3,63±0,27	3,93	7,43
Ukupno	350	2,80-4,50	3,56±0,29		8,23

3.1.2. Odnosi u usporedbi sa standardnom dužinom tijela

Odnos dužine glave i standardne dužine tijela (C/Ls)

Srednja vrijednost odnosa dužine glave i standardne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 47,36 %, a kod mužjaka 47,54 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja vrijednost zabilježena kod mužjaka i najveća vrijednost zabilježena kod ženki (43,60 - 53,49 %) (Tablica 15.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka, a statistički značajna razlika među spolovima nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,270).

Tablica 15. Odnos dužine glave i standardne dužine tijela (C/Ls) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	44,07-53,49	47,36±1,59		3,35
Mužjaci	142	43,60-51,55	47,54±1,48	1,10	3,10
Ukupno	350	43,60-53,49	47,44±1,54		3,25

Odnos predleđne dužine i standardne dužine tijela (Lpd/Ls)

Srednja vrijednost odnosa predleđne dužine i standardne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 73,90 %, a kod mužjaka 74,68 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (62,31 - 86,08 %) (Tablica 16.). Varijabilnost je bila veća kod mužjaka nego kod ženki te je za ovaj odnos utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (*t* test, *P* = 0,037).

Tablica 16. Odnos predleđne dužine i standardne dužine tijela (Lpd/Ls) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	64,17-83,58	73,90±3,08		4,17
Mužjaci	142	62,31-86,08	74,68±3,60	2,10	4,82
Ukupno	350	62,31-86,08	74,21±3,32		4,47

Odnos predpodrepne dužine i standardne dužine tijela (Lpa/Ls)

Srednja vrijednost odnosa predpodrepne dužine i standardne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 73,72 %, a kod mužjaka 73,01 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja vrijednost zabilježena kod mužjaka i najveća vrijednost zabilježena kod ženki (66,12 - 84,06 %) (Tablica 17.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka i za ovaj odnos utvrđena je statistički značajna razlika među spolovima (t test, $P = 0,003$).

Tablica 17. Odnos predpodrepne dužine i standardne dužine tijela (Lpa/Ls) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	$X \pm SD$	t	V(%)
Ženke	208	68,55-84,06	73,72±2,24	3,01	3,04
Mužjaci	142	66,12-83,44	73,01±2,12		2,90
Ukupno	350	66,12-84,06	73,44±2,22		3,02

Odnos predprsne dužine i standardne dužine tijela (Lpp/Ls)

Srednja vrijednost odnosa predprsne dužine i standardne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 50,88 %, a kod mužjaka 51,18 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod ženki (46,08 - 55,83 %) (Tablica 18.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka, a statistički značajna razlika među spolovima nije utvrđena (t test, $P = 0,071$).

Tablica 18. Odnos predprsne dužine i standardne dužine tijela (Lpp/Ls) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	$X \pm SD$	t	V(%)
Ženke	208	46,08-55,83	50,88±1,61	1,81	3,16
Mužjaci	142	47,23-54,89	51,18±1,43		2,79
Ukupno	350	46,08-55,83	51,00±1,54		3,03

Odnos predtrbušne dužine i standardne dužine tijela (Lpv/Ls)

Srednja vrijednost odnosa predtrbušne dužine i standardne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 62,69 %, a kod mužjaka 62,38 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (49,28 - 71,77 %) (Tablica 19.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka te nije utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (t test, $P = 0,185$).

Tablica 19. Odnos predtrbušne dužine i standardne dužine tijela (Lpv/Ls) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	52,00-70,64	62,69±2,20		3,51
Mužjaci	142	49,28-71,77	62,38±2,11	1,33	3,38
Ukupno	350	49,28-71,77	62,57±2,17		3,46

Odnos dužine osnovice prve leđne peraje i standardne dužine tijela (Ld1/Ls)

Srednja vrijednost odnosa dužine osnovice prve leđne peraje i standardne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 8,66 %, a kod mužjaka 8,89 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (5,15 - 12,81 %) (Tablica 20.). Varijabilnost je bila veća kod mužjaka nego kod ženki, a statistički značajna razlika među spolovima nije utvrđena (*t* test, *P* = 0,126).

Tablica 20. Odnos dužine osnovice prve leđne peraje i standardne dužine tijela (Ld1/Ls) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	5,24-11,47	8,66±1,32		15,22
Mužjaci	142	5,15-12,81	8,89±1,35	1,53	15,23
Ukupno	350	5,15-12,81	8,75±1,34		15,26

Odnos dužine osnovice druge leđne peraje i standardne dužine tijela (Ld2/Ls)

Srednja vrijednost odnosa dužine osnovice druge leđne peraje i standardne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 6,49 %, a kod mužjaka 6,69 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod ženki (5,02 - 9,38 %) (Tablica 21.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka te je za ovaj odnos utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (*t* test, *P* = 0,002).

Tablica 21. Odnos dužine osnovice druge leđne peraje i standardne dužine tijela (Ld2/Ls) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	5,02-9,38	6,49±0,59		9,09
Mužjaci	142	5,23-8,21	6,69±0,60	3,10	8,93
Ukupno	350	5,02-9,38	6,57±0,60		9,14

Odnos dužine osnovice podrepne peraje i standardne dužine tijela (La/Ls)

Srednja vrijednost odnosa dužine osnovice podrepne peraje i standardne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 15,20 %, a kod mužjaka 15,83 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod ženki (9,94 - 19,40 %) (Tablica 22.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka i za ovaj odnos je utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (*t* test, $P = 0,00$).

Tablica 22. Odnos dužine osnovice podrepne peraje i standardne dužine tijela (La/Ls) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	$X \pm SD$	<i>t</i>	V(%)
Ženke	208	9,94-19,40	15,20±1,13		7,41
Mužjaci	142	12,94-18,50	15,83±1,03	5,48	6,51
Ukupno	350	9,94-19,40	15,46±1,13		7,32

Odnos dužine prsnih peraja i standardne dužine tijela (Lp/Ls)

Srednja vrijednost odnosa dužine prsnih peraja i standardne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 15,09 %, a kod mužjaka 15,38 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja vrijednost zabilježena kod ženki i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (11,39 - 19,09 %) (Tablica 23.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka te je za ovaj odnos utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (*t* test, $P = 0,015$).

Tablica 23. Odnos dužine prsnih peraja i standardne dužine tijela (Lp/Ls) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	$X \pm SD$	<i>t</i>	V(%)
Ženke	208	11,39-18,42	15,09±1,19		7,89
Mužjaci	142	11,79-19,09	15,38±1,01	2,44	6,57
Ukupno	350	11,39-19,09	15,21±1,13		7,42

Odnos dužine trbušnih peraja i standardne dužine tijela (Lv/Ls)

Srednja vrijednost odnosa dužine trbušnih peraja i standardne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 6,42 %, a kod mužjaka 6,51 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod ženki (3,94 - 9,11 %) (Tablica 24.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka, a statistički značajna razlika među spolovima nije utvrđena (t test, $P = 0,222$).

Tablica 24. Odnos dužine trbušnih peraja i standardne dužine tijela (Lv/Ls) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	$X \pm SD$	t	V(%)
Ženke	208	3,94-9,11	6,42 \pm 0,71		11,04
Mužjaci	142	4,79-9,04	6,51 \pm 0,63	1,22	9,72
Ukupno	350	3,94-9,11	6,46 \pm 0,68		10,52

Odnos dužine repne peraje i standardne dužine tijela (Lc/Ls)

Srednja vrijednost odnosa dužine repne peraje i standardne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 15,83 %, a kod mužjaka 15,95 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (11,49 - 21,20 %) (Tablica 25.). Varijabilnost je bila veća kod mužjaka nego kod ženki te nije utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (t test, $P = 0,422$).

Tablica 25. Odnos dužine repne peraje i standardne dužine tijela (Lc/Ls) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	$X \pm SD$	t	V(%)
Ženke	208	11,85-20,24	15,83 \pm 1,40		8,82
Mužjaci	142	11,49-21,20	15,95 \pm 1,42	0,80	8,91
Ukupno	350	11,49-21,20	15,88 \pm 1,41		8,85

Odnos najveće visine tijela i standardne dužine tijela (T/Ls)

Srednja vrijednost odnosa najveće visine tijela i standardne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 25,54 %, a kod mužjaka 25,83 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod ženki (20,59 - 29,85 %) (Tablica 26.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka, a statistički značajna razlika među spolovima nije utvrđena (t test, $P = 0,064$).

Tablica 26. Odnos najveće visine tijela i standardne dužine tijela (T/Ls) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	22,08-29,57	25,54±1,58		6,18
Mužjaci	142	20,59-29,85	25,83±1,34	1,86	5,20
Ukupno	350	20,59-29,85	25,66±1,49		5,82

Odnos najmanje visine tijela i standardne dužine tijela (Tpc/Ls)

Srednja vrijednost odnosa najmanje visine tijela i standardne dužine tijela kod ženki šljuke iznosila je 3,94 %, a kod mužjaka 4,08 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje identična najmanja vrijednost zabilježena kod ženki i mužjaka te najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (3,19 - 5,10 %) (Tablica 27.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka te je za ovaj odnos utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (*t* test, *P* = 0,00).

Tablica 27. Odnos najmanje visine tijela i standardne dužine tijela (Tpc/Ls) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	3,19-5,08	3,94±0,34		8,59
Mužjaci	142	3,19-5,10	4,08±0,31	3,98	7,61
Ukupno	350	3,19-5,10	4,00±0,33		8,36

3.1.3. Odnosi u usporedbi s dužinom glave

Odnos dužine promjera oka i dužine glave(O/C)

Srednja vrijednost odnosa dužine promjera oka i dužine glave kod ženki šljuke iznosila je 19,29 %, a kod mužjaka 20,10 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja vrijednost zabilježena kod ženki i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (14,96 - 25,96 %) (Tablica 28.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka i za ovaj je odnos utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (*t* test, *P* = 0,00).

Tablica 28. Odnos dužine promjera oka i dužine glave (O/C) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	14,96-23,34	19,29±1,69		8,74
Mužjaci	142	16,56-25,96	20,10±1,54	4,63	7,68
Ukupno	350	14,96-25,96	19,62±1,68		8,54

Odnos širine međuočnog prostora i dužine glave(lo/C)

Srednja vrijednost odnosa širine međuočnog prostora i dužine glave kod ženki šljuke iznosila je 13,56 %, a kod mužjaka 13,86 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja vrijednost zabilježena kod ženki i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (9,06 - 17,89 %) (Tablica 29.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka te nije utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (*t* test, *P* = 0,117).

Tablica 29. Odnos širine međuočnog prostora i dužine glave (lo/C) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	9,06-17,00	13,56±1,86		13,69
Mužjaci	142	9,80-17,89	13,86±1,59	1,57	11,50
Ukupno	350	9,06-17,89	13,68±1,76		12,85

Odnos dužine predočne udaljenosti i dužine glave(Po/C)

Srednja vrijednost odnosa dužine predočne udaljenosti i dužine glave kod ženki šljuke iznosila je 66,79 %, a kod mužjaka 66,36 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja vrijednost zabilježena kod mužjaka i najveća vrijednost zabilježena kod ženki (59,82 - 79,56 %) (Tablica 30.). Varijabilnost je bila veća kod mužjaka nego kod ženki te je za ovaj odnos utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (*t* test, *P* = 0,010).

Tablica 30. Odnos dužine predočne udaljenosti i dužine glave (Po/C) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	X±SD	t	V(%)
Ženke	208	61,24-79,56	66,79±2,49		3,73
Mužjaci	142	59,82-73,87	66,36±3,71	2,60	5,59
Ukupno	350	59,82-79,56	66,62±3,05		4,57

Odnos dužine zaočne udaljenosti i dužine glave (Olo/C)

Srednja vrijednost odnosa dužine zaočne udaljenosti i dužine glave kod ženki šljuke iznosila je 14,88 %, a kod mužjaka 14,99 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja vrijednost zabilježena kod ženki i najveća vrijednost zabilježena kod mužjaka (11,65 - 18,77 %) (Tablica 31.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka te nije utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (t test, $P = 0,386$).

Tablica 31. Odnos dužine zaočne udaljenosti i dužine glave (Olo/C) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	$X \pm SD$	t	V(%)
Ženke	208	11,65-18,18	14,88 \pm 1,21	0,87	8,15
Mužjaci	142	12,80-18,77	14,99 \pm 1,08		7,18
Ukupno	350	11,65-18,77	14,92 \pm 1,16		7,76

3.1.4. Odnos najmanje i najveće visine tijela (Tpc/T)

Srednja vrijednost odnosa najmanje i najveće visine tijela kod ženki šljuke iznosila je 15,45 %, a kod mužjaka 15,81 %. Raspon ovog odnosa za ukupni uzorak određuje najmanja i najveća vrijednost zabilježena kod ženki (11,43 - 19,75%) (Tablica 32.). Varijabilnost je bila veća kod ženki nego kod mužjaka i za ovaj je odnos utvrđena statistički značajna razlika među spolovima (t test, $P = 0,008$).

Tablica 32. Odnos najmanje i najveće visine tijela (Tpc/T) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Spol	Broj jedinki	Raspon (%)	$X \pm SD$	t	V(%)
Ženke	208	11,43-19,75	15,45 \pm 1,30	2,67	8,42
Mužjaci	142	12,73-19,64	15,81 \pm 1,17		7,39
Ukupno	350	11,43-19,75	15,60 \pm 1,26		8,07

3.2. Rezultati analize merističkih osobina

Broj tvrdih šipčica prve leđne peraje (D1)

Srednja vrijednost broja tvrdih šipčica prve leđne peraje kod ženki šljuke iznosila je $6,05 \pm 0,73$, kod mužjaka $6,06 \pm 0,74$ te za ukupni uzorak $6,07 \pm 0,76$ (Tablica 33.). Broj se kretao u rasponu od V do VIII šipčica, a statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena (t test, $P = 0,849$).

Tablica 33. Broj tvrdih šipčica prve leđne peraje (D1) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Broj šipčica	Ženke	Mušjaci	Ukupno
V	44 (21,15%)	29 (20,42%)	73 (20,86%)
VI	117 (56,25%)	77 (54,23%)	194 (55,43%)
VII	40 (19,23%)	28 (19,72%)	68 (19,43%)
VIII	7 (3,37%)	8 (5,63%)	15 (4,29%)
Ukupno	208 (100%)	142 (100%)	350 (100%)
X±SD	6,05±0,73	6,06±0,74	6,07±0,76
t		0,19	
V (%)	12,14	12,14	12,44

Broj tvrdih i mekih šipčica druge leđne peraje (D2)

Analizirani mužjaci i ženke šljuke u drugoj leđnoj peraji imali su po jednu tvrdi šipčicu te 9 - 12 mekih šipčica. Srednja vrijednost broja mekih šipčica kod ženki šljuke iznosila je $10,44 \pm 0,68$, kod mužjaka $10,42 \pm 0,67$ te za ukupni uzorak $10,44 \pm 0,67$ (Tablica 34.). Statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena (t test, $P = 0,862$).

Tablica 34. Broj tvrdih i mekih šipčica druge leđne peraje (D2) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Broj šipčica	Ženke	Mušjaci	Ukupno
I	208 (100%)	142 (100%)	350 (100%)
9	8 (3,85%)	5 (3,52%)	13 (3,71%)
10	114 (54,81%)	80 (56,34%)	194 (55,43%)
11	72 (34,62%)	48 (33,80%)	120 (34,29%)
12	14 (6,73%)	9 (6,34%)	23 (6,57%)
Ukupno	208 (100%)	142 (100%)	350 (100%)
X±SD	10,44±0,68	10,42±0,67	10,44±0,67
t		0,17	
V (%)	6,50	6,40	6,45

Broj mekih šipčica podrepne peraje (A)

Srednja vrijednost broja mekih šipčica podrepne peraje kod ženki šljuke iznosila je $18,44 \pm 0,56$, kod mužjaka $18,47 \pm 0,57$ te za ukupni uzorak $18,45 \pm 0,56$ (Tablica 35.). Broj se kretao u rasponu od 18 do 20 šipčica, a statistički značajna razlika među spolovima nije utvrđena (t test, $P = 0,632$).

Tablica 35. Broj mekih šipčica podrepne peraje (A) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Broj šipčica	Ženke	Mužjaci	Ukupno
18	123 (59,13%)	80 (56,34%)	203 (58%)
19	78 (37,5%)	57 (40,14%)	135 (38,57%)
20	7 (3,37%)	5 (3,52%)	12 (3,43%)
Ukupno	208 (100%)	142 (100%)	350 (100%)
X±SD	18,44±0,56	18,47±0,57	18,45±0,56
t		0,48	
V (%)	3,05	3,07	3,05

Broj mekih šipčica prsnih peraja (P)

Srednja vrijednost broja mekih šipčica prsnih peraja kod ženki šljuke iznosila je $15,04 \pm 0,84$, kod mužjaka $15,06 \pm 0,81$ te za ukupni uzorak $15,05 \pm 0,82$ (Tablica 36.). Broj se kretao u rasponu od 14 do 17 šipčica, a statistički značajna razlika među spolovima nije utvrđena (t test, $P = 0,822$).

Tablica 36. Broj mekih šipčica prsnih peraja (P) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Broj šipčica	Ženke	Mužjaci	Ukupno
14	54 (25,96%)	33 (23,24%)	87 (24,86%)
15	105 (50,48%)	76 (53,52%)	181 (51,71%)
16	35 (16,83%)	24 (16,9%)	59 (16,86%)
17	14 (6,73%)	9 (6,34%)	23 (6,57%)
Ukupno	208 (100%)	142 (100%)	350 (100%)
X±SD	15,04±0,84	15,06±0,81	15,05±0,82
t		0,23	
V (%)	5,56	5,37	5,48

Broj tvrdih i mekih šipčica trbušnih peraja (V)

Analizirani mužjaci i ženke šljuke u trbušnim perajama imali su po jednu tvrdu šipčicu te 3 - 4 mekane šipčice. Srednja vrijednost broja mekih šipčica kod ženki

šljuke iznosila je $3,71 \pm 0,46$, kod mužjaka $3,68 \pm 0,47$ te za ukupni uzorak $3,69 \pm 0,46$ (Tablica 37.). Statistički značajna razlika između spolova nije utvrđena (t test, $P = 0,544$).

Tablica 37. Broj tvrdih i mekih šipčica trbušnih peraja (V) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Broj šipčica	Ženke	Mužjaci	Ukupno
1	208 (100%)	142 (100%)	350 (100%)
3	61 (29,33%)	46 (32,39%)	107 (30,57%)
4	147 (70,67%)	96 (67,61%)	243 (69,43%)
Ukupno	208 (100%)	142 (100%)	350 (100%)
X±SD	3,71±0,46	3,68±0,47	3,69±0,46
t		0,61	
V (%)	12,31	12,78	12,49

Broj mekih šipčica repne peraje (C)

Srednja vrijednost broja mekih šipčica repne peraje kod ženki šljuke iznosila je $13,22 \pm 1,23$, kod mužjaka $13,13 \pm 1,24$ te za ukupni uzorak $13,19 \pm 1,23$ (Tablica 38.). Broj se kretao u rasponu od 11 - 15 šipčica, a statistički značajna razlika među spolovima nije utvrđena (t test, $P = 0,517$).

Tablica 38. Broj mekih šipčica repne peraje (C) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Broj šipčica	Ženke	Mužjaci	Ukupno
11	7 (3,37%)	6 (4,23%)	13 (3,71%)
12	80 (38,46%)	58 (40,85%)	138 (39,43%)
13	19 (9,13%)	13 (9,15%)	32 (9,14%)
14	64 (30,77%)	41 (28,87%)	105 (30%)
15	38 (18,27%)	24 (16,9%)	62 (17,71%)
Ukupno	208 (100%)	142 (100%)	350 (100%)
X±SD	13,22±1,23	13,13±1,24	13,19±1,23
t		0,65	
V (%)	9,31	9,43	9,35

Broj trupnih i repnih kralješaka (Vert.)

Analizirani mužjaci i ženke šljuke imali su po 7 trupnih te 13 - 15 repnih kralješaka. Srednja vrijednost broja repnih kralješaka kod ženki šljuke iznosila je $14,06 \pm 0,42$, kod mužjaka $13,99 \pm 0,41$ te za ukupni uzorak $14,03 \pm 0,42$ (Tablica

39.). Za ovo obilježje statistički značajna razlika među spolovima nije utvrđena (t test, $P = 0,091$).

Tablica 39. Broj trupnih i repnih kralješaka (Vert.) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Broj kralješaka		Ženke	Mužjaci	Ukupno
Trupni	7	208 (100%)	142 (100%)	350 (100%)
	13	12 (5,77%)	13 (9,15%)	25 (7,14%)
Repni	14	171 (82,21%)	118 (83,10%)	289 (82,57%)
	15	25 (12,02%)	11 (7,75%)	36 (10,29%)
Ukupno		208 (100%)	142 (100%)	350 (100%)
X±SD		14,06±0,42	13,99±0,41	14,03±0,42
t			1,7	
V (%)		2,97	2,95	2,97

Broj škržnih nastavaka (Brsp.)

Srednja vrijednost broja škržnih nastavaka kod ženki šljuke iznosila je $19,13 \pm 2,48$, kod mužjaka $19,09 \pm 2,45$ te za ukupni uzorak $19,11 \pm 2,47$ (Tablica 40.). Vrijednost se kretala u rasponu od 14 do 22 škržna nastavka, a statistički značajna razlika među spolovima nije utvrđena (t test, $P = 0,887$).

Tablica 40. Broj škržnih nastavaka (Brsp.) šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana tijekom 2011. godine

Broj škržnih nastavaka	Ženke	Mužjaci	Ukupno
14	19 (9,13%)	13 (9,15%)	32 (9,14%)
15	11 (5,29%)	7 (4,93%)	18 (5,14%)
16	9 (4,33%)	6 (4,23%)	15 (4,29%)
17	8 (3,85%)	7 (4,93%)	15 (4,29%)
18	22 (10,58%)	14 (9,86%)	36 (10,29%)
19	9 (4,33%)	8 (5,63%)	17 (4,86%)
20	59 (28,37%)	40 (28,17%)	99 (28,29%)
21	41 (19,71%)	29 (20,42%)	70 (20%)
22	30 (14,42%)	18 (12,68%)	48 (13,71%)
Ukupno	208 (100%)	142 (100%)	350 (100%)
X±SD	19,13±2,48	19,09±2,45	19,11±2,47
t		0,14	
V (%)	12,98	12,86	12,91

4. RASPRAVA

Morfometrijska i meristička istraživanja u procjeni pojedinih populacija riba imaju dugu tradiciju u ihtiologiji, budući da upućuju na specifičnosti pojedine riblje populacije (Szczyglinska, 1983). Različite vrijednosti morfoloških mjerenja uvjetovane su genetičkim i antropogenim čimbenicima, kao i različitim tipovima ekosustava (Dimovski i Grupče, 1975).

Ukupna dužina tijela najmanje jedinke šljuke u ovom istraživanju iznosila je 8,22 cm, a najveće 15,44 cm. Ukupna masa tijela kretala se u rasponu od 3,45 do 20,77 g. Ženke su bile veće i teže od mužjaka. Naši rezultati slični su rezultatima istraživanja sa sjeverne obale Tunisa (središnji Mediteran), gdje se ukupna dužina tijela kretala u rasponu od 6,7 do 15,4 cm (Benmessaoud i sur., 2013). U istraživanju na području Jadrana utvrđen je raspon ukupnih dužina tijela od 4,8 do 16 cm, međutim značajna razlika među spolovima za ovo obilježje nije utvrđena (Zorica i Vrgoč, 2005). Razlog tome može biti nedovoljno velik broj jedinki u uzorku, odnosno od 103 analizirane šljuke, spol je utvrđen za samo 33 jedinke (14 mužjaka i 19 ženki). Raspon ukupnih dužina tijela šljuke biometrijskog istraživanja na atlantskoj obali sjeverne Karoline bio je dosta manji nego u našem istraživanju, a kretao se od 13,1 do 14,64 cm (Schwartz i Safrit, 2009). Uz obalu Portugala ulovljena je do sada najveća jedinka šljuke, ženka ukupne dužine tijela 22,8 cm i ukupne mase tijela 67 g (Borges, 2001).

U našem istraživanju populacije šljuke na području južnog Jadrana ukupno je analizirano 14 morfometrijskih odnosa u usporedbi s ukupnom dužinom tijela (L_t), a statistički značajna razlika utvrđena je za 5 odnosa: za predpodrepnu dužinu (L_{pa}), dužinu osnovice druge leđne peraje (L_{d2}), dužinu osnovice podrepne peraje (L_a), dužinu prsnih peraja (L_p) te za najmanju visinu tijela (T_{pc}). Zorica i Vrgoč (2005) nisu pronašli niti jednu statistički značajnu razliku za ukupno 12 analiziranih morfometrijskih odnosa u usporedbi s ukupnom dužinom tijela, u istraživanju provedenom na području Jadrana. Statistički značajnih razlika nije bilo ni u istraživanju Benmessaoud i sur. (2013) na sjevernoj obali Tunisa (središnji Mediteran), međutim oni su obradili svega 5 odnosa u usporedbi s ukupnom dužinom tijela (Tablica 41.).

Tablica 41. Usporedba rezultata istraživanja raspona vrijednosti (%) analiziranih dužina u odnosu na ukupnu dužinu tijela (C) šljuke, *M. scolopax*

Odnos	Jadran		Središnji Mediteran
	Južni Jadran	Zorica i Vrgoč (2005)	Benmessaoud i sur. (2013)
Ls/Lt	82,73-96,55	84,21-91,58	94,04-98,54
C/Lt	38,55-47,29	31,64-48,53	32,80-48,44
Lpd/Lt	54,78-77,72	60,01-71,30	60,36-71,91
Lpa/Lt	58,00-75,34	-	-
Lpp/Lt	41,32-50,04	31,64-48,52	-
Lpv/Lt	43,57-64,47	41,60-65,60	-
Ld1/Lt	4,50-11,48	7,69-11,36	-
Ld2/Lt	4,39-8,27	6,49-9,70	5,68-9,23
La/Lt	8,80-17,37	10,39-17,62	-
Lp/Lt	10,12-17,13	12,42-18,45	-
Lv/Lt	3,56-8,03	3,76-9,35	-
Lc/Lt	10,61-18,35	-	-
T/Lt	18,71-26,16	18,18-30,83	19,11-28,62
Tpc/Lt	2,80-4,50	3,20-5,97	-

Svi morfometrijski odnosi, analizirani u usporedbi s ukupnom dužinom tijela (Lt), također su analizirani i u odnosu na standardnu dužinu tijela (Ls), međutim samo u našem istraživanju na području južnog Jadrana. Statistički značajne razlike u odnosu na standardnu dužinu tijela (Ls) između mužjaka i ženki utvrđene su za predleđnu dužinu (Lpd), predpodrepnu dužinu (Lpa), dužinu osnovice druge leđne peraje (Ld2), dužinu osnovice podrepne peraje (La), dužinu prsnih peraja (Lp) i najmanju visinu tijela (Tpc).

Za populaciju šljuke u južnom Jadranu ukupno su analizirana 4 odnosa u usporedbi s dužinom glave (C), a statistički značajna razlika među spolovima utvrđena je za promjer oka (O) i predočnu udaljenost (Po). Za područje čitavog Jadrana, Zorica i Vrgoč (2005) analizirali su ukupno tri odnosa u usporedbi s dužinom glave, a statistički značajnu razliku među spolovima utvrdili su samo za zaočnu udaljenost (Olo). Na sjevernoj obali Tunisa (središnji Mediteran) također su analizirana tri odnosa u usporedbi s dužinom glave, te su za sva tri utvrđene statistički značajne razlike među spolovima (Benmessaoud i sur., 2013) (Tablica 42.).

Tablica 42. Usporedba rezultata istraživanja raspona vrijednosti (%) analiziranih dužina u odnosu na dužinu glave (C) šljuke, *M. scolopax*

Odnos	Jadran		Središnji Mediteran
	Južni Jadran	Zorica i Vrgoč (2005)	Benmessaoud i sur. (2013)
O/C	14,96-25,96	11,61-28,30	13,12-23,76
Io/C	9,06-17,89	-	-
Po/C	59,82-79,56	54,16-73,17	60,14-74,89
Olo/C	11,65-18,77	12,12-28,30	13,59-25,18

U rezultatima analize merističkih značajki šljuke na području južnog Jadrana statistički značajnih razlika među spolovima nije bilo za niti jedno obilježje. Identične zaključke pokazali su i rezultati istraživanja Zorice i Vrgoča (2005) na području Jadrana kao i istraživanje Benmessaoud i sur. (2013) na sjevernoj obali Tunisa (središnji Mediteran).

Međutim, što se tiče raspona broja šipčica u pripadajućim perajama, rezultati ovog istraživanja razlikuju se od rezultata ostalih biometrijskih istraživanja provedenih na području Jadrana, na atlantskoj obali sjeverne Karoline te na sjevernoj obali Tunisa (središnji Mediteran) (Tablica 43.).

Tablica 43. Raspon broja šipčica u pripadajućim perajama šljuke, *M. scolopax* na području južnog Jadrana u usporedbi s ostalim biometrijskim istraživanjima

Broj šipčica u perajama	Južni Jadran	Jadran	Središnji Mediteran	Sj. Karolina
		Zorica i Vrgoč (2005)	Benmessaoud i sur. (2013)	Schwartz i Safrit (2009)
D1	V-VIII	IV-VII	V-VII	III-V
D2	I+(9-12)	I+(10-14)	I+(10-13)	9-19
P	14-17	13-18	13-17	8-16
V	I+(3-4)	I+(4-6)	I+5	-
A	18-20	17-20	17-19	9-24
C	11-15	12-17	14-17	-

5. ZAKLJUČAK

- Ukupne dužine tijela analiziranih jedinki šljuke, *M. scolopax*, na području južnog Jadrana kretale su se u rasponu od 8,22 cm do 15,44 cm, ukupne mase tijela kretale su se u rasponu od 3,45 g do 20,77 g. Ženke su bile veće i teže od mužjaka.
- Od ukupno 32 obrađena morfometrijska odnosa, kod 14 je utvrđena statistički značajna razlika između mužjaka i ženki.
- Ukupno je analizirano 14 dužina u odnosu na ukupnu dužinu tijela (L_t). Statistički značajna razlika među spolovima utvrđena je:
 - za predpodrepnu dužinu (L_{pa}), s većom srednjom vrijednošću odnosa zabilježenom kod ženki;
 - za dužinu osnovice druge leđne peraje (L_{d2}), dužinu osnovice podrepne peraje (L_a), dužinu prsnih peraja (L_p) i za najmanju visinu tijela (T_{pc}) s većim srednjim vrijednostima odnosa zabilježenih kod mužjaka.
- U usporedbi sa standardnom dužinom tijela (L_s) ukupno je analizirano 13 odnosa. Statistički značajne razlike među spolovima utvrđene su za:
 - predleđnu dužinu (L_{pd}), dužinu osnovice podrepne peraje (L_a), dužinu prsnih peraja (L_p) i najmanju visinu tijela (T_{pc}), s većim srednjim vrijednostima odnosa zabilježenim kod mužjaka;
 - predpodrepnu dužinu (L_{pa}) i dužinu osnovice druge leđne peraje (L_{d2}) s većim srednjim vrijednostima odnosa zabilježenim kod ženki.
- U usporedbi s dužinom glave (C) analizirana su 4 morfometrijska odnosa, a statistički značajna razlika među spolovima utvrđena je za:
 - promjer oka (O), s većom srednjom vrijednošću odnosa zabilježenom kod mužjaka;
 - predočnu udaljenost (P_o), s većom srednjom vrijednošću odnosa zabilježenom kod ženki.
- Statistički značajna razlika između mužjaka i ženki utvrđena je i za odnos najmanje i najveće visine tijela (T_{pc}/T), s većom srednjom vrijednošću odnosa zabilježenom kod mužjaka.

- Statistički značajna razlika među spolovima nije utvrđena za niti jedan od 8 analiziranih merističkih obilježja.

6. LITERATURA

- Baker, J. L. 2012. Marine Species of Conservation Concern in South Australia: Volume 1 – Bony and Cartilaginous Fishes. Online knjiga. Dostupno na: www.conservation.sa.gov.au
- Barreiros, J. P., Morato, T., Santos, R. S., Borba, A. E. 2003. Interannual changes in the diet of the almaco jack *Seriola rivoliana* (Perciformes: Carangidae) from the Azores. *Cybium – International Journal of Ichthyology*. 27(1): 37-40.
- Benmessaoud, R., Chérif, M., Jaziri, S., Rjeibi, O., Reynaud, C., Capapé, C. 2013. Biometry analysis of the snipefish, *Macroramphosus scalopax* (Linnaeus, 1758), from the Northern Tunisian Coast (central Mediterranean). *International Journal of Engineering and Applied Sciences*. 4(2):37-41.
- Borges, L. 2000. Age and growth of the snipefish, *Macroramphosus* spp., in the Portuguese continental waters. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 80: 147-153.
- Borges, L. 2001. A new maximum length for the snipefish *Macroramphosus scolopax*. *Cybium - International Journal of Ichthyology*. 25(2): 191-192.
- Cabral, H. N., Murta A. G. 2002. The diet of blue whiting, hake, horse mackerel and mackerel off Portugal. *Journal of Applied Ichthyology*. 18: 14-23.
- Dasilao, J. C. Jr., Sakaji, H., Honda, H., Nashida, K. 2001. Seasonal changes in the distribution and abundance of the longspine snipefish *Macroramphosus scolopax* in Tosa Bay, Pacific coast of southern Japan. *Bulletin of the National Research Institute of Fisheries Science*. 16: 17-25.
- Dimovski, A., Grupče, B. 1975. Varijabilnost vrste *Alburnus alburnus* (L.) u različitim basenima Makedonije. *Ichthyologia*. 7:1-10.
- Ehrich, S. 1986. *Macroramphosidae*. U: Whitehead, P., Bauchot, M., Hureau, J., Nielsen, J., Tortonese, E. (ur.) *Fishes of the northeastern Atlantic and the Mediterranean (FNAM)*, vol 2. UNESCO. Paris, str. 627.

- Fritzsche, R. A. 2002. Macroramphosidae, Snipefishes. *U*: Carpenter, K. E. (ur.). Living marine resources of the western central Atlantic. FAO species identification guide to the fishery program. Vol. 2. Pt. 1. Bony fishes (Acipenseridae to Gammatidae). FAO. Rome, str. 1229.
- Granadeiro, J. P., Nunes, M., Silva, M. C., Furness, R. W. 1998. Flexible foraging strategy of Cory's shearwater, *Calonectris diomedea*, during the chick-rearing period. *Animal Behaviour*. 56: 1169–1176.
- Jardas, I. 1996. Jadranska ihtiofauna. Školska knjiga. Zagreb, str. 536.
- Karaiskou, N., Triantafyllidis, A., Margaroni, M., Karatzas, D., Triantaphyllidis, C. 2005. A double DNA approach for identifying *Macrorhamphosus scolopax* (Pisces, Centriscidae). *ICES - Journal of Marine Science*. 62: 1683-1690.
- Marques, V., Chaves, C. Morais, A., Cardador, F., Stratoudakis, Y. 2005. Distribution and abundance of snipefish (*Macroramphosus* spp.) off Portugal (1998 - 2003). *Scientia Marina*. 69(4): 563-576.
- Oliveira, R. F., Almada, V. C., Gil, M. F. 1993. The reproductive behavior of the longspine snipefish *Macrorhamphosus scolopax* (Syngnathiformes, Macrorhamphosidae). *Environmental Biology of Fishes*. 36:337–343.
- Quigley, D. T. G., Flannery, K. 1997. Trumpet fish *Macroramphosus scolopax* (L.) in Irish waters: a further record and a review of Irish records. *Irish Naturalists' Journal*. 25: 444-446.
- Robalo, J. I., Sousa-Santos, C., Cabral, H., Castilho, R., Almada, V. C. 2009. Genetic evidence fails to discriminate between *Macroramphosus gracilis* Lowe 1839 and *Macroramphosus scolopax* Linnaeus 1758 in Portuguese waters. *Marine Biology*. 156(8): 1733-1737.
- Schneider, W. 1990. FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes. Field Guide to the Commercial Marine Resources of the Gulf of Guinea. Prepared and published with the support of the FAO Regional Office for Africa. FAO. Rome, str. 268.

- Schwartz, F.J., Safrit, G.W. 2009. Meristic and morphological examination of snipefish (family Macroramphosidae) captured off North Carolina. *Journal of the North Carolina Academy of Science*. 125(1): 33-35.
- Silva A. 1999. Feeding habits of John Dory, *Zeus faber*, off the Portuguese continental coast. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 79: 333-340.
- Silva, M. A. 1999. Diet of common dolphins, *Delphinus delphis*, off the Portuguese continental coast. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 79: 531-540.
- Szczyglinska, A. 1983. Variability of taxonomic features in some perch (*Perca fluviatilis* L.) populations from freshwater reservoirs of northern Poland. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*. 13: 39-59.
- Zorica, B., Vrgoc, N. 2005. Biometry and distribution of snipefish, *Macroramphosus scolopax* (Linnaeus, 1758), in the Adriatic Sea. *Acta Adriatica*. 461: 99-106

www.fishbase.org

www.oceanwideimages.com

