

IVO ONOFRI

Masovna pojava ježinaca i meduze uz istočne obale Jadrana

U V O D

Jadransko more spada u florističkom i faunističkom pogledu u bogato more. Još uvijek nemamo konačni broj biljnih i životinjskih vrsta koje naseljavaju Jadran. Često se u znanstvenoj literaturi objavi neki novi nalaz bilo riblje vrste ili kakvog morskog beskralješnjaka. Tako je nedavno ustanovljeno prisustvo malog glavonošca iz porodice sipa (*Sepiolidae*) čije je znanstveno ime *Rossia macrosona* (Delle Chiaje, 1829) ili nove do sada nepoznate riblje vrste za Jadransko more kao što je *Ballottia apoda* (Giglioli, 1883), a oba je nalaza objavio I. Jardaš (1979a 1979b). Nije rijetkost da se pojedine vrste koje su u nedavnoj prošlosti bile od značajne ekonomske važnosti jednostavno izgube, nestanu kao što je to slučaj sa skušom (*Scomber scombrus* L.) ili evidentno smanji njihova brojnost kao što je to na primjer kod vrsta: crnej (*Chromis chomis* (L.) / tunj (*Thunnus thynnus* L.), komarča (*Sparus auratus* L.), lubin / *Dicentrarchus labrax* (L.) / kanjac / *Serranus cabrilla* (L.) / itd. Obrnuto imamo slučajeve da se masovno pojave neke rjeđe vrste od kojih na prvom mjestu spominjemo sardeleu golemu (*Sardinella aurita* Val., 1847), neke tako masovno razmnože da postanu znanstveni problem poznat pod nazivom »eksplozije« koja prijete uništavanjem drugih vrsta. Upravo o dva problema čije su »eksplozije« zadnjih par godina evidentirane od naših znanstvenih radnika koji se bave problematikom marine biologije je »eksplozija« morskog ježinca čije je znanstveno ime *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) i »eksplozija« meduze u znanosti poznate pod imenom *Pelagia noctiluca* Péron et Lesueur. Za jednu i drugu vrstu je rečeno (A. Vuković za ježinca, a T. Vučetić, L. Rottini et A. Malej za meduzu na IV simpoziju jugoslavenskih oceanografa, Split od 17 — 19. XI 1980) da su se masovno pojavile u svim područjima Jadranskog mora. O uzrocima tih masovnih pojava malo se ili ništa zna. Neka su tumačenja čak sa znanstvenog stanovišta sumnjiva. U ovom prikazu pokušat ćemo donekle pružiti neke od podataka koji se odnose na masovnu pojavu spomenutih organizama u istočnim područjima Jadrana. Podaci izneseni u ovom prikazu temelje se na dvogodišnjem promatranju i praćenju pojave masovnosti morskog ježinca vrste *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816), u

pojednim područjima istočne jadranske obale kao i promatranja i praćenja masovne pojave meduze *Pelagia noctiluca* Péron et Lesueur. Neki podaci temeljeni na istraživanjima nekih naših marinskih biologa (A. Vuković, IV simpozij jugoslavenskih oceanografa, Split, 17 — 19. XI 1980) su u usporedbi s našim zapažanjima sasvim suprotni pa nas tim više upućuju na temeljitija istraživanja problema biologije vrsta koje se masovno pojavljuju, jer, kako nedavno reče (na IV simpoziju jugoslavenskih oceanografa) naš uvaženi biolog akademik dr Tomo Gamulin, poznavanje biologije jedrantskih organizama sa strane naših znanstvenih radnika je oskudno. U toj tvrdnji ima dosta istine, pa u buduću toj problematici trebaju posebnu pažnju pokloniti naši eminentni stručnjaci-specijalisti, a posebno u postdiplomskoj nastavi preko koje se osposobljavaju naši specijalisti biolozi-oceanolozi.

Posebno naglašavamo da se do sada nisu vršila istraživanja prehrane morskih ježinaca kao ni prehrane, razmnožavanja i razvojnih stadija meduze *Pelagia noctiluca* u Jadranu, pa su mnogi do sada izneseni zaključci samo pretpostavke koje treba temeljito provjeriti studirajući spomenute probleme.

METODIKA ISTRAŽIVANJA

Brojnost individua morskog ježinca *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) u priobalnom području istočne obale Jadrana ustanovljena je na nekoliko lokaliteta i to neposrednim promatranjem morskog dna s obale ili slobodnim ronjenjem i brojenjem individua na nekoliko različitih staništa (najčešće 10) jednog te istog lokaliteta i to na površini od 1 m². Brojnost individua meduze *Pelagia noctiluca* (Péron et Lesueur) ustanovljena je aproksimativnom procjenom na određenim područjima istočne obale Jadrana od mjesta Sali na Dugom otoku do Cavtata, a neki podaci preuzeti su iz literature (slika 1). Opažanja su vršena u svim godišnjim dobima tokom 1979. i 1980. godine. Vršenje opažanja bilo je moguće za vrijeme mojih redovitih uvida u nastavu biologije u osnovnim i srednjim školama priobalnog područja dalmatinske regije, a prema programu Zavoda za prosvjetno-pedagošku službu Zajednice općina Split.

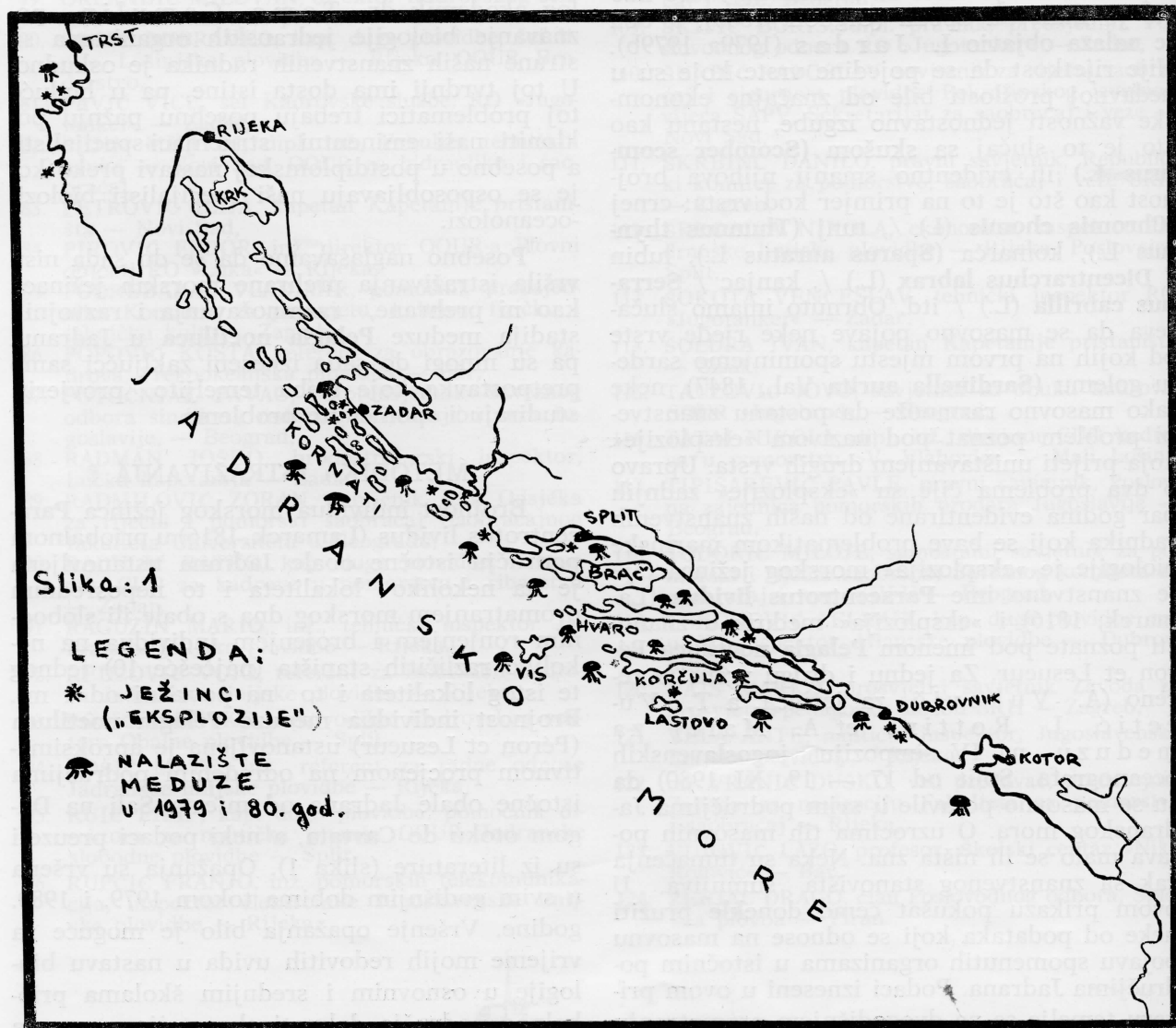
VLASTITA OPAŽANJA

Na temelju istraživanja D. Z a v o d n i k a (1960, 1977) na tvrdom pretežno hridinastom kao i na šljunkovito-pjeskovitom dnu jugoslavenskog priobalnog dijela Jadrana živi 8 vrsta morskih ježinaca iz porodice **Echinoidea** među kojima su najbrojnije zastupljene vrste **Paracentrotus lividus** (Lamarck, 1816) i **Arbacia lixula** (Linnaeus, 1758).

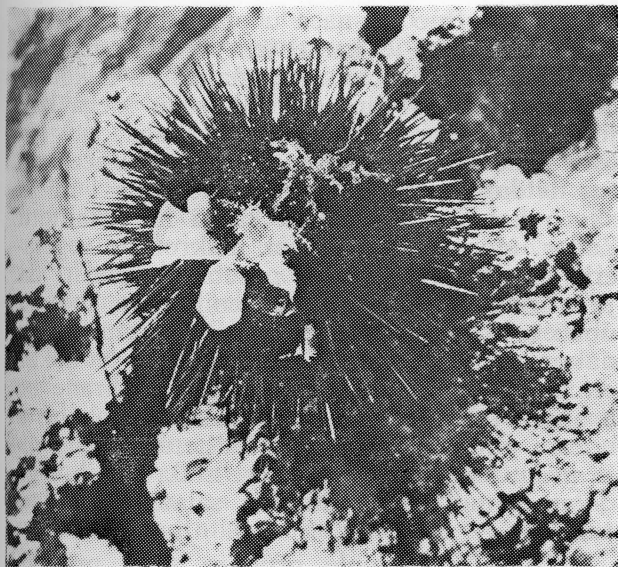
Arbacia lixula (Linnaeus, 1758) nalazi se često u istom staništu gdje dolazi i vrsta **Paracentrotus lividus** (Lamarck, 1816) koja se od prethodne vrste razlikuje po tome što ima kraće bodlje. **Paracentrotus lividus** (Lamarck, 1816) na svojoj gornjoj strani (uz izmetni otvor) nanosi otkinute taluse različitih alga ili morskih trava (**Posidonia oceanica**, **Cymodocea nodosa**), a što nam je vidljivo iz slike 2, dok **Arbacia lixula** (Linnaeus, 1758) nanosi na istom mjestu sitne kamenčiće. Osim navede-

nih karakterističnih indikatora za prepoznavanje i razlikovanje ovih vrsta bitno je i to što je oklop vrste **Arbacia lixula** (Linnaeus, 1758) intenzivno crne obojenosti dok oklop vrste **Paracentrotus lividus** može biti crno, smeđe, ljubičaste ili zelenkasto obojen. Tu obojenost neki biolozi dovode u vezu s variranjem unutar vrste, ali o tome za sada nemamo pouzdanih dokaza.

Paracentrotus lividus se u nekim našim primorskim područjima sakuplja posebnom spravom (alatom) ježinarom ili se sakuplja s morskog dna slobodnim ronjenjem. Tako sakupljeni ježinci se pomoću jakog noža preplove, isperu, pa se njihove gonade (slika 3) koriste kao specijalitet u prehrani (Hvar, Korčula, Dubrovnik). Za vrijeme ljetnih mjeseci (od konca lipnja do konca kolovoza) na području Korčulansko-pelješkog arhipelaga konzumira se u prosjeku 60 000 komada morskog ježinca vrste **Paracentrotus lividus**. Na dru-



Slika 1. Karta »eksplozije« ježinca i nalazište meduze

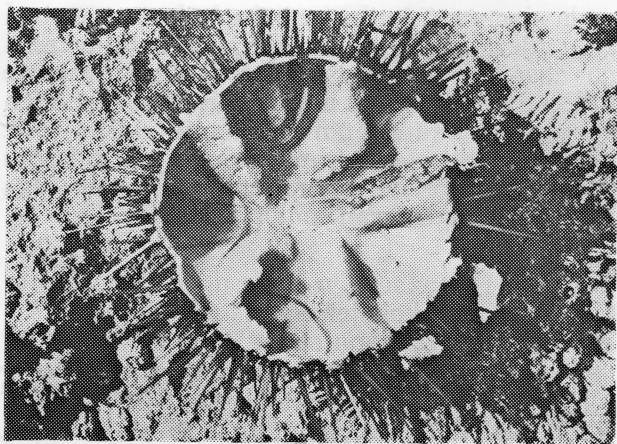


Slika 2.
Morski ježinac vrste *PARACENTROTUS LIVIDUS*
okičen talusima alga

gim područjima uzduž jugoslavenske obale koliko je meni poznato morski ježinci se ne konzumiraju (izuzetak su Hvar i Dubrovnik, ali u puno manjoj količini).

»Eksplozija« vrste *Paracentrotus lividus* opažena je tokom 1979. i 1980. godine u priobalnom području tvrdog dna gornjeg i srednjeg infralitorala na području luke: Sali, Zadra, Tijesnog, Jadrije kod Šibenika, Jelse, Bologa, Supetra, Trpnja, Korčule, Dubrovnika, Makarske, Cavtata, Komiže, Lastova i Visa. Na 15 različitih lokaliteta od kojih neki pripadaju graničnom području sjevernog i srednjeg Jadrana, neki srednjem, a neki južnom Jadranu, zapažena je prekomjerna brojnost vrste *Paracentrotus lividus* pa se takva prekomjerna brojnost može u pravom smislu riječi nazvati »eksplozijom«. Lokaliteti se po svom biocenološkom sastavu međusobno razlikuju, ali su neki u tom smislu reprezentativni pa ćemo ih поближе opisati kako bi njihova komparacija s lokalitetima koje su opisali drugi autori (D. Zavodnik, 1960, 1977, A. Vuković, IV simpozij jugoslavenskih oceanografa) bila što evidentnija. U tom pogledu karakteristični su lokaliteti: Zadar, Tijesno, Dubrovnik i Korčulansko-pelješki arhipelag.

Lokalitet priobalnog područja zadarske operativne obale vrlo je karakteristično stanište ježinca *Paracentrotus lividus*. Taj se lokalitet proteže u dužini od 1980 m (ta je dužina zabilježena na obalnom rubu) uz operativnu obalu, a na dužini od 0—3 m sa širinom morskog dna u prosjeku od 4 m. Taj priobalni pojas je bez naročito izražene vegetacije uz naročito izraženu »eksploziju« vrste *Paracentrotus lividus* i *Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758.). Da bi nam taj lokalitet bio što jasniji, napravili smo njegov profil (slika 4) iz kojega su vidljive sve karakteristike tog zanimljivog lo-

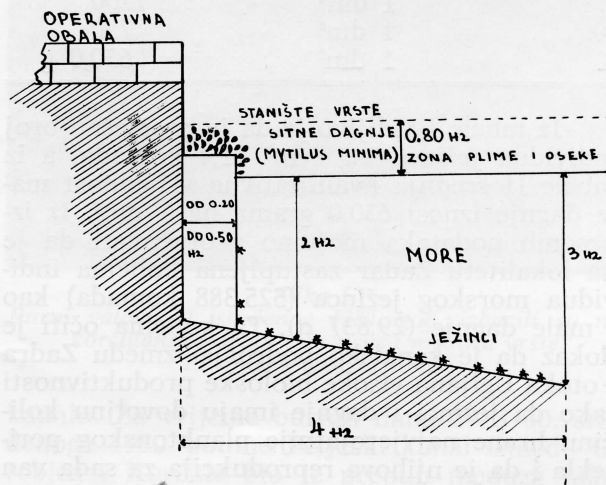


Slika 3.
Prepolovljeni morski ježinac vrste *PARACENTROTUS LIVIDUS*. Ježinac je ispran i u njegovoj se unutrašnjosti vidi pet grozdastih gonada koje se smatraju specijalitetom

kaliteta istočne obale Jadrana. Na tom lokalitetu na nekoliko mjesta nalaze se otvori kroz koje se ulijevaju otpadne vode gradske kanalizacije neposredno u more.

Brojenjem individua vrste *Paracentrotus lividus* i *Arbacia lixula* ustanovljeno je da se na 10 različitih mjesta nalazi različit broj individua, a taj je broj iznesen u tabeli I. Na čitavom ovom lokalitetu nije zastupljena vegetacija makrofilnih alga, a da li je ona ranije na tom mjestu postojala to nam nije bilo moguće ustanoviti. Morsko dno ovog lokaliteta je tvrdo i sastoji se od krupnog i sitnog kamenja uz primjesu pijeska s nekoliko većih cementnih blokova na kojima su se razmnožili u velikom broju morski ježinci pa ih se na pojedinom bloku može izbrojiti i preko 100 komada.

Na betonskom učvršćenju obale (slika 4) i to na njegovom gornjem dijelu koji je podvrgnut zoni plime i oseke, a koja na ovom području ima amplitudu od 0.80 m naseljena je



Slika 4.
Profil zadarske obale ispred Filozofskog fakulteta, na čijem je morskom dnu izražena »eksplozija« ježinca vrste *PARACENTROTUS LIVIDUS* i *ARBACIA LIXULA*

mala dagnja (*Mytilus minima*) i na mjestima se u njezinom sastavu nalazi mikrofilna zelena alga-morska salata (*Ulva lactuca*) koja je indikator zagađenja morske vode dušičnim spojevima. Kvantitet male dagnje vidljiv je iz tabele II. Na sjeverozapadnom dijelu obale u zoni plime i oseke zastupljena je i crvena alga *Corallina mediterranea*.

Tabela I

Brojnost morskog ježinca na lokalitetu Zadar

Ploha	Površina	Količina (broj)
1.	1 m ²	100
2.	1 m ²	120
3.	1 m ²	50
4.	1 m ²	80
5.	1 m ²	110
6.	1 m ²	25
7.	1 m ²	85
8.	1 m ²	35
9.	1 m ²	49
10.	1 m ²	60
X	1 m ²	71,4 kom

Tabela II

Kvantitet male dagnje na lokalitetu Zadar

Ploha	Površina	Količina u gramima
1.	1 dm ²	1000
2.	1 dm ²	600
3.	1 dm ²	800
4.	1 dm ²	500
5.	1 dm ²	400
6.	1 dm ²	300
7.	1 dm ²	500
8.	1 dm ²	250
9.	1 dm ²	1200
10.	1 dm ²	750
X	1 dm ²	630,0 g

Iz tabele I vidljivo je da je prosječan broj individua ježinca na 1 m² 71,4 komada, a iz tabele II srednja kvantitativna vrijednost male dagnje iznosi 630,0 grama na 1 dm². Iz iznesenih podataka možemo proračunati da je na lokalitetu Zadar zastupljena količina individua morskog ježinca (525.388 komada) kao i male dagnje (29.837 q). Ta količina očiti je dokaz da je kanalsko područje između Zadra i otoka Ugljana visoke biološke produktivnosti tako da ježinci i dagnje imaju dovoljnu količinu hrane najvjerojatnije planktonskog porijekla i da je njihova reprodukcija za sada van opasnosti.

Lokacija Tijesno smještena je u tjesnacu između otoka Murtera i kopna. To je uski tjesnac koji dijeli mjesto Tijesno na kopneni i

otočni dio. Dno tjesnaca u priobalnom području prekriveno je kamenjem većeg i manjeg volumena. U tom tjesnacu nalazi se nekoliko cementnih cijevi preko kojih se u njega izljevaju otpadne vode mjesne kanalizacije. Na tom lokalitetu broj ježinaca vrste *Paracentrotus lividus* dominira i po brojnosti na 1 m² je skoro u istim relacijama kao i na lokalitetu Zadar. Morsko dno je bez makrofilne vegetacije. Ovdje je potrebno posebno naglasiti da je na nekoliko govedih bedrenih kosti koje su ubačene u more iz obližnjih gostionica bilo nakupljeno preko 100 ježinaca. To je dokaz da su ježinci i zoofagne životinje (hrane se hranom i životinjskog porijekla). Uz obalu, a u zoni plime i oseka na lokalitetu Tijesno nije prisutna mala dagnja, od makrofilnih alga dolazi samo zelena morska salata (*Ulva lactuca*).

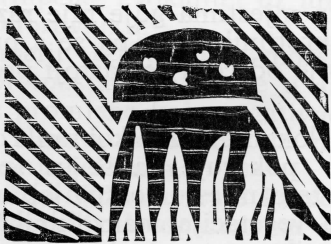
Lokacija Korčule prostire se u priobalnom području Korčulansko-pelješkog arhipelaga koji se nalazi u istočnom dijelu Pelješkog kanala, a sastavljen je od 17 što većih i manjih otočića. To je područje odavno bilo poznato kao stanište morskog ježinca vrste *Paracentrotus lividus* i *Abracia luxula*. Stanovnici Korčule i obližnjih mjesta od davnine koriste vrstu *Paracentrotus lividus* u prehrani kao specifičan specijalitet. Prije drugog svjetskog rata porodica Milina (Rako) iz Lumbarde je za vrijeme pogodnog vremena u svim godišnjim dobima, a naročito u proljeću i ljeti, sakupljala morske ježince i dovozila ih drvenim čamcem u Korčuli i prodavala. Ta prodaja ježinaca bio je glavni izvor zarade spomenute porodice.

Na tvrdom i pjeskovitom dnu priobalnog područja svih otočića Korčulansko-pelješkog arhipelaga nalazi se veliki broj ježinaca vrste *Paracentrotus lividus* i *Arbacia lixula*, ali se uz njih nađe i pokoji primjerak vrste *Sphaerechinus granularis* (Lamarck, 1816.). Vrsta *Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758.) naseljava gornji infralitoral, a tu se zadržavaju i individue vrste *Paracentrotus lividus* malih dimenzija i rane starosne dobi. Na ovim područjima razvijena je vegetacija makrofilnih alga među kojima su svojom pokrovnošću najzastupljenije vrste roda *Cystoseira*, a od ostalih vrsta *Padina pavonia* (L.) Gail, *Corallina mediterranea* Aresch, *Halimeda tuna* (Ellis et Sol) Lam i još neke.

Veće individue vrste *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816.) naseljavaju srednji infralitoral, a na tom području vegetacija makrofilnih alga vrlo je oskudna (makrofilnih alga skoro nema). Brojnost vrste *Paracentrotus lividus* na lokalitetu Korčulansko-pelješkog arhipelaga je dosta manja no što je na prethodno opisanim lokalitetima, a to je i razumljivo s obzirom na sezonsko izlovljavanje ove vrste.

Lokalitet Dubrovnik odnosi se na stanište morskog ježinca u dubrovačkoj luci uz lukobran Porporele. Na tom staništu ježinci su za

stupljeni u velikom broju individua, a prisutna je vrsta **Paracentrotus lividus** i **Arbacia lixula**. Na tom staništu koje je pretežno kamenito naseljena je vegetacija makrofilnih smeđih alga među kojima dominiraju vrste iz roda **Cystoseira**. Taj lokalitet koji je praćen kroz nekoliko zadnjih godina ne pokazuje znakove degradacije u florističkom pogledu, iako se broj individua ježinca sve više povećava. Da bi se dobio što bolji uvid eventualnih promjena na tom lokalitetu kao i na ostalim lokalitetima priobalnog morskog područja istočne obale Jadrana bilo bi potrebno dugogodišnje praćenje različitih ekoloških parametara kao i sastava biljnog i životinjskog svijeta. Jedino se dugogodišnjim znanstvenim praćenjem mogu ustanoviti uzroci nastalim promjenama koje su na nekim lokalitetima uz istočnu obalu Jadrana svakim danom sve evidentniji.



Pelagia noctiluca Péron et Lesueur prema podacima T. Vučetić, L. Rottini i A. Malej iznesenim na IV simpoziju jugoslaven-skih oceanografa (Split, 17-19. XI 1980. godine) zabilježena je u »ogromnim« količinama u razdoblju od 1977 — 1980. godine na više lokaliteta u vodama obalnog i otvorenog sjevernog i srednjeg Jadrana u adultnim i larvalnim primjercima. Ustanovljeno je da se ova meduza nalazi i u Tršćanskom zaljevu gdje normalno raste i razmnožava se. Spomenute autorice smatraju da ovoj neuobičajenoj pojavi može biti uzrok kombinacija ili međusobno djelovanje različitih faktora sredine. Jedan od faktora smatra se i promjena hidrometeoroloških uvjeta u sjevernom Jadranu (mali broj dana s burom u zadnjih par godina).

Ne obazirući se na uzroke koji su doveli do pojave ove »ogromne« količine meduze pokušat ćemo u ovom prikazu iznijeti neka opažanja vezana za tu pojavu.

Meduza **Pelagia noctiluca** Péron et Lesueur u razdoblju od 1977 — 1980. godine zabilježena je u svim predjelima istočne priobalne zone Jadrana, a osobito u području Kornata, srednjodalmatinskih kanala kao i južno-jadranskih lokaliteta. Zabilježena je u svim godišnjim dobima, a naročito u proljeću i jeseni 1980. godine.

Za vrijeme kišnih dana u mjesecu svibnju 1980. godine značajan broj meduza zabilježili smo na području priobalnog mora uz Dugi otok, Ugljen i u zadarskoj luci. U to vrijeme na ribarnicama Zadra, Šibenika i Splita bila je na prodaji i velika količina velikih bu-

kava (**Boops boops**) iz čijih je izmetnih otvora izlazio ružičastoljubičasti iscjedak vjerovatno pigment meduze **Pelagia noctiluca** Péron et Lesueur s kojom se, prema pričanju ribara, bukva hrani. U mjesecu svibnju i lipnju 1980. godine bila je zapažena velika količina meduze u Pelješkom kanalu, a u isto vrijeme pojavile su se i velike količine bukava većih dimenzija.

Uz pojavu meduze u Bračkom, Hvarskom i Mljetskom kanalu pojavile su se također i bukve pa je time tvrdnja da se bukve hrane s meduzama uvjerljivo potvrđena.

Interesantno je spomenuti da su brački ribari početkom mjeseca listopada ulovili nekoliko desetaka kilograma skuše (**Scomber scombrus** L.) kao i određenu količinu tunja (**Thunnus thynnus** L.) iz čijih je izmetnih otvora izlazio ljubičasti iscjedak što nas ponovno uvjerava da se spomenute vrste prehranjuju meduzama. Značajno je i to što su se pojavom »ogromne« količine meduza javile i do tada nestale riblje vrste kao što je skuša. Na splitskoj ribarnici zapažene su 26. prosinca 1980. godine bukve, skuše i šnjuri (**Trachurus mediterraneus mediterraneus**) kojima je iz anusa (**izmetnog otrova**) izlazio ljubičasti iscjedak. Te su vrste u svojoj prehrani koristile meduze. Ova zapažanja značajna su u tome što se u ovo godišnje doba kada su temperature mora dosta niske (oko 11° C) još uvijek u Jadranu nalaze značajne količine meduza.

Posljednjih dana mjeseca studenog nad čitavom Dalmacijom padale su obilate kiše pa je upravo u tim danima zabilježena velika količina meduza **Pelagia noctiluca** Péron et Lesueur uz istočne obale otoka Korčule u Pelješkom, Hvarskom, Bračkom i Lastovskom



Slika 5.
Burni valovi 29. studenog 1980. god. izbacili su na korčulanske obale više tisuća meduza vrste **PELAGIA NOCTILUCA**

kanalu. Za vrijeme burnih dana 29. i 30. studenoga 1980. godine Pelješki kanal između Orebića i Korčule bio je prepun meduza tako da je morska voda od ogromnog broja meduza imala crvenkastoljubičastu obojenost. Tih su dana burni valovi izbacili na obale Korčule na tisuće meduza (slika 5).

Postoje različite priče o meduzi kao opasnoj životinjskoj vrsti koja prouzrokuje neugodnosti ribarima, a naročito kupaćima. O otrovnosti meduza **Pelagia noctiluca** iz Jadranskog mora pisao je Z. Maretić u nekoliko navrata, ali uz njegove podatke imamo i takve koji nas uvjeravaju da svi ljudi nisu podjednako osjetljivi na otrov ove meduze. Jedan mladi čovjek nam je ispričao, da se prošlog ljeta našlo u takvoj morskoj vodi koja je vrvila od velikog broja meduza koje su se lijepile za njegovo tijelo, ali nije osjetio ni jedan njihov ubod. S druge strane imamo takav podatak da su neki ljudi jeli kuhane bukve koje su se hranile meduzama i poslije par sati (5 sati) osjetili su neugodan svrbež po čitavom tijelu. Ove nas dvije tvrdnje upućuju da je potrebno još mnogo istraživanja kako bi se uistinu utvrdile nedovoljno objašnjene pojave vezane za meduzu **Pelagia noctiluca** Peron et Lesueur.

Da bismo donekle dobili uvid u rasprostranjenost meduze **Pelagia noctiluca** Péron et Lesueur u istočnom priobalnom dijelu Jadrana iznijet ćemo u tabeli III lokacije i vrijeme kada je meduza zapažena u većem broju primjereka.

Tabela III

Rasprostranjenost meduze **Pelagia noctiluca** uz priobalno područje istočnog Jadrana u godini 1980.

Lokacija	Dan i mjesec kada je meduza opažena
Korčula (Borak)	25. III 1980.
Jelsa	7. IV 1980.
Sali (Dugi otok)	15. V 1980.
Zadar (ispred Filozofskog fakulteta)	15. V 1980.
Gradac	20. V 1980.
Bol	27. V 1980.
Hvar	30. V 1980.
Vela Luka	15. VIII 1980.
Korčula	20. VIII 1980.
Dubrovnik	17. IX 1980.
Lastovo	6. X 1980.
Korčula	29. XI 1980.
Dubrovnik	16. XII 1980.

DISKUSIJA

Prema podacima A. Vukovića (IV simpozij jugoslavenskih oceanografa, Split, 17-19. studenoga 1980) u Pirenskom zaljevu godine 1972/73. bilo je zabilježeno 113 vrsta bentonskih alga i 334 životinjskih vrsta. Godine 1980. na tom istom području zabilježeno je 17 vrsta alga i 11 vrsta životinja. Taj drastično smanjen broj alga i životinja tumači se posljedicom populacijske »eksplozije« morskog ježinca **Paracentrotus lividus** (Lamarck, 1816) koji je uništio vegetacijski pokrov.

Zapažanja iznesena u ovom radu ustanovila su da je »eksplozija« morskog ježinca zapažena i tamo gdje alga uopće nema ili je njihova pokrovnost skoro neznatna (Zadar, Tijek). Istina je da su morski ježinci naselili područja koja su nekada naseljavale alge, ali da alge nastaju zbog pojave ježinaca za sada ne možemo prihvatiti tim više što se morski ježinci hrane i životinjskom hranom (slučaj iz Tijesnoga). Nestajanje alga u određenim područjima vjerojatno ne uzrokuju »eksplozije« ježinaca već neki drugi uzroci koje treba istražiti.

Interesantan je slučaj Korčulansko-pelješkog lokaliteta koji je istraživao kroz duže razdoblje. Tamo se mladi primjerci (ispod 3 cm promjera) ježinca mogu naći u plićim dijelovima priobalnog područja dok se veliki primjerci (preko 7 cm promjera) isključivo nalaze u dubljim područjima (od 2 — 4 m) i to na takvim mjestima gdje nije razvijena vegetacija makrofilnih alga, pa se s pravom postavlja pitanje od čega se sastoji prehrana tih ježinaca.

Praćeni lokalitet uz lukobran Porporela u Dubrovniku pokazuje da se uz »eksploziju« ježinaca na tom mjestu još uvijek nalazi dobro razvijena vegetacija makrofilnih alga. Ako bi se prihvatila pretpostavka da »eksplozije« populacije ježinca vrste **Paracentrotus lividus** uništavaju vegetaciju morskih alga tada je za očekivati da će potom biti uništena i sama populacija morskog ježinca, ali takve slučajeve nismo zapazili. »Eksplozije« populacija morskog ježinca nastavljaju se i na područjima gdje nema vegetacijskog pokrova i upravo takve »eksplozije« potrebno je svestrano proučiti i znanstveno objasniti.

»Ogromne« pojave meduza vrste **Pelagia noctiluca** tumače se dinamikom vodenih masa u Jadranu kao i promjenom hidrometeoroloških uvjeta u Jadranu (T. Vučetić, L. Rottini i A. Malej, IV simpozij jugoslavenskih oceanografa, Split, 17—19. XI 1980). Ova tumačenja mogla bi biti prihvaćena tim više što znamo da je zaista smanjen broj dana s burom u prethodnih par godina evidentan. Bura puše od naše obale i tako meduze udaljuje prema otvorenom moru, a budući je i hladna vjerojatno negativno utječe i na reprodukciju meduze. Sve su to problemi koje treba svestrano proučiti. Značajna je i ta pojava što se meduza u južnom i srednjem Jadranu pojavljuje u »ogromnim« količinama za vrijeme južnih vjetrova, ali i poslije obilatih kiša koje nisu uvijek posljedica samo južnih vjetrova. Meduze su opažene i u područjima čija je slanost dosta manja od one za koju se tvrdi da je za normalni rast i razvoj meduze optimalna, a što znači da je ekološka valencija ove meduze zaista interesantna i slabo poznata. Svi su to problemi kojima se mora pokloniti odgovorajuća znanstvena obrada, a ne površna tumačenja.

»Eksplozija« morskih ježinaca kao i »ogromna« pojava otrovne meduze **Pelagia noctiluca** direktno se vezuju za problematiku našeg priobalnog turizma, pa je s tog gledišta potreba istraživanja još značajnija. Da bi istraživanja bila što efektivnija za njih se neminovno mora svestrano zainteresirati kao i u njih uključiti upravo turistička privreda koja će od takvih istraživanja imati najveću korist.

ZAKLJUČCI

U ovom radu iznesena su opažanja koja se odnose na »eksploziju« populacije ježinca **Paracentrotus lividus** i na »ogromnu« pojavu meduze **Pelagia noctiluca** Péron et Lesueur na nekim lokalitetima istočnih priobalnih područja Jadrana.

Opazanja su ustanovila da je meduza **Pelagia** ispred Filozofskog fakulteta), Tijesno kanal između kopna i otoka Murtera), Korčulansko-pelješki arhipelag i lokalitet uz lukobran Porporelu u Dubrovniku.

Na temelju »eksplozije« morskog ježinca može se pretpostavljati da se u Jadranu zbivaju takve promjene koje negativno utječu na vegetaciju alga, a pozitivno na prekomjerno razmnožavanje ježinaca.

»Eksplozije« ježinca vrste **Paracentrotus lividus** i **Arbacia lixula** opažene su i na područjima koja nisu obrasla makrofilnim algama i na takvim lokalitetima ježinci imaju optimalni razvoj (Zadar, Tijesno).

Opazanja su ustanovila da je meduza **Pel-**

lagia noctiluca Péron i Lesueur u godini 1980. bila prisutna skoro u svim priobalnim područjima istočne obale Jadrana.

Ustanovljena je »ogromna« pojava meduze **Pelagia noctiluca** Péron et Lesueur za vrijeme kišnih dana, a posebno »ogromna« masa meduza opažena je u Pelješkom kanalu od koje je more imalo ružičastoljubičastu obojenost dana 29. studenoga 1980. godine. Tog dana bura je izbacila na obale Korčule ogromne količine meduza (slika 5).

LITERATURA

Jardas, I., 1979a: Les nouvelles trouvailles de l'espèce *Rossia macrosoma* (Dell Chiaje, 1829.) (Cephalopoda, Sepiolidae) dan l'Adriatique. Bilješke — Notes. Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, No 36, 1—6.

Jardas, I., 1979b: *Ballottia apoda* Giglioli, 1883. New genus and species in the Adriatic Sea (Pisces, Perciformes, Brotulidae). Bilješke-Notes. Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, 38, 1—6.

Onofri, I., Prilog poznavanja ekologije porodice *Labridae* Pelješskog kanala i okolnog područja. Magistarski rad PMF, Sveučilište u Zagrebu, 1970.

Vučetić, T. L. Rottini i Malej, Neobičajena pojava meduze *Pelagia noctiluca* u Jadranu. IV simpozij jugoslavenskih oceanografa, Split, 17-19. 11. 1980.

Vuković, A., Florofavnistične spremembe in fralitorala po populacijski eksploziji *Paracentrotus lividus* (L.) IV simpozij jugoslavenskih oceanografa, Split, 17—19. 11. 1980.

Zavodnik, D., 1960.: Echinodermata der Insel Krk. Acta adriat., 9 (2), 1—19.

Zavodnik, D., 1977.: Echinodermata of the Island Vir (Adriatic Sea). Biosistematika, Vol. 3, No. 1, 69—78.

Jadranska slobodna plovidba

SPLIT

Obala Jugoslavenske narodne armije 16
Telefon: 058/42984 i 43-333 — Telex: yu jadrop 26-138 i 26-117, yu jadro 26-339

Ispostava RIJEKA
Obala Jugoslavenske mornarice 16
P. O. B. 127

Telegram: JADROPLGV — RIJEKA ● Telex: 024-117 ● Telefon: 22-623, 22-626, 22-881

Vrši redovite teretno-putničke linije i službe:

1. JADRAN — VELIKA JEZERA (Kanada i SAD)
2. JADRAN — BLISKI ISTOK — CRVENO MORE — ISTOČNA AFRIKA
3. JADRAN — AUSTRALIJA — NOVI ZELAND
4. SLOBODNU PLOVIDBU PO SVIM MORIMA SVIJETA

Nakon gotovo 20 godina linijske plovidbe konvencionalnim brodovima između jadranskih luka i luka Kanade i Sjedinjenih Američkih Država na Velikim jezerima, evo sada i brzog kontejnerskog servisa sa polaskom iz Kopra svakih 20 dana.

Koristeći naš kontejnerski servis, osiguravate robu najjeftiniji i najbrži put do odredišta u Kanadi i američkom srednjem zapadu.

