

**Veterinarski fakultet
Sveučilište u Zagrebu**

**Morfološke i morfometrijske osobitosti ektoparazita
Pennella balaenopterae (Copepoda: Pennellidae) s
kitova (Cetacea) iz Jadranskog mora**

Hrvoje Brzica, absolvent

Izvedeno na Zavodu za anatomiju, histologiju i embriologiju

Voditelji: Martina Đuras Gomerčić, dr. vet. med., Tomislav Gomerčić, dr. vet.
med. i prof. dr. Hrvoje Gomerčić

Zagreb, travanj 2004.

Morfološke i morfometrijske osobitosti ektoparazita *Pennella balaenopterae* (Copepoda: Pennellidae) s kitova (Cetacea) iz Jadranskog mora

Hrvoje Brzica, apsolvent

Veterinarski fakultet, Zavod za anatomiju, histologiju i embriologiju,
 Heinzelova 55, 10 000 Zagreb

Sažetak

Pomoću stereomikroskopa i pomične mjerke istražene su morfološke i morfometrijske osobitosti nametničkog raka veslonošca, ektoparazita *Pennella balaenopterae* s velikog sjevernog kita (*Balaenoptera physalus*), krupnozubog dupina (*Ziphius cavirostris*), glavatog dupina (*Grampus griseus*) i dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) iz Jadranskog mora. Istraženo je sedamnaest primjeraka ovih parazita konzerviranih u 4 %tnom formalinu. U jednog primjerka opisan je ventralni rog koji do sada nije opisan u *P. balaenopterae*. Ovo je prvi opis *P. balaenopterae* iz Jadranskog mora.

Ključne riječi: kitovi, Cetacea, Copepoda, ektoparaziti, *Pennella balaenopterae*, Jadransko more.

Uvod

Pennella spp. su ektoparaziti koji parazitiraju na ribama i kitovima, a u potpunosti su izgubili tjelesnu segmentiranost karakterističnu za koljeno člankonožaca (Arthropoda) (LEIGH-SHARPE, 1928.). U svom razvojnem ciklusu imaju dva slobodnoplivajuća stadija, razvijaju se, dosežu spolnu zrelost te se pare na posredniku glavonošcu, a tad ženke traže nosioca (ribe ili kitove) gdje se ukopaju u tkivo domaćina, te uz pomoć rogova usidre glavu, hraneći se s krvlju i tjelesnim tekućinama (RAGA i sur., 2002.). Njihovo tijelo je izduženo i vitko s relativno velikom, okruglom glavom, koja je na vrhu prekrivena brojnim, tupim izdancima – papilama. Dorzalno na glavi se nalaze primarne i sekundarne antene te maksile koje nestaju tijekom razvoja. Kaudalno od glave se nalaze dva ili tri hitinska roga. U području toraksa posjeduju četiri para nogu, od kojih su prva dva para smještena blizu jedan drugog dok su treći i četvrti par razmaknuti. Vrat je različito dug i prijelazi postupno u trup. Trup je cilindričan, poprečno isprugan i na svom kaudalnom kraju nosi dvije jajčane vrpce. Abdomen je prstenaste građe, s parom malih analnih ploča koje nose duge nastavke sa svake strane anusa. Abdomen je s ventralne strane prekriven abdominalnim perima (LEIGH-SHARPE, 1928.).

Broj vrsta unutar roda *Pennella* nije točno određen. HOGANS (1986.) spominje 31 vrstu. CRESSEY i sur. (1980.) navode da postoji šest vrsta koje su se javljale na kitovima, sedam na ribama obitelji poletuša (Exocoetidae) i četiri na ribama obitelji sabljarki (Xiphiidae) te smatraju da bi revizija smanjila broj vrsta unutar ovog roda. HOGANS (1988.) tvrdi da su šest vrsta opisanih na kitovima sinonimi za *Pennella balaenopterae*.

Cilj ovog rada je istražiti morfološke i morfometrijske osobitosti nametničkog raka veslonošca, ektoparazita *Pennella* spp. pronađenih na kitovima u Jadranskom moru, te određivanje vrstene pripadnosti.

Materijal i metode

Istraživanje je izvršeno na primjercima *Pennella* spp. pohranjenim na Zavodu za anatomiju, histologiju i embriologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a prikupljeni su s uginulih kitova (Cetacea) pronađenih u hrvatskom dijelu Jadranskog mora tijekom istraživanja znanstvenoistraživačkog projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske "Zdravstvene i druge biološke osobitosti sisavaca u Jadranskom moru" (0053317) uz dopuštenje Ministarstva zaštite okoliša i prostornog uređenja Republike Hrvatske.

Tablica 1. Podaci o kitovima (Cetacea) iz Jadranskoga mora na kojima su pronađeni ektoparaziti *Pennella* sp.

Broj kita u razudbenom protokolu	50	58	84	98	112
Vrsta	veliki sjeverni kit	krupnozubi dupin	glavati dupin	veliki sjeverni kit	dobri dupin
Latinski naziv	<i>Balaenoptera physalus</i>	<i>Ziphius cavirostris</i>	<i>Grampus griseus</i>	<i>Balaenoptera physalus</i>	<i>Tursiops truncatus</i>
Dan nalaska	11. 11. 2000.	12. 04. 2001.	30. 04. 2002.	27. 09. 2002.	20. 12. 2003.
Mjesto pronalaska	Karinsko more	Srebreno, pokraj Dubrovnika	Uvala Izmeta – Gršćica (otok Korčula)	Otok Prvić, pokraj Baške na Krku	Rt Duba, Pelješac
Zemljopisni položaj	N44°9'; E15°37'	N42°37'18"; E18°12'24"	N42°54'24"; E16°46'24"	N44°56'; E14°46'48"	N43°01'36"; E17°10'
Dob	mladunče	mlada životinja	mlada životinja	mladunče	odrasla životinja
Spol	mužjaki	ženka	ženka	ženka	Mužjak
Ukupna duljina tijela (cm)	1010	430	286	1140	303
Tjelesna masa (kg)	-	610	185	1000 - 1200	268

Paraziti su prikupljeni zajedno s kožom, potkožnim masnim i mišićnim tkivom ovisno o tome koliko je duboko ležao kranijalni dio parazita u tkivu domaćina i pohranjeni su u 4%tni formalin radi konzerviranja. Prije samog istraživanja paraziti su što je moguće više očišćeni od tkiva domaćina. Svakom parazitu određene su pomičnom mjerkom točnosti od

desetinke milimetra, morfometrijske mjere prema ABAUNZA i sur. (2001.), a pregledani su makroskopski i stereomikroskopom. U opisu parazita korišteno je nazivlje prema ABAUNZA i sur. (2001.). Makroskopski je pregledana općenita građa parazita, boja kutikule, prstenatost i zakrivljenost trupa i abdomena. Stereomikroskopom istraženi su dijelovi cefalotoraksa, posebno oblik glave, papilarni izdanci, primarne i sekundarne antene, nožice i jajčane vrpce.

Rezultati

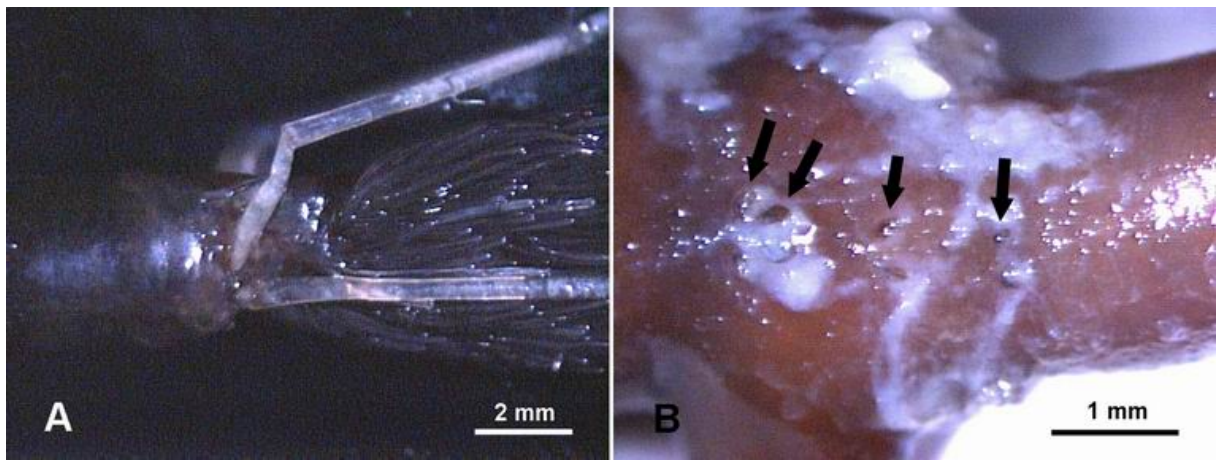
***Pennella* sp. s velikog sjevernog kita (*Balaenoptera physalus*) oznake 50**

Na lijevoj strani tijela velikog sjevernog kita (*Balaenoptera physalus*) oznake 50 nađena su 230 primjerka *Pennella* sp. od kojih su sačuvani četiri trupa s dijelom vrata i abdomenom, te dva cefalotoraksa s dijelom vrata.

Pennella sp. oznake 50/1. ima dio vrata, trup i abdomen. Sačuvani dio vrata je smeđežute boje, te je kutikula koja ga okružuje prozirna. Trup i abdomen su crnosmeđe boje. Vrat je tanak, a kaudalno se širi i prelazi u trup. Trup je cilindričan, ravan te poprečno isprugan. Spolni otvori su jasno vidljivi na prijelazu trupa u abdomen. Prisutan je samo dio jedne jajčane vrpce. Trup se naglo sužava i prelazi u abdomen, koji je dorzoventralno spljošten, a poprečna prugavost je izraženija nego na trupu. Abdominalna pera su s obje strane ventralne površine abdomena.

Pennella sp. oznake 50/2. ima dio vrata, trup i abdomen. Sačuvani dio vrata je smeđežute boje, no malo tamniji nego u primjerka 50/1., a kutikula nije prozirna. Trup i abdomen su smeđecrne boje. Vrat je tanak, a kaudalni dio se naglo proširuje pri prijelazu u trup koji je cilindričan te poprečno isprugan. Spolni otvori su vidljivi na ventralnoj strani na mjestu prijelaza trupa u abdomen, a iz njih izlaze jajčane vrpce od kojih je sačuvan samo

kranijalni dio (slika 1A). Trup se naglo sužava i prelazi u abdomen koji je poprečno isprugan, te dorzoventralno spljošten. Dva reda abdominalnih pera izlaze s ventralne strane abdomena.



Slika 1. A: Izlaz jajčanih vrpca iz spolnih otvora na ventralnoj strani prijelaza trupa u abdomen. B: Četiri para nožica smještena na ventralnoj strani kranijalnog dijela toraksa. Strelice ukazuju na pojedine parove nožica. Prva dva para su položena bliže jedan drugom dok su treći i četvrti par nešto udaljeniji

Pennella sp. oznake 50/3. ima dio vrata, trupa i abdomena. Vrat je smeđecrne boje a kutikula koja ga okružuje je prozirna. Trup i abdomen su iste smeđecrne boje koje je i vrat. Vrat vidljivo prelazi u trup koji je cilindričan. U području trupa poprečna prugavost se jedva nazire. Spolni otvori su vidljivi na ventralnoj strani na mjestu prelaska trupa u abdomen. Jajčane vrpce nisu sačuvane, a trup jasno prelazi u abdomen. Abdomen je izraženije poprečno isprugan od trupa, a ispruganost je najintenzivnija na najkaudalnijem dijelu abdomena. Abdomen je blago dorzoventralno spljošten. Na svom ventralnom rubu nosi gusto smještena abdominalna pera.

Pennella sp. oznake 50/4. ima dio vrata, trup i abdomen. Sačuvani dio vrata je smeđecrne boje a kutikula koja ga okružuje je prozirna. Abdomen i trup su smeđecrne boje. Vrat je tanak, a kaudalno se blago proširuje u cilindričan trup. Trup je poprečno isprugan i to samo u svom kaudalnom dijelu. Spolni otvori su vidljivi na prijelazu trupa u abdomen, a iz njih izlaze dvije nepotpune jajčane vrpce. Trup jasno prelazi u abdomen koji je poprečno

sasvim blago isprugan, a dorzoventralno je spljošten. Dva reda abdominalnih pera izlaze s ventralne strane abdomena.

Pennella sp. oznake 50/5. ima cefalotoraks i dio vrata. Glava je smeđežute boje. Okruglog je oblika, na dorzalnoj plohi glatka, a medijani usijek nije jasno naznačen. Glava je na rostralnoj plohi prekrivena papilama koje u obliku klina prelaze i na ventralnu plohu. Papila ima mnogo, malene su i otprilike su sve jednake veličine. Kaudalno od glave su prisutna dva velika roga koji se pružaju obostrano laterokaudalno, debljine su vrata, prema krajevima su dorzoventralno spljošteni te tupo završavaju. Prisutan je i mali dorzalni rog. Vrat je smeđežute boje.

Pennella sp. oznake 50/6. ima cefalotoraks i dio vrata koji su žute boje, a kutikula je gotovo u potpunosti prozirna. Rostralni dio glave je oštećen. Glava je izduženog, valjkastog oblika, te ravne rostralne plohe. Dorzalno je glatka, a medijani usijek je slabo naznačen samo na rostralnom dijelu glave. Rostralna površina glave je prekrivena papilama, koje su sitne, brojne i jednake veličine. Kaudalno iza glave su tri roga. Lijevi lateralni rog s podužnom osi tijela čini kut od 90°. Desni lateralni rog se pruža kaudoventralno, gotovo paralelno s vratom. Lateralni rogovi su ravni, a krajevi su im tupi. Dorzalni rog je nešto manji od kaudalnih, a usmjeren je kaudodorzalno.

***Pennella* sp. s krupnozubog dupina (*Ziphius cavirostris*) oznake 58**

Na krupnozubom dupinu (*Ziphius cavirostris*) oznake 58 nađeno je ukupno pedeset *Pennella* sp. od kojih je 38 bilo na lijevoj strani, a 12 na desnoj strani lešine. Od pedeset parazita tri su u cijelosti konzervirana, a od četiri su spremljeni samo cefalotoraks i dijelovi vrata. Od tri cijela primjerka jedan je vrlo malen i spremljen je s potkožnim masnim tkivom.

Pennella sp. oznake 58/1. sačuvana je u cjelosti. Kranijalni dio je žutosmeđe boje, koja na kaudalnom dijelu vrata prelazi u crnosmeđu. Glava je valjkastog oblika,

dorzoventralno spljoštena te dorzalno duža nego ventralno. Dorzalno je jasno vidljiv medijani usijek koji se proteže rostralno i na područje papila, koje dijeli u dvije skupine. Na dorzalnom rubu se nalaze tri papile koje su veće od ostalih. Dva lateralna roga nalaze se kaudalno od glave te su izrazito duga, s vratom čine kut od 90° , prema krajevima se proširuju, da bi se zatim opet naglo suzili i završili šiljasto. Dorzalni je kraći i usmjeren je kaudodorzalno pod manjim kutem. Vrat je dug i tanak te se vidljivo širi na kranijalnim i kaudalnim okrajcima. Trup je poprečno isprugan, a spolni otvori nisu jasno izraženi. Na prijelazu trupa u abdomen su dvije jajčane vrpce, od kojih je sačuvan samo kranijalni kratki dio. Abdomen je poprečno isprugan, a obostrano na svojoj ventralnoj površini nosi abdominalna pera.



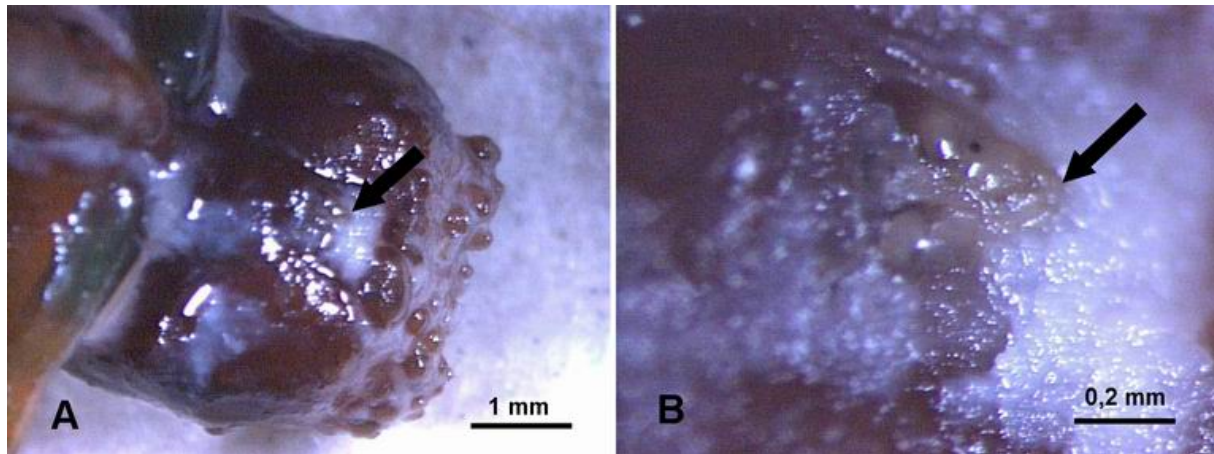
Slika 2. Na cjelovitom parazitu su vidljivi cefalotoraks s rogovima, vrat koji se kaudalno produžuje u trup te abdomen koji na svojoj ventralnoj površini nosi abdominalna pera

Pennella sp. oznake 58/2. je sačuvana u cjelosti. Kranijalni dio je smeđežučkaste boje koja kaudalno prelazi u tamnosmeđu boju, a kutikula je prozirna. Glava je relativno mala, te okrugla, a rostralna površina je blago ispupčena. Dorzalno je duža nego ventralno, dorzalno je uočljiva mala i plitka medijana brazda. Papile su jednake veličine, osim njih nekoliko na desnom i dorzalnem rubu koje su veće, a prelaze i na ventralnu površinu. Kaudalno od glave su četiri roga, od kojih su dva lateralna. Lijevi rog je odlomljen, a nešto kraći su dorzalni i ventralni. Lateralni rogovi se međusobno nalaze pod kutem od 90°, a nisu ravni, već su pred sami vrh izbočeni kranijalno te završavaju tupo. Dorzalni rog je kraći i pruža se pod nešto manjim kutem kaudodorzalno, te također završava tupo (slika 3A). Ventralni rog izlazi iz glave blizu baze lijevog roga i pruža se rostroventralno. Vrat je tanak i dug a na kranijalnom i kaudalnom dijelu se blago proširuje. Trup je ravan, cilindričan, te poprečno isprugan, jače u kaudalnom dijelu. Na prijelazu trupa u abdomen su spolni otvori. Trup se sužava i prelazi u tanji abdomen koji je poprečno isprugan te nosi dva reda abdominalnih pera na ventralnoj površini. Jajčane vrpce nisu prisutne.



Slika 3. A: Prikaz četiri roga na cefalotoraksu parazita 58/2. Lateralni rogovi se pružaju pod pravim kutem s podužnom osi tijela kao kod većine ostalih parazita. Ventralni rog se nalazi odmah uz lijevi lateralni rub glave. B: Rogovi parazita oznake 50/5. pružaju se kaudalno i gotovo su paralelni s podužnom osi tijela.

Pennella sp. oznake 58/3. ima cefalotoraks i kranijalni dio vrata žutosmeđe boje, a kaudalno prelazi u tamnosmeđu boju. Glava je blago izdužena, dorzalno duža nego ventralno. Dorzalno se nalazi blagi medijani žlijeb (slika 4 A i B). Papile prekrivaju rostralnu površinu glave, a sežu i do ventralne površine glave. Dva lateralna roga čine kut od 90° s vratom i blago su kvrgavi. Vrat se u svom kranijalnom dijelu blago širi.



Slika 4. A) Cefalotoraks parazita 58/3, strelica ukazuje na položaj sekundarnih antena u medijanom dorzalnom usijeku glave. B) Sekundarne antene istog parazita. Terminalni okrajak sekundarnih antena nosi kukicu (strelica).

Pennella sp. oznake 58/4. ima cefalotoraks koji je crvenosmeđe boje. Glava je okrugla, s dorzalno izraženim medijanim žlijebom. Glava je dorzalno duža nego ventralno. Papile jednake veličine se nalaze na rostralnoj plohi, a na dorzalnom rubu se nalaze četiri veće. Papile se protežu i na ventralnu površinu. Na glavi ima tri roga. Dva velika lateralna koji se nalaze pod kutem od 90° u odnosu na vrat, a na samoj bazi su izrazito širi. Dorzalni rog je kratak i usmjeren kaudodorzalno. Vrat je u kranijalnom dijelu proširen.

Pennella sp. oznake 58/5. ima cefalotoraks žutosmeđe boje. Glava je okrugla a dorzalni medijani žlijeb je vidljiv. Rostralni dio glave s papilama nedostaje. Na glavi ima tri roga. Dva su lateralna i nalaze se pod kutem od 90° prema vratu, iza svog ishodišta su uski, prema krajevima se šire, a prije završetka su suženi i tupo završavaju. Dorzalni rog je manji pruža se kaudodorzalno, a njegov vrh je otkinut.

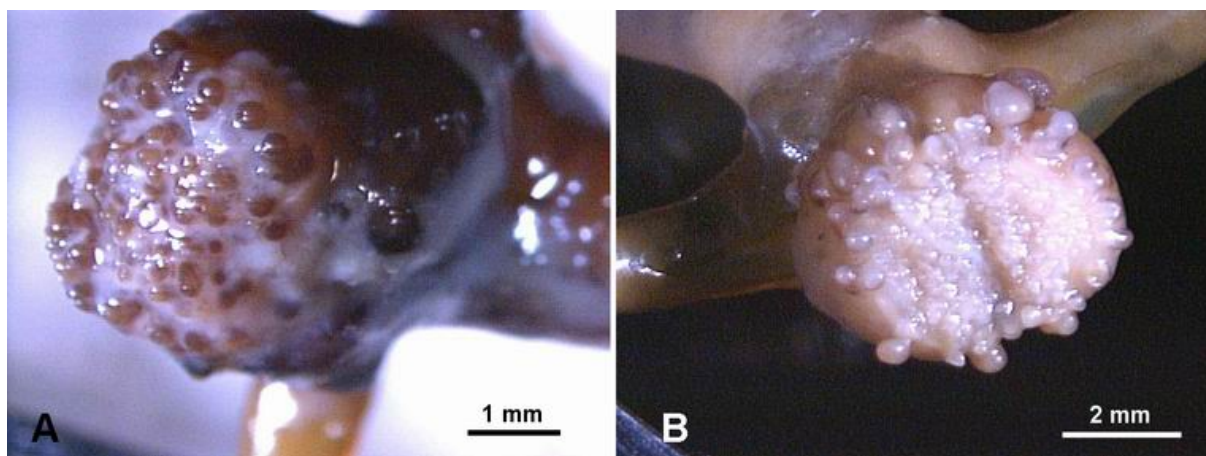
Pennella sp. oznake 58/6. ima cefalotoraks i kranijalni dio vrata koji su žutosmeđe boje. Glava je okrugla, a medijani usijek je slabo naznačen. Papile su male i iste veličine, osim jedne na dorzalnem rubu koja je veća, a protežu se na ventralnu površinu. Lijevi rog nedostaje, a desni je pod kutem od oko 85° u odnosu na vrat, dok je dorzalni usmjeren kaudodorzalno pod nešto manjim kutem, a oba su vitka te tupo završavaju. Kranijalni dio vrata je blago proširen.

Pennella sp. oznake 58/7. je spremljen s kožom i potkožnim masnim tkivom. Na tijelu se ne razlikuju vrat i trup. Na abdomenu su vidljivi abdominalna pera, a spolni otvori nisu vidljivi.

***Pennella* sp. s glavatog dupina (*Grampus griseus*) oznake 84**

Na glavatom dupinu (*Grampus griseus*) oznake 84. pronađen je samo jedan parazit koji je bio smješten na desnoj strani lešine neposredno uz genitalni otvor.

Pennella sp. oznake 84/1. ima cefalotoraks i kranijalni dio vrata blijedožute boje sa prozirnom kutikulom. Glava je okruglog oblika s dorzalnim medijanim usjekom, koji se pruža rostralno i dijeli papile u dvije skupine. Glava je dorzalno duža nego ventralno, a papile se nalaze na rostralnoj i dijelu ventralne površine. Lateralno se s obje strane usijeka nalazi po jedna naznačena papila, a lateralne su veće i bolje izražene od središnjih (slika 5B). Lateralni rogovi se pružaju od vrata pod kutem od 90° i blago su usmjereni ventralno, dok je dorzalni usmjeren kaudodorzalno, zakreće na desnu stranu i manji je od lateralnih. Vrat je širi na svom kranijalnom dijelu.



Slika 5. A) Papile na glavi parazita 58/3. su iste veličine. B) Na rostralnom dijelu glave parazita 84/1. su periferno veće papile od manjih središnjih.

***Pennella* sp. s velikog sjevernog kita (*Balaenoptera physalus*) oznake 98**

Na velikom sjevernom kitu (*Balaenoptera physalus*) oznake 98 pronađeno je 18 ektoparazita *Pennella* sp., a sačuvan je jedan.

Pennella sp. oznake 98/1. ima cefalotoraks i kranijalni dio vrata smeđežute boje. Kaudalno iza glave nalaze se tri roga. Lijevi lateralni rog je oblika luka s kranijalnim konveksitetom, dok je lijevi ravan. Oba su smještena pod pravim kutem u odnosu na podužnu os tijela. Dorzalni rog je upravljen kaudodorzalno. Sva tri roga su šira pri vrhu nego na bazi, no iza proširenja se opet naglo sužuju, a sami vrhovi su im otkinuti. Na glavi je vidljiv dorzalni medijani usijek koji se nastavlja rostralno u područje papila. Rubne papile su veće od središnjih. Glava je duža dorzalno nego ventralno. Kranijalni okrajak vrata je nešto širi od distalnog dijela.

***Pennella* sp. s dobrog dupina (*Tursiops truncatus*) oznake 112**

Na dobrom dupinu (*Tursiops truncatus*) oznake 112 pronađena su tri ektoparazita *Pennella* sp.

Pennella sp. oznake 112/1. ima dio vrata, trup i abdomen smeđe boje. Prijelazi vrata u trup i trupa u abdomen nisu jasno izraženi, a trup je mekan te bez kutikule. Na trupu se nazire poprečna prugavost, koja je na abdomenu jasnije izražena. Na abdomenu su vidljiva abdominalna pera.

Pennella sp. oznake 112/2. ima dio vrata i oštećenu glavu. Glava je bijele boje, a vrat je crn.

Pennella sp. oznake 112/3. ima samo središnji dio vrata.

Morfometrija *Pennella* sp. iz Jadranskog mora

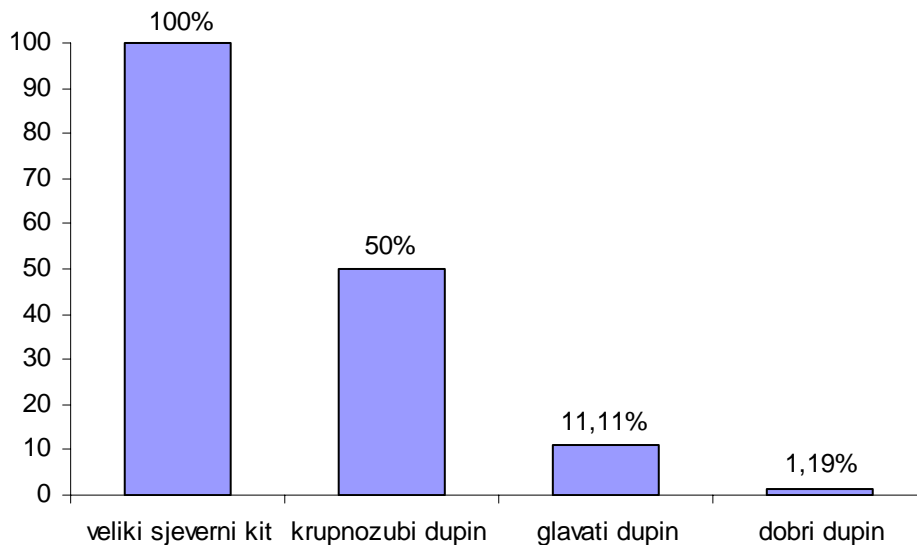
U Tablici 2 prikazane su morfometrijske vrijednosti *Pennella* sp. s kitova iz Jadranskoga mora uz morfometrijske vrijednosti *Pennella balaenopterae* iz Atlantskog oceana.

Tablica 2. Usporedni prikaz mjera *Pennella* sp. iz Jadranskog mora i Atlantskog oceana (mjere su izražene u cm, a uzete su iz rada ABAUNZA i sur., 2001.).

		<i>Pennella</i> sp. iz Jadranskog mora					<i>Pennella balaenopterae</i> . iz Atlantskog oceana, sjeverna Španjolska (ABAUNZA i sur., 2001.)		
		n	minimum	maksimum	aritmetička srednja vrijednost	standardna devijacija	aritmetička srednja vrijednost	standardna devijacija	n
Glava	širina	11	0,24	0,63	0,48	0,10	0,503	0,67	7
	visina	11	0,19	0,57	0,42	0,11	0,32	0,3	6
	duljina	11	0,20	0,56	0,38	0,09	0,406	0,39	7
lateralni lijevi rog	duljina	7	1,11	1,99	1,53	0,35	2,784	7,62	7
	proksimalni presjek	10	0,16	0,25	0,20	0,03	0,227	0,34	7
	presjek na sredini	8	0,15	0,25	0,20	0,03	0,213	0,28	7
	distalni presjek	6	0,16	0,22	0,19	0,02	0,186	0,56	7
lateralni desni rog	duljina	9	1,14	2,06	1,54	0,33	2,593	8,54	6
	proksimalni presjek	10	0,13	0,27	0,20	0,04	0,227	0,36	6
	presjek na sredini	10	0,12	0,25	0,20	0,04	0,217	0,19	6
	distalni presjek	8	0,14	0,26	0,19	0,04	0,163	0,45	6
dorzalni rog	duljina	8	0,16	1,11	0,74	0,35	1,13	9,32	3
	proksimalni presjek	9	0,10	0,20	0,15	0,03	0,185	0,21	2
	presjek na sredini	7	0,11	0,25	0,17	0,04	0,165	0,35	2
	distalni presjek	6	0,12	0,17	0,14	0,02	0,11	0,42	2
Vrat	duljina	2	7,69	7,70	7,70	-	14,471	18,54	7
	proksimalni presjek	10	0,23	0,36	0,29	0,04	0,299	0,19	7
	presjek na sredini	5	0,18	0,21	0,19	0,02	0,17	0,31	11
	distalni presjek	6	0,19	0,30	0,24	0,04	0,226	0,32	12
Trup	duljina	7	1,60	4,37	3,63	0,97	5,182	5,73	12
	proksimalni presjek	7	0,24	0,41	0,33	0,05	0,384	0,26	12
	presjek na sredini	7	0,23	0,44	0,36	0,07	0,413	0,76	12
	distalni presjek	7	0,26	0,38	0,33	0,04	0,39	0,46	12
Abdomen	duljina	8	1,13	2,95	2,14	0,52	2,622	3,01	12
	proksimalni presjek	8	0,05	0,25	0,20	0,06	0,247	0,25	12
	distalni presjek	8	0,05	0,20	0,17	0,05	0,183	0,23	12
ukupna duljina		2	13,59	14,32	13,96	-	24,229	26,44	7

Nalaz *Pennella* sp. na pojedinim vrstama kitova u Jadranskom moru

Iz razudbenih protokola proizlazi da su od dva pronađena velika sjeverna kita (*Balaenoptera physalus*) oba bila invadirana ektoparazitima *Pennella* sp., te od dva krupnozuba dupina (*Ziphius cavirostris*) bio je invadiran jedan, od devet glavatih dupina (*Grampus griseus*) jedan, a od 84 dobra dupina (*Turisops truncatus*) također jedan.



Slika 6. Pojavnost parazita *Pennella* sp. kod različitih vrsta kitova iz Jadranskog mora

Rasprava

U literaturi su opisane brojne vrste u rodu *Pennella* koje pojedini znanstvenici razlikuju po broju, duljini i usmjerenosti rogova, obliku glave, veličini papila te odnosima duljina različitih dijelova tijela. Tako HOGANS (1987.) navodi da ovaj rod ima 31 vrstu, dok se u novijoj literaturi broj priznatih vrsta smanjio na sedam (BENZ i HOGANS 1993.).

Boja *Pennella* sp. u Jadranskom moru varira od svijetložute do tamnosmeđe. Većina *Pennella* sp. je nešto svjetlija u kranijalnim dijelovima dok je kaudalni dio tijela nešto tamniji. TURNER (1905.) pripisuje ovakav raspored boja mimikriji pomoću koje parazit nastoji boju

dijela tijela koji viri iz površine tijela domaćina izjednačiti sa bojom kože domaćina, dok dio koji je zakopan u tijelu nema potrebe za mimikrijom, te ostaje svjetlije boje.

Bukalni kompleks kojeg opisuju ABAUNZA i sur., (2001.) nije nađen na istraženim primjercima jer je u istraženih jedinki pokriven papilama i ostacima tkiva domaćina.

Papile na glavi *Pennella* sp. iz Jadranskog mora uglavnom su iste veličine. Samo pojedine papile odskaku veličinom, a takve su smještene uglavnom periferno (Slike 5. A i B). Samo primjerak oznake 84/1 ima veći broj jasno izraženih većih papila. Vjerojatno ovakav raspored većih papila pomaže učvršćivanju položaja glave u tkivu.

HOGANS (1987.) opisuje razlike između duljine segmenata primarnih antena kao jedini sigurni čimbenik pomoću kojeg se mogu razlučiti pripadnici dvaju morfološki vrlo sličnih vrsta *Pennella filosa* i *P. balaenopterae*. Niti na jednom primjerku obuhvaćenom ovim istraživanjem nije ostao nijedan sačuvan par primarnih antena u dorzalnom medijanom usijeku cefalotoraksa. HOGANS (1987.) odbacuje sekundarne antene kao sigurnu metodu diferencijacije između *P. filosa* i *P. balaenopterae*, no BENZ i HOGANS (1993.) smatraju da bi se terminalni okrajak sekundarne antene ipak mogao uzeti u obzir prilikom razlučivanja vrsta (slika 4. A i B). Budući da se primarne i sekundarne antene tijekom rasta i razvoja *Pennella* sp. gube (LEIGH-SHARPE, 1928.), upitno je njihovo korištenje u određivanju vrste. Tijekom razvoja parazita gube svoj prvotni oblik, a i prilikom odvajanja od tkiva domaćina se često otkidaju.

Od deset obrađenih cefalotoraksa parazita samo br. 112/2. nema razvijene rogove. To je ujedno i najmanja istraжена jedinka pa je vjerojatno i nepotpuno razvijena. Samo primjerak 58/3. nema razvijeni dorzalni rog iako su mu lateralni rogovi vrlo dugi i iznose 1, 86 i 1, 82 cm. Lateralni rogovi su kod sedam primjeraka položeni gotovo okomito prema vratu, osim primjeraka sa velikog sjevernog kita br. 50. Lateralni rogovi primjerka 50/5. položeni su više kaudalno te prate podužnu os tijela, ležeći uz vrat (Slika 3. B). Primjerak 50/6. ima lijevi rog

koji se nalazi pod pravim kutem u odnosu na vrat, dok desni lateralni rog prati podužnu os tijela. Zanimljivo je i da primjerak 50/5. nema jasno izražen dorzalni medijani usijek, dok ga primjerak 50/6. ima izraženog samo u najrostralnijem dijelu. HOGANS (1987.) tvrdi da su veličina i usmjerenost rogova direktno povezani sa dubinom i položajem na tijelu domaćina gdje se parazit prihvatio. Tako za *P. filosa* kaže da ime kratke rogove jer se cefalotoraks nalazi u mišićju riba, a *P. balaenopterae* razvije duge rogove zbog mekanog potkožnog masnog tkiva koji okružuje glavu parazita. Slike u radu istog autora koje predstavljaju *P. filosa* pokazuju sličnost sa glavama 50/5. i 50/6., dok slike koje predstavljaju *P. balaenopterae* imaju rostralno usmjerene rogove što nije imao nijedan primjerak iz istraženog uzorka. Međutim, HOGANS (1986.), a i BENZ i HOGANS (1993.) opisuju *P. filosa* s okomito ili blago rostralno usmjerenim rogovima. Veličina i usmjerenosti rogova vjerojatno ovise o otporu tkiva u kojem se nalazi kranijalni dio parazita što je i uzrok brojnim varijacijama koje spominju HOGANS (1987.) i ABAUNZA i sur. (2001.). Oblik i smjer rogova ne mogu se upotrijebiti za određivanje vrste, na što upućuje prisutnost različito usmjerenih rogova na istom cefalotoraksu (slika 3. A i B).

Od svih pregledanih primjeraka samo primjerak 58/2. ima razvijen ventralni rog koji raste iz baze lijevog lateralnog roga, usmjeren je rostralno, a dug je 0,71 cm. U literaturi nigdje se ne spominje ventralni rog za vrste *P. balaenopterae* i *P. filosa*. S obzirom na velike razlike u građi rogova prisutnost ventralnog roga nije dovoljna da ovog parazita opisujemo kao zasebnu vrstu (slika 3. A).

Ostali dijelovi tijela; vrat, trup i abdomen se među pojedinim istraženim parazitima ne razlikuju osim po veličini, što je najvjerojatnije posljedica različite starosti parazita. Dok stariji imaju jasno vidljivi prijelaz između vrata, trupa i abdomena kod sasvim malih jedinki kao što je primjerak 58/7. može se razlikovati samo abdomen i to zbog prisustva abdominalnih pera, dok se vrat i trup ne razlikuju.

Svim primjercima je golim okom vidljivo mjesto izlaska jajčanih vrpca, no nažalost nijedna nije u istraženih primjeraka u potpunosti očuvana. U literaturi im se nigdje ne pridodaje važnost pri utvrđivanju vrste (slika 1. A).

Najveća istražena *Pennella* sp., 58/1., duga je 14,32 cm, dok TURNER (1905.) te ABAUNZA i sur. (2001.) navode duljine za *P. balaenopterae* veće od dvadeset centimetara. BENZ i HOGANS (1993.) navode da ukupna duljina *P. filosa* iznosi od deset do trideset centimetara. Vrijednosti ukupnih duljina primjeraka iz Jadrana upućuju na njihovu pripadnost vrsti *P. filosa*, no rasponi duljina navedeni za *P. balaenopterae* i *P. filosa* su slični. Najdulji trup je onaj parazita oznake 58/4. i dug je 4,37 cm. I ova duljina je manja od onih iz literature za vrstu *P. balaenopterae* koja iznosi 5,18 cm (ABAUNZA i sur., 2001.). Uzimajući u obzir pojedinačne odnose među duljinama vrata i glave, trupa te abdomena, glava s vratom je veća od trupa za 2,23 puta, da je trup veći od abdomena za 1,7 puta, te da je glava s vratom dulja od abdomena 3,78 puta. LEIGH-SHARPE (1928.) navodi da je duljina vrata i glave tri puta veća od duljine trupa i taj odnos opisuje kao specifičan za vrstu *P. balaenopterae*. Prosječne vrijednosti duljina glave i vrata, te trupa i abdomena su kod istraženih parazita znatno drugačiji, pa je prosječna duljina glave i vrata od 8,08 cm za 2,23 puta veća od prosječne duljine trupa koja iznosi 3,63 cm. Ovaj odnos nije dostatan za razlikovanje vrste unutar roda *Pennella*, jer je taj odnos nestalan i uvjetovan dubinom na kojoj se nalazi glava parazita u domaćinu.

Osim jednog primjerka, sve ostale istražene *Pennella* sp. pronađene su na vrstama kitova koje nisu stalni stanovnici Jadranskog mora već tu samo povremeno borave. Invadirani dobri dupin, koji je jedini stalni predstavnik roda kitova (Cetacea) u Jadranskom moru; pronađen je mrtav na Pelješcu pa je i upitno da li je on dio populacije dobrih dupina Jadranskog mora ili je tu došao iz Sredozemlja.

Pennella sp. smo češće pronašli na vrstama koje nisu stalno prisutne u Jadranu; i to na velikom sjevernom kitu na 100 % pronađenih lešina, krupnozubom dupinu na 50 % lešina, a na glavatom dupinu su se ovi nametnički rakovi veslonošci pojavljivali na 11,11 % lešina, dok je nalaz rijedak na dobrom dupinu, na samo 1,19 % pronađenih lešina. Ujedno, svi istraženi domaćini u Jadranskom moru, osim dobrog dupina, bile su mlade životinje.

HOGANS (1986.) opisuje *P. filosa* kao parazita na *Balaenoptera acutorostrata*, a BENZ i HOGANS (1993.) prilikom nabiranja vrsta na kojima *P. filosa* parazitira spominje samo ribe. HOGANS (1987.) napominje da je malo vjerojatno da ista vrsta parazitira i na ribama i na sisavcima. Tako u novijoj literaturi se *P. filosa* smatra parazitom isključivo ribljih vrsta (BENZ i HOGANS, 1993.), dok je *P. balaenopterae* jedina vrsta koja parazitira na kitovima (HOGANS, 1987.). S obzirom da nismo pronašli nikakve morfološke osobitosti koje bi upućivale da su *Pennella* sp. pronađene u Jadranskom moru posebna vrsta smatramo da su svi istraženi primjerci pripadnici vrste *P. balaenopterae*.

Relativno češći nalaz ovih ektoparazita na vrstama kitova koje nisu stalni stanovnici Jadranskoga mora, a rijedak su nalaz na dobrom dupinu, upućuje na zaključak da se *P. balaenopterae* još nije udomačila na populaciji dobrih dupina Jadranskog mora.

Zaključci

Pregledom istraženih primjeraka ektoparazita iz roda *Pennella* utvrđeno je sljedeće:

1. po prvi puta su na kitovima (Cetacea) u Jadranu nađeni i opisani nametnički rakovi veslonošci (Copepoda) iz roda *Pennella*
2. nametnici iz roda *Pennella* pronađeni na kitovima u Jadranskom moru su pripadnici vrste *Pennella balaenopterae*
3. primjerci *P. balaenopterae* iz Jadranskog mora pokazuju manje varijacije u građi; tj. različiti broj, veličinu i usmjerenost rogova, te različite veličine papila na na glavi

4. po prvi put je utvrđena prisutnost ventralnog roga u *P. balaenopterae*
5. domaćini *P. balaenopterae* u Jadranskom moru su uglavnom kitovi (Cetacea) koji nisu udomaćene vrste
6. domaćini *P. balaenopterae* u Jadranskom moru su uglavnom mlade životinje

Ovaj rad je izrađen na Zavodu za anatomiju, histologiju i embriologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u sklopu znanstveno-istraživačkog projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske "Zdravstvene i ostale biološke osobitosti sisavaca u Jadranskom moru" (0053317) uz dopuštenje Ministarstva zaštite okoliša i prostornog uređenja Republike Hrvatske, te uz financijsku pomoć "Gesellschaft zur Rettung der Delphine" iz Münchena.

Literatura

- ABAUNZA, P., N. L. ARROYO, I. PRECIADO (2001.): A contribution to the knowledge on the morphometry and the anatomical characters of *Pennella balaenopterae* (Copepoda, Siphonostomatoida, Pennellidae), with special reference to the buccal complex. *Crustaceana* 74, 193-210.
- BENZ, G. W., W. E. HOGANS (1993.): *Pennella filosa* (L., 1758) (Copepoda: Siphonostomatoida) from the escolar *Lepidocybium flavobrunneum* (Smith, 1849) in the north-west Atlantic. *Systematic Parasitology* 26, 127-131.
- CRESSEY R., H. B. CRESSEY (1980.): Parasitic Copepods of Mackerel – and Tuna – like fishes (Scombridae) of the world. Smithsonian Institution Press. City of Washington.

- HOGANS, W. E. (1986.): Occurrence of *Pennella filosa* (Copepoda: Pennellidae) on the minke whale, *Balaenoptera acutorostrata*, from the Bay of Fundy. The Canadian Field-Naturalist 100, 373-375.
- HOGANS, W. E. (1987.): Morphological variation in *Pennella balaenoptera* and *P. filosa* (Copepoda: Pennellidae) with a review of the genus *Pennella* Oken, 1816 parasitic on Cetacea. Bulletin of Marine Science 40, 442-453.
- HOGANS, W. E. (1988.): Redescription of *Pennella sagitta* (Copepoda: Pennellidae) from *Histrio histrio* (Pisces) in the North – west Atlantic ocean with a provisional review of the genus *Pennella*. Journal of Zoology 216, 379-390.
- LEIGH-SHARPE, H. (1928.): The genus *Pennella* (Copepoda) as represented by the collection in the British Museum. Parasitology 20, 79-89.
- RAGA, J. A., F. J. AZNAR, J. A. BALBUENA, M. FERNANDEZ (2002.): Parasites. U: Encyclopedia of marine mammals (Perrin, W. F., B. Würsig, J. G. M. Thewissen, urednici). Academic Press. San Diego, San Francisco. str. 867 – 876.
- TURNER, W. (1905.): On *Pennella ballaenopterae*: a Crustacean on a Finner whale, *Balaenoptera musculus*. Trans. R. Soc. Edinburgh 2, 409-434.

Morphological and morphometric characteristics of the ectoparasite *Pennella balaenopterae* (Copepoda, Siphonostomatida, Pennellidae) of whales (Cetacea) from the Adriatic Sea

Abstract

Using the stereomicroscope and slide caliper morphological and morphometric characteristics of ectoparasites *Pennella balaenopterae* found on the fin whale (*Balaenoptera physalus*), Cuvier's beaked whale (*Ziphius cavirostris*), Risso's dolphin (*Grampus griseus*) and bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) from the Adriatic Sea were examined. Seventeen parasites conserved in 4 % water diluted formalin were examined. For the first time for this species ventral horn is described. This is the first description of *Pennella balaenopterae* in the Adriatic Sea.

Key words: whales, Cetacea, Copepoda, ectoparasites, *Pennella balaenopterae*, Adriatic Sea.