

# FAUNA ASTEROIDEA (ECHINODERMATA) U OTVORENOM LITORALNOM PODRUČJU JUŽNOG JADRANA

Savan MILOJEVIĆ  
Zavod za biologiju mora, Kotor

## I z v o d

Višegodišnjim istraživanjima u otvorenom litoralnom području južnog Jadrana identifikovali smo 15 vrsta Asteroidea. Za svaku vrstu ukratko se daju podaci o karakterističnim biotopima i batiometrijskoj distribuciji.

Posebna pažnja je posvećena sistematizaciji, frekvenciji i abundanciji vrsta.

Rezultati koji se iznose u ovom radu temelje se na sopstvenim istraživanjima.

## A b s t r a c t

### FAUNA OF ASTEROIDEA (ECHINODERMATA) IN THE OPEN LITHORAL AREA OF SOUTH ADRIATIC

By many years investigations we identified 15 species of Asteroidea in the lithoral area of South Adriatic. In the paper are given data of characteristic biotops and bathymetrical distribution for every specie separately.

Special attention is paid to taxonomy, frequency and abundancy of species.

Results presented in paper are based on own investigations.

## UVOD

Prva istraživanja faune jadranskih Asteroidea, odnosno Echinodermata kao cjeline, pojavila su se u sjevernom Jadranu krajem osamnaestog vijeka (Olivi, 1792), gdje su započeta i prva sistematska proučavanja (Grube, 1840, 1861, 1864; Lorenz, 1860, 1863).

Faunu Echinodermata sjevernog dijela južnog Jadrana oko ostrva Korčule i obalnog područja Dubrovnika prvi je u svojim faunističkim istraživanjima na Jadranu obuhvatio Heller (1863, 1864, 1868).

Austrijska ekspedicija »Pola« (1894) sakupila je Echinodermata dubokog Jadrana koje je obradio Marenzeller (1895). Brusina (1908) je u »Prilogu za faunu bodljikaša Dalmacije«, uglavnom, obuhvatio zadarsko područje. Babić (1913) daje podatke o poznavanju nekih vrsta iz faune Asteroidea u Jadranskom moru.

Prilikom rada ekspedicije »Najade« (1911-1914) u Jadranu sakupljeno je veoma dosta i materijala iz faune Echinodermata kojeg je kasnije obradio Kolosvary (1936/37). I drugi radovi (1938, 1940) ovog autora mnogo su doprinijeli poznavanju Echinodermata Jadranskog mora. Vato<sup>v</sup>,a u svojim brojnim faunističkim i bioceno<sup>l</sup>oškim radovima (1928, 1931, 1935, 1943, 1949a, 1949b, 1950), pored ostalih bentoskih skupina, obradio je i Echinodermata sjevernog i srednjeg Jadrana.

Najveća jugoslovenska marino-biološka ekspedicija »Hvar« (1848-1849) obuhvatila je skoro čitavo Jadransko more, kojom prilikom je sakupljen obiman materijal Echinodermata. Jedan dio tog materijala obradio je Karlovac (1959). Obradu preostalog materijala nastavila je Matvejev-Vidović (1964, 1978) koja iznosi veoma interesantne podatke o rasprostranjenosti i karakterističnim staništima za veći broj vrsta ove životinjske skupine u Jadranu.

Tokom dvije posljednje decenije Gamulin-Brida (1962, 1964, 1965, 1967a, 1967b, 1968, 1972) svojim bioceno<sup>l</sup>oškim istraživanjima u Jadranu dala je veoma značajne podatke o rasprostranjenosti i ekologiji većeg broja vrsta Echinodermata za cio, a posebno za srednji Jadran. U isto vrijeme Zavodnik (1960, 1962, 1967a, 1967b, 1976, 1977, 1979) vrši intenzivna faunističko-ekološka i bioceno<sup>l</sup>oška proučavanja Echinodermata sjevernog Jadrana. Ovaj autor je, na osnovu literaturnih podataka, dao i nekoliko radova (1961, 1969, 1971, 1972) u kojima posebno ukazuje na veoma slabu istraženost faune jadranskih Echinodermata u svakom pogledu, a naročito u pogledu fiziologije.

Prve podatke o fauni Echinodermata Bokokotorskog zaliva dao je Kolosvary (1938). Podaci su preliminarnog karaktera i prema njima u Bokokotorskom zalivu živi 21 vrsta Echinodermata, odnosno 2 vrste Asteroidea. Karaman i Gamulin-Brida (1970) proučavajući bentoske biocenoze Bokokotorskog zaliva daju vrijedne podatke o distribuciji i ekologiji za nađene vrste Echinodermata u istraživanom području. Bruno (1972) je obradila Echinodermata unutrašnjeg dijela Bokokotorskog zaliva (Kotorskog i Risanskog) na osnovu jednokratno uzetih lovina. Od 25 vrsta



Echinodermata, koliko je konstatovao autor, 6 su Asteroidea. Istražujući biocenotičku distribuciju Echinodermata Bokokotorskog zaliva Milojević (1979) je našao 32 vrste Echinodermata, od čega fauni Asteroidea pripada 8 vrsta.

Za područje otvorenog južnog Jadrana postoji mali broj podataka koji su relativno starijeg datuma i prvenstveno se odnose na kvantitativnu komponentu prikazanu kao nejestivi prilov u sastavu ihtioloških istraživanja (Karlovac, 1959). Sistematska istraživanja započeta su tek prije nekoliko godina (Milojević, 1982). Rezultati tih istraživanja ukazuju da je naše današnje poznavanje ove životinjske skupine jako oskudno i da postoji potreba da se ona nastave. Imajući to u vidu prišli smo intenzivnijim proučavanjima s ciljem da i ovaj rad bude samo jedan od priloga koji će doprinijeti boljem upoznavanju kako faune Asteroidea, tako i faune Echinodermata u cjelini, što istovremeno znači doprinos boljem poznavanju bentoske faune Jadranskog mora.

#### MATERIJAL I METODIKA RADA

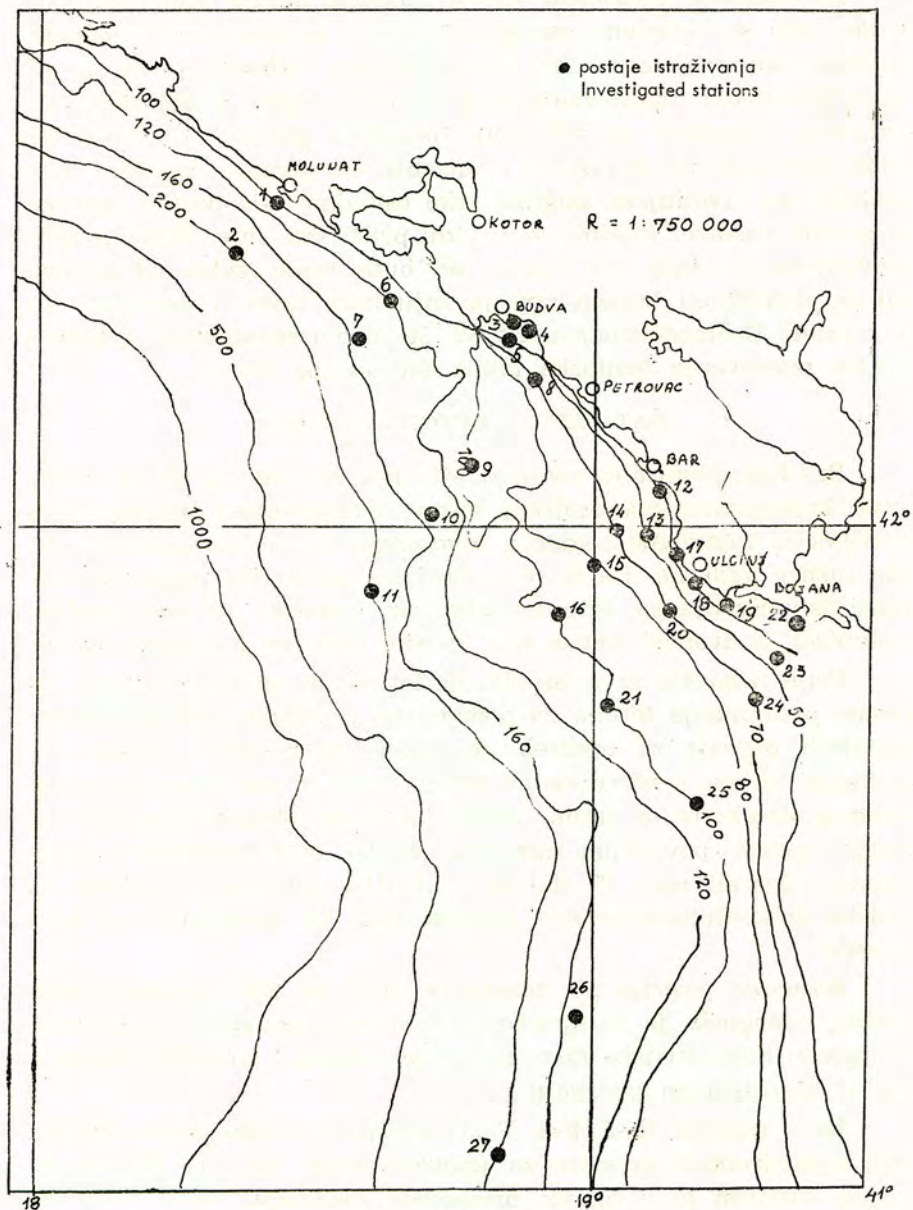
Prilikom planiranja ovih istraživanja cilj nam je bio da upoznamo kvalitativno-kvantitativni sastav, frekvenciju i batimetrijsku distribuciju faune Asteroidea u otvorenom litoralnom području dijela južnog Jadrana. Da bi se postavljeni zadaci što potpunije ostvarili istraživanja su vršena, uglavnom sezonski, na šest profila: molunski, budvanski, petrovački, barski, ulcinjski i bojanski (sl. 1).

Prije nego što se pristupilo definitivnom uzimanju lovina izvršeno je snimanje terena na pomenutim profilima radi odabiranja pogodnih pozicija za upotrebu povlačne mreže-koče i dređe. Ispitivanje terena i određivanje dubina uradili smo pomoću ultrazvučnog detektora, a zatim izvršili nekoliko eksperimentalnih lovinjskih poteza povlačnim mrežama. Nakon ovih prethodnih istraživanja fiksirali smo 27 stalnih i »čistih« pozicija, tj. takvih na kojima je konfiguracija dna omogućavala što provilniji rad koče i dređe.

Raspored pozicija po izobatama (od 5 do 200 m) istraživanih profila, omogućio je komparaciju dobivenih podataka, a posebno u pogledu batimetrijske distribucije Asteroidea i njihove abundancije u istraživanom području.

Na 3 pozicije (P-3, P-4, P-17) lovine su vršene samo dredom zbog ograničenosti prostora za upotrebu koče (tab. 1). Metod re- njenja korišćen je u plićem priobalnom području.

SI.1 KARTA ISTRAŽIVANIH POZICIJA U JUŽNOM DIJELU JADRANA  
 Fig.1 MAP OF INVESTIGATED STATIONS IN SOUTH PART OF ADRIATIC





**Sistematika, distribucija i abundancija vrsta**

Red PHANEROZONIA

Podred Paxillosa

Familija Astropectinidae

Rod Astropecten

*Astropecten irregularis pentacanthus* (Delle Chiaje, 1825)

Poznato je da ova vrsta u Jadranu naseljava dubine od 2 do 930 m i sve vrste supstrata. U otvorenom litoralnom području južnog Jadrana nalazili smo je na svim pozicijama istraživanih profila dubljim od 5 m, te stoga u pogledu batimetrijske distribucije predstavlja najrasprostranjeniju vrstu iz klase Asteroidea, kako u proučavanom području, tako i u čitavom Jadranu. Najveći broj jedinki lovljen je na dubinama od 70 do 150 m (P-1, P-8, P-14, P-21, P-24, P-25, P-26), gdje se u jednoj kočarskoj lovini moglo naći i do 100 primjeraka ove vrste. Te se pozicije nalaze na mulju i muljevito-detritičnim dnima.

*Astropecten jonstoni* (Delle Chiaje, 1825)

Ova, isključivo mediteranska vrsta, veoma je česta u južnom Jadranu uz obalne pješčane plaže oko Budve, Bečića, Sutomora i Ulcinja. U toku ovih istraživanja nalazili smo je samo na P-3, P-4, P-17 i P-18, ali najveću obilnost ispoljava na ulcinjskom području (P-17, P-18). Sve gore navedene pozicije nalaze se na blago zamuljenim pjeskovitim dnima obraslim livadama *Posidonia*, čija dubina ne prelazi 10 m. Dakle, ona predstavlja izrazito infralitoralnu i eurivalentnu vrstu koja u Jadranu naseljava dubine od 2 do 12 m.

*Astropecten aranciacus* (Linnaeus, 1758)

U otvorenom litoralnom području južnog Jadrana lovili smo je na većem broju istraživanih pozicija do 100 m dubine, a najfrekventnija je između 10 i 50 m. Sa porastom dubine preko 50 m obilnost ove vrste znatno opada. Najveći broj jedinki *A. aranciacus* lovljen je na pozicijama barskog, ulcinjskog i bojanskog profila (P-1, P-12, P-13, P-18, P-19, P-22, P-23). Naseljava pjeskovita, detritična i muljevita dna. U užem priobalnom području postoje evidentne sezonske razlike u abundanciji ove vrste koje su posljedica značajnijih oscilacija nekih abiotskih faktora u toku godine, prvenstveno temperature i saliniteta.

Vrlo česta je i u Bokokotorskom zalivu, gdje su takođe primijećena sezonska pomjeranja pod uticajem većih promjena temperature, a naročito saliniteta.

*Astropecten bispinosus* (Otto, 1823)

Na istraživanom području je veoma rijetka vrsta. Lovljena je samo na pjeskovitim i pjeskovito-muljevitim lokalitetima budvanskog, ulcinjskog i bojanskog profila čija dubina ne prelazi 30 m. Najveću abundanciju dostiže na ulcinjskom profilu (P-18), ali broj ulovljenih jedinki nikada nije bio velik. Sudeći prema literaturnim podacima ova vrsta je dosta rijetka i u drugim dijelovima Jadranskog mora.

*Astropecten platyacanthus* (Philippi, 1837)

U proučavanom dijelu litoralnog područja južnog Jadrana *A. platyacanthus* ima širu horizontalnu i vertikalnu distribuciju od *A. bispinosus*, ali je od nje znatno abundantnija samo na pozicijama ulcinjskog i bojanskog profila. Nalazili smo je na pjeskovitim i muljevitim dnima od 5 do 70 m dubine (u literaturi za Jadran navode se podaci od 2 do 64 m). Maksimalnu abundanciju dostiže od 10 do 25 m, i s povećanjem dubine obilnost joj znatno opada. Na dubinama većim od 40 m najčešće se love pojedinačni primjerci ove vrste. Takođe, i u pogledu horizontalne rasprostranjenosti (po istraživanim profilima) abundancija *A. platyacanthus* vidno opada od ušća Bojane prema Moluntu.

*Astropecten spinulosus* (Philippi, 1837)

Kao i prethodne dvije vrste dosta je rijetka u istraživanom području. Živi na pjeskovitim i pjeskovito-muljevitim dnima obraslim morskom cvjetnicom *Posidonia oceanica* i predstavlja scija-filnu i izrazito infralitoralnu vrstu. Uglavnom se lovi na pozicijama ulcinjskog i bojanskog profila (P-17, P-18, P-19, P-22), gdje dubine nisu veće od 25 m, a najabundantnija je između 5 i 20 m. U Jadranskom moru naseljava dubine od 3 do 35 m i batimetrijska distribucija u pojedinim njegovim područjima najviše joj zavisi od dubine do koje dosežu livade *Posidonia*.

Rcd Tethyaster

*Tethyaster subinermis* (Philippi, 1837)

Za ovu vrstu je poznato da naseljava samo srednji i južni Jadran i da u njima predstavlja jednu od najrjeđih Asteroidea.

Na istraživanom području nalazili smo je na pet pozicija (P-5, P-6, P-9, P-13, P-15) i to veoma rijetko. Na P-9 i P-15



samo jednom je u toku naših istraživanja ulovljen po jedan primjerak ove vrste. I na drugim pozicijama najviše se lovilo tri do četiri, a često ni jedan primjerak *T. subanermis*. Gore pomenute pozicije nalaze se na muljevito-pjeskovitim i pjeskovito-ljušturnim biotopima, od 50 do 120 m dubine.

#### Familija Luidiidae

#### Rod Luidia

#### *Luidia ciliaris* (Philippi, 1837)

Nije frekventna vrsta u Jadranskom moru. Naseljava pjeskovito-ljušturna i pjeskovito-kamenita dna. U istraživanom dijelu južnog Jadrana lovljena je na manjem broju pozicija koje se uglavnom nalaze na dubinama od 70 do 100 m. Najveću frekvenciju dostiže na pjeskovito-detritičnim dnima sa većom ili manjom primjeom mulja (P-1, P-9, P-15, P-25). Broj ulovljenih jedinki nikada nije bio velik, a više puta u koči se nije našao ni jedan primjerak ove vrste. Tako na P-19 (dubina od 25 do 30 m) samo su jednom u toku ovih istraživanja ulovljena četiri primjerka *L. ciliaris*. Ova pozicija se nalazi kod rta Đeram, a poznato je da pjeskovito-kamenita dna ili njihova blizina dobro odgovaraju za život ove vrste. Prema nama dostupnim podacima *L. ciliaris* u Jadranu naseljava dubine od 60 do 120 m, pa bi ovo bio njen prvi nalaz na tako maloj dubini.

#### *Luidia sarsi* Düben-Koren, 1864

Rijetka vrsta u svim dijelovima Jadrana. Naseljava dubine od 50 do 400 m, a najoptimalnije uslove za život pružaju joj muljevita dna. Za vrijeme naših istraživanja nalazili smo je na dubinama od 70 do 200 m, s tim što je najfrekventnija bila između 70 i 120 m. Kao i prethodna vrsta konstatovana je na svim profilima, ali ni na jednom od njih nije lovljena u većem broju jedinki. Abundancija *L. sarsi* dosta je ujednačena po pozicijama koje su obuhvaćene istom izobatom i opada s porastom dubine.

#### Podred Valvata

#### Familija Chaetasteridae

#### Rod Chaetaster

#### *Chaetaster longipes* (Retzius, 1805)

Ova termofilna Asteroidea rasprostranjena je u južnom i na nekim lokalitetima otvorenog srednjeg Jadrana koji se nalaze pod uticajem tople mediteranske vode. U istraživanom području nala-

žena je na dubinama od 25 do 150 m, ali najveću gustinu svoje populacije dostiže od 50 do 100 m dubine. Naseljava sve vrste muljevitih dna, s tim što je najabundantnija na pjeskovito-muljevitim dnima barskog i bojanskog profila. Analizirajući materijal po sezonama uočili smo da se *Ch. longipes* u toku zime veoma rijetko lovi na dubini manjoj od 50 m, što znači da se ona u tom periodu godine pomjera iz plićih u dublje vode zbog većih promjena nekih abiotičkih uslova sredine u plitkim priobalnim vodama.

Familija Goniasteridae

Rod Sphaeriodiscus

*Sphaeriodiscus placenta* (Müller-Troschel, 1842)

Kao i prethodna vrsta *S. placenta* naseljava samo srednji i južni Jadran. Dosta je frekventna vrsta u istraživanom području na dubinama od 40 do 150 m. Najveću abundanciju uglavnom dostiže od 70 do 100 m dubine, na pjeskovito-muljevitim i detritično-muljevitim lokalitetima. U pogledu horizontalne distribucije konstatovali smo činjenicu da je ona u južnijim više zastupljena, nego u sjevernijim dijelovima proučavanog područja. Dakle, obilnost ove vrste raste s porastom dubine do cirka 100 m, kao i u horizontalnom smislu od Malunta do Bojane.

Familija Ophidiasteridae

Rod Hacelia

*Hacelia attenuata* (Gray, 1840)

Rasprostranjena u vodama otvorenog srednjeg i južnog Jadrana i pripada termofilnim vrstama Asteroidea. Batimetrijska distribucija u Jadranu je od 1 do 150 m dubine. U toku naših istraživanja ulovljena su svega tri primjerka ove vrste (2 na P-7 i 1 na P-9) na pomičnom supstratu cirkalitoralne stepenice. Veći broj nalaza i obilnije lovine nismo mogli ni očekivati kada se zna da *H. attenuata* najčešće naseljava vertikalne i zasjenjene stijene oko ostrva, hridi i obala otvorenog srednjeg i južnog Jadrana, a veoma rijetko pomični supstrat donjeg horizonta litoralnih stijena koji je više ili manje biogeno učvršćen (Peres i Gamulin-Brida, 1973). Ako se ima u vidu da su naša istraživanja vršena samo na pomičnim dnima može se sa sigurnošću pretpostaviti da je ova vrsta u proučavanom dijelu južnog Jadrana znatno frekventnija nego što je to nama poznato.

Red SPINULOSA

Familija Asterinidae

Rod Anseropoda



*Anseropoda placenta* (Pennant, 1777)

Ova Asteroidea dobro je zastupljena u čitavom Jadranu i predstavlja abundantnu litoralnu vrstu karakterističnu za biocenozu obalnih detritičnih dna. U istraživanom području naseljava dubine od 20 do 100 m, a najoptimalnije uslove za život nalazi na detritično-muljevitim i pjeskovito-muljevitim biotopima do 70 m dubine. Horizontalna distribucija i abundancija ove vrste dosta je neujednačena u proučavanom području. U najvećem broju primjeraka lovi se na profilu ušća Bojane (P-22, P-23), Ulcinju (P-19) i Bara (P-12), gdje se u jednoj kočarskoj lovini može naći i preko 20 individua *A. placenta*. Na svim istraživanim lokalitetima abundancija ove vrste opada s porastom dubine.

Familija Echinasteridae

Rod Echinaster

*Echinaster sepositus* (Retzius, 1783)

Vrsta široko rasprostranjena u cijelom litoralnom sistemu Jadranskog mora. Naseljava različite vrste supstrata i mnoge zajednice, a posebno je karakteristična za biocenozu fotofilnih alga. I pored toga što se *E. sepositus* može naći na svim dubinama od obale do 200 m (poznati nalazi u Jadranu do 250 m) i skoro na svim analiziranim pozicijama, njena se abundancija razlikuje po izobataama u istraživanom području. Maksimalnu abundanciju dostiže na dubinama od 10 do 70 m, i to na pjeskovito-muljevitim i obalnim detritičnim dnima (P-1, P-13, P-18, P-19, P-23). Litoralno područje ispred Ulcinja i ušća rijeke Bojane najbogatije je ovom vrstom u istraživanom dijelu južnog Jadrana.

Red FORCIPULATA

Familija Asteroidea

Rod Marthasterias

*Marthasterias glacialis* (Linnaeus, 1758)

Naseljava dubine od 0 do 150 m i sve vrste dna, a najabundantnija je u plitkim vodama na mediolitoralnom kamenju i stijenama obraslim gustim populacijama dagnji (*Mytilus galloprovincialis*) kojima se ona najviše i hrani. U istraživanom litoralnom dijelu južnog Jadrana *M. gracilis* je dobro zastupljena vrsta, s tim što je neuporedivo frekventnija u infralitoralnom nego u cirkalitoralnom području. Najveći broj jedinki ove vrste nalažen je na pjeskovito-muljevitim biotopima od 5 do 50 m dubine (P-12, P-18, P-22, P-23). Kod ove, kao i kod prethodne, vrste zapazili smo da na pozicijama bliže obali postoje sezonske razlike u abundanciji

koje su posljedica značajnijih oscilacija abiotskih uslova sredine, posebno temperature i saliniteta. Tokom ljeta obje vrste su obundantnije u plićim vodama, nego u drugim periodima godine. Ova zapažanja bila su dovoljan razlog da u Kotorskom zalivu, na dva lokaliteta, započnemo redovno pratiti migracije kod *M. glacialis* pod uticajem nekih ekoloških faktora (temperature, saliniteta, ishrane i dr.). Na osnovu preliminarnih podataka može se konstatovati da na česte migracije ove vrste u pomenutom području najveći uticaj imaju značajnije promjene vrijednosti saliniteta.

#### ZAKLJUČAK

Istraživanja smo obuhvatili litoralno područje otvorenog južnog Jadrana koje u geografskom smislu gravitira granicama Crne Gore. Materijal (lovine Asteroidea) za analizu uzimali smo sa 27 pozicija reprezentativno raspoređenih po izobatama od 5 do 200 m dubine, odnosno, profilima: Molunat, Budva, Petrovac, Bar, Ulcinj i ušće rijeke Bojane.

Terenska istraživanja obavljena su u višegodišnjem periodu, uglavnom sezonski, a za sakupljanje materijala upotrebljavali smo koču i dređu. Na tri pozicije (P-3, P-4, P-17) lovljenje organizama vršeno je samo dređom (tab. 1). Metod ronjenja korišćen je u plićem priobalnom području.

Na osnovu kvalitativne analize materijala u istraživanom području našli smo 15 vrsta Asteroidea, a to je 71,42% od ukupnog broja do sada poznatih vrsta u Jadranskom moru. Nađene vrste obuhvaćene su slijedećim familijama: *Astropectinidae*, *Luidiidae*, *Chaetasteridae*, *Goniasteridae*, *Ophidiasteridae*, *Asterinidae*, *Echinasteridae* i *Asteriidae*. Od naprijed pomenutog broja identifikovanih Asteroidea, familiji *Astropectinidae* pripada 7 vrsta, a familiji *Luidiidae* 2 vrste, dok ostalim familijama pripada samo po jedna vrsta.

U pogledu horizontalnog i vertikalnog rasprostranjenja i obilnosti ulovljenih jedinki na većem broju proučavanih lokaliteta posebno se ističe *Astropecten irregularis pentacanthus*. Takođe, zapaženu distribuciju i abundanciju imaju i vrste: *Astropecten aranciacus*, *Chaetaster longipes*, *Sphaeriodiscus placenta*, *Anseropoda placenta*, *Echinaster sepositus* i *Marthasterias glacialis* (tab. 1).

Veoma rijetke vrste u istraživanom području su: *Astropecten bispinosus*, *Tethyaster subinermis* i *Hacelia attenuata*. U slabo frekventne vrste takođe spadaju: *Astropecten platyacanthus*, *A. spinulosus*, *Luidia ciliaris* i *L. sarsi*.



Tab. DISTRIBUCIJA I ABUNDANCIJA FAUNE ASTEROIDEA U OTVORENOM LITORALNOM PODRUČJU JUŽNOG JADRANA  
DISTRIBUTION AND ABUNDANCY OF FAUNA OF ASTEROIDEA IN OPEN LITORAL AREA OF SOUTH ADRIATIC

V r s t e S p e c i e s	Profil: istraživanja sa pozicijama i dubinama u m																											Profile of investigations with positions and depth in m																										
	Molunat			B u d v a					P e t r o v a c					B a r					U l c i n j					Ušće rijeke Boiane																														
	P-1 70	P-2 200	P-3 5	P-4 10	P-5 50	P-6 120	P-7 150	P-8 70	P-9 100	P-10 150	P-11 200	P-12 40	P-13 50	P-14 70	P-15 80	P-16 100	P-17 5	P-18 10	P-19 25	P-20 70	P-21 100	P-22 20	P-23 40	P-24 70	P-25 100	P-26 150	P-27 200																											
Astropecten irregularis pentacanthus (D. Ch.)	K	D	K	D	D	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D																										
Astropecten jonstoni (D. Ch.)					10	12																																																
Astropecten aranciicus (L.)	15	1			1	2	13	1			7			4			25	2	30	1	12		5		2		1	20	15	4																								
Astropecten bispinosus (Otto)									3																																													
Astropecten plathycanthus (Phil.)	3																																																					
Astropecten spinulosus (Phil.)																																																						
Telhyaster subinermis (Phil.)																																																						
Luidia ciliaris (Phil.)	10																																																					
Luidia sansi Düb. Kor.																																																						
Chaetaster lonuipes (Retz.)	4																																																					
Sphaeriodiscus placenta (Müll. Troch.)	10																																																					
Liocella altanucula (Gray)																																																						
Anseropoda placenta (Penn.)	10	1																																																				
Echinaster sepositus (Retz.)	18	1	3																																																			
Marthasterias glacialis (L.)	12																																																					

D = dreda D = dredje; K = povlačna mreža (koča) - trawl



Biogeograsska povezanost Jadranskog mora sa Mediteranom i poznati uticaj tople mediteranske vode na ekološke prilike u Jadraniu omogućilo je izvjesnom broju termofilnih vrsta Echinodermata istočnog i jugozapadnog Mediterana da nasele južni Jadran, od kojih neke prodiru u smjeru toplih ulaznih mediteranskih voda i u neka područja srednjeg Jadrana. Od Asteroidea to su: *Chaetaster longipes* i *Hacelia attenuata*.

Naša istraživanja su pokazala da postoje znatne razlike u kvalitativnom i kvantitativnom sastavu faune Asteroidea između pojedinih lokaliteta u proučavanom području. Te razlike su uslovljene abiotskim uslovima sredine, a prvenstveno sedimentološkim karakteristikama supstrata, salinitetom i temperaturom. Priroda supstrata naročito se odražava na kvantitativni, a salinitet i temperatura na kvalitativni sastav populacija Asteroidea.

Prema ranijim istraživanjima Zavoda za biologiju mora (Mandić, 1984; Milojević, 1982) konstatovano je da salinitet i temperatura u pridnenim slojevima vode značajno variraju samo na pozicijama bliže obali i ušću rijeke Bojane, odnosno manjim dubinama, dok na pozicijama koje se nalaze na dubinama od 70 do 200 m godišnje varijacije ovih faktora su veoma male.

Uticaj kolebanja abiotskih faktora na kvalitativni sastav ispoljava se u tome što se na plićim pozicijama, tj. u infralitoralnoj nalaze samo eurivalentne vrste, dok su na dubljim pozicijama, tj. u cirkalitoralnoj zastupljene stenovalentne vrste.

I ako su Asteroidea, u odnosu na neke druge bentoske skupine (ribe, glavonošce), slabo pokretljive zapazili smo da se mnoge od njih (*Marthasterias glacialis*, *Astropecten aranciacus*, *A. irregularis pentacanthus*, *Echinaster sepositus*, *Anseropoda placenta* i dr.) početkom kasne jeseni udaljuju od obale prema dubljim, slanijim i termički stabilnijim vodama. U tom periodu godine dolazi do znatnijeg pada temperature i saliniteta u užem priobalnom području, a posebno ispred ušća rijeke Bojane. Sezonske migracije Asteroidea padom saliniteta daleko su više uslovljene nego padom temperature. Ovu činjenicu konstatovali smo i u Bokokotorskom zalivu (istraživanja u toku) gdje se osnovni hidrografski faktori često mijenjaju tokom cijele godine zbog zatvorenosti područja i velikih priliva slatke vode. Svaka značajnija promjena saliniteta uslovlila je migracije nekih vrsta Asteroidea a da se, u mnogim slučajevima, temperatura nije bitno promijenila. Migracije proučavanih vrsta u Zalivu pojavljuju se u svim godišnjim dobima, a najfrekventnije su u kišnim sezonama godine.

Osim pomenutih na rasprostranjenost i sezonska pomjeranja Asteroidea utiču i drugi egzogeni faktori, a posebno ishrana koja je u tijesnoj vezi sa tipom supstrata.



Kvalitativni i kvantitativni sastav faune Asteroidea uglavnom je najveći na različitim vrstama muljevitih lokaliteta i naglo opadaju s porastom dubine preko 70 m.

Na osnovu batimetrijske distribucije Asteroidea u istraživanom području (uzete u obzir samo dubine lokaliteta na kojima su uzimane lovine), sve identifikovane vrste mogu se na određen način svrstati u tri skupine:

a) izrazito infralitoralne vrste: *Astropecten janstoni*, *A. spinulosus*, *A. bispinosus*;

b) vrste koje naseljavaju cirkalitoralno područje: *Tethyaster subminermis*, *Luidia ciliaris*, *L. sarsi*, *Sphaerodiscus placenta*, *Hacelia attenuata*;

c) vrste rasprostranjene u infralitoralnom i cirkalitoralnom području (neke, kao i kod prethodne skupine, naseljavaju i gornji dio batiala): *Astropecten irregularis pentacanthus*, *A. aranciacus*, *A. platyacanthus*, *Anseropoda placenta*, *Echinaster sepositus*, *Marthasterias glacialis*.

Imajući u vidu nedovoljnu istraženost područja, kao i biogeografsku povezanost Jadrana sa Sredozemnim morem, možemo opravdano pretpostaviti da će buduća istraživanja u južnom Jadranu, a posebno u njegovim najdubljim dijelovima, pronaći još i veći broj vrsta Asteroidea nego što je to utvrđeno dosadašnjim istraživanjima.

#### LITERATURA

- Babić, K. (1913): Beiträge zur Kenntnis einiger Seesterne. — Zool. Anz. 41, 456-460.
- Brusina, S. (1908): Prilog za faunu bodljikaša Dalmacije. — Naravnoslovne crtice, 4 (12), 73-81.
- Bruno, C. (1972): Echinodermi di Boka Kotorska. — Thalassia Salentina, 6, 37-45.
- Gamulin-Brida, H. (1962): Biocenose dubljeg litorala u kanalima srednjeg Jadrana. — Acta adriat., 9 (7), 1-196.
- Gamulin-Brida, H. (1964): Contribution aux recherches bionomiques sur les fonds vaseux du large de l'Adriatique moyenne. — Acta adriat., 11 (10), 85-89.
- Gamulin-Brida, H. (1965): Biocenoza muljevitog dna otvorenog srednjeg Jadrana. Acta adriat., 10 (10), 1-27.
- Gamulin-Brida, H. (1967a): The benthic fauna of the Adriatic Sea. — Oceanogr. Mar. biol. Ann. Rev., 535-568.
- Gamulin-Brida, H. (1967b): Biocenoška istraživanja pomičnog morskog dna sjevernog Jadrana kod Rovinja. — Thalassia Jugosl., 3, 23-33.

- Gamulin-Brida, H. (1968): Mouvements des masses d'eau et distribution des organismes marins et des biocénoses benthiques en Adriatique. — *Sarsia* 34, 149-162.
- Gamulin-Brida, H. (1972): Contribution aux études des biocénoses benthiques de l'Adriatique méditerranéenne. — *Rad JAZU*, 364, 23-31.
- Grube, A. E. (1840): Actinien, Echinodermen und Würmer des Adriatischen und Mittelmeeres, 14-42, Königsberg.
- Grube, A. E. (1861): Ein Ausflug nach Triest und Quarnero. — Berlin.
- Grube, A. E. (1864): Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna. — Breslau.
- Heller, C. (1863): Untersuchungen über die Litoralfauna des Adriatischen Meeres. — *Sitz. Ber. Akad. Wien*, 46 (I), 415-448.
- Heller, C. (1864): *Horae Dalmatiane*. Bericht über eine Reise nach der Ostküste des Adriatischen Meeres. — *K. K. Zool. Bot. Ges.*, Wien, 14, 17-46.
- Heller, C. (1868): Die Zoophyten und Echinodermen des Adriatischen Meeres. — *K. K. Zool. Bot. Ges.*, Wien, 1-86.
- Karaman, G. et Gamulin-Brida, H. (1970): Contribution aux recherches des biocénoses benthiques du Golfe de Boka Kotorska. — *Studia Marina*, 4, 3-42.
- Karlovac, O. (1959): Istraživanja naselja riba i jestivih bezkralježnjaka vučom u otvorenom Jadranu. — »Hvar«, Rep., 5, (1), 1-203.
- Kolosvary, G. v. (1936-37): Die Echinoderm des Adriatischen Meeres. — *Festschr. f. Prof. E. Strand*, 2, 433-474.
- Kolosvary, G. v. (1938a): Faunistische Neuigkeiten meiner Adriareisen. — *Zool Anz.*, 123 (1-2), 106-109.
- Kolosvary, G. v. (1938b): Echinodermata iz Boke Kotorske. — *Godišnjak Oc. Inst., Split*, 1, 121-125.
- Kolosvary, G. v. (1940): Über die geographische Verbreitung einiger adriatischen Echinodermen. — *Folia Zool. et Hydrobiol.*, 10 (2), 370-381.
- Lorenz, J. R. (1860): Neue Radiaten aus dem Quarnero. — *Sitzber. Akad.*, Wien, Bd. 39.
- Lorenz, J. R. (1863): Physikalische Verhältnisse und Vertheilung der Organismen im Quarnerischen Golfe. — *Kais. Kön. Hof. und Staatsdruck*, 12, 379.
- Marenzeller, E. (1875): Revision adriatischer Seesterne. — *Verh. Zool. Bot. Ges.*, 25, 361-372.
- Marenzeller, E. (1895): Echinodermen gesammelt 1893-94. *Berichte der Commission für Tiefseeforschungen XVI*. — *Zool. Ergebn. V. Denkscher. k. Akad. Wiss.*, Wien, 62, 123-147.
- Matvejević, A. (1964): O dvema vrstama Asteroidea retkim u Jadranu. — *Acta adriat.*, 11 (26), 189-194.
- Matvejević, A. (1978): Katalog jadranskih ehinodermata. — *Acta adriat.*, 17 (15), 3-24.
- Mandić, S. (1984): Cephalopoda južnog Jadrana. — *Studia Marina*, 15-15, 3-77.
- Milojević, S. (1979): Biocenički pregled faune Echinodermata u Bokotorskom zalivu. — *Drugi kongres ekologe Jugoslavije (poseban otisak)*, 1859-1868, Zagreb.
- Milojević, S. (1982): Fauna Echinodermata u litoralnom području ispred ušća rijeke Bojane. — *Biosistematika*, 3 (2), 141-158.



- Olivi, G. (1792): Zoologia Adriatica, ossia catalogo regionato degli animali del Golfo Adriatico, 65-74, Bassano.
- Vatova, A. (1928): Compendio della Flora e Fauna del Mare Adriatico presso Rovigno. — Mem. Com. Tal. Ital., 143 (14), 360-388.
- Vatova, A. (1931): Ricerche preliminari sulle biocenosi della Laguna Veneta. — Bol. Soc. Adr. Sci. Nat., Trieste, 30, 53-62.
- Vatova, A. (1935): Ricerche preliminari sulle biocenosi del Golfo di Rovigno. — Thalassia, 2 (2).
- Vatova, A. (1943): Le zoocenosi dell'Alto Adriatico presso Rovigno e loro variazioni nello spazio e nel tempo. — Thalassia, 5 (6), 1-61.
- Vatova, A. (1949a): La fauna bentonica dell'Alto e Medio Adriatico. — Nova Thalassia, 1 (3), 1-110.
- Vatova, A. (1949b): Caratteri di alcune Facies bentoniche della Laguna Veneta. — Nova Thalassia, 1 (4), 1-15.
- Vatova, A. (1950): Gli Echinodermi della Laguna Veneta. — Nova Thalassia, 1 (7), 1-13.
- Zavodnik, D. (1960): Echinodermata der Insel Krk. — Acta adriat., 9 (2), 1-19.
- Zavodnik, D. (1961): Seznam jadranskih ehinodermov in njihova globinska razširjenost. — Biol. vest., 8, 49-55.
- Zavodnik, D. (1962): Preliminary Observations on the Phytal Populations of the Rocky Shore near Rovinj (Northern Adriatic). — Pubbl. staz., Napoli, 32 (suppl), 181-184.
- Zavodnik, D. (1967a): Adriatic Echinoderms inhabiting the Phytal. — Thalassia Jugosl., 3, 11-22.
- Zavodnik, D. (1967b): Dinamika litoralnog fitala na zahodnoistrski obali. — SAZU, Razprave, 10 (1), 1-67.
- Zavodnik, D. (1969): Les échinodermes (echinodermata) de la mer Adriatique sont-ils suffismment connus. — Thalassia Jugosl., 5, 457-461.
- Zavodnik, D. (1971): Osvrt na poznavanje iregularnih ježinaca (Echinoidea Irregularia) Jadranskog mora. — Zbornik referata sa 1. simpozijuma sistematičara Jugoslavije (poseban otisak), 215-219.
- Zavodnik, D. (1972): Amphiuroidae (Echinodermata, Ophiuroidea) of the Adriatic Sea. — Zool. Jb. Sist. Bd., 99, S. 610-625.
- Zavodnik, D. (1976): Adriatic echinoderms benthic organisms. — Thalassia Jugosl., 12 (1), 375-380.
- Zavodnik, D. (1977): Echinodermata of the Island Vir (Adriatic Sea). — Biosistematika, 3 (1), 69-78.
- Zavodnik, D. (1979): Ergänzungen zur Echinodermenfauna des Adriatischen Meeres. — Zool. Anz., Jena, 203, 1/2. S. 122-128.

# FAUNA OF ASTEROIDEA (ECHINODERMATA) IN THE OPEN LITHORAL AREA OF SOUTH ADRIATIC

Savan MILOJEVIĆ

## Summary

In the paper are given the results of many years investigations of fauna of Asteroidea in open lithoral area of South Adriatic, from stand point of their systematic, ecology, distribution and abundance.

By qualitative analyses of material we identified 15 species of Asteroidea most of which are widely distributed in other parts of Adriatic.

With widely distribution and significant abundance in the investigated lithoral system of South Adriatic following excel: *Astropecten irregularis pentacanthus*, *A. aranciacus*, *Chaetaster longipes*, *Sphaeriodiscus placenta*, *Anseropoda placenta*, *Echinaster scpositus* and *Marthasterias glacialis*.

Very rare species of Asteroidea, in the investigated area are: *Astropecten bispinosus*, *Tethyaster subinermis* and *Hacelia attenuata*.

Connection of Adriatic with Mediterranean sea and effects of warm entering mediterranean water on ecological conditions enable some of the thermophil species of Asteroidea to populate south and partly middle Adriatic. In the investigated area we found: *Chaetaster longipes* and *Hacelia attenuata*.

Significant qualitative and quantitative differences between shallow (infralithoral) and deep (circalithoral) area in the investigated part of South Adriatic, exist. These differences are conditioned primarily by temperature and salinity whose oscillations during the year take place on the positions closed to the coast and mouth of river Bojana (Milojević, 1982; Mandić, 1984).

Distribution and significant seasonal movements of some species of Asteroidea are conditioned more by changes of salinity than by temperature differences.

Other exogenous factors, especially nutrition which is closely connected to the complex of biogenic and abiotic factors, have effects on distribution and seasonal movements of Asteroidea.