

strokovni članek
prejeto: 9.5.2001

UDK 574.5:591.9(497.4)

MEIOFAVNA IZOLSKE LUKE PRED GRADITVIJO MARINE IN PO NJEJ: PONOVLJENA RAZISKAVA - PRELIMINARNI REZULTATI

Borut VRISER

Nacionalni inštitut za biologijo, Morska biološka postaja, SI-6330 Piran, Fornače 41

IZVLEČEK

Članek obravnava strukturne in abundančne značilnosti meiofavne treh vzorčevalnih postaj na širšem področju Izolske luke pred graditvijo nove marine (leta 1991) in 8 let pozneje (1999). Preliminarni rezultati ponovljene raziskave za zdaj niso pokazali opaznih biocenotskih sprememb, vsaj ne na ravni glavnih taksonomskih skupin, ki bi jih utegnili povzročiti ekološka motnja sedimentacije skaljenega vodnega sloja med grobimi gradbenimi posegi v morsko okolje.

Ključne besede: meiofavna, Izolska luka, ponovljena raziskava

MEIOFAUNA DELL'AREA PORTUALE DI ISOLA PRIMA E DOPO LA COSTRUZIONE DELLA MARINA: STUDIO RIPETUTO - RISULTATI PRELIMINARI

SINTESI

L'articolo presenta le caratteristiche strutturali e quantitative della meiofauna in tre stazioni di campionamento nell'area portuale di Isola, prima della costruzione della nuova marina (1991) e 8 anni dopo (1999). Al momento i risultati preliminari dello studio ripetuto non hanno evidenziato cambiamenti di biocenosi, almeno non a livello dei maggiori gruppi tassonomici. Sembra che il maggiore fattore di disturbo ecologico, la sedimentazione del particolato sospeso, non sia stato abbastanza intenso da provocare cambiamenti rilevanti.

Parole chiave: meiofauna, area portuale di Isola, studio ripetuto

UVOD

Ob vrsti načrtnih raziskav meiofavne našega dela Tržaškega zaliva se je zlasti v zadnjih dveh desetletjih nabralo precej manjših preiskav meiofavne, deloma samostojne narave, večinoma pa kot sestavni del različno zastavljenih naročniških ekspertiz, strokovnih mnenj ali lokalnih študij. Ker je večina tovrstnih del vezana v glavnem na ugotavljanje obstoječega oz. zatečenega, t.i. "ničelnega" stanja pred večjimi posegi v morskó okolje (npr. graditvijo luk, marin ali marikultur), nam ponovitev takih vzorčevanj daje dragoceno priložnost ugotavljanja morebitnih biocenotskih sprememb okolja na osnovi časovnih primerjav.

Menimo, da je mogoče tudi s takšnimi, še neobjavljenimi, po obsegu in ciljih skromnejšimi študijami prispevati k boljšemu poznavanju našega obalnega pasu. Zato nameravamo s časovnimi ponovitvami starejših raziskav meiofavne nadaljevati tudi v prihodnje. Ponovljena raziskava Strunjskega zaliva (Vrišer, 1999) nam je kot prva iz te serije lahko vzorčni primer tovrstnega pristopa.

Pričujoči prispevek podaja časovno primerjavo dveh enakih (iste lokacije, enaka metodika) kvalitativnih in kvantitativnih posnetkov stanja meiofavne s področja ožjega akvatorija in neposredne okolice Izolske luke iz obdobja pred graditvijo marine (1991) in osem let kasneje (1999).

EKOLOŠKE ZNAČILNOSTI IZOLSKEGA ZALIVA

Širše področje Izolske luke sestavlja polkrožen, proti zahodu odprt zaliv, ki ga s severa zapira stari luški valolom, nov velik valobran marine pa od severozahoda. Vso vzhodno in južno stran zaliva obdaja pretežno zidana pristaniška obala z zaledjem turističnih in industrijskih objektov.

Morsko dno v področju stare luke (Sl. 1, postaja A) je fini ilni mulj sulfidnega značaja, črne barve, s tankim aerobnim površinskim slojem (1 cm, sivorjave barve). Na lokacijah B (vhod v današnjo marino) in C (zunaj luke in marine) prevladuje ilni mulj nesulfidnega značaja (siva glina) z debelejšim (2-3 cm) aerobnim površinskim slojem in primesjo finega peska.

Makrobentoško združbo tega območja je raziskava 1981 leta (Vrišer et al., 1981) v floristično - favnišičnem smislu razdelila v tri cone:

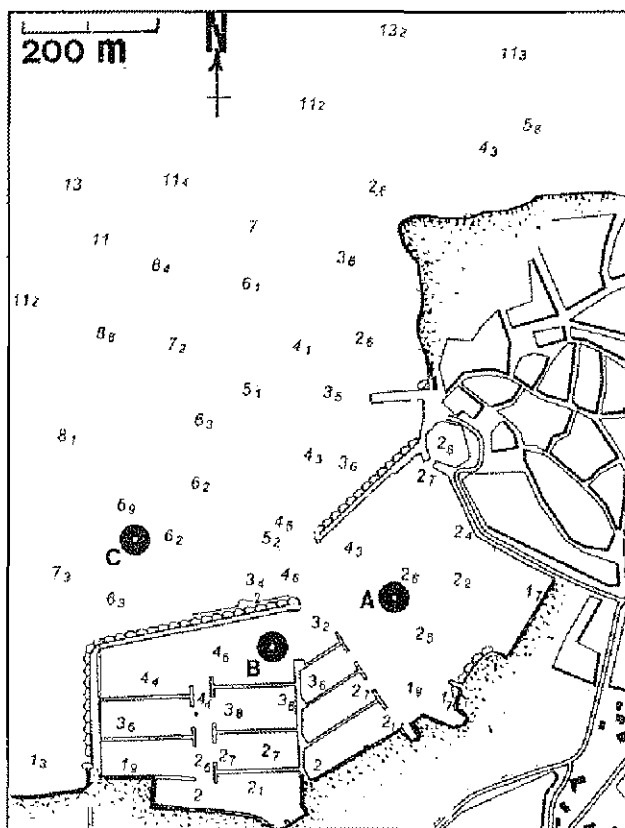
1) Zaradi dolgoletnega onesnaženja, pretežno organskega izvora (kanalizacija in odpadki predelovalne industrije), je ta močno degradirana cona obsegala področje stare luke (lokacija A) s prevladujočo morskó solato *Ulva rigida*. Favna te združbe je bila nizke diverzitete z maloštevilnimi, 15 vrstami. Še največ je bilo polihetnih črvov in školjk, a od slednjih le ene same vrste.

2) V coni prehodnega pasu (postaja B) smo sicer še našli manjše količine morske solate, prav tako brez

morskih trav, kot v bolj onesnaženi coni, a s favno precej višjega števila, 20 vrst.

3) Tretjo cono (njen zunanji del ponazarja postaja C) na že bolj peščenem sedimentu so ob obali naseljevali redki sestoji morskih trav *Cymodocea nodosa*, številne školjke in poliheti, skupno 38 vrst makrobentoških rastlin in živali. Po skromnejši rasti trav in hkratnemu uspevanju ulve pa lahko sklepamo, da je bil tudi ta pas leta 1981 še vedno pod vplivom onesnaženja.

V obdobju po letu 1981 je bilo v celoti sanirano onesnaževanje Izolske luke, vendar pa je v zadnjem desetletju v njenem zahodnem delu zrasla obsežna marina (Sl. 1).



Sl. 1: Raziskovano območje z vzorčevalnimi postajami.
Fig. 1: Research area with sampling stations.

MATERIAL IN METODE

Vzorke meiofavne smo na področju Izolske luke odvzeli 27. 11. 1991 in 25. 11. 1999 na 3 postajah: A, B in C (Sl. 1) in jih nato laboratorijsko obdelali po standardnih metodah ekstrakcije (sejanje z izpiranjem) in separacije. Površinski sediment smo odvzeli z gravitacijsko sondo (Meischner & Rumohr, 1974) s pomočjo cevne korerja (premer odprtine 3,5 cm) 5 cm globoko. Meiofavno smo ekstrahirali iz konserviranih vzorcev (5% formalin v morski vodi) s sejanjem (velikost

mrežic 0,050 µm-1 mm) in dekantacijo po Wieserju (1960). Makrobentoški vzorci so bili odvzeti z grabilom Van Veen (0,1 m²), presejani skozi sita (2 mm) in shranjeni v 4% formalinu.

REZULTATI

Meiofavno raziskovanih treh postaj, njeno sestavo in abundanco v letih 1991 in 1999 podajamo v tabeli 1.

Analiza meiobentosa na postajah A, B in C je leta 1991 pokazala mešane značilnosti tako čistega kot tudi onesnaženega okolja, poznanega iz primerljivih študij stresnega okolja naše obale. Slednje velja zlasti za lokacijo A, ki je pokazala znake dolgotrajnih evtrofnih učinkov pretežno organskega onesnaženja industrijskega izvora. To se kaže v zvišani gostoti harpaktikoidnih kopepodov (*Harpacticoida*), ki naraščajo v smeri proti notranjosti Izolske luke, medtem ko številnost bentoških polihetnih črvov (*Polychaeta*) v tej smeri enakomerno upada.

Po drugi strani pa je bila abundanca med meiofavno prevladujoče, dominantne skupine *Nematoda* in njena razporeditev na vseh treh raziskovanih postajah bolj značilna za neobremenjeno, čisto okolje.

Ponovitev raziskave v letu 1999 (Tab. 1) je proti pričakovanju pokazala skoraj enake strukturne in kvantitativne vrednosti kot pred osmimi leti. Presenečajo zlasti abundance, razlike so celo manjše od pričakovanih naravnih oscilacij.

RAZPRAVA

Posegi v morsko okolje, velikostnega ranga postavitev velikih luških valobranov kot v našem primeru, so za meiobentoško favno obremenitev, ki jo lahko opredelimo kot najmanj dvojno ekološko motnjo. Na samem kraju in v neposredni bližini podvodnih nasutij oz. deponij gradbenega kamena prihaja do odplavljanja in mešanja flokulentnih vrhnih slojev sedimenta in meiofavne v vodni stolpec (resuspenzija). V širši okolici nasutij, do nekaj sto metrov oddaljenosti, naša vzorčevanja so bila vsa znotraj te cone, pa ekološko motnjo povzroča posedanje (sedimentacija) finejših sestavin z vodo pomešanega anorganskega sedimenta in organskega detrita ter frakcij pasivnejše, manj vagilne meiofavne na morsko dno. Ekološka motnja sedimentacije je bila na raziskovanem območju opazna le v nekajmesečni fazi grobih gradbenih del, pozneje pa le še občasno. Točnejših podatkov sedimentacije nimamo in bi jih lahko dale le kontinuirane specializirane terenske meritve.

O vplivu ekoloških motenj najrazličnejših vrst na meiobentos obstaja v strokovni literaturi sicer pisana zbirka številnih študij, ki pa v veliki večini obravnavajo specifične vidike zelo ozko definiranih okvirov eksperimentalnega pristopa, tematsko slabo uporabnih za primerjavo z našimi opažanji.

Tako se lahko npr. motnja razkopavanja in mešanja sedimenta z vodnim slojem negativno odraža v meiofavni le kratkoročno in se nato združba običajno nor-

Tab. 1: Struktura in abundanca (št. os. /10 cm², paralelke a, b, c in srednja vrednost) meiofavne na postajah A, B in C v letih 1991 in 1999.

Tab. 1: Meiofaunal community structure and abundance (No. ind. /10 cm², replicates a, b and c, and mean value) at stations A, B and C in 1991 and 1999.

	postaja / station A				postaja / station B				postaja / station C			
	a	b	c	sred. vred. / mean	a	b	c	sred. vred. / mean	a	b	c	sred. vred. / mean
1991												
Nematoda	384	480	836	566,6	732	488	1300	840,0	532	500	472	501,3
Harpacticoida	148	168	240	185,3	48	164	104	105,3	60	112	88	86,6
Polychaeta	8	8	20	12,0	28	4	8	13,3	12	28	40	26,6
Oligochaeta	12	8	12	10,6	16	28	28	24,0	20	4	12	12,0
Turbellaria	8		8	5,3		16	20	12,0		12	4	5,3
Bivalvia											4	1,3
Hydroidea		4		1,3								
1999												
Nematoda	448	506	816	590,0	473	1241	747	808,0	483	490	496	489,6
Harpacticoida	179	137	242	186,0	177	36	101	104,6	92	108	54	84,6
Polychaeta	10	14	12	12,0	8	32	4	14,6	41	27	18	28,6
Oligochaeta	6	6	17	9,6	10	19	30	19,6	14	6	19	13,0
Turbellaria	2	6	7	5	7	21	3	10,3	7	7	6	6,6
Bivalvia										1	3	1,6
Ostracoda							1	0,3			1	0,3
Kinorhyncha									1			0,3

malizira (v primeru, da ni močnih tokov) že po nekaj dneh (Fegley, 1987; Sherman & Coull, 1980). Vplivi sedimentacije so nasploh lahko precej raznovrstni. Vse od možnosti prostorsko mozaično strukturiranega povečanja produktivnosti posameznih skupin meiofavne (Grassle & Sanders, 1973; Johnson, 1970), najverjetneje zaradi zmanjšanja tekmovalnosti (o tem obstoji vrsta delovnih hipotez), pa do očitnega nazadovanja združb v primerih močne lokalne sedimentacije (Rhoads *et al.*, 1978). Primeri zadnje so najizrazitejši v tistih luških akvatorijih, ki so pod stalnim vplivom vzdrževalnih del (dredžanja, vzdrževalna poglabljanja plovnih poti), kot je to opaziti s skromno meiofavno tudi na ožjem območju luke Koper.

Ocenjujemo, da je bila ekspozicija sedimentacijske obremenitve v našem primeru verjetno prekratka ali pa prešibka, da bi pustila vidne posledice na ravni gostote glavnih skupin meiofavne, morebitne spremembe znotraj ustroja dominantnih skupin (npr. Harpacticoida) pa bodo še predmet nadaljnjih analiz.

Gledano v celoti, lahko na osnovi obeh pregledov

(1991, 1999) ugotovimo, da je srednja abundanca meiofavne raziskovanega območja sicer višja, kot je običajno v primerljivih razmerah onesnaženega okolja, a vendarle nižja kot v čistem okolju. V raziskovani meiofavni nasploh ni opaziti bistvenih posebnosti, le lokacija A v notranjosti luke izkazuje nekatere poteze zmerno onesnaženega okolja.

Ponovljena raziskava je v mejah uporabljenih metod pokazala, da se gradbeni posegi (valolom, pomoli, preureditev obalne črte) niso neposredno pokazali na obstoječi združbi meiofavne. Ugotavljamo, da saniranje onesnaženja v stari Izolski luki v smeri izboljšanja ekoloških razmer, a po drugi strani povečana stagnantnost z marino ograjenega akvatorija v smeri potencialnega poslabšanja stanja za zdaj v opazovanem časovnem razponu niso povzročili v meiobentosu raziskovanega področja opaznih sprememb.

Zaradi zadnjih, novih dodatnih gradbenih posegov v ta morski prostor in še manjkajočih taksonomskih preiskav bomo z vzorčevanji nadaljevali in v tem smislu predstavljene rezultate opredeljujemo kot preliminarne.

MEIOFAUNA OF THE IZOLA HARBOUR AREA 8 YEARS AFTER THE NEW MARINA WAS COMPLETED: A REPEATED INVESTIGATION - PRELIMINARY RESULTS

Borut VRIŠER

National Institute of Biology, Marine Biology Station, SI-6330 Piran, Fornače 41

SUMMARY

To establish potential changes in meiofaunal community, a sampling in the Izola harbour area (Gulf of Trieste, Northern Adriatic) was repeated 8 years (November 1991, November 1999) after the large new marina was completed.

Recent, still preliminary results show almost identical structural and quantitative characteristics of the meiofauna as in the year 1991. It seems that in our case the main ecological disturbance - the sedimentation of suspended sediment, well known from the literature - was not long (or intensive) enough to cause visible changes on the level of main meiofaunal groups. More detailed taxonomic analyses on harpacticoid copepods (Harpacticoida, Copepoda) of the area will follow.

Key words: meiofauna, Port of Izola, repeated investigation

LITERATURA

Fegley, S. R. (1987): Experimental variation of near-bottom current speeds and its effects on depth distribution of sand-living meiofauna. *Mar. Biol.*, 95, 183-191.
Grassle, J. F. & H. L. Sanders (1973): Life histories and the role of disturbance. *Deep-Sea Res.*, 20, 643-659.
Johnson, R. G. (1970): Variations in diversity within benthic marine communities. *Am. Nat.*, 104, 285-300.
Meischner, D. & J. Rumohr (1974): A light-weight, high-momentum gravity corer for subaqueous sediments. *Senckenbergiana Marit.*, 6(1), 105-117.

Rhoads, D. C., P. L. Mc Call & J. Y. Yingst (1978): Disturbance and production on the estuarine seafloor. *Am. Scient.*, 66, 577-586.
Sherman, K. M. & B. C. Coull (1980): The response of meiofauna to sediment disturbance. *J. Exp. mar. Biol. Ecol.*, 46, 59-71.
Vrišer, B. (1999): Meiofavna Strunjanskega zaliva 18 let pozneje: Ponovljena raziskava. *Annales*, 17, 209-212.
Vrišer, B., A. Avčin & A. Vuković (1981): Značilnosti bentoških združb v Izolskem zalivu. *Slov. morje in zal.*, 4-5, 201-206.
Wieser, W. (1960): Benthic studies in Buzzards Bay. II. The meiofauna. *Limnol. Oceanogr.*, 5, 121-137.