

tives and Contaminants., 22(6), 557-562

**Stark, J. (2000):** Antibiotica - Nachweis in Fleish. Fleishtwirtschaft 80, 46-50.

**Šenyuva H., T. Özden, D. Y. Sarica (2000):** High-performance liquid chromatographic determination of oxytetracycline residue in cured meat products. Turk J Chem.,24,395-400.

**Zeng, S.S. (1998):** Validation of antibiotic residue tests. Food Prot.,3,344-349.

\*\*\*Pravnik o najvišim dopuštenim količinama ostataka veterinarskih lijekova u hrani (NN 29/05).

\* Rad je izvadak iz diplomskog rada Jasmine Mulalić: Nalaz antibiotika i sulfonamida u mesu. Zagreb, 2004. Rukopis, str. 26. (Mentor: Doc.dr.sc. Lidija Kozačinski)

**Prispjelo / Received:** 22.11.2005.

**Prihvaćeno / Accepted:** 06.12.2005. ■

# RAČIĆ VESLONOŽAC *PENNELLA FILOSA* (*PENNELLIDAE, COPEPODA*) - NAMETNIK PLAVOPERAJNE TUNE (*THUNNUS THYNNUS*) NAMIJENJENE UZGOJU

Žilić<sup>1</sup>, J., I. Mladineo<sup>1</sup>

## SAŽETAK

Plavoperajna tuna *Thunnus thynnus* (Teleostea, Scombridae) vrlo je vrijedan proizvod zbog mesa pogodnog za konzerviranje a po sastavu bjelančevina jako srodnog bjelančevinama čovjeka. Stoga je ova vrsta ribe jedan od glavnih hrvatskih izvoznih proizvoda, bilo u svježem, smrznutom ili prerađenom obliku, a kao takav podliježe ocjeni kakvoće sirovina i prerađevina.

Ključno, ali često zanemarivano mjesto, pri ocjeni kakvoće ribe imaju nametnici, budući da mehanički ili postmortalno enzimatskim djelovanjem umanjuju kakvoću namirnice (primjerice pripadnici rodova *Kudoa*, *Microsporidia*, *Didymocystis*) ili neposredno ugrožavaju čovjekovo zdravlje (*Anisakis sp.*).

Parazitološkom pretragom uzgojene tune, izoliran je račić veslonožac *Pennella filosa* (Pennellidae, Copepoda). Iako se radi o nametniku koji nije štetan po zdravlje čovjeka, njegov način prihvaćanja duboko u mišićne slojeve najcjjenjenijih dijelova trupa tune, može uzrokovati lokalizirane procese s nekrozama, zbog kojih se meso ocjenjuje neprikladnim za ljudsku konzumaciju.

**Ključne riječi:** *Pennella filosa*, plavoperajna tuna, kakvoća.

## UVOD

Pripadnici razreda račića veslonožaca (*Copepoda*) žive u morskim i slatkim vodama. Opisano je približno 10000 vrsta od kojih oko 2000 parazitira na ribama i drugim morskim životinjama predstavljajući jednu od najvažnijih skupina ektoparazita (Williams i Bunkley-Williams, 1996).

Veličina je račića od 0.5 do 25 cm, iako je većina vrsta manja od 1 cm, a oblik tijela im je cilindričan do spljošten, pločasti. Tijelo je podijeljeno u 16 dijelova tzv. somita, ali je većina međusobno srasla tvoreći primjerice cefalotoraks tj. proširenu glavu čiji su segmenti spojeni sa segmentima prsiju u jednu cjelinu. Na prednjem dijelu tijela nalaze se strukture modificirane u usne dijelove, prilagođene načinu života i ishrane.

Abdomen obično nema struktura a završava repom. Spolovi su odvojeni. Ženke su obično veće, dostupnije i prepoznatljivih osobitosti, dok su mužjaci slobodnoživući. Kod većine nametničkih oblika

<sup>1</sup> Jelena Žilić, diplomirani inženjer morskog ribarstva; Dr.sc. Ivona Mladineo, dr.vet.med., Laboratorij za akvakulturu, Institut za oceanografiju i ribarstvo, Šetalište Ivan Meštrovića 63, 21000 Split  
Kontakt osoba: E-mail: [mladineo@izor.hr](mailto:mladineo@izor.hr)

životni ciklus je direktan i uključuje niz planktonskih stadija.

Račići parazitiraju na škrigama i koži, a visoko specijalizirane vrste se ukapaju u sinuse, nos ili oči. Obično se hrane krvlju, sluzi, epitelnim stanicama i sekretima kože.

Približno 75% nametničkih vrsta račića pripada redu *Siphonostomatoidea* (Kabata, 1992) uključujući i članove obitelji *Pennellidae*. Ovi nametnički račići razlikuju se od drugih obitelji ovog reda po činjenici da njihov životni ciklus uključuje intermedijarne domaćine (Kabata, 1979). Rod *Pennella* jedan je od najreprezentativnijih ali i najmanje poznatih rodova u obitelji. Mnoge vrste ovog roda uvelike se razlikuju ekstremnim oblicima i imaju malo specifičnih domaćina.

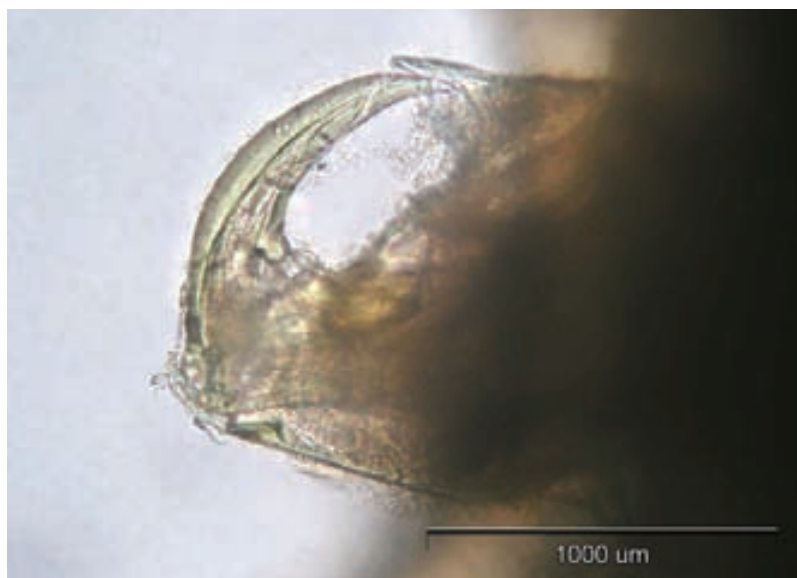
Za identifikaciju vrsta koristi se oblik cefalosome i roščića, dužina vrata i prednjeg dijela tijela, iako se ove osobine ne smatraju pouzdanim u većini slučajeva, jer se mijenjaju sazrijevanjem ili ovisno o čvrstoći tkiva domaćina.

## MATERIJAL I METODE

Dnevna ugibanja plavoperajne tune (*Thunnus thynnus*) uzorkovali smo na uzgajalištu u srednjem Jadranu, netom po njihovom uvođenju u uzgoj, ljeti

▼ **Slika 1.** Kukica za pričvršćivanje *P. filosa* u mišićju domaćina. 400x povećanje.

▼ **Figure 1** Attachment hook of *P. filosa* in the muscles of host. Magnification 400x.



2005. godine. Ribe smo prethodno lovili u akvatoriju otoka Jabuke i prebacili ih teglećim kavezima do uzgajališta. Pretragom sedam uzoraka utvrdili smo nametnike na koži. Izolirane nametnike pažljivo smo odpreparirali s okolnim tkivom domaćina i transportirali fiksirane u 70%-tnom etanolu u Laboratorij za akvakulturu, Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Splitu.

Identifikaciju smo obavljali pretraživanjem pod lupom i svjetlosnim mikroskopom (20, 100, 400x) i fotografirali digitalnom kamerom.

## REZULTATI

Nametnik na koži uzgajanih tuna bio je kopepodni račić *Pennella filosa* (Pennellidae, Copepoda), a što smo utvrdili na osnovu slijedećih morfoloških osobitosti:

Ženke roda *Pennella* imaju dugo cilindrično tijelo, dužine 15 do 20 cm. Na ravnom spljoštenom dijelu cefalosome nalaze se papile i tri kraća roščića (slika 1) koji se proširuju perpendikularno na vrat. Mlađe ženke imaju samo dva roščića, dok se treći oblikuje zadnji i uvijek je manji, a vezan je potrebnom nametnika za boljim prihvaćanjem na domaćina. Na prednjem dijelu cefalosome nalaze se sa svake strane i dvije kukice koje također pomažu nametniku pri prihvaćanju za domaćina. Oblik cefalosome ovisi o mjestu prijehata. Tako primjerci na mekšem tkivu imaju okrugliju, dok primjerci u mišićima i tvrđem tkivu imaju cefalosomu cilindričnog oblika. Cefalosome juvenilne *P. filosa* i odrasle ženke prikazane su na slici 2.

Tijelo završava repom na koji se nastavljaju filamentozne niti, dužine od 12.5 do 35 cm, ponekad i dvostruko duže od samog tijela, a u kojima se nalaze jajašca. Rep pokazuje segmentaciju koju ne nalazimo na prednjem kraju. Osnova repa je oblika suze na kojoj se nalazi niz tvorevina koje repu daju izgled metlice ili pera. Cijeli organizam prekriven je slojem hitina. Na tijelu odraslih i starijih nametnika, posebno njegovu repu, može se naći i organizme

poput filamentoznih algi i ostalih obrastajućih organizama.

Nametnik je vratom usađen duboko u kožu ili peraje domaćina. Izolirani račići smješteni su, protežući se glavom oralno u potkožju, ispod mišićnih fascija. Nakon otpuštanja račića, u pojedinih jedinki je bila vidljiva razlika u boji tijela između prednjeg dijela, koji je žućkaste boje i tamnijeg smeđe-crvenkastog repa. To je osobitost starijih zrelih ženki, dok je tijelo mladih ženki krhko i bjelkasto. Različita boja posljedica je razlika u strukturi i funkciji kutikule nametnika.

Lezije koje smo makroskopski uočili na mjestu prihvaćanja nametnika bile su okruglaste erozije, ravnih i pravilnih rubova, blago uzdignute oko tijela nametnike. Slika 3 prikazuje odprepariranu leziju nastalu prihvaćanjem juvenilne jedinke *P. filosa*. Glava i vrat prodiru ispod potkožja duboko u mišićje, a dno lezije ispunjeno je nekrotičnim tkivom.

## DISKUSIJA

Jajašca *P. filose* nakon izvaljenja napuštaju razvojni stadiji ličinke (naupli) koje se u nizu ličinačkih stadija razvijaju u plankton. Samo ženke se prihvaćaju za domaćina, prodiru u mišićje dorzalnih, ventralnih i lateralnih površina tijela i peraje, gdje se razvijaju u odrasle jedinke. Pripadnici roda *Pennella* parazitiraju na pelagičnim ribama, što otežava njihovo prihvaćanje i zadržavanje na domaćinu, budući da u prostranstvu pelagijala moraju "uloviti" domaćina koji pliva prosječnom brzinom od 20 m/s (Block i Stevens, 2001). Stoga su ovi nametnici razvili niz osobitosti kojima trebaju olakšati opstanak. Tako su npr. niti s jajašcima pričvršćene mehanički kukicama unutar spolnog kompleksa (Schram i sur., 2001), koje kontroliraju mišići tako da ih ženka može otpustiti po volji u najpogodnijem trenutku.

Najizraženija prilagodba je jednostavan ali funkcionalan

način pričvršćivanja za domaćina. Tako npr. *Pennella* sp. nikada ne parazitira na glavi, jer se ne može dovoljno dobro prihvatiti, a ujedno je i najizloženija brzom plivanju. I dubina na kojoj se nalazi glava nametnika ovisi o mjestu prihvaćanja na domaćinu, pa je tako dublja u abdominalnoj šupljini i mišićju nego na šipčicama peraja ili u potkožnom tkivu (Carbonell i sur., 1999). Većim dijelom tijela *Pennella* sp. je izvan tijela domaćina, dok je ostatak u mišićju ribe (Abaunza i sur., 2001).

Naše jedinke izolirane s plavoperajne tune su s obzirom na boju i nježniju građu organizma, mlađe dobne kategorije, iako promjene u mišićju nastale pričvršćivanjem nametnika upućuju na proces kronične prirode, star najmanje mjesec dana. Na starost procesa upućuje i činjenica da su tune u kavezu boravile mjesec dana, a invazija ovim isključivo pelagičnim račićem moguća je samo tijekom migracije ribe, nipošto za njenog boravka u kavezu.

Iako naizgled *Pennella* sp. nema većeg štetnog utjecaja na domaćina, mnogi autori ukazuju na činjenicu da može oslabiti domaćina, oštećujući njegove plivajuće mišićje (Hogans, 1985). Osim toga, cefalosoma je često smještena blizu vitalnih organa ili krvnih žila, gdje ima stalni izvor krvi, što posljedično može biti letalno za mlađ i manje vrsta riba.

▼ **Slika 2.** Izgled cefalosome juvenilne (lijevo) i adultne ženke *P. filosa*.

▼ **Figure 2** Appearance of cephalosoma of the juvenile (left) and adult female *P. filosa*





Reakcija domaćina također može biti naglašena, rezultirajući velikim brojem nekrotičnih procesa oko samog nametnika, pa masovne invazije mogu biti letalne i za odrasle vrsta riba.

Nekroze potkožja i mišićja uvijek su prisutne na mjestu prodiranja nametnika, a glava i roščići uvučeni su u nekrotičnu i upalnu masu tkiva, ponekad okruženi fibroznom vezivno-tkivnom čahuricom (Williams i Bunkley-Williams, 1996). Budući da pojedini nametnički račići mogu neposredno prenositi bakterije, poput *Arcanobacterium pnocae*, *Escherichia coli*, *Edwardsiella tarda*, *Enterococcus* sp. i *Proteus mirabilis* (Dailey i sur., 2002), neupitno je da paraziti mogu biti posredni izvor kontaminacije trupova nakon klanja tune. Iako je *P. filosa* bezopasan za čovjeka, nekrotične promjene i vezivno-tkivne ciste koje zaostaju pri izraženim invazijama tune, mogu utjecati na ocjenu namirnice i učiniti ju, sukladno propisima (Zakon o hrani NN117/03, 130/03; Pravilnik o načinu obavljanja veterinarsko-sanitarnog pregleda i kontrole životinja prije klanja i proizvoda životinjskog porijekla NN RH 52/91), neprikladnom za ljudsku konzumaciju.

▼ **Slika 3.** Lezija na koži tune nastala prihvaćanjem juvenilne *P. filosa*.

▼ **Figure 3** Lesions on the tuna skin induced by the attachment of a juvenile *P. filosa*.



## SUMMARY

### **COPEPOD PENNELLA FILOSA (PENNELLIDAE, COPEPODA) – PARASITE OF REARED BLUEFIN TUNA (THUNNUS THYNNUS)**

*Blufin tuna Thunnus thynnus (Teleostea, Scombridae) represents very valuable product because of its appreciated meat quality, adequate for conservation and similar in protein content and quality to human proteins. This scombrid is one of the main Croatian export products, either in fresh, frozen or processed form, and therefore, both raw material and products are subjected to quality assessment.*

*The key feature, even though often neglected, in the process of quality assessment belongs to parasites, because they are able to reduce the quality of meat by mechanical and post-mortem enzymatic changes (member of the genera Kudoa, Microsporidia, Didymocystis) or directly endanger the human health (Anisakis sp.).*

*During the parasitological examination of reared tuna, copepodid crustacean Pennella filosa (Pennellidae, Copepoda) was isolated. Even though this parasite does not present risk to human health, its deep attachment in the muscular layers of the most valuable parts of tuna trunks can cause localised processes with necrosis, resulting in reduced quality and thus becoming inappropriate for human consumption.*

**key words:** *Pennella, blufin tuna, quality*

## LITERATURA

**Abaunza, P., N.L. Arroyo, I. Preciado (2001):** A contribution to the knowledge of the morphology and the anatomical characters of *Pennella balaeonopterae* (Copepoda, Siphonostomatoidea, Pennellidae), with special reference to the buccal complex. *Crustac.* 74(2), 193-210.

**Anon. (1991):** Pravilnika o načinu obavljanja veterinarsko-sanitarnog pregleda i kontrole životinja prije klanja i proizvoda životinjskog porijekla. (NN RH Br. 5271991).

**Anon. (2003):** Zakon o hrani. (NN RH Br. 117/2003; 130/2003).

**Block, B.A., E.D. Stevens (2001):** U: Tuna physiology, ecology and evolution. Academic press, San Diego, California. Str. 468.

**Carbonell, E., E. Massuti, J.J. Castro, R.M. Garcia (1999):** Parasitism of dolphinfishes, *Coryphaena hippurus* and *Coryphaena equiselis*, in the western Mediterranean (Balearic islands) and central-eastern Atlantic (Canary islands). *Sci. Mar.* 63(3-4), 343-354.

**Dailey, M.D., M. Haulena, J. Lawrence (2002):** First report of parasitic copepod (*Pennella balaeonopterae*) infestation in a pinniped. *J. Zool. Wild. Med.* 33, 62-65.

**Hogans, W.E. (1985):** Occurrence of the *Caligus coryphae-nae* (Copepoda: Caligidae) on the Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L.) from Prince Edward Island, Canada. *Crustac.* 49, 313-314.

**Kabata, Z. (1979):** Parasitic copepoda on British fishes. *Ray Soc. Pub.* 152, 1-468.

**Kabata, Z. (1992):** Copepods parasitic on fishes. Keys and notes for identification of species. U: Kermack D.M., Barnes R.S.K., Crothers J.H. (eds). *Syno. Brit. Fauna (new ser.)*. 47: 1-264.

**Schram, T.A., P.A. Heuch (2001):** The egg string attachment

mechanism of selected pennellid copepods. *J. Mar. Biol. Assoc. UK.* 81, 23-32.

**Williams, E.H., L. Bunkley-Williams (1996):** Parasites of offshore big game fishes of Puerto Rico and the western Atlantic. Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources, San Juan, PR, and the University of Puerto Rico, Mayaguez, PR, 382.

**Prispjelo / Received:** 28.10.2005

**Prihvaćeno / Accepted:** 20.12.2005. ■

# STANJE I PERSPEKTIVE RAZVOJA GUŠĆARSTVA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Mikulić<sup>1</sup>, V., Ž. Pavičić<sup>2</sup>, A. Tofant<sup>3</sup>

## SAŽETAK

*Držanje gusaka Hrvatskoj ima dugu tradiciju, međutim u drugoj polovici 20. stoljeća broj gusaka se znatno smanjio. U prošlosti su se držale radi proizvodnje mesa i jetre, te jaja i perja kojima se punila posteljina. Danas guske čine tek 3 posto od ukupnog broja peradi u Republici Hrvatskoj, a mogućnost njihovog uzgoja su vrlo slabo iskorištene. Najčešće se drže na poluintenzivan način za proizvodnju mesa, koje se koristi za vlastite potrebe ili prodaju na lokalnom tržištu. Ipak, postoji nekoliko projekata koji su polučili dobre rezultate u intenzivnom uzgoju gusaka. Pritom je potrebno razraditi dobru organizaciju otkupa i plasmana na tržište, kako bi se obzirom na prirodne uvjete držanja maksimalno iskoristile mogućnosti ove grane peradarstva u našoj zemlji*

**Ključne riječi:** guske, proizvodnja, tov, Republika Hrvatska

## UVOD

Vodena perad se u Hrvatskoj tradicionalno uzgaja uz rijeku Dravu, Savu i Dunav, pri čemu se u prošlosti na gotovo svakom seoskom gospodarstvu u blizini vodenih površina mogle vidjeti guske u manjem ili većem jatu. One su se držale prvenstveno radi mesa i perja, a valile u proljeće te držale preko cijelog ljeta

na paši. U jesen bi se dotovile kukuruzom i klaonički obradile za vlastite potrebe (Mikulić, 2005)

U našoj zemlji postoji tradicija spremanja pečene guske za blagdan svetog Martina koji se slavi početkom studenog, ali i priprema gušćjeg mesa za Božić. Perjem se punila posteljina, a jetra se mogla prodati po povoljnoj cijeni. Nakon drugog svjetskog rata, zbog migracije poljoprivrednog stanovništva u gradove, preoravanja prostranih pašnjaka, pojave sintetičke zamjene za perje i nepostojanja organizacija za kooperaciju, otkup i plasman gušćjih proizvoda, broj gusaka se znatno smanjio (Senčić, 1994). Međutim, u posljednje vrijeme raste interes za intenzivnom proizvodnjom gusaka u sklopu seoskog turizma odnosno određenih programa koji su pogodni za obiteljska gospodarstva i poduzeća u blizini neiskorištenih vodenih površina (Mikulić, 2005)

## STANJE U GUŠĆARSTVU RH

Iako intenzivna peradarska proizvodnja u Hrvatskoj počinje 1961. godine i od tada bilježi stalni rast (uz stagnaciju proizvodnje za vrijeme Domovinskog rata), organizirane proizvodnje gušćjeg mesa, perja

<sup>1</sup> Valentina Mikulčić, dr. vet. med., Gustava Krkleca 30, 42202 Trnovec Bartolovečki;

<sup>2</sup> Dr. sc. Željko Pavičić, izvanredni profesor, dr. sc. Alenka Tofant, redoviti profesor, Zavod za animalnu higijenu, okoliš i etologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, 10000 Zagreb.