

ISOPODA — PARAZITI EKONOMSKI VAŽNIH VRSTA RIBA JUŽNOG JADRANA

ISOPODA — PARASITES OF THE SOUTH ADRIATIC ECONOMICALLY IMPORTANT FISH SPECIES

Branko M. Radujković

Institut za biološka i medicinska istraživanja u SR Crnoj Gori
Titograd

Zavod za biologiju mora i oceanografiju Kotor

U ovom radu dat je pregled utvrđenih izopodnih parazita sa 15 vrsta jadranskih riba. Paraziti spadaju u familije Cymothoidae (rodovi *Nerocila*, *Anilocra*, *Meinertia* i *Emetha*) ili Gnathiidae (rod *Gnathia*). Utvrđeno je ukupno 7 vrsta iz obe familije. U radu je takode prikazan uticaj *Emetha audouini* na domaćina *Smaris vulgaris*.

This work presents a review of ascertained Isopod parasites living on 15 Adriatic fish species. The parasites belong to Cymothoidae family (*Nerocila*, *Anilocra*, *Meinertia* and *Emetha* genera) or Gnathiidae (*Gnathia* genus). In the whole, 7 species out of the both families have been ascertained. In the study has also been shown the influence of *Emetha audouini* to *Smaris vulgaris*, the host.

UVOD

Parazitske izopode riba Jadrana su malo izučavane. Osim toga, najveći deo objavljenih podataka potiče od autora iz prošlog veka, pre 100 i više godina. Prve rezultate proučavanja ovih parazita objavio je Heller (1866), a zatim Stalio (1877). Naš zemljak Stossich (1880) daje značajan doprinos poznavanju ove grupe, a slede i radovi Schioedte et Meinerta (1881) i Carusa (1885). Posle toga nije objavljen ni jedan rad, koji bi bio rezultat istraživanja našeg mora, sa izuzetkom Dudicha (1931), koji uzgred pominje i vrste nađene u Jadranu.

Međutim, poznato je da ni ostale grupe parazita jadranskih riba nisu temeljito obrađene. Ovaj rad treba da bude doprinos proučavanju parazito-faune, ekologije parazita i parazitocenoza u našem moru.

MATERIJAL I METODIKA

Riba, sa koje su sakupljane parazitske izopode, bila je lovljena različitim ribolovnim alaktama, ali najviše kočom. Kočarenje je vršeno na ribolovnom području južnog Jadrana, od Molunta do ušća Bojane i na dve pozicije u Bokokotorskom zalivu. Za cipole i neke druge vrste korišćene su specijalne mreže potegače ribarske zadruge Muo, vrše i sportski ribolovni alat.

Ulovljenim primercima je merena težina i totalna dužina. Neparazitirani i parazitirani primerci *Smaris vulgaris* mereni su posebno, radi izračunavanja kondicionog faktora i utvrđivanja štetnog dejstva *Emetha audouini* na ovu ribu.

Paraziti su zatim konzervirani u 70% alkoholu, a kasnije, u laboratoriji, determinisani. Determinacija započinje disekcijom apendiksa, nastavlja se njihovim crtanjem i fotografisanjem kao i poređenjem sa originalnim determinacionim crtežima.

Determinacija ribljih vrsta vršena je prema ključevima Šoljana (1965) i FAO ključa za identifikaciju riba (1973).

Kondicioni faktor vrste *Smaris vulgaris* je izračunavan po formuli:

$$K = \frac{m}{l^3} \cdot 100$$

gde je K — kondicioni faktor,

m — masa ribe u gramima,

l — totalna dužina ribe u cm.

Uzorci su podeljeni u dužinske klase od po 0,5 cm, a masa je merena sa tačnošću od 0,1 gr.

REZULTATI

a. Ispitivane vrste riba

Tokom vršenja pregleda, izopodni paraziti su ustanovljeni na 15 vrsta jadranskih riba, koje spadaju u 7 familija. To su:

Gadidae

Merluccius merluccius

Trisopterus minutus capellanus

Emmelychthyidae

Smaris vulgaris

Mullidae

Mullus barbatus

Sparidae

Pagellus erythrinus

Pagrus ehrembergii

Boops boops

Sargus annularis

Triglidae

Trigla lyra

Carangidae

Trachurus mediterraneus

Mugilidae

Mugil cephalus

Liza ramada

Liza saliens

Liza aurata

Chelon labrosus

b. Utvrđeni izopodni paraziti

Na pregledanim ribama je nađeno 5 rodova, odnosno 7 vrsta parazitskih izopodnih rakova, koji pripadaju familijama Cymothoidae i Gnathiidae. Prvu odlikuju vrste koje parazitiraju u adultnom obliku, a drugu vrste čiji su larvalni stadijumi (larva pranica) paraziti, dok odrasli žive zariveni u morsko dno. Utvrđene su sledeće vrste:

red ISOPODA
podred FLABELLIFERA
familija CYMOTHOIDAE

Nerocila orbignyi (Guerin — Meneville, 1829, 1932)

Ova vrsta živi pričvršćena na koži i perajima riba iz familije Mugilidae (*Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Liza saliens*, *Liza aurata* i *Chelon labrosus*). Treba napomenuti da se parazit nalazi na *M. cephalus* samo u izuzetno retkim slučajevima.

Nerocila maculata Edwards, 1840.

Živi samo na koži *Trisopterus minutus capelanus*.

Anilocra physodes (L., 1758)

Ima vrlo široku parazitarnu specifičnost. Živi na koži *Pagellus erythrinus*, *Merluccius merluccius*, *Smaris vulgaris*, *Boops boops* i *Pagrus ehrembergii*, koji pripadaju trima familijama.

Meinertia oestroides (Risso, 1826)

Ovaj parazit živi u usnoj duplji *Trachurus mediterraneus*, *Smaris vulgaris*, *Boops boops* i *Sargus annularis* — kod vrsta iz 3 familije.

Emetha audouini (Edwards, 1840)

Parazit je nađen isključivo u usnoj duplji *Smaris vulgaris*.

podred GNATHIIDEA
familija GNATHIIDAE

Gnathia sp 1 (*vorax*?)

Kod gnatida parazitski oblik je larvalni stadijum — larva pranica. Ovu larvu smo nalazili u usnoj i škržnoj duplji i na škrgamma kod predstavnika 5 familija riba — *Merluccius merluccius*, *Pagellus erythrinus*, *Mullus barbatus*, *Trigla lyra* i *Chelon labrosus*.

Gnathia sp 2 (*piscivora*?)

Larva pranica ove vrste nađena je na perajima *Chelon labrosus*.

c. Lista domaćina sa njihovim parazitima

Kod pregledanih vrsta riba konstatovani su, dakle, sledeći izopodni paraziti:

Merluccius merluccius	Sargus annularis
<i>Anilocra physodes</i>	<i>Meinertia oestroides</i>
<i>Gnathia</i> sp 1	Trigla lyra
Trisopterus minutus capellanus	<i>Gnathia</i> sp 1 (<i>vorax</i> ?)
<i>Nerocila maculata</i>	Trachurus mediterraneus
Smaris vulgaris	<i>Meinertia oestroides</i>
<i>Anilocra physodes</i>	Mugil cephalus
<i>Meinertia oestroides</i>	<i>Nerocila orbignyi</i>
<i>Emetha audouini</i>	Liza ramada
Mullus barbatus	<i>Nerocila orbignyi</i>
<i>Gnathia</i> sp 1 (<i>vorax</i> ?)	Liza saliens
Pagellus erythrinus	<i>Nerocila orbignyi</i>
<i>Anilocra physodes</i>	Liza aurata
<i>Gnathia</i> sp 1 (<i>vorax</i> ?)	<i>Nerocila orbignyi</i>
Pagrus ehrenbergii	Chelon labrosus
<i>Anilocra physodes</i>	<i>Nerocila orbignyi</i>
Boops boops	<i>Gnathia</i> sp 1 (<i>vorax</i> ?)
<i>Anilocra physodes</i>	<i>Gnathia</i> sp 2 (<i>piscivora</i> ?)
<i>Meinertia oestroides</i>	

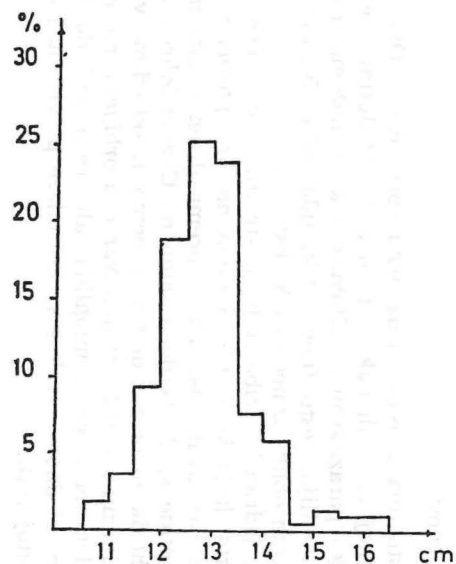
d. Štetno dejstvo *Emetha audouini* na domaćina *Smaris vulgaris*

Štete koje pričinjavaju izopode nisu mnogo proučavane, pogotovu ne u Jadranu. Vu Tan Tue (1963) je, na osnovu posmatranja jednog malog uzorka mediteranskog *Boops boops* (39 nezaraženih i 24 zaražene jedinke), doneo zaključak da izopod *Meinertia* (parazit usne duplje) »izgleda ne utiče bitno na ishranu ribe, i prema tome, ni na njen rast i razvoj«. Romestand (1978), na osnovu detaljnih proučavanja štetnog dejstva parazita *Meinertia oestroides* i *M. parallela*, kao i *Emetha audouini* sa *Boops boops* i *Maena maena*, zaključuje da postoji izvesno smanjenje telesne težine napadnutih riba, ali ono nije statistički signifikantno. Međutim, autor je utvrdio jasan i signifikantan uticaj na rast ribe. Taj uticaj je slabiji u početku parazitiranja, a pojačava se sa vremenom.

Naša prva opažanja ukazivala su na to da, ipak, postoji i uticaj na kondiciono stanje domaćina. Zbog toga smo izvršili preliminarna istraživanja na *Smaris vulgaris*, koji je domaćin parazitu usne duplje, *Emetha audouini*. Ispitano je ukupno po 300 zdravih i napadnutih jedinki, ulovljenih u oktobru 1980. godine.

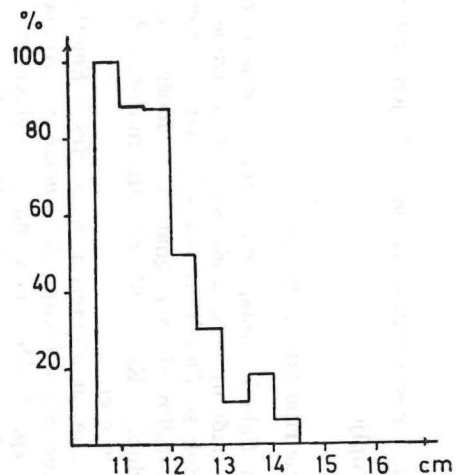
Dužinska distribucija ispitivanih jedinki predstavljena je na slici 1. Sa grafičkog prikaza se vidi da se najveći broj jedinki nalazi u klasama od 12 do 13 cm, a da je njihov broj znatno manji u manjim, odnosno, većim dužinskim klasama od navedenih.

Ekstenzitet invazije, čiji je grafički prikaz dat na sl. 2, najveći je u najmanjim dužinskim klasama (kod klase 10,5 — 100%), blago opada u klasama od 11 i 11,5 cm (87% i 86%), a kod jedinki dužih od 11,5 cm naglo opada, tako da na onima dužim od 14 cm uopšte nismo nalazili ove parazite.



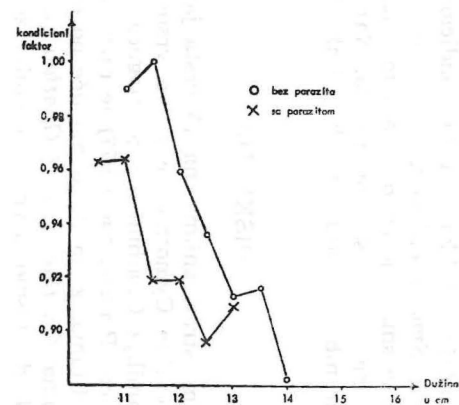
Sl. 1. Učešće pojedinih dužinskih klasa *Smaris vulgaris* u kočarskim lovinama.

Length class composition of trawl catch — Smaris vulgaris



Sl. 2. Ekstezitet invazije *Emetha audouini* u pojedinim dužinskim klasama *Smaris vulgaris*

Percentage of infection of Smaris vulgaris with Emetha audouini



Sl. 3. Kondicioni faktor *Smaris vulgaris*

Condition factor of Smaris vulgaris

Utvrđena je i značajna razlika između kondicionog faktora napadnutih i nenapadnutih jedinki *Smaris vulgaris*, u gotovo svim dužinskim klasama (slika 3). Ova razlika se smanjuje sa povećanjem dužine (i starosti?) ribe, da bi kod dužine od 13 cm gotovo sasvim nestala. Najveća razlika u kondicionom indeksu parazitiranih i neparazitiranih jedinki je u dužinskoj klasi od 11,5 cm.

DISKUSIJA

Prema ovim prvim istraživanjima, na 15 vrsta jadranskih riba parazitira 5 vrsta izopoda iz familije Cymothoidae i dve vrste iz familije Gnathiidae. Pomenute vrste iz familije Gnathiidae nije moguće determinisati na osnovu parazitske larve pralice. P a p e r n a (1977) je razradio metod uzgajanja ovih larvi do adultnog stadijuma, kada ih je moguće odrediti. On je zaključio da se radi o dvema vrstama, *Gnathia vorax* i *Gnathia piscivora*. Mi ćemo, takođe, primeniti ovaj metod, da bismo utvrdili o kojim se vrstama radi u našim vodama.

a. Vrste parazitizma

Izopode su, prema mestu parazitiranja, podeljene na parazite:

- usne duplje
- škrga
- površine ribe (kože, peraja)

Među utvrđenim flabeliferama, ima parazita usne duplje i površine riba (paraziti škrga nisu nađeni), a gnatide su konstatovane u sva tri ekološka prostora. Međutim, dok se flabelifera, koja je parazit, naprimer, usne duplje, nikad ne nalazi u ostalim nišama, gnatida se može naći i na površini i u usnoj i u škržnoj duplji. Kod ovih drugih, možemo da govorimo samo o prostoru koji paraziti preferiraju.

Paraziti usne duplje su *Meinertia oestroides* i *Emetha audouini*, dok na površini riba žive *Nerocila orbignyi*, *N. maculata* i *Anilocra physodes*.

Što se *Gnathia* sp. 1 tiče, nalažena je uglavnom u dupljama (usnoj, škržnoj), a *Gnathia* sp. 2 samo na perajima *Chelon labrosus*.

b. Parazitarna specifičnost

Paraziti vrlo često imaju usku parazitarnu specifičnost. Oni obično parazitiraju samo na jednoj vrsti, ili pak jednom rodu. Međutim, postoje i takvi, koji imaju vrlo široku parazitarnu specifičnost i koje možemo naći na domaćinima iz različitih familija, često filogenetski udaljenim. Naravno da postoji i izvestan broj prelaznih oblika između ovih ekstrema.

Među izopodima jadranskih riba najužu, striktnu parazitarnu specifičnost ima *Nerocila maculata*, koja je utvrđena samo na *Trisopterus minutus capellanus*, kako u našim istraživanjima, tako i prema drugim autorima iz Mediterana. Iako je i *Gnathia* sp 2 utvrđena samo na *Chelon labrosus*, o tome ne možemo sa sigurnošću da govorimo, dok ne uspemo da odredimo vrste gnatida.

Nesto širu parazitarnu specifičnost ima *Nerocila orbignyi*, parazit mugilida. Ovaj parazit je nađen na 5 vrsta mugilida, ali treba reći da je na *Mugil cephalus* utvrđen samo jednom. Ovakve retke nalaze potvrđuju i drugi autori, kad se radi o pomenutoj vrsti.

I *Emetha audouini* pripada vrstama sa vrlo uskom parazitarnom specifičnošću. Mi smo ga našli u usnoj duplji *Smaris vulgaris*, ali je u drugim delovima Mediterana nalažen i na drugim menidima.

Tipični predstavnici vrsta sa širokom parazitarnom specifičnošću su *Anilocra physodes* i *Meinertia oestroides*, koje su nalažene na 5, odnosno 4 vrste riba iz tri različite familije. *Gnathia* sp 1 konstatovana je takođe na 5 vrsta, ali one su spadale čak u 5 familija.

c. Poliparazitizam

Na nekim vrstama jadranskih riba utvrdili smo više simultanih vrsta izopodnih parazita. To su: *Smaris vulgaris* (*A. physodes*, *M. oestroides* i *E. audouini*) i *Chelon labrosus* (*N. orbigny*, *Gnathia* sp 1 i 2), na kojima je nađeno po tri vrste parazita. Na *Pagellus erythrinus* (*A. physodes* i *Gnathia* sp 1), *Boops boops* (*A. physodes* i *M. oestroides*) i *Merluccius merluccius* (*A. physodes* i *Gnathia* sp. 1), utvrđene su po dve vrste izopoda, dok je na ostalim ribama nađen samo po jedan izopodni parazit.

d. Delovanje *Emetha audouini* na domaćina

Analizirajući zastupljenost pojedinih dužinskih klasa *Smaris vulgaris* u kočarskim lovinama, uočavamo izvesne anomalije. Ova zapažanja se odnose na nesrazmerno veliki broj jedinki iz dužinskih klasa 12, 12,5 i 13 cm, koji dosta odstupa od teorijskog. Verovatno da u tim dužinskim klasama ima 2 ili više starosnih grupa. Naprimera, pored najmlađe grupe (neparazitirane), kojoj je ta dužina normalna, u istim dužinskim klasama postoje i starije grupe, koje su zaostale u rastu iz raznih razloga (zbog štetnog dejstva parazita?). Analize starosti jedinki iz svih tih klasa, koje ćemo uraditi, pokazaće da li je ova pretpostavka tačna, odnosno da li ovaj parazit utiče na zaostajanje u rastu svoga domaćina.

Veliki ekstenzitet invazije *E. audouini* u najmanjim dužinskim klasama (10,5—11,5 cm) i mala zastupljenost tih klasa u populaciji, izgleda govori i o povećanom mortalitetu kod slabijih jedinki. Najveća razlika u kondicionom faktoru između nenapadnutih i napadnutih jedinki je upravo u klasi 11,5 cm. Ovo potvrđuje Romestand-ovu tvrdnju da se štetno dejstvo ovih parazita ne ispoljava odmah, već »sa zadržkom«. Ipak, sa povećanjem dužine (i starosti?) ove razlike se smanjuju i postaju veoma male. Ne znamo da li je to povezano sa nekim odbrambenim mehanizmima domaćina.

ZAKLJUČCI

1. Ova istraživanja izvršena su na ribama južnog Jadrana, a ispitano je ukupno 15 vrsta iz 7 familija.

2. Konstatovano je 5 vrsta izopodnih parazita iz familije Cymothoidae (*N. orbigny*, *N. maculata*, *A. physodes*, *M. oestroides* i *E. audouini*) i 2 vrste iz familije Gnathiidae (*Gnathia* sp 1 i *Gnathia* sp 2). Prve parazitiraju u adultnom obliku, a druge u larvalnom (larva pranic).

3. Vrste *N. orbigny*, *N. maculata*, *A. physodes* i *Gnathia* sp 2 su paraziti površine ribe, *M. oestroides* i *E. audouini* žive u usnoj duplji, a *Gnathia* sp 1 u usnoj i škržnoj duplji i na škragama.

4. Usku parazitaru specifičnost ima *N. maculata* (živi samo na *Trisopterus minutus capelanus*). Vrlo široku parazitaru specifičnost imaju *Gnathia* sp 1, *A. physodes* i *M. oestroides* koje su utvrđene na predstavnicima 5 familija.

5. Na *Smaris vulgaris* i *Chelon labrosus* konstatovano je po 3 parazitska izopoda, a na ostalim ribama po 1 ili 2.

6. *Emetha audouini*, parazit usne duplje, utiče štetno na kondicioni faktor svoga domaćina, *Smaris vulgaris*. Štetno dejstvo je evidentnije kod manjih dužinskih klasa nego kod većih.

7. Ekstenzitet invazije je najveći kod najmladih jedinki *S. vulgaris* i kreće se od 86%—100%. Verovatno je, zbog toga, i mortalitet visok u ovim klasama.

CITIRANI RADOVI

- Carus, J. J. 1885. Prodrum faunae Mediteranae. Schweizerbart, Stuttgart, 1: 1—525.
- Dudich, E. 1931. Systematische und biologische Untersuchungen über die Kalkeinlagerungen des Crustaceenpanzers in polarisiertem Lichte. Zoologica, Stuttg. 30 (80): 1—154.
- Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Rome, vol 1, 1973.
- Heller, C. 1866. Carcinologische Beiträge zur Fauna des Adriatischen Meeres. Verh. zool. bot. ges. Wien, 16: 723—760.
- Paperna, I. 1977. Preliminary data on the Gnathiidae (*Isopoda*) of the northern Red Sea, the Bitter Lakes and the Eastern Mediterranean and the Biology of *Gnathia piscivora* n. sp. Rapp. P. V. Expl. Scient. Mer Médit. Vol. 24, fasc. 4. Monaco.
- Romestand, B. 1978. Etude écophysiological des parasitoses à Cymothoidae. Doktorska disertacija. Académie de Montpellier. 1—284.
- Schioedte, J. C., et F. Meinert. 1881. Symbolae ad monographiam Cymothoarum Crustaceorum Isopodum Familiae. II. Anilocridae. Naturhist. Tidsskr., sér. 3, 13: 1—166, pls I—X (Cym. VIII—XVIII).
- Stalio, L. 1877. Catalogo metodico e descrittivo dei Crostacei podottalmi ed edriotalmi dell'Adriatico. Atti Ist. veneto Sci., sér. V, 3: 1—274.
- Stossich, M. 1880. Prospetto della Fauna del Mare Adriatico, Parte III. Boll. Soc. adriat. Sci. nat. 6 (1): 1—95.
- Šoljan, T. 1965. Ribe Jadrana. Nolit, Beograd. 1—428.
- Trilles, J. P. 1961. Sur *Nerocila orbignyi* Schioedte et Meinert, 1881 (Isopoda, Flabellifera) du bassin occidental de la Méditerranée. C. R. Congr. Soc. sav. Paris, Sect. Sci., 86^{ème} Congrès: 689—696.
- Trilles, J. P. 1972. Les Cymothoidae (Isopoda, Flabellifera) des côtes françaises (système, faunistique, écologie et répartition géographique). I. Les Cerautothoinae Schioedte et Meinert, 1883. Bull. Mus. Hist. Nat., Paris, 3^e série, No 91 (Zool. 70): 1191—1230.
- Trilles, J. P. 1975. Les Cymothoidae (Isopoda, Flabellifera) des collections du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris. II. Les Anilocridae Schioedte et Meinert, 1881. Genres *Anilocra* Leach, 1818 et *Nerocila* Leach, 1818. Bull. Mus. Hist. nat., Paris 3^e série, No 290 (Zool. 200): 303—346.
- Vu Tau Tue, 1963. Sur la présence de dents vomériennes et ptérygoïdiennes chez *Boops boops* (L) (Pisces, Sparidae) en rapport avec l'isopode phorétique intrabuccal *Meinertia*. Vie Milieu, XIV (2): 225—232.

ISOPODA — PARASITES OF THE SOUTH ADRIATIC ECONOMICALLY
IMPORTANT FISH SPECIES

Branko M. Radujković

*Institute of Biological and Medical Exploration in SR of Montenegro —
Titograd**Department of Sea Biology and Oceanography*

SUMMARY

These researches were done on South Adriatic fish, and they included 15 fish species out of 7 families in total.

Five (5) Isopod parasites species from Cymothoidae family have been ascertained (*Nerocila orbignyi*, *N. maculata*, *Anilocra physodes*, *Meinertia oestroides* and *Emetha audouini*) and 2 species belonging to Gnathiidae family (*Gnathia* sp 1 and sp 2). The first ones parasitize in adult form, the second ones in larval form (praniza larva).

Nerocila orbignyi, *N. maculata*, *Anilocra physodes* and *Gnathia* sp. 2 are fish surface parasites, *Meinertia oestroides* and *Emetha audouini* live in labial cavity, while *Gnathia* sp. 1 lives in the labial and gill cavities and on the gills.

A narrow parasite specificity is present with *N. maculata* (living only on *Trisopteres minutus capellanus*). A very wide parasite specificity is present with *Gnathia* sp. 1 and *A. physodes*, found on the representatives of 5 fish families.

Smaris vulgaris and *Chelon labrosus* are hosts to three parasite isopod species, the other fish only to one or two.

E. audouini, labial cavity parasite, shows a harmful influence to the conditional factor of its host, *Smaris vulgaris*. That harmful influence is more evident with smaller length classes than with the bigger ones. Invasion extensity is the greatest with the youngest individuals ranging from 86—100%. That is probably why the mortality is very high in the classes.

