

MIZIDI, KUMACEI I AMFIPODI MALOSTONSKOG ZALJEVA

Davor LUČIĆ
Biološki zavod, Dubrovnik

I z v o d

Mizidi, kumacei i amfipodi Malostonskog zaljeva istraživani su na postajama Usko i Bistrina u godini 1983/84. Veće količine mizida u Uskom zabilježene su tokom ljeta i zimi. Maksimum je polovinom veljače, 175 jed./10 m³. U Bistrini su visoke vrijednosti utvrđene u proljeće i ljeto, a maksimum od 167 jed./10 m³ početkom lipnja. Mizidi u toplom dijelu godine nemaju veći količinski udio u ukupnom makrozooplanktonu zbog visoke koncentracije ličinki dekapoda. Dominiraju zimi, osobito u Uskom. Prosječni godišnji udio u Bistrini im je veći jer su količine ličinki dekapoda znatno manje. Zabilježeno je 12 vrsta, a u svim uzorcima nađene su *Mesopodopsis slabberi*, *Diamysis bahirensis* i *Paramysis helleri*. Izrazito dominantna vrsta je *M. slabberi*.

Od devet nađenih kumacea, najčešća vrsta je *Diastylis rugosa*. Veće kvantitativne vrijednosti kumacea nisu utvrđene.

Značajniji udio amfipoda u ukupnom noćnom makrozooplanktonu zabilježen je zimi. Od 17 nađenih vrsta, dominantna je *Pe-rioculodes longimanus*.

A b s t r a c t

MYSIDACEA, CUMACEA AND AMPHIPODA IN THE MALI STON BAY (SOUTHERN ADRIATIC)

A study of macrozooplankton was performed at two stations (Usko and Bistrina) in the Mali Ston Bay, southern Adriatic, in the period from 1983 to 1984. At the station Usko high quantities of mysids were found in summer and winter. The maximum value was recorded in the middle of February, 175 ind./10 m³. The high abundancies at Bistrina station were found during spring and summer with maximum value of 167 ind./10 m³ at the beginning of June. Referring to total macrozooplankton quantity in the warmer part of the year, mysids have no greater role due to the high density of dekapod larvae. Mysids dominate in winter, especially in Usko. In Bistrina, the higher relative contribution of mysids in the total macrozo-

oplankton density is a results of smaller number of decapod larvae. Among 12 determined species, *Mesopodopsis slabberi*, *Diamysis bahirensis* and *Paramysis helleri* were found in all samples. The most numerous species is *M. slabberi*.

Among nine cumacea species, the most frequent is *Diastylis rugosa*. A relatively higher abundance of cumacea were not found in the investigated area.

In total nocturnal macrozooplankton, amphipods have important role only in winter. Among 17 determined species, *Perioculodes longimanus* is dominant.

UVOD

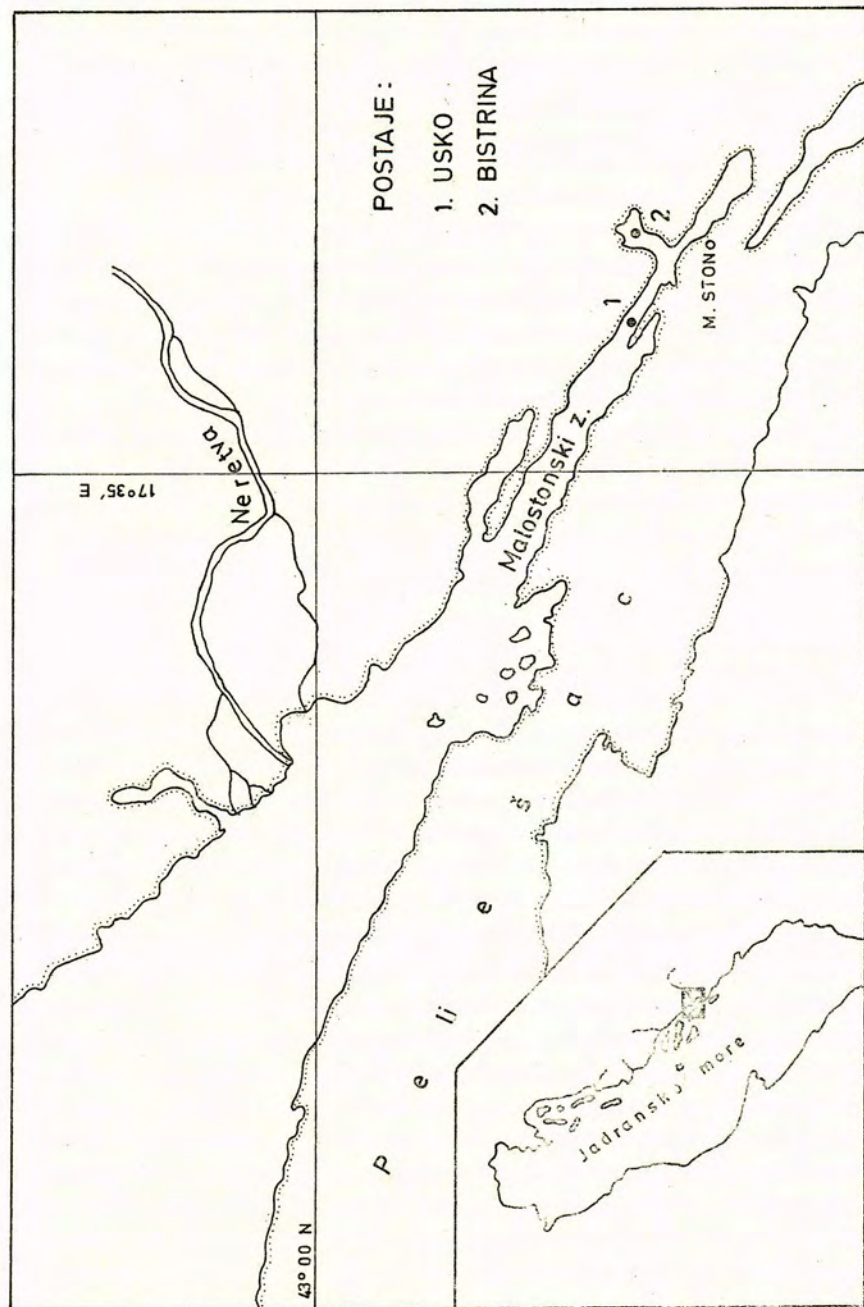
Dosadašnjim istraživanjima planktona u Jadranskom moru često su se zanemarile skupine većih rakova, kao što su mizidi, kumacei i amfipodi. U potpunosti su nepoznati u mnogim dijelovima Jadrana, a također i u Malostonskom zaljevu. Uzrok tome je što su se uzorci planktona sakupljali obično preko dana kada su ovi organizmi na dnu, kao i zbog korištenja neadekvatne metode lova.

Prvi podaci o mizidima u Jadranskom moru odnose se na njegov sjeverni dio (Heller, 1863; Graeffe, 1902). Najvažnija istraživanja mizida otvorenih voda Jadrana obavio je Hoenigman (1960, 1961, 1963) iz materijala sakupljenog ekspedicijom »Hvar« 1948/49. godine. Hoenigman (1968) je također na osnovi devet uzoraka u otvorenim vodama sjevernog Jadrana determinirao 15 vrsta koje je podijelio na stalne vrste u istraživanom području i slučajne, donesene strujama iz obalnog mora ili iz većih dubina. U obalnom dijelu Puglie, Ariani (1967) je zabilježio 12 vrsta mizida. U novije vrijeme Wittman (1977) je istraživao problematiku zadružnog života mizida kod Rovinja, te njihovu aktivnost u ovisnosti o supstratu i životnoj sredini. Za vrijeme tih istraživanja nađene su dvije dosad neopisane vrste roda *Leptomysis*.

Osobito su malo poznati kumacei Jadranskog mora i samo u sjevernom dijelu nađeno je devet vrsta (Graeffe, 1902; Zimmer, 1942; Riedl, 1970).

Istraživanja bentoskih amfipoda u Jadranskom moru započela su već drugom polovinom prošlog stoljeća (Grube, 1861, 1864a, b, 1866; Heller, 1866; Nebeski, 1880). Zatim značajnije radove donose Ruffo (1936, 1946) i Krapp-Schickel (1969), a u novije vrijeme Karaman (1973, 1975), te Karaman i Schiecke (1973).

Navedeni faunistički podaci odnose se samo na pojedine lokalitete u Jadranskom moru, pa je ekologija ovih meromakrozooplanktonata i dalje nedovoljno poznata. U hranidbenom lancu morskih organizama makrozooplanktoni su značajni kao konzumenti detritusa, fitoplanktona, te mikrozooplanktona, osobito cilijata. S druge strane predstavljaju izvor vrlo kvalitetne hrane mnogim pela-



Sl. 1. Karta istraživanog područja i položaj postaja
 Fig. 1. Map of investigated area and station location in the Mali Ston Bay

gičnim i pridnenim ribama. S obzirom da se do sada u Malostonskom zaljevu nije istraživao noćni plankton, ovaj rad doprinosi utvrđivanju stvarne produktivnosti ovog izuzetno značajnog područja za marikulturu.

MATERIJAL I METODE

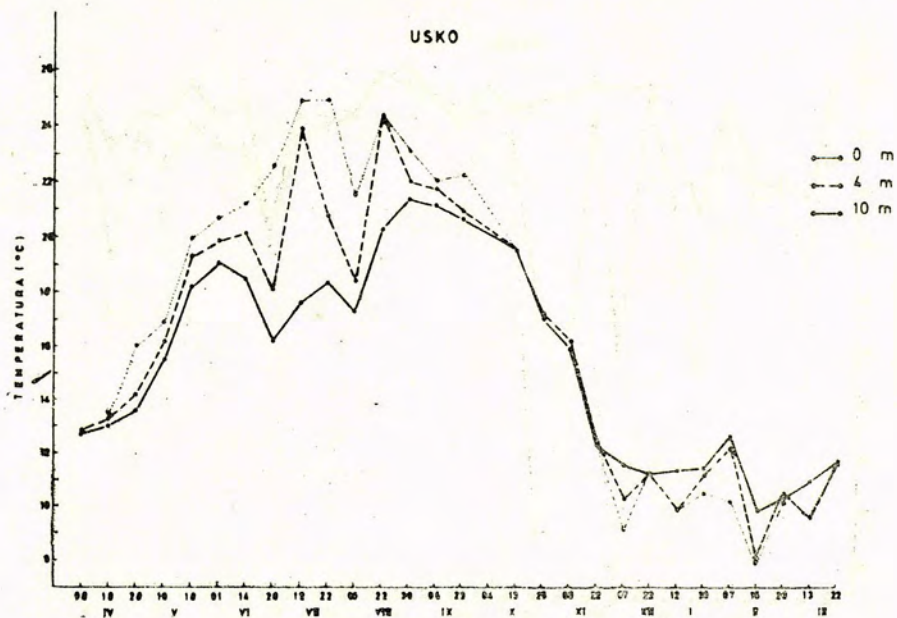
Istraživanja u Malostonskom zaljevu se temelje na 29 noćnih terenskih izlazaka na postajama Usko i Bistrina od travnja 1983. do travnja 1984. godine (sl. 1). Dubina na postaji Usko iznosi 14 m, a u Bistrini 9 m. Uzorci su uzimani mrežom tipa Nansen finoće tkanja 500 μm , promjera 0,56 m i dužine 2,60 m. Uzorci su sakupljeni horizontalnim potezima na oko 5 m dubine brzinom oko 4 čvora u trajanju od 5 minuta. Količina filtriranog mora proračunata je pomoću mehaničkog flowmetra tipa G. M. M. F. G. Co, N. Y. C., USA. Materijal je konzerviran 2,5% otopinom neutraliziranog formaldehida, a uzorci analizirani pomoću stereomikroskopa. Obradivan je ukupan plankton u uzorku, a rezultati prikazani brojem jedinki u 10 m³.

REZULTATI

Hidrografske prilike

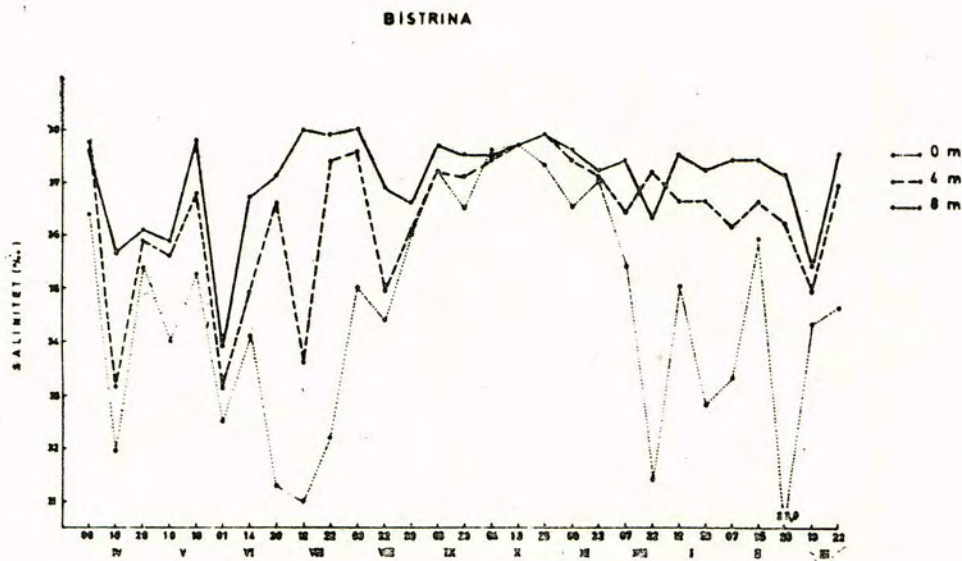
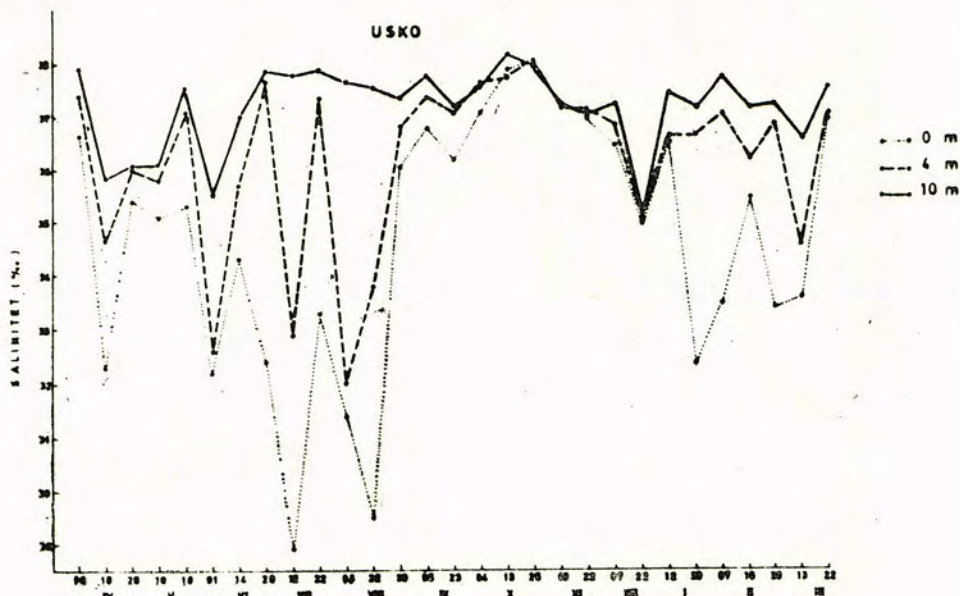
Zagrijavanje Malostonskog zaljeva počinje u proljeće. U površinskom sloju formira se termoklina koja pri kraju ljeta nestaje, pa se tokom jeseni stvara izotermija (sl. 2). Vertikalni gradijent temperature ponovno se formira početkom zime kada nastaje temperaturna inverzija. Maksimalna temperatura zabilježena je krajem srpnja, a minimalna polovinom veljače u površinskom sloju. U Uskom su vrijednosti iznosile 25,0°C i 7,9°C, a u Bistrini 26,4°C i 8,3°C.

Najveća kolebanja saliniteta su u ljetnom i zimskom periodu (sl. 3). Jesenska izohalina se podudara s izotermijom i tada su utvrđene visoke vrijednosti u cijelom stupcu. Maksimum od 38,2‰ na postaji Usko je polovinom listopada na 10 m dubine, a u Bistrini početkom srpnja i kolovoza, 38‰. Minimalne vrijednosti su u površinskom sloju. U Uskom je početkom srpnja zabilježeno 28,9‰, a polovinom veljače u Bistrini 23,8‰. Prema dnu salinitet raste i godišnje varijacije su manje. U Uskom su kolebanja u površinskom sloju do 9,1‰, a na 10 m samo 3‰. Zbog plitkoće i zatvorenosti u Bistrini su varijacije veće i kreću se do 13,6‰ na površini i 4,1‰ u pridnenom sloju.



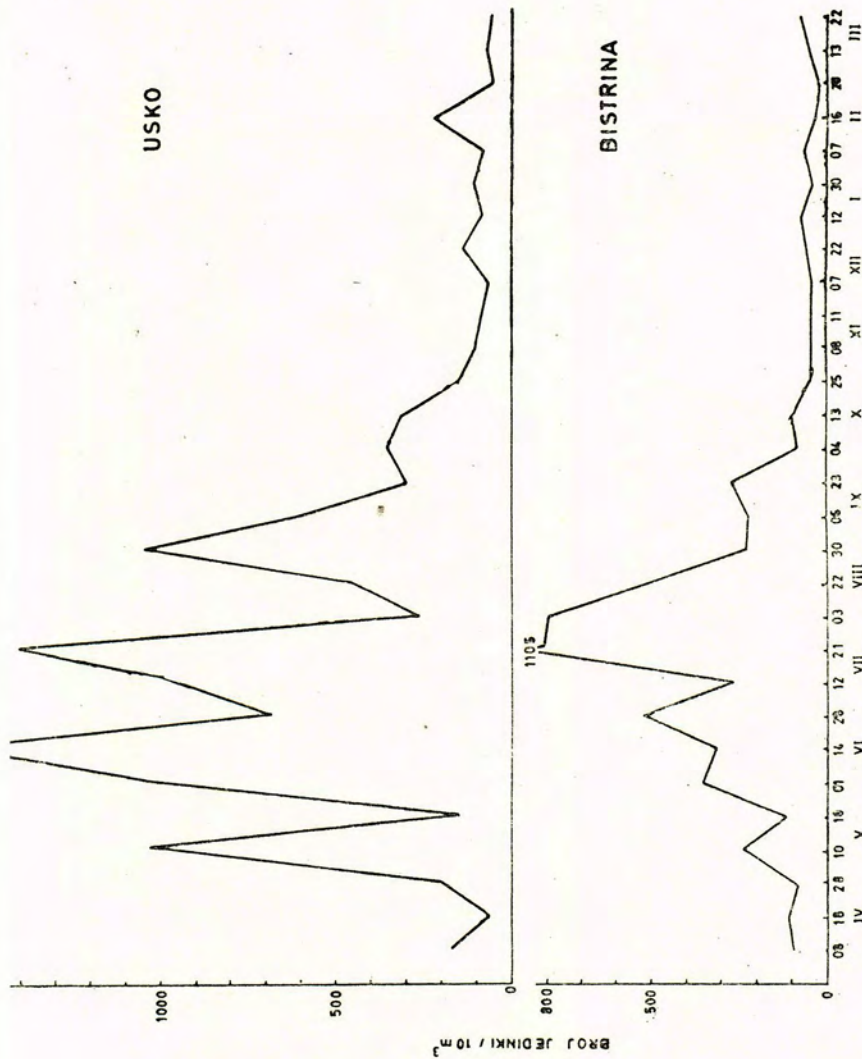
Sl. 2. Sezonske promjene temperature na postajama Usko i Bistrina u godini 1983/84.

Fig. 2. Seasonal variations of temperature at Stations Usko and Bistrina during 1983/84

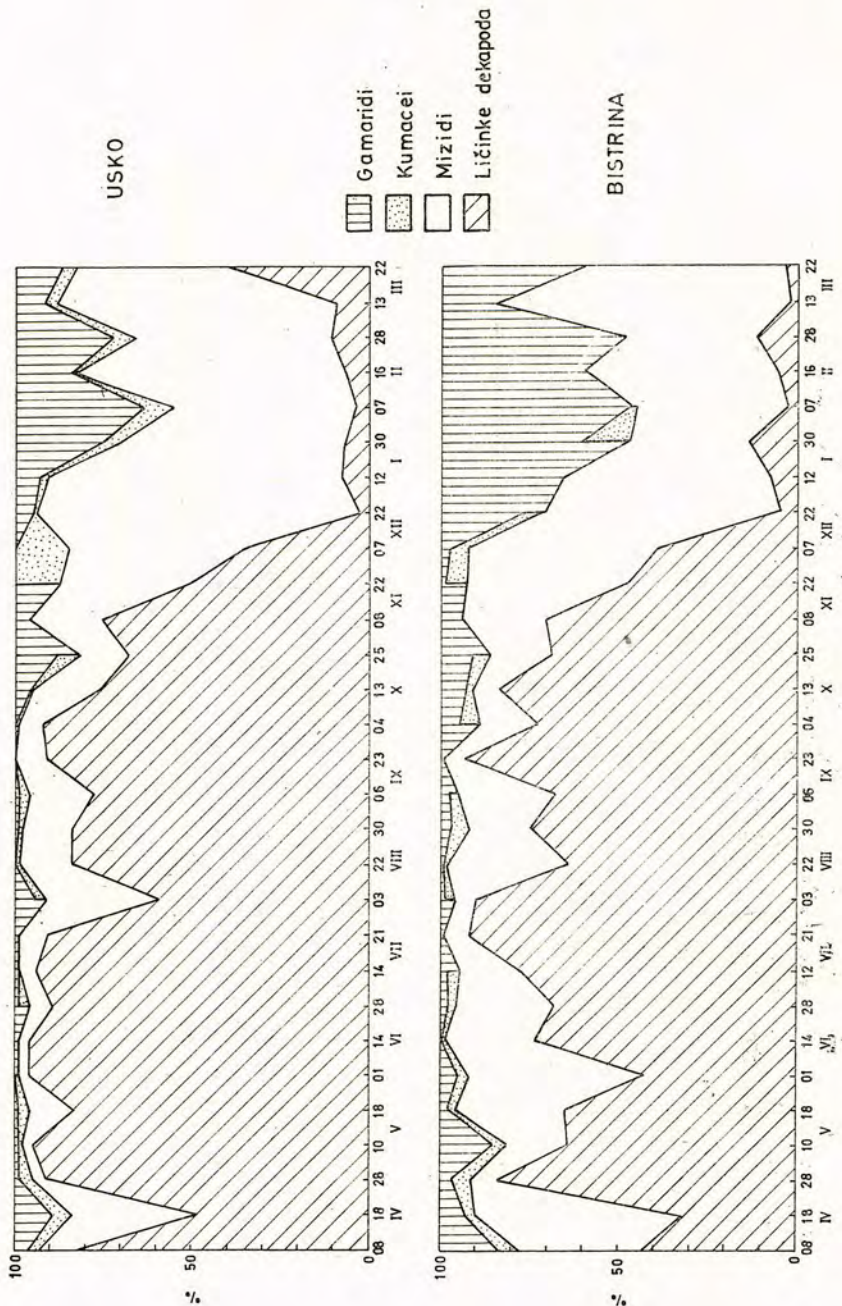


Sl. 3. Sezonske promjene saliniteta na postajama Usko i Bistrina u godini 1983/84.

Fig. 3. Seasonal variations of salinity at Stations Usko and Bistrina during 1983/84



Sl. 4. Vrijednosti ukupnog broja jediniki makrozooplanktona na postajama Usko i Bistrina u godini 1983/84.
 Fig. 4. Seasonal variations of total macrozooplankton population density (ind./10 m³) at Stations Usko and Bistrina during 1983/84



Sl. 5. Količinski udio glavnih skupina makrozooplanktona na postajama Usko i Bistrina u godini 1983/84. izražen u postocima
 Fig. 5. Percentage composition of the main macrozooplankton groups at Stations Usko and Bistrina during 1983/84

Ukupan makrozooplankton

Broj jedinki makrozooplanktona raste od proljeća prema ljetu kada su nađene najviše vrijednosti (sl. 4). Tokom jeseni količine se smanjuju pa je početkom zime prisutan mali broj jedinki. Na postaji Usko maksimum od 1616 jed./10 m³ je polovinom lipnja, dok je polovinom srpnja nađeno 1409 jed./10 m³. U Bistrini je maksimum polovinom srpnja, 1105 jed./10 m³. Visoke vrijednosti ukupnog broja makrozooplanktona u proljetnom i ljetnom periodu uvjetovane su prvenstveno velikim količinama ličinki dekapoda.

Udio mizida, kumacea i amfipoda u usporedbi s količinskim udjelom ličinki dekapoda sezonski se mijenja (sl. 5). Premda su mizidi ljeti nađeni u većim količinama nemaju u tom periodu veći udio u ukupnom broju makrozooplanktona. Dominiraju zimi kada u pojedinim lovinama na postaji Usko sudjeluju i do 90⁰%, prosječno 72⁰%, a nikad manje od 50⁰%. U Bistrini značajniji udio mizidi imaju i u proljeće, 56⁰% polovinom travnja i 50⁰% početkom lipnja. Zimska dominacija je u odnosu na postaju Usko manja. Najveći udio u ukupnom broju makrozooplanktona u to doba iznosi 83⁰%, prosječno 54⁰%.

Kumacei nemaju veću važnost u količinskom udjelu makrozooplanktona Malostonskog zaljeva kroz cijelu godinu.

Amfipodi su značajnije zastupljeni samo zimi, osobito u Bistrini. Prosječni udio u tom periodu iznosi 40⁰%, a u pojedinim uzorcima prelazi 50⁰% ukupne količine makrozooplanktona.

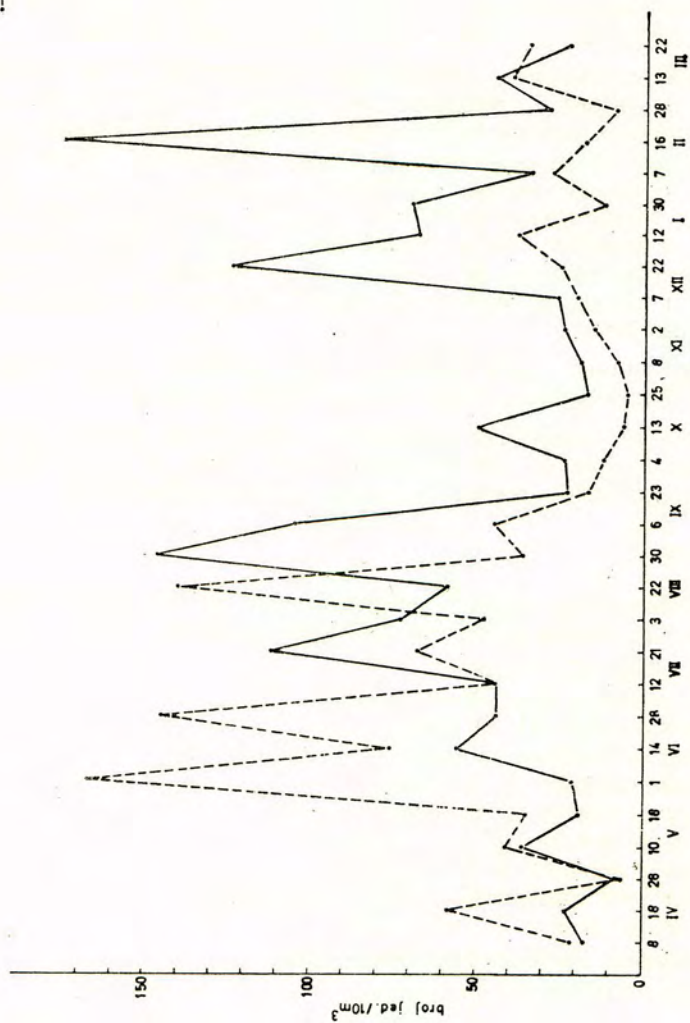
Mysidacea

U Malostonskom zaljevu determinirano je 12 vrsta mizida, već poznatih za obalna područja Jadranskog mora:

- Siriella clausi* G. O. Sars
- Siriella jaltensis gracillipes* Nouvel
- Anchialina agilis* (G. O. Sars)
- Haplostylus lobatus* (Nouvel)
- Erythroproctus elegans* (G. O. Sars)
- Leptomysis apiops* G. O. Sars
- Leptomysis gracilis* (G. O. Sars)
- Mysidopsis gibbosa* G. O. Sars
- Acanthomysis longicornis* (Milne-Edwards)
- Diamysis bahirensis* (G. O. Sars)
- Mesopodopsis slabberi* (van Beneden)
- Paramysis helleri* (G. O. Sars)

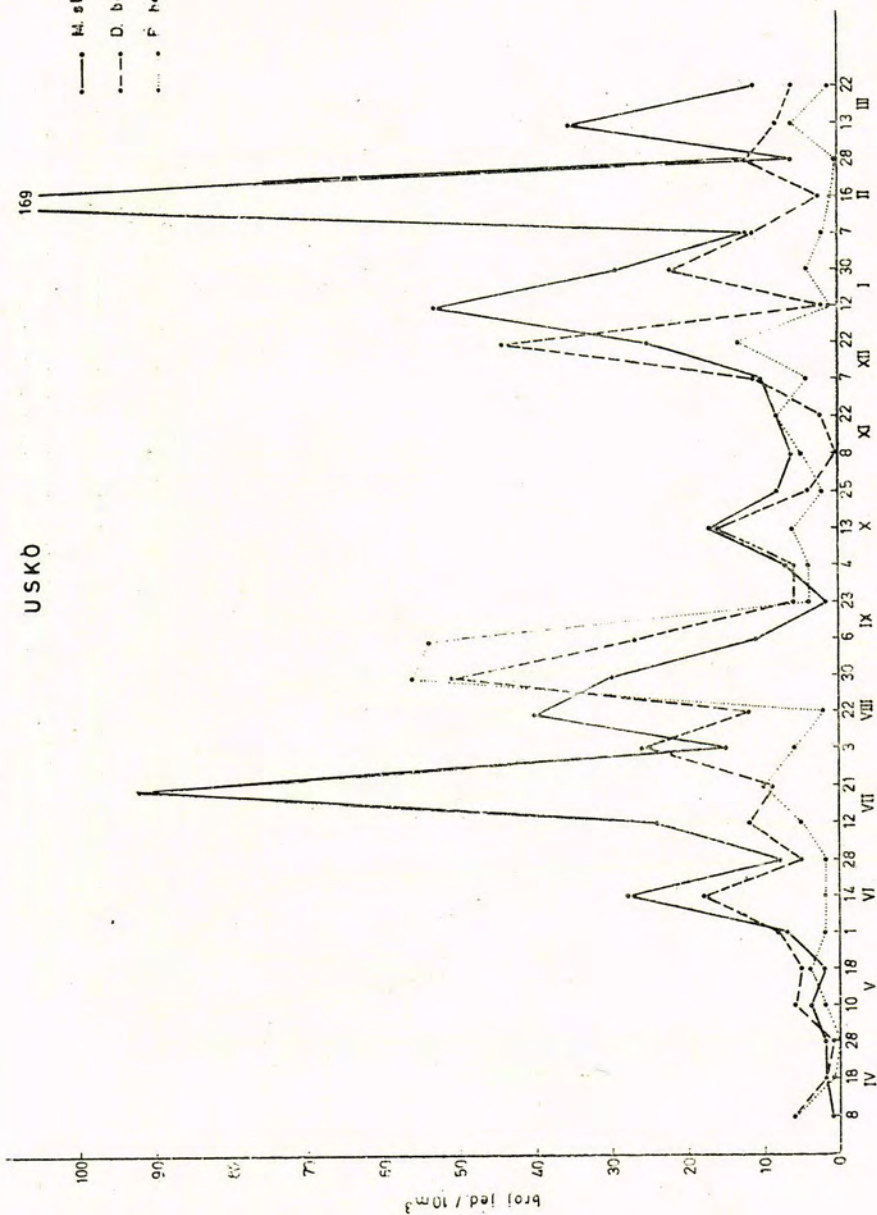
Visoke vrijednosti mizida su zabilježene u proljeće i ljeto, a u jesenskom razdoblju broj primjeraka se znatno smanjuje. U velikim količinama ponovno su prisutni zimi, osobito u Uskom (sl. 6). Na ovoj postaji je polovinom srpnja nađeno 122 jed./10 m³, a kra-

— USKO
 - - - BISTRINA

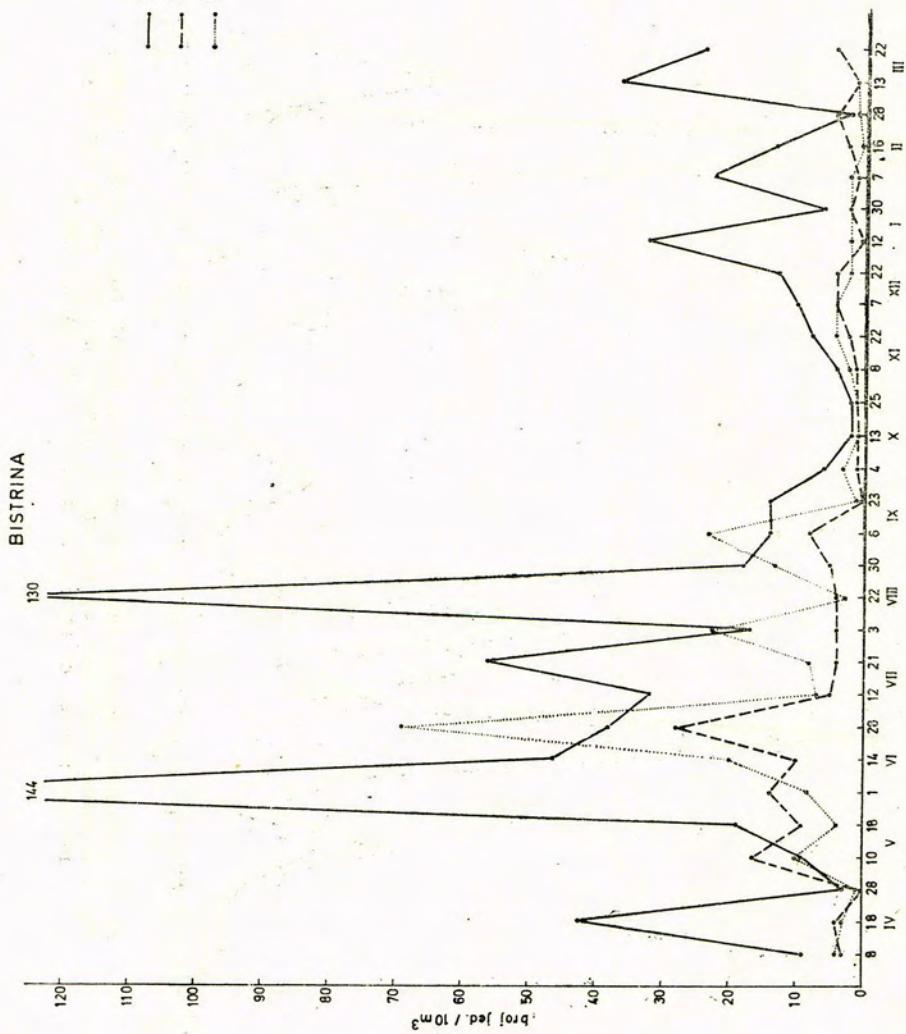


Sl. 6. Vrijednost ukupnog broja jedinki mizida na postajama Usko i Bistrina u godini 1983/84.
 Fig. 6. Seasonal variations of total mysids population density (ind./10 m³) at Stations Usko and Bistrina during 1983/84

USKO



Sl. 7. Vrijednosti dominantnih vrsta mizida na postaji Usko u godini 1983/84.
 Fig. 7. Seasonal variations of population density (ind./10 m³) in three dominant species of mysids at Station Usko during 1983/84



Sl. 8. Vrijednost dominantnih vrsta mizida na postaji Bistrina u godini 1983/84.

Fig. 8. Seasonal variations of population density (ind./10 m³) in three dominant species of mysids of Station Bistrina during 1983/84

jem kolovoza 145 jed./10 m³. U prosincu je zabilježeno 124 jed./10 m³, dok je maksimum od 175 jed./10 m³ polovinom veljače. U Bistrini je maksimum početkom lipnja, 167 jed./10 m³, a krajem istog mjeseca nađeno je 145 jed./10 m³ i u kolovozu 140 jed./10 m³.

S obzirom na učestalost pojavljivanja mizide Malostonskog zaljeva možemo svrstati u tri grupe: a) Stalno prisutne vrste, nađene u svim uzorcima, b) Česte vrste, nađene u više od 50% uzoraka, c) Rijetke vrste, nađene u manje od 50% uzoraka.

a) Stalno prisutne vrste

U svim uzorcima nađeni mizidi su: *Mesopodopsis slabberi*, *Diamysis bahirensis* i *Paramysis helleri*. U Uskom predstavljaju 70%, a u Bistrini 87% ukupnog broja mizida. Dominantna vrsta je *M. slabberi*. Visoke vrijednosti ukupnog broja mizida u srpnju i veljači u Uskom, te u lipnju i kolovozu u Bistrini uvjetovane su prvenstveno njenom brojnošću (sl. 7 i 8). Veće količine *D. bahirensis* samo su u Uskom, krajem kolovoza 56 jed./10 m³ i početkom kolovoza 54 jed./10 m³ (sl. 7 i 8). *P. helleri* je značajna vrsta na obje postaje u toplom dijelu godine (sl. 7 i 8). U Uskom je krajem kolovoza nađeno 58 jed./10 m³, a početkom rujna 54 jed./10 m³. U Bistrini je krajem lipnja zabilježeno 69 jed./10 m³.

b) Česte vrste

Vrste koje pripadaju ovoj grupi u većem broju uzoraka nađene su na postaji Usko. Nemaju većeg kvantitativnog značaja. *Acanthomysis longicornis* je prisutna u 93% lovina, ali veća količina od 36 jed./10 m³ krajem prosinca nije utvrđena. U istom broju uzoraka nađena je *Anchialina agilis*, a najviša vrijednost ne prelazi 9 jed./10 m³. Po učestalosti pojavljivanja slijede vrste *Erythrops elegans*, *Haplostylus lobatus* i *Leptomysis apiops*.

c) Rijetke vrste

Ovi mizidi nemaju kvantitativne važnosti. *Siriella clausi* i *Siriella jaltensis gracillipes* su prisutne u 34% lovina. Vrlo rijetka vrsta je *Mysidopsis gibbosa*, dok je *Leptomysis gracilis* zabilježena samo na postaji Usko u zimskom periodu.

Cumacea

U Malostonskom zaljevu determinirano je devet vrsta:

Vaunthompsonia cristata Spance Bate

Bodotria scorpioides (Montagnu)

Eocuma ferox (P. Fischer)

Iphinoe tenella G. O. Sars

Iphinoe serrata Norman
Nannastacus longirostris G. O. Sars
Cumella limicola G. O. Sars
Campylaspis macrophthalma G. O. Sars
Diastylis rugosa G. O. Sars

Sve nađene vrste karakteristične su za obalna i plitka područja. Vrste *Vaunthompsonia cristata*, *Eocuma ferox*, *Nannastacus longirostris* i *Campylaspis macrophthalma* prvi se put spominju za Jadransko more. Najbrojnija vrsta je *Diastylis rugosa*, ali viša vrijednost od 14 jed./10 m³ nije zabilježena. Dok je u Uskom i najčešća kumacea prisutna u 79⁰/o uzoraka, u Bistrini je najfrekventnija *Iphinoe tenella* prisutna u 62⁰/o uzoraka. U većem broju lovina (preko 50⁰/o) nađene su i ostale vrste, prvenstveno *Cumella limicola*. Rijetko je nađena samo *Iphinoe serrata*.

A m p h i p o d a

U Malostonskom zaljevu zabilježeno je 17 vrsta amfipoda od kojih 16 pripada podredu Gammaridea i jedna podredu Leamodipodea:

Podred GAMMARIDEA

Ampelisca pseudospinimana Bellan-Santini i K. Malka
Ampelisca sarsi Chevreux
Ampelisca typica (Bate)
Metaphoxus pectinatus (Walker)
Leptocheirus marie G. Karaman
Apherusa cf. vexatrix Krapp-Schieckel
Corophium sp. Latreille
Atylus vedlomensis (Bate i Westwood)
Guernea coalita (Norman)
Cheirocratus sundevallii (Rathke)
Jassa sp. Leach
Leucothoe oboa G. Karaman
Leucothoe spinicarpa (Abildgaard)
Perioculodes cf. longimanus (Bate i Westwood)
Synchelidium longidigitatum Ruffo
Westwoodilla cf. caecula (Bate)

Podred LEAMODIPODEA

Phtisica marina Slabber

Veće količine amfipoda u Malostonskom zaljevu zabilježene su u zimskom i proljetnom periodu. U Uskom je polovinom veljače nađeno 38 jed./10 m³, a u Bistrini početkom svibnja 37 jed./10 m³. Dominantna vrsta je *Perioculodes longimanus*. Veći udio u Uskom

ima i vrsta *Guernea coalita*. Česta, ali u malim količinama prisutna je *Westwoodilla caecula*.

DISKUSIJA

Mizidi su važna skupina u noćnom planktonu Malostonskog zaljeva. Dok su u Uskom brojni tokom ljeta i zime, u Bistrini su najveće količine u proljetno-ljetnom periodu. U odnosu na ukupan makrozooplankton u toplijem dijelu godine nemaju veći udio zbog visoke koncentracije ličinki dekapoda. Dominiraju zimi, osobito u Uskom. U Bistrini imaju veći godišnji prosječni udio, jer su količine ostalih skupina makrozooplanktona znatno manje.

Od 12 determiniranih mizida u svim uzorcima nađeni su *Mesopodopsis slabberi*, *Diamysis bahirensis* i *Paramysis helleri*, opće poznate obalne vrste. Visoke vrijednosti ukupnog broja mizida u srpnju i veljači na postaji Usko, te u lipnju i kolovozu u Bistrini uvjetovane su isključivo velikom brojnošću vrste *M. slabberi*. Zbog znatnog smanjenja količine u Bistrini zimi može se pretpostaviti da ovaj mizid horizontalno migrira prema hidrografski stabilnijem području. Poznate su za ovu vrstu horizontalne migracije na temelju istraživanja u Crnom i Azovskom moru (Zatkutskiy, 1970), te u lagunama Sjevernog mora (Baan i Holthuis, 1971). Izgleda da je glavni regulator ovih migracija snižena temperatura, dok vrijednosti saliniteta nisu ograničavajuće obzirom da je *M. slabbeli* eurihalna vrsta (Bacescu, 1954).

Česte vrste, nađene u više od 50% uzoraka, preferiraju područja sa stabilnijim karakteristikama, stoga su u većem broju uzoraka nađene na postaji Usko. U Malostonskom zaljevu nemaju kvantitativne važnosti. Najčešća je *Acanthomysis longicornis*. Prema Mauchlinu (1971) ova vrsta ne stvara agregacije što je glavni razlog njenom pojedinačnom pojavljivanju. U velikom broju uzoraka nađene su *Anchialina agilis* i *Haplostylus lobatus*, izrazito najbrojniji mizidi u materijalu »Hvar« ekspedicije (Hoenigman, 1963). Vrlo često prisutna je *Erythrops elegans*. Preferira pjeskovito dno između 50 i 70 m dubine što bi moglo biti uzrok njene malobrojnosti u istraživanom području (Mauchline, 1968).

Od devet opće poznatih kumacea Sredozemnog mora (Fage, 1933, 1940), vrste *Vaunthompsonia cristata*, *Eocuma ferox*, *Nannastacus longirostris* i *Campylaspis macrophthalma* prvi su put zabilježene u Jadranskom moru što govori o nedovoljnom poznavanju ove skupine. Značajnije kvantitativne vrijednosti nisu utvrđene. Noćne migracije nisu poznate za svaku vrstu kumacea i među njima su i one koje nikad ili samo slučajno dolaze u plankton. Međutim za sve vrste nađene tokom ovih istraživanja zabilježena je prisutnost u površinskom noćnom planktonu. Najbrojnija kumacea Malostonskog zaljeva, *Diastylis rugosa*, u Sredozemnom moru je rijetko zabilježena u noćnom planktonu (Fage, 1933), za razliku od

područja kod Helgolanda gdje su utvrđene velike količine (Ehrenbaum, 1897).

Značajniji udio amfipoda u ukupnom noćnom makrozooplanktonu samo je zimi. Sve nađene vrste pripadaju bentoskim organizmima koji se tokom noći ponekad dižu u plankton. Dominatna vrsta na obje postaje je *Periocolodes longimanus*.

Mizidi, kumacei i obalni amfipodi su kao dio noćnog planktona prvi put kvantitativno obrađeni, jer su se za sva dosadašnja prikazivanja brojnosti upotrebljavali relativni omjeri. Problem kvantitativnog prikazivanja makrozooplanktonskih skupina posebno dolazi do izražaja kod organizama koji danju borave na dnu, a samo noću dolaze u pelagijal. Njihova aktivnost je prvenstveno fotokinetički kontrolirana (Macquart-Molin, 1972, 1973b). Veliki utjecaj imaju i drugi faktori kao prisutnost mjeseca ili oblaka, termoklina, plima i oseka, te ontogenetski faktori (Fage, 1933; Mauchline, 1980, Alldredge et al., 1980). Stvaranje agregacija (plova ili rojevi), koje su poznate za skoro sve obalne vrste mizida, ograničavaju njihovu distribuciju na uska područja pa se sezonski maksimumi i minimumi neke populacije odnose na realni prirast ili smanjenje broja jedinki unutar populacije isto tako kao i na agregacije (Mauchline, 1971, 1980). Disperzija mizida, kao i njihova stvarna količina, ovisna je o prisutnosti predatora (Clutter, 1969). Mauchline (1980) zaključuje da se uobičajne obalne forme mizida noću nalaze na svim dubinskim horizontima. Dio populacije se diže cijelim putem do površine, ali znatne količine ostaju pri dnu. Stoga je količinu koja ostaje u hiperbentosu vrlo teško odrediti, jer bi se tad uzorci morali sakupljati kombinacijom pelagičnih mreža i hiperbentoskih saonica.

ZAKLJUČCI

U ovom radu se donose prvi podaci za mizide, kumacee i amfipode u Malostonskom zaljevu. Rezultati su kvantitativno obrađeni što za ove skupine u Jadranskom moru predstavlja novost.

Osobito visoke vrijednosti ukupnog makrozooplanktona u toplijem dijelu godine uvjetovane su prvenstveno velikim količinama ličinki dekapoda.

Najveći udio mizida u ukupnom makrozooplanktonu zabilježen je zimi. Naprotiv, velike količine mizida u Uskom su ljeti i zimi, a u Bistrini u proljeće i ljeto. Determinirano je 12 vrsta, od kojih su u svim uzorcima nađene *Mesopodopsis slabberi*, *Diamysis bahirensis* i *Paramysis helleri*. Izrazito dominantna vrsta je *M. slabberi*. Smatramo da ovaj mizid zimi horizontalno migrira prema hi-

drografski stabilnijem području, što uvjetuje u to doba smanjenje vrijednosti u Bistrini.

Kumacei u Malostonskom zaljevu nemaju kvantitativne važnosti. Od devet nađenih vrsta, *Vaunthompsonia cristata*, *Eocuma ferox*, *Nannastacus longirostris* i *Campylaspis macrophthalma* su prvi put zabilježene u Jadranskom moru. Najčešća vrsta Malostonskog zaljeva je *Diastylis rugosa*.

Amfipodi imaju značajniji udio u ukupnim količinama makrozooplanktona samo zimi, osobito u Bistrini. Svih 17 determiniranih vrsta pripadaju bentoskim organizmima. Dominantna vrsta je *Pe-rioculodes longimanus*.

Zahvala

Zahvaljujem se dr Gordanu Karamnu, Biološki zavod — Troggrad, na pomoći prilikom determinacije amfipoda.

LITERATURA

- Allredge, A. L. and J. M. King (1980): Effect of moonlight on the vertical migration patterns of demersal zooplankton. J. exp. mar. Biol. Ecol., 44, 133-156.
- Ariani, A. P. (1967): Osservazioni su Misidacei della costa adriatica pugliese. Annuar. Inst. Mus. Zool. Univ., Napoli, 18 (5), 1-38.
- Baan, S. M. van der and L. B. Holthuis (1971): Seasonal occurrence of Mysidacea in the southern North Sea near the »Texel« lightship. Neth. J. Sea Res., 5 (2), 227-239.
- Bacescu, M. (1954): Fauna Republicii Populare Romine. Crustacea. Mysidacea IV (3). Academiei Republicii Populare Romine, 1-126.
- Clutter, R. I. (1969): The microdistribution and social behaviour of some pelagic mysid shrimps. J. exp. mar. Biol. Ecol., 3, 125-155.
- Ehrenbaum, E. (1879): Di Cumacean und Schizopoden von Helgoland. Vis. Meeresunters, Helgoland, 2, 1-18.
- Page, L. (1933): Pêches planctoniques à la lumière effectuées à Banylus-sur-Mer et à Concerneau. III, Crustacés. Arch. Zool. exp. gén., 76 (3), 105-248.
- Page, L. (1940): Les Cumacés de la Méditerranée, remarques systematiques et biologiques. Bull. Inst. Océanogr., Monaco, 783, 1-14.
- Graeffe, E. (1902): Übersicht der Fauna des Golfes von Trieste nebst Notizen über Verkommen, Lebensweise, Ercheinungs und Laichzeit der einzelnen Arten. Crustacea. Arb. Zool. Inst. Wien, 13, 33-80.
- Grube, A. E. (1861): Ein Ausflug nach Triest und dem Quarnero. Beiträge zur Kenntnis der Thierwelt dieses Gebietes. Nicolaische Verlagsbuchhandlung, Berlin, 177 pp.
- Grube, A. E. (1864a): Beschreibung einiger Amphipoden der istrischen Fauna. Archiv für Naturgeschichte, Berlin, 30 (1), 195-215

- Grube, A. E. (1864b): Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna. Nach einem schwöchentlichen Aufenthalte geschildert von A. E. Grube. F. Hirt., Breslau, 116 pp.
- Grube, A. E. (1866): Beiträge zur Kenntnis der Istrischen Amphipodenfauna. Archiv für Naturgeschichte, Berlin, 1, 377-417.
- Heller, C. (1863): Mysis. In »Die Crustaceen des südlichen Europa«. Crustacea podphthalmia IV. Wilhelm Braumüller, Vienna, 301-319.
- Heller, C. (1866): Beiträge zur Kenntnis der Amphipoden des Adriatischen Meeres. Denkschr. Mathem. Naturw. Klasse K. Akad. Wiss., 26, 1-62.
- Hoeningman, J. (1960): Faits nouveaux concernant les mysidacés (Crustacea) et leurs epibiontes dans l'Adriatique. Comm. int. Explor. sci. Mer Médit., Rapp. et P. V., 15 (2), 339-343.
- Hoeningman, J. (1961): Sur quelques espèces nouvelles pour l'Adriatique. Comm. int. Explor. sci. Mer Médit., Rapp. et P. V., 16, 217-218.
- Hoeningman, J. (1963): Mysidacea de l'expédition »Hvar« (1948-49) dans l'Adriatique. Comm. int. Explor. sci. Mer Médit., Rapp. et P. V., 17, 603-616.
- Hoeningman, J. (1968): Sur les mysidacés des eaux ouvertes de l'Adriatique septentrionale. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 19 (3), 449.
- Karaman, G. S. (1973): On some new or very interesting Amphipoda of the Adriatic Sea. (XLII Contribution to the Knowledge of the Amphipoda). Mem. Mus. Civ. St. nat. Verona, 20, 99-147.
- Karaman, G. S. (1975): The Family Ampeliscaidae of the Adriatic Sea. (64. Contribution to the Knowledge of the Amphipoda). Acta Adriat., 17 (3), 1-67.
- Karaman, G. S. and U. Schiecke (1973): Some interesting Amphipoda of the Pardaliscidae Family (Amphipod, Gammaridea) of the Adriatic Sea. Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona, 20, 149-168.
- Krapp-Schieckel, G. (1969): Zur Ekologie der Amphipoden aus dem Phytal der Nordadria. Zool. Jahrb. Syst., 96, 265-448.
- Macquart-Molin, C. (1972): Modifications des réactions photocinétiques des peracarides de l'hypponeuston nocturne en fonction de l'importance de l'éclairement Téthys, 3 (4), 879-920.
- Macquart-Molin, C. (1973): L'activité natatoire rythmique chez les peracarides benthoplanctoniques. Determinisme endogène des rythmes nyctheméraux. Téthys, 5 (1), 209-231.
- Mauchline, J. (1968): The biology of *Erythropros serrata* and *E. elegans* (Crustacea, Mysidacea). J. mar. biol. Ass. U. K., 48, 455-464.
- Mauchline, J. (1971): Seasonal occurrence of Mysids (Crustacea) and evidence of social behaviour. J. mar. biol. Ass. U. K., 51, 809-825.
- Mauchline, J. (1980): The biology of mysids and euphausiids. Advances in marine biology, 18 (Eds. I. H. S. Blaxter, Sir F. S. Russell and Sin Y. Maurice). Academic Press, London, 681 pp.
- Nebeski, O. (1880): Beiträge zur Kenntnis der Amphipoden der Adria. Arch. Zool. Inst., Wien, 3 (2), 111-162.
- Riedl, R. (1970): Fauna und Flora der Adria. Paul Parey, Hamburg und Berlin, 702 pp.
- Ruffo, S. (1936): Studi sui Crustacei Anfipodi I. Contributo alla conoscenza degli Anfipodi dell'Adriatico. Boll. Inst. Entomol. Univ. Bologna, 9, 23-32.

- Ruffo, S. (1946): Studi IX. Gli Anfipodi bentonici di Rovigno d'Istria (Nota Prev.). Boll. Soc. Entomol. Italia, 76 (7-8), 49-56.
- Wittmann, K. J. (1977): Modification of association and swarming in north Adriatic Mysidacea in relation to habitat and interacting species. In »Biology of Benthic Organisms« (Eds. B. F. Keegan, P. O. Ceidigh and P. J. S. Boaden) Pergamon Press, Oxford, 605-612.
- Zat'kut'skiy, V. P. (1970): Some biological features of the hyponeuston in the Black Sea and Sea of Azov. *Gidrobiolog. Zhurnal*, 6, 17-22.
- Zimmer, C. (1942): Die Gattung Iphinoe (Ord. Cumacea, Fam. Bodotriidae). *Zool. Anz.*, 139, 190-200.

MYSIDACEA, CUMACEA AND AMPHIPODA IN THE
MALI STON BAY (SOUTHERN ADRIATIC)

Davor LUČIĆ

S u m m a r y

A study of macrozooplankton was performed at the stations Usko (depth 14 m) and Bistrina (depth 9 m) in the Mali Ston Bay, southern Adriatic, in the period from 1983 to 1984. Samples were collected using a 500 μm mesh plankton nets with horizontal hauls at about 5 m depth. The results are expressed as a number of individuals per 10 m^3 .

The high annual variations of temperature and salinity indicated the influence of fresh water in the Bay of Mali Ston.

At the station Usko high quantities of mysids were found in summer and winter. The maximum value was recorded in the middle of February, 175 ind./10 m^3 . The high abundancies at Bistrina station were found during spring and summer, with maximum value of 167 ind./10 m^3 at the beginning of June. Referring to total macrozooplankton quantity in the warmer part of the year, mysids have no greater role due to the high density of dekapod larvae. Mysids dominate in winter, especially in Usko. In Bistrina, the higher relative contribution of mysids in the total macrozooplankton density is a result of smaller number of dekapod larvae. Among 12 determined species, *Mesopodopsis slabberi*, *Diamysis bahirensis* and *Paramysis helleri* were found in all samples. The most numerous is *M. slabberi*. During winter this species probably migrate to avoid adversely low temperatures.

Among nine cumacea species, the most frequent is *Diastylis rugosa*. A relatively higher abundance of cumacea was not found in the investigated area.

In total nocturnal macrozooplankton, amphipods have important role only in winter. Among 17 determined species, *Perioculodes longimanus* is dominant.