

A C T A A D R I A T I C A

INSTITUT ZA OCEANOGRFIJU I RIBARSTVO — SPLIT
FNR JUGOSLAVIJA

Vol. IX, No. 7.

BIOCENOZE DUBLJEG LITORALA U KANALIMA SREDNJEG JADRANA

BIOCENOSSES DU LITTORAL PLUS PROFOND
(*CIRCALITTORAL*) DANS LES CANAUX
DE L'ADRIATIQUE MOYENNE

Helena Gamulin-Brida

SPLIT 1962

POSVEĆENO USPOMENI PROF. ČIRE GAMULINA

BIOCENOZE DUBLJEG LITORALA U KANALIMA SREDNJEG JADRANA

BIOCENOSSES DU LITTORAL PLUS PROFOND (CIRCALITTORAL) DANS
LES CANAUX DE L'ADRIATIQUE MOYENNE

Dr Helena Gamulin-Brida

Zoologijski zavod Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

I UVOD

Faunistička i floristička istraživanja u Jadranu vršila su se već u prvoj polovini XVIII vijeka (Planchus, 1739; Donati, 1750; Olivi, 1792; Naccari, 1829; Meneghini, 1842), dok biocenološka istraživanja počinju preko stotinu godina kasnije radom J. R. Lorenza (Lorenz, 1863). Njegova svestrana obrada ekoloških prilika i živog svijeta Kvarnera i danas predstavlja uzor takvih istraživanja, premda nas čitavo stoljeće dijeli od Lorenzovog vremena.

Pojedine ekološke i biocenološke napomene o jadranskom bentosu nalaze se u djelima starijih i novijih istraživača, a poneke također u biološkom dijelu izvještaja naučnih ekspedicija (*»Najade«*, *»Vila Velebita«* i dr.). Babić (1911) daje općeniti pregled biologičkih i bionomičkih odnosa u Jadranskom moru. Sistematska istraživanja bentoskih zoocenoza poduzima A. Vatova mnogobrojnim radovima u srednjem i sjevernom Jadranu (Vatova, 1934, 1940 a, b, 1943, 1947 a, b, 1948, 1949). On je vršio kvalitativna i kvantitativna istraživanja zoobentosa u sjevernom Jadranu osobito u okolici Rovinja (Vatova, 1934, 1943), a u srednjem Jadranu osobito u otvorenijem predjelu oko kotline Jabuke (Vatova, 1940, a).

M. Zalokar (1942) istražuje asocijacije životinjskog i biljnog svijeta uz obalu ispod Velebita; Giordani-Soika (1955) interkotidalnu faunu; M. Zei (1955) biocenoze morskog litorala na kamenitoj obali zapadne Istre.

V. Vouk (1914, 1915, 1930, 1931) je vršio ekološka proučavanja fitobentosa u pojedinim predjelima Jadrana; A. Ercegović (1932, 1934, 1952, 1958) ekološke i sociološke studije o litofitskim cianoficejama (1932), te sistematska i ekološka istraživanja jadranskih alga s osobitim obzirom na njihovu rasprostranjenost na pojedinim stepenicama vertikalne razdiobe biotopa različitih vrsta dna (1933, 1936, 1940, 1952, 1957 a).

Područje kanala srednjeg Jadrana nije bilo obuhvaćeno programom rada starijih naučnih ekspedicija (*»Najade«* i *»Ciclope«* 1911—1913, *»Vila Velebita«* 1913—1914). Prije drugog svjetskog rata vršena su u Hrvatskom primorju (Kotthaus i Zei, 1938) ribarstveno-biološka istraživanja bentoske faune povlačnom mrežom. Takva su istraživanja bila započeta i u kanalima srednjeg Jadrana (Zei i Sabioncello, 1940), ali su bila prekinuta ratom; nakon oslobođenja nastavljena je obrada podataka (Zei, 1949). Tada je organizirana ribarstveno-biološka ekspedicija *»Hvar«* (1948—1949), koja je — u vezi s

postavljenim ciljem — imala mnogobrojne postaje na području otvorenog Jadrana, a samo dvije postaje u kanalima srednjeg Jadrana (br. 82 u Split-skom kanalu i br. 83 u Kaštelanskom zalivu).

U zoocenološkom pogledu kanale srednjeg Jadrana obuhvatio je A. Vato-va u naprijed spomenutim istraživanjima jadranskih zoocenoza, ali uz napomenu do mu ovo područje nije bilo moguće detaljnije istražiti (Vatova, 1947 b, str. 62.; 1949, str. 93. i 94.) ni upotrebiti drugo sredstvo istraživanja osim Petersenovog grabila (Vatova, 1949). Tako su bili, i na istraživanim mjestima, potpuno mimoideni oni bentoski organizmi koji pomoću Peterse-novog grabila ne mogu biti zahvaćeni. Prema tome mnogi bentoski organizmi, osobito veći beskralješnjaci, nisu u ovom predjelu bili studirani u bioceno-loškom pogledu. Pojedini stručnjaci vršili su u kanalima srednjeg Jadrana istraživanja nekih vrsta, odnosno nekih skupina, kojim je radovima tek djelomično obuhvaćen živi svijet ovog područja.

Iz izloženog proizlazi da područje kanala srednjeg Jadrana nije dovoljno istraženo u faunističkom ni u biocenološkom pogledu.

Istraživanja bentoskih biocenoza¹⁾ u dubljem litoralu kanalskog područja srednjeg Jadrana vršila sam 1957/58. godine za vrijeme krstarenja *Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Splitu*, te najljepše zahvaljujem direktoru dr Cviiću, dr inž. Š. Županoviću i ostalim članovima kolektiva *Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Splitu* što su mi omogućili terenski rad.

Posebnu zahvalnost dugujem svom profesoru dr Nikoli Finku za njegova dragocjena uputstva i savjete. Rektor u Sveučilišta u Zagrebu najljepše zahvaljujem na financijskoj pomoći.

Zbog opsežnosti i raznorodnosti materijala bila mi je potrebna pomoć pojedinih specijalista, te ovdje svima najljepše zahvaljujem; dr A. Ercego-viću za određivanje svih spomenutih vrsta alga, prof. dr J. M. Pérèsu i suradnicima za određivanje svih spomenutih vrsta ascidija i dviju spužava,²⁾ prof. dr E. Tortonese za literaturu u pogledu obrade bodljikaša, prof. dr J. Poljaku za izlaganje o njegovim istraživanjima pijeskova na Visu i o geološkoj prošlosti ovog područja i dr M. Meštrovu za pomoć u određivanju mnogočekinjaša.

Analize, koje su bile potrebne u vezi obrade ekoloških faktora, izvršene su u hidrološkom i geološkom laboratoriju Instituta za oceanografiju i ribar-stvo u Splitu, te najljepše zahvaljujem dr M. Buljanu za hidrografske podatke, S. Alfireviću za podatke o granulometrijskom sastavu i teksturnim oznakama sedimenata i za rezultate echografskog snimanja reljefa morskog dna. Za fotografske snimke rada na brodu mnogo zahvaljujem F. Grubišiću, za izvršenje raznih mjerenja na postajama i nautičke podatke kapetanu K. Primorcu, zapovjedniku m/b »Bios« i pok. kapetanu B. Miliću, zapo-

¹⁾ U marinskoj biologiji upotrebljavani su različiti nazivi za zajednice bentoskih organi-zama (Lorenz, 1863; Möbius, 1877; Petersen-Jensen, 1911, Petersen, 1913; Va-tova, 1934 ... 1949; Zalokar, 1942. i dr.), te smatram potrebnim naglasiti, da ovdje primjenjujem naziv »biocenoza« u značenju, koje je tom pojmu dao Möbius (1877), ute-meljitelj nauke o životnim zajednicama, a kako ga u najnovije doba primjenjuju Pérès i Picard (1955, 1958) u Sredozemnom moru.

²⁾ *Ircinia (Sarcotragus) muscarum* (Schmidt) i *Reniera* sp.

vjedniku m/b »Predvodnik«, a članovima posade i studentima za veliku pomoć u radu na moru.

II PROGRAM RADA

Međusobna povezanost biocenoze i biotopa osobito se ističe u bentoskim ekosistemima. Njihov pričvršćeni i slabo pokretni biljni i životinjski svijet nerazdruživo je povezan funkcionalno i prostorno s okolinom, a osobito sa dnom na kojem živi. Biogena i abiogena komponenta ovdje se tako popunjavaju i stapaju u svom djelovanju, npr. u pitanju podloge, da je teško povući granicu između biocenoze i biotopa. Stoga sam za vrijeme ovog rada povezano istraživala živi svijet i njegovo stanište, ali ih zbog preglednosti donekle odijeljeno prikazujem.

Da bi se postigao cilj ovog rada — upoznati životne zajednice, u kojima živi životinjski i biljni svijet dubljeg litorala u kanalima srednjeg Jadrana — postavila sam slijedeći program:

1. vršiti periodička istraživanja živog svijeta i njegovog staništa, i to na uvijek istim, geografski tačno određenim postajama u pojedinim kanalima srednjeg Jadrana;
2. ustanoviti, da li se na temelju proučavanja životnih uvjeta okoline razlikuje na istraživanom području više biotopa;
3. ispitati, da li se na temelju proučavanja živog svijeta prirodno izdvajaju pojedine životne zajednice, ili je živi svijet čitavog istraživanog područja povezan tako postepenim prelazima, da se mora smatrati jednom cjelovitom biocenozom;
4. odrediti pojedine biocenoze, njihove unutrašnje i međusobne odnose;
5. usporediti ove biocenološke podatke sa rezultatima biocenoloških istraživanja u analognim prilikama u Jadranu i u drugim morima.

III METODIKA

U ovom poglavlju prikazujem metode, kojima sam se služila kod terenskog rada i obrade materijala. Neka specijalnija metodološka pitanja tretiram u toku razrade pojedinih problema.

Način rada na moru

Da bi se moglo provesti uspoređivanje svih istraživanih faktora obzirom na mjesto i vrijeme, tačno su geografski određene postaje, na kojima su se istraživanja vršila periodički i uvijek na isti način i istim sredstvima.

Povlačenje mreže po dnu na svakoj postaji trajalo je svaki put jedan sat, a brod je kroz to vrijeme vozio uvijek istom brzinom od 2,5 nm na sat. Upotrebljavana je uvijek ista standardna povlačna mreža, kod koje raspon krila (širina onog dijela koji se vuče po dnu) iznosi prosječno 6 metara. Prema tome, povlačnom je mrežom u svakoj postaji svaki put obuhvaćeno približno 30.000 m² površine morskog dna. U okviru te površine vršila su se sva istraživanja.

Homogenost površine, istraživane na svakoj postaji, pogotovo homogenost tako velike površine, trebalo je posebno ispitati. To je učinjeno na slijedeći način: površina svake pojedine postaje podijeljena je u 11 jednakih

dijelova tako, da je tačno svakih 10 minuta bio spušten plovak iz pomoćne ladice. Nakon toga brod je vozio u obratnom smjeru, a na svakom označenom mjestu uzeti su uzorci Petersenovim grabilom. Reljef morskog dna istraživao je snimanjem pomoću echo-aparata i mjerenjem dubina. (Alfirević, manuskript).

Stupanj prozirnosti (dijafaniteta) morske vode određivan je Secchijevom pločom; redovito je nekoliko učesnika krstarenja kontroliralo graničnu dubinu vidljivosti. Temperatura morske vode mjerena je obrtljivim termometrom, i to na površini mora, u raznim dubinama (0 m, 20 m, 50 m, 70 m) i pri dnu. Istovremeno su u istim slojevima vode crpcem uzimani uzorci za određivanje saliniteta. Kasnije je izvršeno određivanje saliniteta u hidrografskom laboratoriju Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Splitu. (Buljan, manuskript). Ostali hidrološki faktori u ovom radu nisu obuhvaćeni.

Istraživanje živog svijeta vršeno je periodički, i to metodom usporedne primjene povlačne mreže i Petersenovog grabila. Zoobentos je istraživao Petersenovim grabilom na početnoj, središnjoj i završnoj tački povlačenja mreže na svakoj postaji. Za vrijeme uzburkanog mora radilo se je samo povlačnom mrežom. Budući da su oba upotrebljena sredstva poznata, bio bi suvišan pobliži opis, te navodimo samo mjere. Upotrebljavano Peterse-novo grabilo obuhvaća $1/10 \text{ m}^2$ površine; materijal je sortiran po veličini pomoću stalka za četiri sita, veličine očica a) $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$; b) $1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$; c) $2 \text{ mm} \times 2 \text{ mm}$; d) $1 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$. Upotrebljavana je standardna povlačna mreža (koća, vuča, trawl) s rasponom krila oko 6 m; dužina mreže 40 m; prosječni raspon širilica 35 m. Kao i kod ostalih povlačnih mreža veličina oka mreže smanjivala se od otvora mreže prema završnom dijelu vreće mreže. Vreća mreže je bila obložena gustom »košuljom«, što je otvore oka smanjilo na minimum (»oko na vrećama naših mreža takorekući i ne postoji, osobito kad je obložena košuljom«, Grubišić i Gospodnetić, 1953).

Odlučila sam upotrebiti jedno i drugo sredstvo, jer se uglavnom nadopunjuju po materijalu, koji sabiru. Dok grabilo zahvaća sitniji materijal (pretežno endobionte podloge, kao i elemente tanatocenoza), dotle povlačna mreža sabire veće životinje i biljke, koje grabilom ne mogu biti obuhvaćene, ali i neke sitnije, koje žive na supstratu ili na drugim organizmima (pretežno epibionte). Tako sam neke organizme našla samo u grabilu, neke samo u mreži, a samo neke u mreži i u grabilu. Posebno sam obrađivala materijal sabran grabilom, a posebno materijal sabran mrežom; tek je u priloženim tabelarnim pregledima prikazan cjeloviti sastav populacija,³⁾ a sa strane je označeno sredstvo sabiranja.⁴⁾ Organizmi, od kojih su nađeni samo mrtvi ostaci (npr. ljušture školjkaša), u statističkoj obradi nisu uzeti u obzir; u svim

³⁾ Pod izrazom »populacija« ovdje se podrazumijeva sveukupni živi svijet, koji živi na pojedinoj od istraživanih postaja, odnosno sve vrste, koje su pri ovom istraživanju nađene na toj postaji. (Definicija populacije u tom smislu: Allee, 1950, str. 265, pod br. 2 /Biology/ — »Svi organizmi zajedno, koji nastavaju neku areu«).

⁴⁾ Oznake sredstva sabiranja u tabelarnim pregledima: M... nađeno samo pomoću povlačne mreže, G... nađeno samo pomoću Petersenovog grabila. MG... nađeno mrežom i grabilom.

U slučaju da je čitava živa životinja nađena u mreži, a u grabilu samo dio tijela — npr. krak zmijače — ipak je označeno M, G.

slučajevima zbrajanja primjeraka ubrojeni su samo živi organizmi. Jedino su u kvalitativnom pregledu faune navedeni i organizmi, od kojih su nađeni samo mrtvi ostaci, ali uz posebnu oznaku (x).

Dok je Petersenovo grabilo već od svog pronalaska poznato kao sredstvo za kvantitativna istraživanja, osobito prikladno za određivanje produktivnosti istraživane površine (Petersen and Boysen-Jensen, 1911; Petersen, 1913, 1915; Blegvad, 1915), dotle se povlačna mreža ne može smatrati preciznim kvantitativnim sredstvom. Ona može dati samo približne kvantitativne podatke, pomoću kojih dobivamo uvid u relativne kvalitativne i kvantitativne odnose među populacijama raznih lokaliteta, a osobito — što je najvažnije — upoznavamo rasprostranjenost onih organizama, koje grabilo uopće ne može zahvatiti. Prema tome, podaci dobiveni pomoću povlačne mreže, znatno su upotpunili saznanje o sastavu živog svijeta pojedinih postaja, iako su ostale praznine koje bi se tek primjenom preciznijih alata i metoda mogle popuniti. Na svakoj postaji dobivena je svaki put vrlo slična lovina povlačnom mrežom, koja se je znatno razlikovala od rezultata grabilom na toj istoj postaji. Na primjer: na postaji »Stomorska« redovito je povlačnom mrežom sabrano najmanje oko 30 primjeraka *Stichopus regalis*, 4—7 primjeraka *Clathria coralloides*, 3—5 primjeraka *Dorippe lanata*, oko 2—8 primjeraka *Astrospecten irregularis* itd. U materijalu, dobivenim grabilom na toj istoj postaji, nije bilo spomenutih većih životinja, osim kadikad dijelova spužve *Clathria coralloides* i spomenute zvjezdače. Ali, zato je u grabilu bilo uvijek sitnih školjkaša, puževa i kolutičavaca, kojih opet nije bilo u povlačnoj mreži. Samo su neki organizmi bili obično prisutni u mreži i u grabilu, (u mreži u većoj količini i češće), kao npr. *Pilumnus hirtellus*, *Galathea* itd. Tako je i svaka druga postaja davala uvijek vrlo sličnu sliku na temelju materijala povlačne mreže i opet drugačiju, ali uvijek sebi sličnu, na temelju materijala grabila. Rezultati istraživanja jednim sredstvom bili su slični ne samo po kvalitativnom sastavu lovine, već i po približnom broju primjeraka, po težini i volumenu. Na primjer, uvijek prije dolaska na postaju »Pakleni Otoci« posebno se je morala osiguravati mreža, da ne popusti zbog težine spužava i periska (*Pinna*), kojih je tamo bilo redovito oko 80—100 komada u mreži. (Bilo je uvijek živih i mrtvih periska; ljuštore mrtvih periska su bile ispunjene pijeskom, što je veoma povećavalo težinu). Prije rada na postaji »Lovište« morale su se provesti posebne pripreme, da bi se raspodjeljivanje materijala što brže odvijalo, jer je na toj postaji svaki put ulovljena velika količina trpova (*Holothuria forskali*), koji bi kroz kratko vrijeme svu lovinu slijepili izbačenim ljepljivim cijevčicama (Cuvier-ov organ). Na postaji »Malo more« redovito je više od jednog ribarskog sanduka bilo dupkom napunjeno algom *Rhodymenia*. Tako su se na svakoj postaji u povlačnoj mreži i ostale životinje i biljke nalazile svaki put u sličnom količinskom omjeru, odnosno svaki put su bile slične razlike između lovina povlačne mreže uspoređivanih postaja. Isto vrijedi za materijal grabila. To ujedno pokazuje da nije bilo većih periodičkih promjena u sastavu populacija istraživanih postaja. Očitu iznimku u tom pogledu predstavlja »jato« kozica (*Crangon crangon*), u lovinu povlačnom mrežom dne 4. II 1958. na postaji »Kabal« i dne 6. II 1958. na postaji »Šćedro«.

Potrebno je naglasiti slijedeće: u nekim slučajevima, kada je povlačna mreža bila vučena nešto izvan redovitog geografskog položaja postaje, dobivale su se znatno drugačije količine spužava nego na redovitom položaju postaje, dok se podaci o ostalim organizmima nisu uglavnom razlikovali od od podataka na redovitoj postaji. To znači, da spužve nisu na dnu rasprostranjene jednoliko nego u obliku većih ili manjih naselja, što je poznato također iz ribarske prakse povlačnim mrežama.

Materijal, određivanje količine i konzerviranje

Nakon jednosatnog povlačenja mreže lovina je najprije raširena po palubi, te razvrstana po sistematskim skupinama. Dok su životinje i biljke bile žive i svježje, nastojala sam zabilježiti što više podataka, i to osobito o svojstvima koja se konzerviranjem jače izmijene, kao npr. boja i oblik. Uz pomoć studenta, koji me je pratio, materijal je sortiran, prebrojeni su i izvagani primjerci svake vrste, a po mogućnosti su uzeti podaci o volumenu. U nekim slučajevima konzervirani su svi primjerci iste vrste, te su naknadno u laboratoriju uzeti podaci o broju primjeraka, težini i volumenu. U svakom slučaju konzervirano je po mogućnosti nekoliko primjeraka od svake vrste. Posebna je pažnja posvećena vrstama koje na brodu nije bilo moguće odrediti. I one vrste, koje sam odmah na brodu mogla odrediti, označila sam u dnevniku rada rednim brojem preparata zbog kasnije kontrole, a pogotovo su sve nesigurne i neodređene vrste uvijek vođene pod brojevima njihovih preparata.

Izbrojeni su svi primjerci, kada je broj primjeraka bio manji od 60—80, a kod većih količina izvršena je procjena na slijedeći način: upotrebjeno je nekoliko posuda raznih veličina određenog volumena i težine, što je na posudama bilo zapisano. Odgovarajuću posudu potpuno sam napunila primjercima jedne vrste i izvagala, te izbrojila sve izvagane primjerke. Zatim sam izbrojila koliko puta se ta ista posuda može napuniti primjercima dotične vrste, te množenjem odredila približni broj primjeraka. Ovaj je način mogao biti primijenjen, kada su svi primjerci bili približno iste veličine, a kod različitih veličina upotrebjeno je više posuda za razne prosječne veličine.

Životinje i biljke konzervirane su u tekućini, i to većinom u neutraliziranom 4% formalinu, ili u alkoholu. Sve alge spremene su u formalinu, te predane na determinaciju dr. A. Ercegoviću. Od pojedinih vrsta spužava konzervirala sam također tanje odsječke u specijalnim fiksativima uz opis izgleda u svježem stanju. Veće životinje (neke spužve, bodljikaše i mekušce) spremljene su u osušenom stanju.

Materijal, dobiven Petersenovim grabilom, na isti je način konzerviran. Međutim, detaljno razvrstavanje ovog materijala po vrstama i prebrojavanje u većini slučajeva vršila sam u laboratoriju Instituta zbog nedostatka vremena na brodu.

Nomenklatura

Nomenklatura je uzeta prema slijedećim autorima: *Porifera* — prema Topsent-u s nekim dopunama prema Vacelet-u; *Hydrozoa* — prema Broch-u; *Anthozoa* — prema Kükenthal-u i Pax-u; *Mollusca* — prema Thiele-u i Nobre-u; *Polychaeta* — prema Fauvel-; *Decapoda natantia* — prema Pesti; *Decapoda marchantia* — prema Bouvier-u; *Echinodermata*

— prema Tortonese-u; *Ascidacea* — determinirao J. M. Pérès; *Algae* — determinirao A. Ercegović.

IV ISTRAŽIVANJE ŽIVOTNIH UVJETA

Geografski položaj

Istraživanje bentoskih biocenoza vršila sam na istočnoj obali Jadranskog mora, i to na deset postaja u kanalima srednjeg Jadrana. Geografski položaj postaja označen je na priloženoj karti (sl. 1), a u tabli 1 navedene su geografske koordinate i datumi istraživanja. Nazivi postaja uzeti su prema obližnjim geografski tačkama, a redni brojevi prema redoslijedu pri krstarenju.

Rad je bio planiran i u početku vršen na devet postaja, po mogućnosti ravnomjerno raspoređenih u svim kanalima. Na molbu kotara Makarske (u vezi s praktičnom stranom istraživanja) obuhvaćena je od listopada 1957. dalje još deseta postaja »Malo more«.

Neke se od ovih postaja nalaze u zatvorenijem obalnom području, u kanalima, koji se prostiru između obale kopna i otoka, i to: 1. postaja »Stomorska« — Splitski kanal, istočni dio; 2. postaja »Vrulja« — Brački kanal, istočni dio; 5. postaja »Sumartin« — Hvarski kanal, istočni dio; 9. postaja »Neretva« (»Ploče«) — područje ušća rijeke Neretve, i 10. postaja »Malo more«.

Druge pripadaju otvorenijem otočnom području, i to: 6. postaja »Pakleni otoci« — Viški kanal, i 3. postaja »Maslinica«, koja se nalazi u otvorenom morskom području jugozapadno od otoka Šolte. 7. postaja »Šćedro« — Korčulanski kanal, i 4. postaja »Kabal« — Hvarski kanal, zapadni dio i donekle 8. postaja »Lovište« — Neretvanski kanal, zapadni dio, nalaze se na prelazu između zatvorenijeg obalnog i otvorenijeg otočnog područja.

Jadransko se more može smatrati dubokim rukavom ili zatvorenim zalivom Sredozemnog mora, s kojim je od svog postanka stalno povezano. Prema tome u biogeografskom pogledu istraživano područje kao i cijeli Jadran pripada mediteransko-atlantskoj regiji.

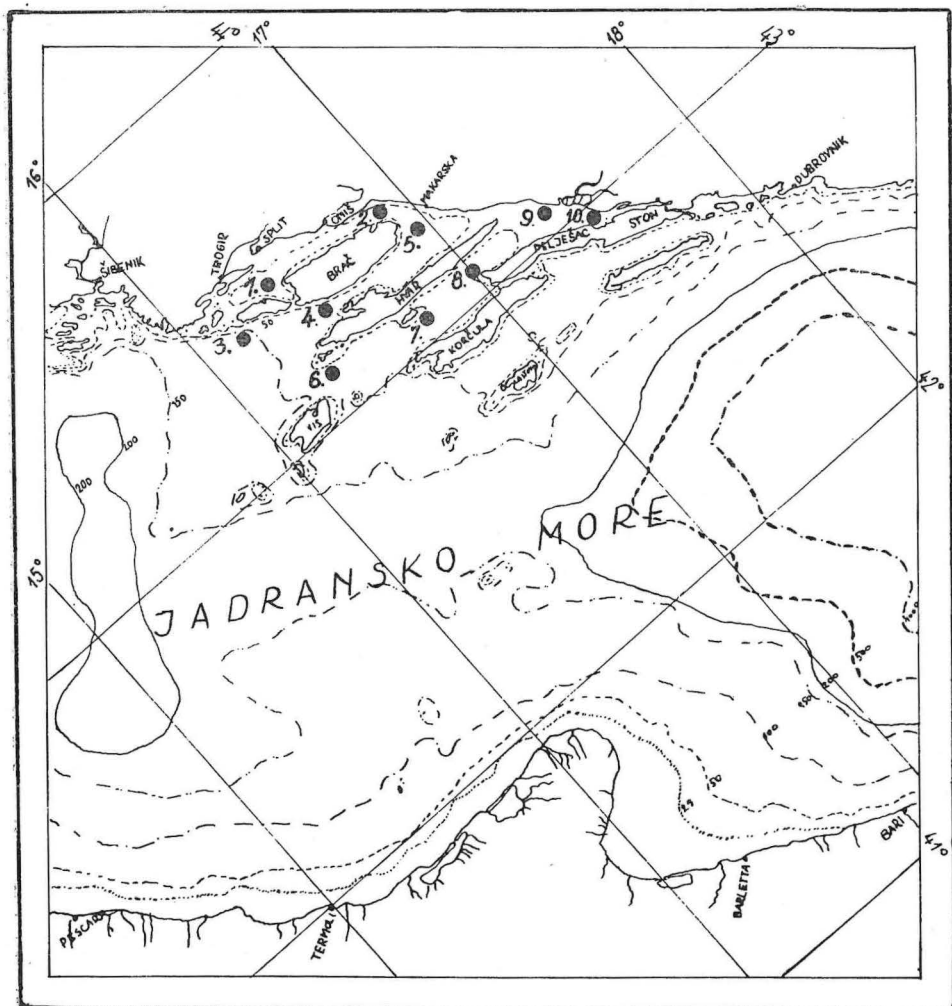
Osvrt na geološku prošlost

Jadran ne predstavlja homogenu cjelinu po svom postanku.

Sjeverni plitki dio Jadranskog mora nastao je tektonskim promjenama u mlađem diluviju; južni dublji dio je stariji. Stepnasto spuštanje dna do najdublje južnojadranske kotline rezultat je postepenih tektonskih promjena.

Diluvijalne breče po našim otocima pokazuju da su otoci početkom diluvija bili sastavni dijelovi kopna; odijeljeni su od kopna tektonskim pokretima u toku starijeg diluvija. I kotlina Jabuke nastala je tektonskim lomom u starijem diluviju.

U kanalima srednjeg Jadrana višekratno se je mijenjala dubina mora uslijed tektonskih procesa. U ovom području jedna lomna linija ide uzduž



Sl. 1. — Položaj postaja
 Fig. 1. — Position des Stations

Bračkog kanala prema kotlini Jabuke. U tom predjelu na kopnu se vide eocenske naslage uslijed odloma diluvijalnih breča, koje inače pretežno prekrivaju starije slojeve po otocima srednjeg Jadrana. Između Omiša i Makarske nalazi se potopljena ponikva sa jakim podmorskim vrelom Vrulja blizu obale (slatka voda, temperatura oko 10°C).

Neke osobitosti u dubinskoj raspodjeli životinja i sastavu živog svijeta u kanalima srednjeg Jadrana vjerojatno su povezane s navedenim geološkim događajima.

GEOGRAFSKI POLOŽAJ POSTAJA I DATUMI ISTRAŽIVANJA
POSITION GEOGRAPHIQUES DES STATIONS ET DATES DE LEUR EXPLORATION

Tab. 1

Postaja Station	1 9 5 7.							1 9 5 8.		Početna tačka povlačenja Point terminus du chalutage	Završna tačka povlačenja Point du départ du chalutage	
										Geografske koordinate Coordonnés géographiques	Dubina m Profon- deur m	Geografske koordinate Coordonnés géographiques
»Stomorska«	26. VI	25. VII	2. IX	6. IX	7. II	4. VI	4. VII**	43°25,0'N 16°25,5'E	51	43°24,0'N 16°21,6'E	59	
»Vrulja«	1. VII	29. VII	3. IX	9. XI	5. II	7. VI	30. VI	43°22,5'N 16°48,0'E	76	43°22,0'N 16°52,0'E	76	
»Maslinica«	29. VI	26. VII	2. IX	13. XI	4. II	4. VI	4. VII	43°21,6'N 16°13,5'E	93	43°21,6'N 16°10,0'E	104	
»Kabal«	29. VI	26. VII	3. IX	13. XI	4. II	4. VI	4. VII	43°14,7'N 16°29,0'E	83	43°16,6'N 16°25,8'E	87	
»Sumartin«	1. VII	29. VII	3. IX	9. XI	5. II	7. VI	1. VII	43°14,8'N 16°52,5'E	68	42°15,0'N 16°56,0'E	68	
»Pakleni otoci«	30. VI	27. VII	8. IX	12. XI	7. II	5. VI	4. VII	43°06,5'N 16°23,0'E	85	43°07,0'N 16°20,0'E	85	
»Šćedro«	30. VI	28. VII	7. IX	12. XI	6. II	5. VI	3. VII	43°03,5'N 16°48,0'E	68	43°04,0'N 16°44,5'E	72	
»Lovište«	30. VI	28. VII	7. IX	12. XI	6. II	5. VI	3. VII	43°03,4'N 17°04,2'E	57	43°04,0'N 17°00,0'E	63	
»Neretva«	1. VII	28. VII	7. IX	11. XI	6. II	6. VI	1. VII	43°02,0'N 17°24,0'E	26	43°03,7'N 17°21,0'E	38	
»Malo more«	—	—	—	11. XI	6. II	6. VI	2. VII	42°57,0'N 17°29,0'E	29	42°59,0'N 17°26,5'E	29	

* Geografske koordinate i dubina navedene su prema podacima za četvrto krstarenje (od 6. XI — 13. XI 1957.), jer je tada prvi put obuhvaćena i postaja »Malo more«. Pri pojedinim krstarenjima bilo je neznatnih razlika u geografskom položaju i dubini.

* Les coordonnées géographiques sont indiquées d'après les données de la quatrième croisière (6. XI — 13. XI 1957.), car, alors, pour la première fois avait été englobée la station »Malo more«. Lors des diverses croisières il y avait des différences insignifiantes quant à la position géographique et la profondeur.

** Podaci istraživanja od 4. VII 1958. u »Stomorskoj« nisu uzeti u obzir zbog nevremena.

** Les données obtenues le 4 VII 1958. à »Stomorska« n'ont pas été retenues à cause du mauvais temps.

Reljef dna i dubina

Podatke o reljefu morskog dna navodim prema Alfireviću (Alfirević, 1958. i manuskript).

Kao što se u reljefu dna čitavog Jadrana odrazuju etape nastajanja ovog mora, tako se u reljefu dna kanala srednjeg Jadrana ocrtavaju potopljene sinklinalne udoline. Stariji i mlađi talozi poprimili su oblik kamene osnove, ali su neravnine ublažene njihovim naslagama.

Dosadašnjim istraživanjem reljefa morskog dna u kanalima srednjeg Jadrana nisu nađene takve nepravilnosti koje bi mogle priječiti strujanja morske vode u ma kojem smjeru, bilo unutar kanala ili između kanala i otvorenog mora.

Echografskim snimanjem profila dna poprečno na smjer kanala nađene su neke osobitosti reljefa (Alfirević, 1958) u Bračkom i Hvarskom kanalu. Navodim ih, jer bi se moglo pretpostaviti da bi mogle donekle utjecati na lokalne ekološke prilike: u Bračkom kanalu na spojnici Dugi Rat—Postire nađeno je koritasto udubljenje, koje bi se moglo dovesti u vezu s potopljenim nekadašnjim ušćem Cetine. Naša postaja »Vrulja« nije direktno u vezi sa spomenutim koritastim udubljenjem, supstrat je drugačiji, ali se ipak ne može isključiti povezanost strujanja. — U Hvarskom kanalu konstatirana je uzdužna podmorska kotlina, u kojoj se dno spušta do 83 m dubine. Pod utjecajem ove kotline mogla bi biti postaja »Kabal«.

Izobata od 100 m dubine odjeljuje bazen srednjeg Jadrana od plitkog sjevernog bazena, a spaja ga širom s najdubljim južnim bazenom, od kojeg ga dijeli palagruški prag. U reljefu srednjeg Jadrana kao cjeline osobito se ističe prostrana (2250 km²) kotlina Jabuke, duboka preko 200 m (268 m), koja je vjerojatno od značenja za ekološke prilike čitavog srednje-jadranskog bazena, a osobito u njegovom otvorenijem dijelu.

Mjerenja dubina u toku ovog istraživanja na početnoj i završnoj tački povlačenja mreže po dnu pokazala su da je dno svih postaja umjereno naguto. Najblaži je nagib dna najpliće postaje »Malo more« (razlike između najveće i najmanje dubine 1 m); najveći je nagib dna najdublje postaje »Maslinica« (razlika između najveće i najmanje dubine 12 m). Dubina postaja u skladu je s njihovim geografskim položajem; postaje otvorenijeg položaja nalaze se u većoj dubini, a postaje zatvorenijeg položaja u manjoj dubini. Razmjerno veliku dubinu postaje »Vrulja« obzirom na njezin položaj u zatvorenom obalnom području tumače naprijed navedeni geološki podaci (lomna linija u Bračkom kanalu, potopljena ponikva između Omiša i Makarske).

Postaje najzatvorenijeg položaja »Malo more« i »Neretva« ističu se znatno manjom dubinom u usporedbi sa svim ostalim postajama.

Razlika između najmanje dubine (26 m na postajama »Malo more« i »Neretva«) i najveće dubine (102 m na postaji »Maslinica«), ustanovljena mjerenjima od površine do dna mora na svim našim postajama, iznosi 76 m. Prema tome, razlika u hidrostatskom tlaku, što je direktna posljedica promjene visine stupca vode, iznosi 76 decibara. To može predstavljati zapreku

jedino za stenobarne životinje. Takve životinje u toku ovog istraživanja među bentoskim beskralježnjacima nisam našla, a za rike bi u tom pogledu bila potrebna posebna opažanja.

Vjerojatnije je da je rasprostranjenje životinja obzirom na dubinu češće ovisno o cjelokupnim životnim prilikama, koje se posredno s dubinom mijenjaju nego o samoj dubini. Tako na primjer obično je u većim dubinama u moru na dnu fini mulj i konstantnija temperatura, bez jačeg ljetnog zagrijavanja i zimskog ohlađivanja. Na postaji »Vrulja«, koja se nalazi u nevelikoj dubini (70 m — 75 m; prosječno 72 m), a u zatvorenom Bračkom kanalu, ipak vladaju ekološke prilike, slične onima u većim dubinama, pa ovdje uz životinje plićeg područja žive i one, koje su u srednjem Jadranu inače nađene samo u dubljem otvorenom dijelu, pretežno na području kotline Jabuke, kao spužva *Thenea muricata* i rak *Nephrops norvegicus*.

Podloga

Zbog cjelovitosti prikaza podloge (supstrata) ovdje je obuhvaćeno djelovanje abiotičkih i biotičkih faktora u tom pogledu, premda se dalje posebno govori o biotičkim faktorima.

Istraživanje je vršeno na području pomičnog dna; i drugdje je u takvim dubinama kamena osnova morskog dna pokrivena sedimentom. Moglo bi se pretpostaviti, u vezi s mjestimično razvijenim bogatim naseljima spužava, da je kamena osnova na nekim lokalitetima bliže površini sedimenta; na tim bi mjestima ovaj biotop pomičnog morskog dna dobivao donekle karakter čvrstog dna.

U ovom je poglavlju najprije utvrđeno, da li je površina pojedinih postaja homogena obzirom na granulometrijski sastav taloga. Zatim su postaje međusobno uspoređene obzirom na talog, na količinu i veličinu ljuštinskih elemenata u njihovoj podlozi i konačno obzirom na organogeno učvršćivanje podloge.

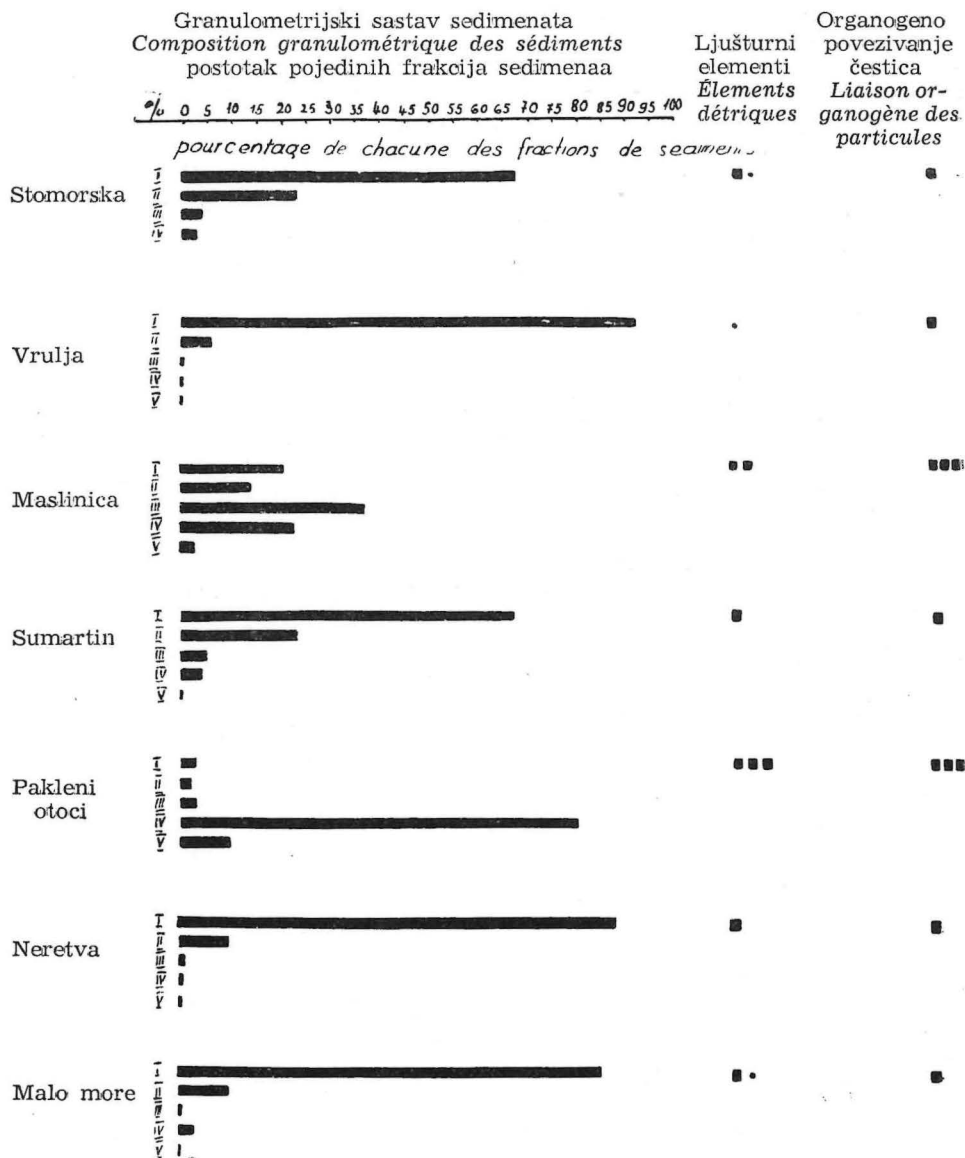
Iz podataka o granulometrijskom sastavu i teksturnim oznakama sedimenata (Alfirević, manuskript) proizlazi da je površina postaja homogena obzirom na sastav taloga osim postaja prelaznog karaktera »Kabal«, »Šćedro« i »Lovište«, gdje na jednom dijelu površine preteže nešto krupniji, a na drugom dijelu nešto sitniji materijal. Mehanički sastav sedimenata grafički je prikazan (sl. 2) na temelju podataka za središnji dio odnosne postaje⁵⁾ prema Alfireviću, (manuskript); postaje s nejednoličnom podlogom »Kabal«, »Šćedro« i »Lovište« nisu obuhvaćene grafičkim prikazom na sl. 2.

Podaci o granulometrijskom sastavu i teksturnim oznakama taloga u skladu su sa smještajem postaja. Naime, postaje »Pakleni otoci« i donekle »Maslinica« smještene su u pješčanom pojasu, koji odgovara djelovanju ograna glavne jadranske struje, dok su postaje unutarnjeg niza na glinastom području, izvan dohvata jačih strujanja pri dnu. Široka prelazna zona glinasto-ilovasto-pješčanih sedimenata povezuje obe područja.

⁵⁾ U poglavlju »Metodika« opisano je kako je za uzimanje uzoraka podloge svaka postaja podijeljena u 11 odsječaka, tako da su uzorci uzeti na 11 mjesta, međusobno jednako udaljenih. (S. Alfirević, manuskript). Prema tome 6-ti odsječak odgovara srednjem dijelu svake postaje.

Sl. 2. — Usporedba prema supratu

Fig. 2. — Comparaison d'après le substrat.



Granulometrijski sastav sedimenata prikazan je po S. Alfireviću, i to samo za središnji (6) odsječak postaja na području glinastih i pješčanih sedimenata. Suprat na postajama prelaznog karaktera (mješoviti sedimenti) nije prikazan.

La composition granulométrique des sédiments est indiquée selon S. Alfirević, et seulement pour le secteur central des stations dans la région des sédiments argileux et sableux. Le substrat sur les stations transitoires (région des sédiments mixtes) n'est pas ici compris.

Postaja »Vrulja« se razlikuje po talogu od svih ostalih postaja; tu se nalazi najfinija glina. Tako finu glinu imala sam prilike vidjeti jedino na položajima u blizini kotline Jabuke; prema podacima Vato ve (1940, 1949), Morovića (1951) i drugih slična se podloga većinom nalazi na području Jabučke kotline. Taloženje sitnih čestica na dnu postaje »Vrulja« vjerojatno je u vezi s erozijom flišnog zemljišta, koje se u tom predjelu nalazi na kopnu.

Metoda solnom kiselinom pokazala je da u talozima iz svih postaja preteže vapnenački sastav. Tako npr. pijesak Viškog kanala pretežno je vapnenačkog sastava, a mnogo manje ima kremenih zrnaca. To odgovara geološkom sastavu okolnog zemljišta. Na Visu ima pojedinih manjih ležišta kremenja, (prema prof. Poljaku), ali se tu kao i na drugim otocima, pretežno nalaze slojevi vapnenca i dolomita.

Mikroskopskim pregledom taloga utvrđena je osobito velika količina foraminifera u pijesku postaje »Pakleni otoci« — Viški kanal; nešto manja u sedimentu »Maslinice«, te u ilovastim talozima postaja prelaznog karaktera, a znatno manja u glinastim talozima postaja zatvorenijeg položaja. Terigena komponenta prevladava tim više, čim je položaj izloženiji djelovanju kopna, što je u skladu sa sastavom sedimenta u svim morskim područjima sličnog položaja.

Površinski mulj u blizini ušća Neretve, na postajama »Neretva« i »Malo more«, nešto što je rahliji i nije ljepljiv kao na ostalim postajama zatvorenijeg obalnog područja. Tome jamačno doprinose i biljni ostaci; na postaji »Neretva« potječu vjerojatno većinom od slatkovodnog bilja, koje je tu više puta nađeno i u mreži, dok na postaji »Malo more« ima mnogo alge *Rhodymenia corallicola*. Organskim detritusom uopće je najbogatija postaja »Lovište«, što dokazuje i sastav faune.

U podlozi svih postaja nalaze se u većoj ili manjoj količini prazne ljušture, krhotine i dijelovi skeleta raznih životinja, a osobito na postajama »Pakleni otoci«, »Maslinica« i »Lovište«. Sve te različite ostatke tvrdih dijelova tijela raznih životinja i, eventualno, biljaka zbog jednostavnosti nadalje nazivam »ljuštturni elementi« ne ulazeći ovdje u pitanje tanatocenoza ni tafocenoza.

Ako bi se — uzevši u obzir sve te raznolike skeletne ostatke — podloga na postaji »Pakleni otoci« označila kao »pješčano-ljuštturna«, podlozi na postaji »Maslinica« odgovarao bi naziv »muljevito-pješčano-sitnoljuštturna«, a na postaji »Lovište« muljevito-pješčano-ljuštturna« (u podlozi postaje »Lovište« također ima pješčane komponente, ali u manjoj mjeri nego u podlozi postaje »Maslinica«, a pogotovo manje nego u podlozi postaje »Pakleni otoci«).

Ljuštturni elementi »Paklenih otoka« i »Maslinice« u faunističkom se sastavu približavaju, naime u »Maslinici« i »Paklenim otocima« nalaze se i skeletni ostaci životinja otvorenijeg dubljeg područja — kao ljušture *Ostrea cochlear*, bodlje i dijelovi vapnenih čahura ježinca *Cidaris cidaris*, dijelovi zmijače *Ophiacantha setosa* — uz ostatke životinja, koji su česti u podlozi postaja zatvorenijeg obalnog područja, kao ljušture *Nucula nucleus*, *Venus ovata*, *Leda pella*, *Leda fragilis*, *Corbula gibba* itd. Postaja »Lovište« približava se postaji »Pakleni otoci« po veličini i količini skeletnih ostataka u podlozi, ali samo donekle po njihovom faunističkom sastavu (na primjer

bodlje i dijelovi čahure ježinca *Echinus acutus*, neke ljušture). Po faunističkom sastavu skeletni ostaci u podlozi »Lovište« dosta su slični takvim ostacima u podlozi postaja unutrašnjeg niza. Međutim, neke ljušturine elemente nalazila sam samo u »Lovištu«, kao na primjer ljušture školjkaša *Laevicardium oblongum*.

U muljevitoj podlozi svih postaja zatvorenijeg obalnog područja također ima nešto ljušturnih elemenata, ali mnogo manje nego na postaji »Lovište«. Ostaci skeleta većinom su sitniji, a pretežu oblici plićeg područja, i to naročito u podlozi postaja »Neretva« i »Malo more«. Postaja »Vrulja« se ističe malenom količinom skeletnih ostataka, koji se po faunističkom sastavu donekle podudaraju s ljušturnim elementima ostalih postaja zatvorenijeg obalnog područja, ali neke vrste iz »Vrulje«, kao npr. *Ovula adriatica*, nisam našla na ostalim postajama. Postaje »Kabal« i »Šćedro« po faunističkom sastavu i količini ljušturnih elemenata u podlozi pokazuju prelaz između postaja zatvorenijeg obalnog i otvorenijeg otočnog područja.

Organogeno povezivanje čestica i učvršćivanje supstrata osobito je razvijeno na postajama »Pakleni otoci« i »Maslinica«, i to djelovanjem jednakih vrsta životinja. Uslijed životinja, iza kojih stalno ostaju na dnu pleteri vapnениčkih skeleta, tj. djelovanjem nekih mahovnjaka (*Fron dipora*) i vapnених cjevaša (*Serpulidae*) mjestimično se stvaraju otočići čvrste podloge. Kakav je raspored ove čvrste podloge prema izvornoj pomičnoj ne mogu na temelju ovog istraživanja tačno utvrditi. — Na postaji »Lovište« također se vrši povezivanje čestica podloge djelovanjem istih životinja (*Fron dipora* i *Serpulidae*), ali u znatno manjoj količini nego u »Paklenim otocima« i »Maslinici«. I na ostalim postajama nalaze se ove životinje, ali u neznatnoj količini.

Na svim postajama vrši se povezivanje čestica i na drugi način, i to djelovanjem korjenolikih tvorba raznih životinja i biljaka. U tom pogledu osobito djeluju veliki hidroidi *Lytocarpia* i *Nemertesia*. Litokarpija živi u većoj količini samo na postajama »Maslinica« i »Pakleni otoci«, a u manjim količinama i na svim ostalim postajama; samo na postajama »Maslinica« i »Pakleni otoci« utvrđena je i *Nemertesia* sp. (u malenoj količini).

Na raznim postajama i druge životinje s korjenolikim tvorbama donekle povezuju čestice podloge, kao na primjer u »Vrulji« spužva *Thenea muricata*, razni grmoliki mahovnjaci na svim postajama; neki školjkaši bisus-nitima, i to osobito *Pinna pectinata* u »Paklenim otocima«. Bentoske alge također bi mogle u tom smjeru djelovati, ali sam ih na svim postajama našla u malenim količinama; jedino alga *Rhodomenia corallicola*, koja u tom pogledu nema većeg značenja, živi u velikoj količini na postaji »Malo more«.

Dakle, ako u usporedbi postaja prema supstratu uzmemo u obzir ne samo sediment, nego i druge sastavne komponente (ljušturni elementi, organogeno učvršćivanje) još se više ističe međusobna sličnost postaja otvorenijeg otočnog područja »Pakleni otoci« i »Maslinica« s jedne strane, a s druge strane opet međusobna sličnost postaja zatvorenijeg obalnog područja »Stomorska«, »Sumartin«, »Neretva« i »Malo more«, te prelazni karakter postaja »Kabal«, »Šćedro« i donekle postaje »Lovište«, koja ima i svojih osobitosti. Postaja »Vrulja« razlikuje se od svih ostalih ne samo po najsitnijem sastavu taloga, po sitnim i malobrojnim ostacima skeleta, već i po

tome što su ovdje prorijeđene one vrste životinja (npr. veće spužve), koje na ostalim postajama služe kao podloga različitom živom svijetu, a ima vrsta, koje se ne nalaze na ostalim postajama (spužva *Thenea* kao podloga za *Parazoanthus*).

Hidrografska svojstva

Hidrografske podatke tretiram ovdje samo s gledišta usporedbe ekoloških prilika, tj. u vezi rasčlambe istraživanog područja na biotope. Smatram potrebnim naglasiti da je prema Buljanu (manuskript) 1956/57. godine vladalo u Jadranu razdoblje ingresije,⁶⁾ ali u slabijim razmjerima nego li je to bilo 1913. godine.

Rezultati uspoređivanja postaja prema hidrografskim podacima (tabla 2, slike 3 i 4) u skladu su s karakteristikama postaja obzirom na ostale ekološke prilike i na rasprostranjenje živog svijeta, i to: na temelju viših stupnjeva saliniteta, blažeg zimskog (proljetnog) ohlađivanja i višeg stupnja prozirnosti morske vode nego na ostalim postajama »Maslinica« i »Pakleni otoci« čine skupinu izrazito maritimnih svojstava, a njihov živi svijet karakteriziraju vrste otvorenijeg mora, kao *Ophiacantha setosa*, *Munida bamffia*, ljušturre školjkaša *Ostrea cochlear* i dr.; neke od tih vrsta nađene su u tragovima i na postajama »Kabal«, »Šćedro« i »Lovište«, koje su prema hidrografskim prilikama i prema podlozi na prelazu između maritimne skupine i svih ostalih postaja, koje su pod jačim utjecajem kopna; na postajama »Malo more« i »Neretva«, gdje je kontinentalni utjecaj najjači, razvijene su i vrste izrazito plićih predjela, kao npr. *Porcelana longicornis*; postaja »Vrulja« se ističe uskim amplitudama saliniteta i temperature, a ujedno i po nekim članovima svog živog svijeta.

Na postajama »Maslinica« i »Pakleni otoci« konstatiran je jednaki minimum saliniteta pri dnu 1957/58. godine ($38,13\text{‰}$, 2. III 1958. u »Maslinici« i 1. IV 1958. u »Paklenim otocima«), što upućuje na pretpostavku, da su podjednako izložene i utjecaju plićeg obalnog predjela; na obadvjema ovim postajama nađene su uz vrste otvorenijeg područja i vrste obalnog ljušturnog dna, kao npr. *Pecten opercularis*. Na postajama »Maslinica« i »Pakleni otoci« nađena je 1957/58. godine također i jednaka srednja godišnja vrijednost saliniteta pri dnu ($38,53\text{‰}$), koja je najviša srednja vrijednost saliniteta na istraživanom području, na temelju čega bi se moglo pretpostaviti, da su obadvije postaje jednako izložene utjecaju otvorenog mora. Ali je najviši godišnji maksimum saliniteta pri dnu nađen samo na postaji »Maslinica« ($38,77\text{‰}$, 4 VI 1958.), koja je od svih istraživanih položaja najdublja i najotvorenije smještena (sl. 1); na postaji »Pakleni otoci« konstatiran je nešto niži maksimum saliniteta pri dnu ($38,75\text{‰}$, 8 IX 1957.). Naprotiv, maksimum temperature je znatno viši na postaji »Pakleni otoci« ($20,2^{\circ}\text{C}$, 12. XI 1957.), koja je osobito izložena toplim južnim strujama i smještena usred Viškog kanala, koji oplakuje ljeti veoma zagrijane obale Visa, Hvara i Paklenih otoka, nego na postaji »Maslinica« ($17,1^{\circ}\text{C}$, 13. XI 1957.). Minimum temperature je blag na obe postaje, ali je još nešto blaži na postaji »Maslinica«

⁶⁾ Razdoblje jačeg ulijevanja slanije i toplije mediteranske vode u Jadran (Buljan, 1953a, 1957).

USPOREDBA POSTAJA PREMA SALINITETU, TEMPERATURI (PRI DNU) I DUBINI

COMPARAISON ENTRE LES STATIONS D'APRES LA SALINITE,
LA TEMPERATURE (PRES DU FOND) ET LA PROFONDEUR

Tab. 2

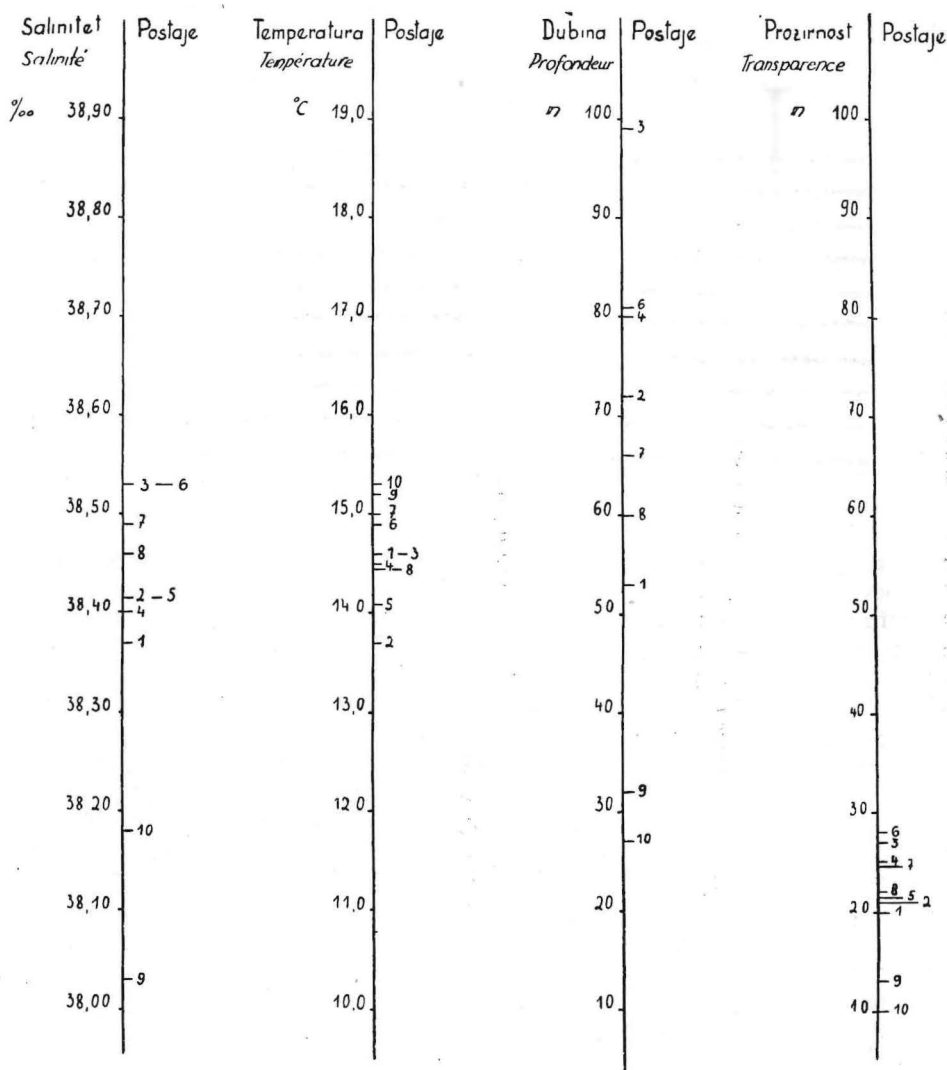
Postaje Stations	Salinitet (‰)				Temperatura (°C)				Dubina (m)			
	Salinité (‰)				Température (°C)				Profondeur (m)			
	Srednja vrijednost* Valeur moyenne*	Maximum Minimum	Minimum Maksimum	Amplituda Amplitude	Srednja vrijednost Valeur moyenne	Maksimum Maximum	Minimum Minimum	Amplituda Amplitude	S. vrijed. Valeur moyenne	Maksimum Minimum	Maximum Minimum	Amplituda Amplitude
»Stomorska«	38,37	38,75 7. X 57.	38,08 28. II 58.	0,67	14,6	19,5 6. XI 57.	12,6 3. IV 58.	6,9	53	54	45	9
»Vrulja«	38,42	38,69 3. IX i 7. X 57.	38,10 5. III i 30. VI 58.	0,59	13,7	16,3 9. XI 57.	12,2 3. IV 58.	4,1	72	75	70	5
»Maslinica«	38,53	38,77 4. VI 58.	38,13 2. III 58.	0,64	14,6	17,1 13. XI 57.	12,8 1. IV 58.	4,3	99	102	90	12
»Kabal«	38,40	38,75 29. VI 57.	38,13 2. III 58.	0,62	14,5	19,4 13. XI 57.	13,0 1. IV 58.	6,4	80	83	72	11
»Sumartin«	38,42	38,69 1. VII i 3. IX 57.	38,13 5. II i 1. VII 58.	0,56	14,1	19,3 9. XI 57.	12,2 3. IV 58.	7,1	64	66	60	6
»Pakleni otoci«	38,53	38,75 8. IX 57.	38,13 1. IV 58.	0,62	14,9	20,2 12. XI 57.	12,7 1. IV 58.	7,5	81	83	79	4
»Šćedro«	38,49	38,75 7. IX 57.	38,12 3. III i 2. IV 58.	0,63	15,0	19,2 12. XI 57.	13,0 3. III 58.	6,2	66	73	62	11
»Lovište«	38,46	38,71 5. VI 58.	38,04 3. III 58.	0,67	14,45	19,6 2. XI 57.	12,4 2. IV 58.	7,2	60	61	55	6
»Neretva«	38,05	38,71 1. VIII 57.	37,41 6. V 58.	1,30	15,2	19,8 11. XI 57.	12,2 3. IV 58.	7,6	32	36	26	10
»Malo more«	38,18	38,66 8. X 57.	37,74 2. VII 58.	0,92	15,3	20,1 8. X i 11. XI 57.	12,0 4. III 58.	8,1	27	27	26	1

* Srednja vrijednost je izračunata na temelju svih mjerenja u toku istraživanja 1957-58. godine.

* La valeur moyenne est calculé d'après effectués au cours des recherches de l'année 1957-58.

Sl. 3. — Usporedba postaja prema srednjoj vrijednosti saliniteta temperature, dubine i prozirnosti

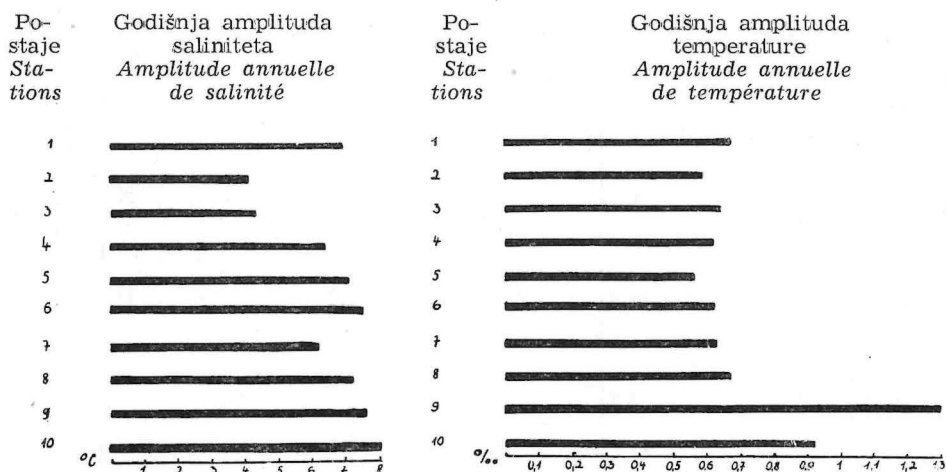
Fig. 3. — Comparaison entre les stations d'après les moyennes de salinité, de température de profondeur et de transparence



(12,8°C, 1. IV 1958.), koja je bliže dubinama srednjeg Jadrana nego na postaji »Pakleni otoci« (12,7°C, 1. IV 1957.), koja je ipak bliže rashlađenom kopnu. Dekapodni raci otvorenog Jadrana *Latreillia olegans* i *Portunus tuberculatus*, kao i spužva dubljeg mora *Rhizaxinella pyrifer*a nađeni su samo

Sl. 4. — Usporedba postaja prema godišnjim amplitudama saliniteta i temperature pri dnu

Fig. 4. — Comparaison entre les stations d'après les amplitudes annuelles de salinité et de température, près du fond



na najotvorenije smještenoj postaji »Maslinica«. Naprotiv naselja školjkaša *Pinna pectinata* bogato su razvijena samo na postaji »Pakleni otoci«, gdje je maritimni karakter ekoloških prilika uvjetovan u prvom redu intenzivnim strujanjem iz otvorenog mora, što ujedno spriječava zamuljivanje pri dnu. Razlike u životnim prilikama na dvjema postajama otvorenijeg otočnog područja ipak ne prelaze granice razlika dvaju facijesa jednog biotopa.

Postaje zatvorenijeg obalnog područja, izuzevši naprijed spomenutu postaju »Vrulja«, daju obzirom na hidrografske prilike kontinuirani niz, gdje se idući prema plićem području sve više pojačava utjecaj kopna, što se podudara također i s rasprostranjenjem vrsta plićeg područja. Najveća godišnja amplituda temperature pri dnu konstatirana je na najplićoj postaji »Malo more« (maksimum 20,1°C, 8. X i 11. XI 1957.; minimum 12°C, 4. III 1958.), a najveća amplituda saliniteta pri dnu na postaji »Neretva«, koja je najbliže ušću rijeke Neretve (maksimum 38,71‰, 1. VIII 1957.; minimum 37,41‰, 6. V 1958.).

Postaja »Vrulja« je osobito izložena djelovanju hladnog vjetera bure (Roglić, 1935 opisuje »vruljsku buru«), a također i djelovanju hladnog (oko 10°C) podmorskog vrela slatke vode i Cetinskog sliva. Poznato je da ima više podmorskih vrela u kanalima srednjeg Jadrana, ali je postaja »Vrulja« najbliže jednom od jačih vrela. U »Vrulji« je konstatirana stalno umjerena, dosta niska temperatura pri dnu (minimum 12,2°C, 3. IV 1958.; maksimum 16,3°C, 9. XI 1957., srednja vrijednost 13,7°C); godišnja amplituda temperature u »Vrulji« (4,1°C) 1957/58. godine manja je nego u najdubljoj postaji »Maslinica« (4,3°C). Salinitet u »Vrulji« nešto je niži (minimum

38,10‰, 5. III i 30. VI 1958. maksimum 38,69‰, 3. IX i 7. X 1957. srednja vrijednost 38,42‰) nego na ostalim postajama izuzevši dvije najpliće u području »Neretve«. Amplituda saliniteta također je u »Vrulji« niža (0,64‰) nego na ostalim postajama izuzevši »Sumartin« (0,62‰), gdje se ekološke prilike donekle približuju prilikama u »Vrulji«. Osobitošću svojih ekoloških prilika »Vrulja« naliči dubljem muljevitom dnu, što potvrđuje također i sastav faunističkog svijeta na toj postaji (tabela 5 i 6, slika 7).

Utjecaj stupnja prozirnosti morske vode primjećuje se osobito u rasprostranjenju biljnog svijeta. Na postajama, koje su udaljenije od kopna i dublje, morska voda je prozirnija (maksimum u »Maslinici«, 37,40 m), pa je nađeno više vrsta alga (determinirao dr Ercegović) nego na pretežno muljevitom dnu zatvorenijeg obalnog područja (tabla 5). Stupanj prozirnosti morske vode opada razmjerno s približavanjem kopnu, opadanjem dubine i porastom zamućenosti (postaja »Neretva«: minimum prozirnosti 2 m, maksimum 19 m; postaja »Malo more«: minimum 6 m, maksimum 16 m). Doduše, na postajama »Pakleni otoci« i »Maslinica« ima i više mogućnosti za učvršćivanje alga zbog pješčano-ljušturine, mjestimično biogeno učvršćene podloge, ali i na postaji »Vrulja« (maksimum prozirnosti 27 m, minimum 16 m, dubina 70—75 m), gdje je sitno muljevita podloga, nađeno je više vrsta alga nego na plićim postajama zatvorenijeg obalnog područja, gdje je stupanj prozirnosti niži.

I u ostalim slučajevima konstatirano je uglavnom podudaranje u stupnju sličnosti između postaja obzirom na hidrografske i ostale ekološke prilike i na živi svijet.

Neki indicii strujanja pri dnu

U povlačnoj mreži na postajama »Pakleni otoci« i »Maslinica« više puta su nađeni dijelovi vapnene čahure ježinca *Spatangus purpureus*, koji se smatra indikatorom strujanja vode (Pérès i Picard, 1958, str. 88). Našla sam samo jedan živi primjerak i to 5. VI 1958. na postaji »Pakleni otoci«. Da na postajama »Pakleni otoci« i »Maslinica« postoji strujanje mora pri dnu, proizlazi iz naprijed navedenog mehaničkog sastava sedimenata (tu prevladavaju krupnije čestice, i to osobito u »Paklenim otocima«, gdje se nalazi pijesak, dok je u »Maslinici« glinasto-ilovasti pijesak).

Dijelovi skeleta *S. purpureus* konstatirani su također na postajama »Lovište« i »Malo more«, što bi označavalo jača strujanja i na tim postajama, gdje se utjecaj rijeke Neretve sastaje sa strujanjem iz otvorenijeg mora (»Lovište«), odnosno s prilikama zatvorenog malostonskog zaliva (»Malo more«).

Razmjerno visoki salinitet pri dnu na postaji »Lovište« (maksimum 38,71‰, 5. VI 1958.) mogao bi biti u vezi sa strujama iz dubljeg i otvorenijeg mora u Neretvanski kanal. Po podacima ovih krstarenja o salinitetu, to bi strujanje teklo kroz Korčulanski kanal, u kojem se nalazi postaja »Šćedro« prema Neretvanskom kanalu. U bentoskoj fauni »Šćedra« ima potvrda za pretpostavku o povezanosti strujama s otvorenijeg područja: u grabilu sam nekoliko puta našla dijelove krakova zmijače *Ophiacantha setosa*. Razmjerno visoki maksimum saliniteta pri dnu na postaji »Neretva« (38,71‰, 1. VIII 1957.) prilog je pretpostavci o povezanosti zatvorenog dijela Neretvanskog

kanala s otvorenim morem, što ranije naglašava Gast (1925); T. Gamulin (1948) je ustanovio prodiranje nekih izrazito dubinskih zooplanktonskih vrsta u lijevak Stonskog kanala.

Naprotiv, razmjerno niska vrijednost saliniteta na postaji »Kabal« (38,40%) mogla bi se dovesti u vezu sa strujama vode nižeg saliniteta iz zatvorenijeg obalnog područja. Ali po svojoj maksimalnoj vrijednosti saliniteta pri dnu (38,75‰, 8. X 1957.) postaja »Kabal« se uopće ne razlikuje od postaja »Pakleni otoci« i »Šćedro«, iz čega slijedi, da je i pod utjecajem otvorenijeg područja. Da je »Kabal« pod izmjeničnim utjecajima zatvorenijeg i otvorenijeg područja, potvrđuje bentoska fauna. Tu sam, kao i u »Šćedru«, našla životinje, koje su poznate u zatvorenišem obalnom području, a iz otvorenijeg područja zmijaču *Ophiacantha setosa*, i to 2 primjerka 29. VI 1957. i nekoliko puta dijelove krakova u grabilu. Iz planktonskih istraživanja također proizlazi, da je postaja »Kabal« pod izmjeničnim utjecajem zatvorenijeg obalnog predjela i otvorenog mora: na postaji »Pelegrin«, koja je smještena zapadnije, tj. bliže otvorenom moru, nego »Kabal«, nađeni su neritički oblici zooplanktona uz oblike otvorenijeg područja (T. Gamulin, 1948).

Minimum saliniteta također je jednak na postajama »Kabal« i »Pakleni otoci«. Ali čak i na postaji »Maslinica« nađen je 2. III 1958. isti minimum saliniteta (38,13‰), što ukazuje da nadolaze struje zaslađene vode u tu postaju najotvorenijeg i najdubljeg položaja. Slične promjene saliniteta u »Maslinici« ustanovljene su 1932., 1933., 1934., 1936. i 1937. godine (Ercegović, 1934, 1936 a, 1940), a istodobno su tamo nađene obalne vrste zooplanktona (T. Gamulin, 1939, 1948) i neobično velika količina fitoplanktona (Ercegović, 1940). U »Maslinici« i u »Paklenim otocima« našla sam više puta ljušturu školjkaša *Cardium paucicostatum*, karakteristične vrste obalnog muljevitog dna, što upućuje na pretpostavku o povezanosti strujanjem otvorenijeg otočnog i zatvorenijeg obalnog područja.

Hidrografski podaci iz raznih godina također potvrđuju povremeno nadolaženje struja manje zaslanjene vode u najotvoreniju postaju »Maslinica« i struja jače zaslanjene vode u zatvoreni Neretvanski kanal (Ercegović, 1934, Buljan, 1953 a, Buljan i Marinković, 1956), tj. povezanost i najzatvorenijih predjela Kanalskog područja srednjeg Jadrana s otvorenim morem, i obratno.

Biotički faktori

U ovom poglavlju prikazujem samo one oblike djelovanja biotičkih faktora koji mogu utjecati na ekološku razdiobu istraživanih predjela.

Djelovanje biotičkih faktora na neživu okolinu

Djelovanje biotičkih faktora na neživu okolinu dolazi u istraživanim postajama najviše do izražaja u organogenim promjenama podloge. Naprijed, u prikazu podloge, obuhvaćeni su zbog cjelovitosti i biotički faktori, pa ovdje dajem samo pregled sličnosti i razlika između pojedinih postaja, odnosno između skupina postaja, u tom pogledu.

Nakupljanjem skeletnih ostataka u podlozi postaja »Pakleni otoci«, »Maslinica« i »Lovište« postepeno se formira ljuštorno dno.

Na svim postajama zatvorenijeg obalnog područja, osim »Lovišta«, u znatno većoj mjeri se vrši taloženje sitnih čestica nego nakupljanje skeletnih ostataka, pa je podloga muljevita s omanjom količinom skeletnih ostataka. U »Malom moru« ima nešto više ljušturnih elemenata nego na ostalim postajama s muljevitim dnom, dok ih u »Vrulji« ima najmanje.

Razlike između podloge istraživanih postaja otvorenijeg otočnog i zatvorenijeg obalnog područja još se povećavaju djelovanjem nekih životinja; samo na postajama »Pakleni otoci« i »Maslinica« žive u velikoj količini životinje, koje korjenolikim nastavcima ili vapnenačkim tvorbama povezuju i učvršćuju podlogu. Na postajama zatvorenijeg obalnog područja slični procesi učvršćavanja podloge znatno su slabiji; nešto su intenzivniji u »Lovištu«.

Odnosi među živim bićima, koji utječu na ekološku raščlambu istraživanog predjela

Omjer količine biljaka i životinja. Na svim postajama bentoske životinje veoma prevladavaju nad bentoskim biljkama po broju vrsta i po broju primjeraka, jedino na postaji »Malo more« živi u velikoj količini crvena alga *Rhodomenia corallicola*, ali ipak i na toj postaji životinje po količini prevladavaju nad biljkama. Prema tome na čitavom istraživanom predjelu, osim postaje »Malo more«, bentoska vegetacija nema znatnijeg udjela u proizvodnji organske tvari, a ni kao podloga za fital.

Ipak su na svim postajama nađeni također dijelovi lišća i podanaka morskih cvjetnjača, a najčešće i u najvećoj količini na postaji »Lovište«. To znači, da se na plićem području nalaze podmorske livade, poznate po bogatoj proizvodnji organskih tvari, koje u obliku detritusa nadolaze i u ovo susjedno nešto dublje područje.

Prevladavanje pojedinih vrsta nad svim ostalim članovima naselja

Na većini postaja spužve prevladavaju po težini i volumenu nad svim ostalim životinjama i biljkama služeći kao živa podloga i sklonište mnogim životinjama. Ipak se na postajama »Vrulja« i »Kabal« nalazi znatno manja količina spužava nego na ostalim postajama. Međutim samo na postaji »Lovište« čitavom naselju daje posebnu oznaku vrlo velika količina trpa *Holothuria forskali* (svaki put preko 1000 primjeraka, tj. oko 100 kg u povlačnoj mreži), koji se nalazi i na ostalim postajama zatvorenijeg obalnog područja, ali u omanjem broju primjeraka. Budući da se *Holothuria forskali* hrani detritusom, velika prevaga broja primjeraka tog trpa nad primjercima ostalih vrsta pokazuje da se pri dnu na postaji »Lovište« nalazi osobito mnogo čestica hrane. Tu činjenicu potvrđuje i velika količina spužava, ascidija i školjkaša u »Lovištu« (vidi table 3/I—3/X i tablu 4 koje su priložene otraga iza teksta).

Iz izloženoga proizlazi da obzirom na biotičke faktore postoji na čitavom istraživanom predjelu sličnost u prevladavanju životinjskog svijeta nad biljnim (taj omjer je donekle ublažen u najplićoj postaji »Malo more«).

Položaj istraživanih postaja u vertikalnoj razdiobi jadranskog litorala

Prema istraživanjima A. Ercegović (1952, 1958) višestanične bentoske alge u srednjem Jadranu, osobito u otvorenijim predjelima, bogatije su razvijene i rasprostranjene do većih dubina nego u zapadnom dijelu Sredozemnog mora i u nekim drugim morskim područjima. Zato Ercegović

HOLOTHURIA FORSKALI Delle Chiaje

Tab. 2a

Postaja Station	Datum i broj primjerka Date et nombre d'exemplaires							Ukupno Total	Prosječno Moyen	Br. krstarenja Nombre de chalutages	Stupanj abundacije Degré d'abondance
»Stomorska«	26. VI 57. 18	25. VII 57. 27	2. IX 57. 210	6. XI 57. 8	7. II 58. 173	4. VI 58. 110		546	91	6	IV c
»Vrulja«	1. VII 57. 1	29. VII 57. —	3. IX 57. —	9. XI 57. 1	5. II 58. 2	7. VI 58. —	30. VI 58. 9	13	1,86	7	III +
»Maslinica«	29. VI 57. 8	26. VII 57. 7	2. IX 57. 5	13. XI 57. 1	4. II 58. 28	4. VI 58. 16	4. VII 58. 1	66	9,43	7	III +
»Kabal«	29. VI 57. —	26. VII 57. 1	3. IX 57. —	13. XI 57. —	4. II 58. 3	4. VI 58. —	4. VII 58. —	4	0,57	7	II r
»Sumartin«	1. VII 57. —	29. VII 57. 4	3. IX 57. —	9. XI 57. 1	5. II 58. —	7. VI 58. 1	1. VII 58. 4	10	1,43	7	III +
»Pakleni otoci«	30. VI 57. —	27. VII 57. —	8. IX 57. —	12. XI 57. —	7. II 58. —	5. VI 58. —	4. VII 58. —	—	—	7	—
»Šćedro«	30. VI 57. 6	28. VII 57. —	7. IX 57. —	12. XI 57. 18	6. II 58. 4	5. VI 58. 10	3. VII 58. —	38	5,43	7	III +
»Lovište«	30. VI 57. 2000	28. VII 57. 2000	7. IX 57. 800	12. XI 57. 700	6. II 58. 600	5. VI 58. 1000	3. VII 58. 2000	9100	1300,00	7	IV ccc
»Neretva«	1. VII 57. 1	28. VII 57. —	7. IX 57. —	11. XI 57. 1	6. II 58. 1	6. VI 58. —	1. VII 58. —	3	0,43	7	I rr
»Malo more«	—	—	—	11. XI 57. 3	6. II 58. 6	6. VI 58. —	2. VII 58. 3	12	3,00	4	III +

smatra da infralitoralna stepenica u srednjem Jadranu seže od srednje granice oseke do oko 150—160 m dubine, a dijeli ju na temelju rasprostranjenja karakterističnih vrsta, osobito vrsta roda *Cystoseira*, u gornji infralitoral (do oko 5—6 m dubine), srednji infralitoral (do oko 35—45 m dubine) i donji infralitoral. Na nekim mjestima bentoska vegetacija može biti slabije razvijena uslijem raznih lokalnih prilika, osobito edafskih; takav je slučaj upravo na ovdje istraživanim postajama. Dakle, prema Ercegovićevoj vertikalnoj podjeli litorala srednjeg Jadrana dvije najpliće postaje (»Malo more« i »Neretva«) pripadaju srednjem infralitoral, a ostale postaje donjem infralitoral.

Zbog važnosti vertikalne razdiobe biotopa u biocenologiji mora i različitosti u dosadašnjim nazivima raznih autora za pojedine stepenice Pérès i Molinier predložili su (na kolokviju u Genovi 1957. u okviru Internacionalne komisije za znanstveno istraživanje Sredozemnog mora) ujednačenje principa etažiranja i naziva za pojedine vertikalne stepenice u moru (Pérès et Molinier, 1957). Predloženi principi etažiranja i nazivi primijenjeni su u Priručniku bentoske bionomije za Mediteran (Pérès et Picard, 1958). U skladu s tim prijedlozima ovdje istraživano područje pripadalo bi cirkalitoral (koji se prostire od donje granice morskih cvjetnjača ili fotofilnih alga — za Mediteran prosječno 30—35 m — do skrajne granice, do koje još žive višestanične bentoske alge); jedino bi se najpliće postaje »Malo more« i »Neretva« mogle smatrati prelaznim prema donjem infralitoral. Naime, iako je uslijed niskog stupnja prozirnosti morske vode na tim postajama osvjetljenje slabo za fotofilne alge, našla sam jedino tu u većoj količini infralitoralne životinje (na primjer *Porcellana longicornis*).

U ovom radu za čitavo istraživano područje kao cjelinu zadržala sam i dalje jednostavni naziv »dublji litoral« (»dublji« u usporedbi s eulitoralom i mezolitoralom), koji sam zbog velike raznolikosti u nazivima stepenica uzela u početku ovog istraživanja, dok još nisu bili štampani spomenuti radovi (Ercegović, 1958, Pérès et Molinier, 1957, Pérès et Picard, 1958). Međutim, u slučajevima, kada je potrebno diferencirati stepenice, ili navesti pripadnost neke vrste određenoj vertikalnoj stepenici, uzimam nazive »ifralitoral« i »cirkalitoral«, u smislu Pérèsa i Moliniera (1957), odnosno Pérèsa i Picarda (1958), jer u biocenološkom dijelu uspoređujem podatke ovog istraživanja s nekim podacima Pérèsa i Picarda za Sredozemno more.

Primjena jednih ili drugih naziva ne mijenja zaključke ovog istraživanja; ekološke prilike kao i rasprostranjenje živog svijeta stoje u skladu sa oba izložena oblika vertikalne podjele biotopa. Naime, dvije najpliće postaje međusobno su slične i razlikuju se od svih ostalih po onim ekološkim prilikama, koje su u vezi s njihovim plćim položajem uopće (veće godišnje amplitude temperature) i s blizinom ušća rijeke Neretve posebno (smanjivanje saliniteta i prozirnosti), dok sve ostale postaje imaju izrazite karakteristike dubljeg infralitorala, odnosno cirkalitorala. Međutim, iz naprijed izloženog istraživanja ekoloških faktora proizlazi, da postoje veće razlike u životnim prilikama između postaja otvorenijeg otočnog i postaja zatvorenijeg obalnog područja, shvativši ih kao cjeline, nego između dviju najplićih i svih ostalih dubljih postaja. To je i prirodno, jer su prvo razlike povezane s djelovanjem klimatskih faktora cjelovitog srednjejadranskog bazena i još su povećane edafskim i biotičkim faktorima, dok naprotiv druge razlike rezultiraju iz

klimatskih i ostalih prilika pojedinih bliskih odjeljaka u vertikalnoj razdiobi biotopa. Slabi stupanj prozirnosti vode na postajama »Neretva« i »Malo more« smanjuje razlike između ovih dviju najplićih i ostalih postaja u pitanju osvjetljenja pri dnu.

Ekološka rasčlamba istraživanog predjela

Istraživanje ekoloških faktora dovodi do zaključka da u dubljem litoralu kanala srednjeg Jadrana postoje dvije izrazite ekološke cjeline: zatvorenije obalno područje, koje se prostire između kopna i unutrašnjeg niza otoka, i otvorenije otočno područje. Uslijed utjecaja dubljeg otvorenog mora i ulazne jadranske struje, koja donosi iz Sredozemnog mora slaniju i topliju vodu, u otvorenijem otočnom području viši su prosječni iznosi saliniteta i blaže je zimsko (odnosno pri dnu proljetno) ohlađivanje nego u zatvorenijem obalnom području.

Analiza pojedinih ekoloških faktora i njihovog djelovanja na istraživanim postajama dokazuje da je postojanje ovih dviju ekoloških cjelina u dubljem litoralu kanala srednjeg Jadrana posljedica različitog međusobnog omjera onih utjecaja, o kojima najviše ovise životne prilike ne samo u srednjojadranskom bazenu nego i u Jadranu kao cjelini: utjecaj otvorenog mora, odnosno utjecaj Sredozemnog mora, i utjecaj kopna i kopnenih voda. Periodičko kolebanje ovih utjecaja odražuje se u periodičkom kolebanju životnih prilika u cijelom Jadranu; iz razlika u njihovom međusobnom omjeru u pojedinim dijelovima Jadrana rezultiraju glavne razlike u životnim prilikama između dotičnih dijelova ovog mora, jer su s tim utjecajima direktno ili indirektno povezani svi ekološki faktori, abiotički i biotički. Prema tome rasčlamba dubljeg litorala u kanalima srednjeg Jadrana na ove dvije temeljne ekološke cjeline rezultira iz uzroka koji su od općeg značenja za životne prilike u Jadranu.

Za život bentoskih organizama i rasprostranjenje bentoskih biocenoza posebno je važna podloga. Na istraživanim postajama zatvorenijeg obalnog područja pretežno se nalazi muljevita podloga, a na istraživanim postajama otvorenijeg otočnog područja pretežno pješčano-ljuštarna podloga. Dakle, na osnovu podloge i svih ostalih ekoloških faktora na istraživanom se predjelu razlučuju dva temelja biotopa; biotop muljevitog dna obalnog područja i biotop pješčano-ljuštarnog dna otvorenijeg otočnog područja.

Unutar svakog od dvaju temeljnih biotopa postoje na pojedinim mjestima neke razlike u ekološkim prilikama. Tako se unutar zatvorenijeg obalnog područja, u vezi s položajem u vertikalnoj razdiobi biotopa, izdvajaju dvije najpliće postaje »Malo more« i »Neretva«; u vezi s edafskim i biotičkim faktorima izdvaja se postaja »Lovište«. Najviše se unutar zatvorenijeg obalnog područja od ostalih postaja razlikuje »Vrulja« po sveukupnim ekološkim prilikama, ali osobito po vrlo sitnim česticama podloge. U otvorenijem otočnom području postoje neke manje razlike u klimatskim, te edafskim i biotičkim faktorima između postaja »Maslinica« i »Pakleni otoci«.

Oba temeljna biotopa spaja široka zona prelaznog karaktera, čije se osobine očituju u podlozi i ostalim ekološkim prilikama postaja »Kabal«, »Šćedro« i donekle »Lovište«.

Posebni biotop organogeno učvršćene podloge intenzivnije se razvija na pješčano-ljuštornom dnu postaja otvorenijeg položaja nego na muljevitom dnu zatvorenijeg obalnog područja.

V ISTRAŽIVANJE ŽIVOG SVIJETA

Opis postupka

Da bi se moglo ustanoviti, da li se prirodno izdvajaju pojedine životne zajednice, ili je živi svijet čitavog istraživanog područja povezan tako postepenim prelazima, da se mora smatrati jednom cjelovitom biocenozom, postupljeno je na slijedeći način: populacije istraživanih postaja uspoređene su najprije u pogledu kvalitativnog sastava, zatim obzirom na količinu, u kojoj su vrste u njima zastupane. Ovi rezultati istraživanja živog svijeta uspoređeni su sa rezultatima istraživanja životnih uvjeta, koji su u prethodnom dijelu rada izloženi. Nakon toga je provedena biocenološka analiza. Takav je postupak uzet iz slijedećih razloga:

Pri kvalitativnoj analizi sve se vrste smatraju jednakopravnima. Rješava se samo pitanje, da li se na istraživanom mjestu nalaze ili ne. Ne uzima se u obzir ni broj jedinki, ni stalnost njihove prisutnosti, ni vezanost za dotične životne uslove. Prema nekim fito- i zoocenolozima (Sorensen, 1948; Kontkanen, 1950. i drugi) takvim je postupkom najviše zajamčena objektivnost istraživača.

Međutim, činjenica, da je neka vrsta u času istraživanja nađena na nekom mjestu, još ne kaže, da li ona tu redovito živi ili je slučajno naišla, da li su za nju odnosne životne prilike povoljne ili tu samo životari itd. Obično se u većem broju primjeraka nalaze na nekom staništu one životinje i biljke, za koje su dotični životni uslovi povoljni. Zato je nakon usporedbe populacija prema kvalitativnom sastavu izvršena također usporedba obzirom na broj primjeraka (abundaciju vrsta). Pretpostavljam, da se stalne i velike razlike između populacija u broju jedinki neke vrste mogu smatrati pojavom, koja se po biocenološkom značenju donekle približava pojavi diferencijalnih vrsta. Na primjer, populacije postaja »Maslinica« i »Pakleni otoci«, koje su veoma slične po kvalitativnom sastavu, ipak se međusobno razlikuju ne samo po tome, što neke vrste sadrži isključivo samo jedna od tih populacija, već i po tome, što su neke vrste prisutne u obim populacijama, ali u ekstremno različitom broju primjeraka. Tako je spužva *Pachastrella* sp. uvijek u velikoj količini nađena na postaji »Maslinica«, a vrlo rijetka i u maloj količini na postaji »Pakleni otoci«. — Jedinke, koje žive u povoljnim prilikama, na »njihovom« staništu obično su veće i teže od srodnika, koji žive u pogoršanim⁷⁾ prilikama ili na graničnoj tački svog opstanka. Da se rasprava ne bi time produživala, podatke o težini i volumenu spominjem samo u nekim slučajevima, kada je to potrebno, tj. kada ti podaci pomažu da se uoči koje

⁷⁾ Poznato je, da upravo životne prilike, koje su za neku vrstu neobične, dakle prema dotadašnjim prilikama obično »pogoršane« — bilo da su nastale promjenom okolnih prilika ili seobom vrste u okolinu drugačijih prilika — bivaju pokretač razvijanja novih geografskih rasa, podvrsta ili vrsta, odnosno predstavljaju jedan od glavnih uzroka dinamike biocenoza u prostoru i vremenu.

životne prilike bolje odgovaraju nekim vrstama širokog rasprostranjenja (npr. *Stichopus regalis*, neke spužve itd.).

Sličnost kvalitativnog sastava živog svijeta dvaju različitih lokaliteta pokazuje da tu vladaju više ili manje slični životni uslovi. Još veća sličnost životnih prilika ispoljava se u sličnosti živog svijeta i po kvalitativnom sastavu. Budući da najveći stupanj vezanosti za neke životne prilike pokazuju one vrste, koje žive samo u tim određenim prilikama, a u drugačijim prilikama uopće ne mogu opstojati, ili samo životare, za prosuđivanje biocenološke srodnosti osobito su važne steneke vrste. Zbog toga je nakon razmatranja kvalitativnog sastava i kvantitativnih podataka izvršena analiza vezanosti pojedinih vrsta za određene životne uslove.

Tek na temelju rezultata analize kvalitativnog sastava, kvantitativnih podataka i biocenološkog značenja vrsta zaključeno je, koje životne zajednice sačinjavaju živi svijet istraživanih postaja.

Pregled rasprostranjenja bentoskih biljaka i životinja

Za podrobno upoznavanje života u životnim zajednicama bilo bi potrebno istražiti sveukupni živi svijet obuhvaćajući i najsitnije životinje i biljke, bentoske i pelagijalne. U ovom radu nije bilo moguće obuhvatiti mikrofloru i mikrofaunu; ukoliko su takvi oblici raspoloživim sredstvima bili sabrani, ostavljeni su za specijalne radove na temelju kojih će se moći s drugih gledišta kontrolirati ispravnost ovdje izvedenih zaključaka. Razne kolonijalne životinje, čije sićušne jedinke žive zajednički, obuhvaćene su tako, da je čitava kolonija tretirana kao jedan primjerak (zato izraz primjerak, a ne a ne individuum), npr. neki žarnjaci i mahovnjaci.

U priloženom »Pregledu rasprostranjenja alga i bentoskih beskralješnjaka« (tabla 5) navodim podatke za 167 vrsta životinja i 8 vrsta alga, ukupno 175 vrsta, (odnosno 218 vrsta s mekušcima, od kojih su nađene samo ljušture).

Računanja, koja su u nekim slučajevima bila potrebna zbog uspoređivanja populacija, odnose se samo na žive primjerke. Budući da su ipak potrebni i podaci o organizmima, od kojih su nađeni samo neki dijelovi tijela (razlika u faunističkom sastavu skeletnih elemenata u podlozi pojedinih postaja; neki drugi specijalni slučajevi), u pregledu rasprostranjenja navedeni su i ti podaci, ali uz posebnu oznaku (X, npr. prazne ljušture mekušaca, dio kraka neke zmijače). Životinje, koje su uvijek nađene samo u drugim organizmima također su označene posebnim znakom (: + npr. školjkaš *Modiolaria marmorata* nađen je samo unutar plaštane mase ascidije *Diazona violacea*).

Iz priloženog Pregleda rasprostranjenja (tabla 5) vidljivo je da je u svim populacijama jednaka $\frac{1}{5}$ kvalitativnog sastava, tj. od 175 vrsta živih životinja i biljaka svim populacijama je zajedničko 35 vrsta ili 20% (s mekušcima od kojih su nađene samo ljušture: od 218 vrsta svim populacijama je zajedničko 47 vrsta ili 21%).

PREGLED RASPROSTRANJENJA ALGA I BENTOSKIH BESKRALJEŠNJAKA NA ISTRAŽIVANIM POSTAJAMA
TABLEAU DE LA REPARTITION DES ALGUES ET DES INVERTEBRES BENTHIQUES SUR LES STATIONS
EXPLOREES

Tab. 5

	Naziv i redni broj postaje – <i>Nom et numéro de la station</i>										Sredstvo sabiranja: M – povlač. mrež. G – Petersenovim grablom <i>Engin de capture:</i> M – chalut G – Ramasseur de Petersen
Naziv vrste <i>Nom de l'espèce</i>	Stomorska	Vrulja	Maslinica	Kabal	Sumartin	Pakleni otoci	Šćedro	Lovište	Neretva	Malo more	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A l g a e											
Codium elongatum Ag.						+					M
Cystoseira sp.		+	+								M
Cystoseira discors (L.) Ag.		+		+			+				MG
Sargassum hornschuchii C. Ag.		+					+				M
Sargassum vulgare C. Ag.						+	+				M
Cryptonemia tunaeformis (Bertol.) Zanard.		+									M
Botryocladia botryoides (Wulfen) J. Feldmann		+					+				M
Rhodymenia corallicola Ardissoni var. torta	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
P o r i f e r a											
Thenea muricata (Bowerbank)		+									MG
Pachastrella sp.			+			+					M
Chondrosia reniformis Nardo	+							+	+		M
Geodia sp.	+		+			+	+	+		+	M
Suberites domuncula (Olivi)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Rhizaxinella pyrifera (Delle Chiaje)			+								M
Tethya aurantium (Pallas)	+		+	+		+	+	+			M
Halichondria aurantiaca (O. Schmidt)	+	+	+		+	+	+	+	+	+	M
Clathria coralloides (Olivi)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Axinella sp. div.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Mycale sp. div.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	M
Reniera sp.	+	+		+	+		+	+	+	+	M
Ircinia (Sarcotragus) sp.	+	+	+	+	+	+	+	+			M
Verongia cavernicola Vacelet	+		+	+	+	+	+	+			M
Spongia officinalis Linné	+		+		+	+	+	+	+	+	M

	Naziv i redni broj postaje – <i>Nom et numéro de la station</i>										
Naziv vrste <i>Nom de l'espèce</i>	Stomorska	Vrulja	Maslinica	Kabal	Sumartin	Pakleni otoci	Šćedro	Lovište	Neretva	Malo more	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sredstvo sabiranja: M – povlać. mrež. G – Petersenovim grablom <i>Engin de capture:</i> M – chalut G – Ramasseur de Petersen
Cnidaria											
Lytocarpia myriophyllum (Linné)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Nemertesia sp.			+			+					M
Alcyonium palmatum Pallas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Funiculina quadrangularis (Pallas)		+	+	+	+		+				M
Pennatula phosphorea (Linné)	+	+	+	+	+		+				M
Calliactis parasitica (J. Couch)										+	M
Adamsia palliata (J. B. Bohadsch)			+			+					M
Amphianthus dohrnii (G. von Koch)		+	+								M
Caryophyllia sp.	+		+			+		+			MG
Epizoanthus sp.		+						+			MG
Parazoanthus axinellae adriaticus F. Pax		+									MG
Gastropoda											
Emarginula elongata Costa				+							G
Fissurella gibberula Lamarck			X			X		X			MG
Fissurella graeca Linné	+		X			+	+	+	X	+	MG
Fissurella italica Defrance						+		+	+	+	MG
Calliostoma conulus Linné	+		+			+	+	+	+	+	MG
Gibbula magus (Linné)										+	MG
Turritella communis Risso	X	X	X	X	X	X	X	X	+	+	MG
Cerithium vulgatum Bruguière	X							X	+	+	MG
Capulus hungaricus (Linné)			+			+		+			M
Calyptraea chinensis (Linné)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Aporrhais pes-pelecani (Linné)	+	X	+	+	X	+	+	+	+	+	MG
Natica millepunctata Lamarck										X	G
Natica hebraea Martyn	X		X			X		X		X	G
Trivia europaea (Montagu)		+	X	+	+	+	+	+		+	MG
Cypraea lurida Linné			+			+	+	+		+	M
Ovula adriatica Sowerby		+									MG
Cassidaria echinophora (Linné)	X	+	+	X	+	+	+	+	X	+	M
Dolium galea (Linné)	X		X		X			X			M

Murex trunculus Linné								+		+	M
Murex brandaris Linné		+	X			X		+	+	+	MG
Nassa reticulata (Linné)	X	+			X						M
Pisania maculosa (Lamarck)										X	M
Fusus rostratus (Olivi)	X		X	+	X	X	X	X	+	X	MG
Conus mediterraneus Bruguière										X	G
Bulla utriculus (Brocchi)	+		+	+	+	+					M
Scaphander lignarius (Linné)			+			+					M
Cylichna cylindracea (Pennant)			X	X	X	X	X	X			G
Philine aperta (Linné)	+	+		+	+		+		+		MG
Umbrella mediterranea Lamarck						+					M
Pleurobranchus sp.								+		+	M
Pleurobranchaea meckelii (Blainville)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	M
Archidoris tuberculata (Cuvier)		+	+	+	+	+	+	+	+	+	M
Doris sp.		+									M
Tethys leporina Linné	+	+		+	+		+		+	+	MG
Scaphopoda											
Dentalium dentalis Linné	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	MG
Lamellibranchiata											
Nucula nucleus (Linné)	+	X	X	X	X	X	X	X	X	+	MG
Nucula sulcata Bronn	X	X			X				X	X	G
Leda fragilis Chemnitz	X	X	X	X	+	X	X	X	X	X	G
Leda pella (Linné)	+		X	X		X	+	X		+	G
Arca barbata Linné	X							X		X	MG
Arca lactea Linné	+	X	X	X	X	X	X	X	X	X	MG
Arca diluvii Lamarck										X	MG
Arca tetragona Poli	+	+	+	+	+	+	+	+	X	X	MG
Modiola barbata (Linné)								X			G
Modiolaria marmorata (Forbes)				:	:	:	:	:	:		M
Pteria hirundo (Linné)			+	+		+			+	+	MG
Pinna nobilis Linné										X	M
Pinna pectinata Linné			X			+					M
Pecten clavatus (Poli)			X			X					M
Pecten glaber (Linné)								X		X	M
Pecten jacobaeus (Linné)								X		X	M
Pecten opercularis (Linné)	X							+		+	MG
Pecten varius (Linné)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Spondylus gaedoropus Linné										X	M
Radula lima (Linné)								X			MG

Naziv vrste <i>Nom de l'espèce</i>	Naziv i redni broj postaje – <i>Nom et numéro de la station</i>										Sredstvo sabiranja: M – povlać. mrež. G – Petersenovim grablom Engin de capture: M – chalut G – Ramasseur de Petersen
	Stomorska 1	Vrulja 2	Maslinica 3	Kabal 4	Sumartin 5	Pakleni otoci 6	Sćedro 7	Lovište 8	Neretva 9	Malo more 10	
Anomia ephippium Linné	+	+	+			+			+		MG
Ostrea cochlear Poli			X			X					M
Ostrea edulis Linné									X	X	M
Astarte fusca (Poli)								X		X	MG
Cardita aculeata (Poli)			+			+		+			MG
Isocardia cor (Linné)			X			X	X	X			M
Chama gryphoides Linné										X	MG
Laevicardium oblongum Chemnitz								+		X	MG
Cardium deshayesi Payraudeau								X			M
Cardium echinatum Linné	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	M
Cardium papillosum Poli	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	MG
Cardium paucicostatum Sowerby	+	+	X	+		X	+	+	+	+	MG
Merethrix rudis (Poli)					X		X				G
Dosinia lupinus (Linné)					X		X	X			G
Venus casina Linné			X			X		X			G
Venus fasciata (Costa)				X			X	X		X	G
Venus gallina Linné								X		X	G
Venus ovata Pennant	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	G
Venus verrucosa Linné					X		X	X			G
Mesodesma cornea (Poli)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	G
Donax trunculus Linné										X	G
Psammobia vespertina Gmelin								X	X	X	G
Tellina balaustina Linné			+			+		+			M
Tellina distorta Poli								X		X	G
Tellina donacina Linné										X	G
Solenocurtus antiquatus (Pulteney)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	MG
Saxicava arctica (Linné)	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	MG
Corbula gibba (Olivi)	+	X	X	X	+	X	+	+	X	+	MG
Scrobicularia plana (Costa)	X							X		X	G
Tapes decussatus (Linné)										X	G
Tapes pullastra (Montagu)										X	G
Cuspidaria cuspidata (Olivi)				X	X			X		X	G

Polychaeta

Aphrodite aculeata (Linné)	+		+			+	+	+			M
Hermione hystrix Savigny								+	+		M
Pholoë sp.			+								M
Syllis (Haplosyllis) spongicola Grube	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Nereis (Ceratonereis) sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Glycera rouxii Audouin et M. Edwards				+	+			+			M
Sternaspis scutata (Ranzani)	+	+		+	+		+		+	+	MG
Spirographis spallanzanii Viviani	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	M
Serpula vermicularis Linné	+		+	+		+	+	+			MG

Crustacea

Scalpellum scalpellum (Linné)	+	+	+			+	+		+		MG
Squilla mantis (Linné)							+		+	+	M
Penaeus trisulcatus Leach									+	+	M
Parapenaeus longirostris (H. Lucas)			+								M
Pontonia custos (Forsk.)									:	:	M
Typton spongicola Costa	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	MG
Crangon crangon (Linné)	+	+	+	+		+	+				M
Pontophilus sculptus (Bell)						+					M
Pontophilus spinosus Leach			+	+							M
Nephrops norvegicus (Linné)			+								M
Scyllarus arctus (Linné)				+							M
Jaxea nocturna Nardo	+										G
Upogebia littoralis (Risso)	X										G
Paguristes oculatus (Fabricius)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	M
Eupagurus excavatus (Herbst)	+	+	+	+	+	+	+	+			M
Eupagurus prideauxi (Leach)			+			+					MG
Galathea sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Munida bamffia (Pennant)			+			+	+				M
Porcellana longicornis (Pennant)									+	+	MG
Dromia vulgaris H. Milne — Edwards	+	+	+		+	+	+	+			M
Latreillia elegans Roux			+								M
Dorippe lanata (Linné)	+	+		+	+			+	+	+	M
Ethusa mascarone (Herbst)	+		+			+		+	+	+	MG
Ebalia cranchii Leach	+		+		+	+		+	+		MG
Ebalia granulosa H. Milne — Edwards			+			+					MG
Portunus depurator (Linné)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	M
Portunus tuberculatus Roux			+								M
Bathynectes longipes Risso		+	+	+	+	+	+	+			MG
Pilumnus hirtellus (Linné)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Goneplax angulata (Pennant)	+	+	+	+		+	+	+	+		MG

Naziv vrste <i>Nom de l'espèce</i>	Naziv i redni broj postaje – <i>Nom et numéro de la station</i>										Sredstvo sabiranja: M – povlač. mrež. G – Petersenovim grablom G – Ramasseur de M – chatut Engin de capture: Petersen
	Stomorska 1	Vrulja 2	Maslinica 3	Kabal 4	Sumartin 5	Pakleni otoci 6	Šćedro 7	Lovište 8	Neretva 9	Malo more 10	
<i>Pinnotheres pinnotheres</i> (Linné)						:					M
<i>Lambrus massena</i> Roux		+									MG
<i>Maia squinado</i> (Herbst)	+	+			+	+		+	+		M
<i>Maia verrucosa</i> H. Milne — Edwards			+			+	+	+		+	M
<i>Pisa nodipes</i> Leach	+		+		+	+	+	+		+	M
<i>Pisa tetraodon</i> (Pennant)										+	M
<i>Eurynome aspera</i> (Pennant)			+	+		+					MG
<i>Inachus dorsettensis</i> (Pennant)	+		+	+		+	+	+	+	+	MG
<i>Inachus leptochirus</i> Leach			+		+	+		+			MG
<i>Inachus thoracicus</i> Roux	+			+	+	+	+	+		+	MG
<i>Macropodia longirostris</i> (Fabricius)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
<i>Macropodia rostrata</i> (Linné)	+			+	+			+	+	+	MG
E c h i n o d e r m a											
<i>Antedon mediterranea</i> Lamarck	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
<i>Marthasterias glacialis</i> Linné	+	+	+		+	+	+	+		+	M
<i>Echinaster sepositus</i> (Retzius)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
<i>Palmipes placenta</i> (Pennant)	+		+		+	+	+	+		+	MG
<i>Chaestaster longipes</i> (Retzius)			+								M
<i>Ceramaster placenta</i> (Müller et Troschel)			+								M
<i>Astropecten aranciatus</i> (Linné)			+							+	M
<i>Astropecten bispinosus</i> (Otto)										+	M
<i>Astropecten irregularis pentacanthus</i>			+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Delle Chiaje	+	+				+					M
<i>Luidia ciliaris</i> (Philippi)										+	M
<i>Ophiomyxa pentagona</i> (Lamarck)			+	+	+	+	+	+	+	+	MG
<i>Ophiothrix quinquemaculata</i> (Delle Chiaje)	+	+	+	+	+		+		+	+	MG
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes	+	+	+	+	+	+	+	+			MG
<i>Amphiura filiformis</i> (O. F. Müller)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
<i>Ophiura texturata</i> Lamarck	+	+	+			+	+	+			MG
<i>Ophiura albida</i> Forbes	+		+	+		+	X				MG
<i>Ophiacantha setosa</i> Müller et Troschel			+			+					MG

Cidaris cidaris (Linné)						+					M
Centrostephanus longispinus Peters						+		+			M
Echinus acutus Lamarck							+			+	M
Psammechinus microtuberculatus (Blainville)			+			+		X		+	MG
Echinocyamus minutus (Pallas)			+			+		X			M
Spatangus purpureus O. F. Müller			X			+		X		X	MG
Brissopsis lyrifera (Forbes)			+								M
Cucumaria planci (Brandt)	+		+		+	+	+	+	+	+	MG
Cucumaria tergestina Sars	+		+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Holothuria forskali Delle Chiaje	+	+	+	+	+		+	+	+	+	MG
Holothuria tubulosa Gmelin	+	+					+	+		+	M
Oostergrenia digitata (Montagu)									+	+	MG
Stichopus regalis (Cuvier)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	M
B r y o z o a											
Cellaria fistulosa (Linné)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Hippodiplosia sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Bowerbankia pustulosa (Ellis et Solander)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Flustra sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Myriozeugon truncatum (Pallas)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Porella cervicornis (Pallas)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Froncipora verrucosa Lamarck	+		+	+		+	+	+		+	MG
A s c i d i a c e a											
Halocynthia papillosa (Linné)			+			+		+			M
Microcosmus sulcatus (Coquebert)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	M
Botryllus schlosseri (Pallas)	+	+		+	+		+	+	+	+	M
Ascidia mentula Müller	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	M
Ascidia virginea Müller	+	+	+	+	+	+	+			+	M
Phallusia mamillata (Cuvier)	+	+		+	+	+	+		+	+	M
Ciona intestinalis (Linné)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
Diazona violacea (Savigny)			+		+		+	+			M
Rhopalaea neapolitana (Philippi)	+		+		+		+			+	M
Amaroucium proliferum (Milne — Edwards)	+			+	+		+	+			MG

Tumač znakova:

Explication des signes

+ Žive životinje i biljke

Animaux vivants et végétaux

: nađeno u drugim životinjama

trouvé dans d'autres animaux

X ljuštura ili drugi dijelovi tijela

coquilles ou autres parties du corps

Od biljaka je samo jedna vrsta nađena na svim postajama, pa se dobiva veći stupanj sličnosti kvalitativnog sastava populacija, ako se uzme u obzir samo životinjski svijet; od 167 vrsta živih životinja svim populacijama su zajedničke 34 vrste ili 20,3%.

Osobito veliku međusobnu sličnost kvalitativnog sastava pokazuju populacije postaja otvorenijeg otočnog područja »Maslinica« i »Pakleni otoci«: od 114 fito-i zoobentoskih vrsta, nađenih na tim dvjema postajama, zajedničko im je 89 vrsta ili 78%, odnosno obzirom samo na zoobentos: od 110 vrsta živih životinja nađenih na tim dvjema postajama, zajedničko im je 88 vrsta ili 80%. Populacije postaja zatvorenijeg obalnog područja sačinjavaju manje homogenu cjelinu u pogledu kvalitativnog sastava (prosječno 65% zajedničkih vrsta).

Ovi odnosi sličnosti kvalitativnog sastava populacija istraživanih postaja u skladu su sa činjenicom da sve postaje pripadaju bliskim odjeljcima jedne iste stepenice u vertikalnoj razdiobi jadranskog litorala, ali različitim biotopima te stepenice.

Rasprostranjenje fitobentosa

(Kvalitativni i kvantitativni podaci)

Na plićim postajama pretežno muljevitog dna i slabijeg prosječnog stupnja prozirnosti (vidi sliku 2 i sliku 3), »Neretva«, »Malo more«, »Stomorska«, »Sumartin« i »Lovište«, nađene su samo crvene alge, i to ponajviše *Rhodymenia corallicola* Ardissoni var. *torta*. Prema Ercegoviću (1960. i usmeno saopćenje) ova je vrsta prilagođena mekom morskom dnu s obiljem mulja, kakvo je često u zatvorenijem kanalskom području, gdje na nekim lokalitetima dolazi u masi. Takav je slučaj na najbližoj postaji »Malo more«; u manjim količinama *Rhodymenia* je nađena na svim ostalim postajama, i to: na postaji »Malo more« svaki put 10—20 kg, prosječno 15 kg alge *Rhodymenia*, ili po volumenu prosječno $\frac{1}{4}$ m³; na postaji »Šćedro« prosječno $\frac{1}{2}$ —1 kg, na postaji »Pakleni otoci« prosječno oko $\frac{1}{2}$ kg, a na ostalim postajama prosječno 5—20 grama te alge.

Sve su ostale alge nađene u malim količinama, samo po nekoliko primjeraka.

Botryocladia botryoides (Wulfen) nađena je u »Vrulji« i »Šćedru«, a *Cryptonemia tunaeformis* (Bertol) Zanard samo u »Vrulji«.

Na ostalim položajima dolaze osim crvenih i smeđe alge. Na postajama prelaznog karaktera »Kabal« i »Šćedro« nađena je euribata (prema Ercegoviću, 1952.) vrsta *Cystoseira discors* (L.) Ag. na postajama »Vrulja« i »Maslinica« *Cystoseira* sp.

Od ostalih feoficeja nađene su vrste roda *Sargassum*, i to *S. hornschurchii* c. Ag. u »Vrulji« i »Šćedru«; *S. vulgare* c. Ag. u »Paklenim otocima« i »Šćedru«.

Samo na postaji »Pakleni otoci« nađena je zelena alga *Codium elongatum* Ag.

Morske cvjetnjače nisu nađene, već samo dijelovi podanaka i lišća posidonije i to najčešće na postaji »Lovište« (prosječno 3—4 komada), rjeđe na

ostalim postajama zatvorenijeg obalnog područja, veoma rijetko u »Paklenim otocima«, a u »Maslinici« samo jedamput dio podanka.

Iz navedenog proizlazi da su obzirom na biljni svijet naselja svih postaja međusobno slična po malom broju vrsta višestaničnih alga i nedostajanju livada morskih cvjetnjača. Na postajama otvorenijeg položaja i u »Vrulji«, u kojoj su ekološke prilike slične onima na dubljem muljevitom dnu (kao npr. u susjedstvu kotline Jabuke), nađeno je više vrsta alga nego na postajama zatvorenijeg položaja.

Nešto bogatiji razvitak biljnog svijeta ovdje sprečavaju osobito edafski faktori (osobine podloge, slaba prozirnost zbog suspenzije čestica), dok su inače u Jadranu i u većim dubinama rasprostranjene višestanične bentoske alge (Ercegović, 1958). Ipak je pomicanje vrijednosti omjera između biljnog i životinjskog svijeta s porastom dubine u korist posljednjeg, i to u kvalitativnom i kvantitativnom pogledu, opće poznata osobina života u moru, čije neminovno nastupanje posebno lokalne prilike mogu samo ubrzati ili usporiti.

Rasprostranjenje zoobentosa

(Kvalitativni i kvantitativni podaci)

U ovom su radu obuhvaćeni sedentarni i slabije vagilni epi-i endobionti podloge (rijetko također neki mezobionti).

U toku krstarenja bili su objavljeni preliminarni podaci, isključivo na temelju lovina povlačnom mrežom, o rasprostranjenju važnijih skupina riba i bentoskih beskralješnjaka, te o metodici istraživanja sedimenata (Županović, Gamulin-Brida et Alfirević 1959). Podaci o rasprostranjenju bentoskih beskralješnjaka, nadopunjeni daljnjom obradom materijala, dobivenog pomoću povlačne mreže i pomoću Petersenovog grabila, u ovom su radu sadržani u tablama 3/I ... 3/X, 4, 5. i 6. Iz table 4 vidljivo je rasprostranjenje pojedinih sistematskih skupina, a iz tabla 3/I ... 3/X, 5. i 6. rasprostranjenje pojedinih vrsta. Ispred tabla 3/I ... 3/X navedeni su slučajevi bentoskih beskralješnjaka, koji nisu obuhvaćeni u popisu. To su ponajviše sitne životinje, od kojih su neke zaklonjene u drugim organizmima, najčešće u spužvama; u tablama su navedene samo vrste, koje su nađene »slobodno« u mreži i grabilu, i to bez mikrofaune. Ako se uzme u obzir također nesavršenost primijenjenih sredstava, jasno je da je količinski odnos u prirodi mnogo više — nego što to proizlazi iz tabla — u korist sitnih organizama, koji u metabolizmu biocenoza zauzimaju položaj bliže bazi životne piramide nego većina vrsta, koje su navedene u popisu. Naime, povlačna mreža zahvaća u prvom redu epifaunu i ne radi uvijek jednoliko, te nije sigurno kada i koliko će zahvatiti i ostali živi svijet, a Petersenovim grabilom je bilo moguće istražiti samo manje dijelove površina, na kojima je bila vučena mreža. Prema tome, podaci ne obuhvataju potpuno stanje na morskom dnu, već predstavljaju samo minimum stvarnog stanja. Sabirani su uvijek na isti način, višekratno na svim postajama, te su srednje vrijednosti uzete kao baza za uspoređivanje živog svijeta na istraživanim postajama, tj. dobiveni podaci su primijenjeni u relativnom smislu.

Rasprostranjenje pojedinih vrsta beskralješnjaka obuhvaćeno je u biocenološkoj analizi. Stoga, da bi se izbjeglo ponavljanje, u ovom se poglavlju ne spominju vrste poimenično, već su populacije istraživanih postaja uspoređene prema broju zajedničkih vrsta, i to pomoću statističke Sorensenove (1948) metode, a zatim prema abundaciji vrsta pomoću modificirane Sorensenove metode.

a) Analiza kvalitativnog sastava populacija pomoću statističke Sorensenove metode

Primjena statističkih cenoloških metoda (kao: Jaccard, 1908, 1928; Kulczyński, 1928; Renkonen, 1938; Tuomikoski, 1942; Agrel, 1944; Sorensen, 1948. i drugi) omogućava potanje upoznavanje odnosa sličnosti istraživanih populacija. Ovdje je u tu svrhu primijenjena Sorensenova (1948) fitocenološka metoda, kojom se dobiva pregled stupnjeva sličnosti populacija obzirom na njihov kvalitativni sastav.

Stupnjevi sličnosti kvalitativnog sastava populacija uspoređeni su dalje sa stupnjevima sličnosti populacija obzirom na abundaciju vrsta, te su izračunati za vrste onih sistematskih skupina, za koje je bilo moguće računski odrediti abundaciju (brojenjem primjeraka ili uz pomoć vaganja i mjerenja volumena). To su *Asciadiacea*, *Echinoderma* (izuzevši *Amphiuridae*), *Crustacea* (i to *Decapoda* izuzevši *Paguridae*, te *Stomatopoda*), *Gastropoda*, *Lamellibranchiata* i *Cnidaria* — ukupno 125 vrsta. Uz nazive vrsta označena je abundacija, tako da isti popis služi za usporedbu kvalitativnog sastava populacija po Sorensenu, a zatim za usporedbu prema abundaciji vrsta. Zbog preglednosti uzet je alfabetski redoslijed (v. priloženi Pregled abundacije vrsta, t. 6).

Stupanj sličnosti kvalitativnog sastava populacija izražen je po Sorensenovoj metodi u vidu kvocijenta sličnosti (kvocijent sličnosti,

$$QS = \frac{2c}{a+b} \cdot 100$$

u kojoj formuli a = broj vrsta populacije A, b = broj vrsta populacije B, c = broj vrsta, koje su zajedničke uspoređivanim populacijama A i B).

Tako dobivene vrijednosti kvocijenata sličnosti kvalitativnog sastava populacija unesene su po Sorensenovom postupku, u skrižaljku (sl. 5, Kvocijenti sličnosti populacija na temelju kvalitativnog sastava), i to u vertikalne stupce lijeve polovine. Te su vrijednosti projicirane prema Kontkanenu (1950) u obliku grafičkih oznaka na desnu polovinu; skrižaljka je »simetrična« po dijagonali. Zbog lakše preglednosti redoslijed je slijedeći: najprije je unesen najviši kvocijent sličnosti populacija »Maslinice« i »Pakleni otoci« (III, VI QS = 83), pa su zatim uneseni po padajućoj vrijednosti kvocijenti sličnosti populacije »Maslinice« sa svim ostalim populacijama redom. Time je ujedno određen redoslijed kvocijenata sličnosti svih ostalih populacija.

Dobiveni pregled kvocijenata sličnosti (skrižaljka, sl. 5) pokazuje slijedeće: populacije postaja ⁸⁾ »Maslinica« i »Pakleni otoci« veoma su sličnog

⁸⁾ Dalje kažem skraćeno populacija »Maslinice« umjesto populacija postaje »Maslinica«. U skrižaljka (sl. 5. i 6.) populacije su označene rednim brojem odnosne postaje, i to: I = Stomorska, II = Vrulja, III = Maslinica, IV = Kabal, V = Sumartin, VI = Pakleni Otoci, VII = Šćedro, VIII = Lovište, IX = Neretva, X = Malo More.

PREGLED ABUNDACIJE VRSTA U POPULACIJAMA ISTRAŽIVANIH POSTAJA
TABLEAU DE L'ABONDANCE DES ESPÈCES DANS LES POPULATIONS DES STATIONS EXPLORÉES

Tab. 6

Redni broj Numéro d'ordre	Naziv vrste Nom de l'espèce	Naziv i redni broj postaje – Nom et numéro de la station										Sredstvo sabiranja: M – povlač. mrež. G – Petersenovim grablom Engin de capture: M – chalut G – Ramasseur de
		Stomorska	Vrulja	Masilnica	Kabal	Sumartin	Pakleni otoci	Šćedro	Lovište	Neretva	Malo more	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Cnidaria												
1.	Lytocarpia myriophyllum (Linné)	r	+	cc	+	+	c	+	+	+	rr	MG
2.	Nemertesia sp.			rr			rr					M
3.	Adamsia palliata (J. B. Bohadsch)			+			r					M
4.	Alcyonium palmatum Pallas	+	+	r	+	r	+	+	+	+	rr	MG
5.	Amphianthus dohrnii (G. von Koch)		rr	rr								M
6.	Calliactis parasitica (J. Couch)										+	M
7.	Caryophyllia sp.	r		+			+		r			MG
8.	Epizoanthus sp.		+						+			MG
9.	Funiculina quadrangularis (Pallas)		c	rr	+	+		+				M
10.	Parazonthus axinellae adriaticus F. Pax		cc									MG
11.	Pennatulula phosphorea (Linné)	+	r	+	r	r		+				M
Gastropoda												
12.	Aporrhais pes-pelecani (Linné)	+		+	rr		rr	+	+	+	+	MG
13.	Archidoris tuberculata (Cuvier)		rr	+	r	r	+	r	+	rr	r	M
14.	Bulla utriculus (Brocchi)	+		+	+	r	+					M
15.	Calliostoma conulus (Linné)	+		+			+	r	+	+	c	MG
16.	Calyptraea chinensis (Linné)	r	r	rr	rr	rr	c	rr	r	r	c	MG
17.	Capulus hungaricus (Linné)			rr			+		+			M
18.	Cassidaria echinophora (Linné)		rr	rr		r	rr	r	+		+	M
19.	Cerithium vulgatum Bruguière									r	r	MG
20.	Cypraea lurida Linné			rr			+	rr	rr		+	M
21.	Doris sp.		r									M
22.	Emarginula elongata Costa				rr							G
23.	Fissurella graeca (Linné)	r					+	rr	r		+	MG
24.	Fissurella italica Defrance						rr		r	r	r	MG

Redni broj Numéro d'ordre	Naziv vrste Nom de l'espèce	Naziv i redni broj postaje - Nom et numéro de la station										Sredstvo sabiranja: M - povlać. mrež. G - Petersenovim grablom Engl. de capture: M - čadul G - Ramasseur de Petersen
		Stomorska 1	Vrulja 2	Maslinica 3	Kabal 4	Sumartin 5	Pakleni otoci 6	Šćedro 7	Lovište 8	Neretva 9	Malo more 10	
25.	Fusus rostratus (Olivi)				r					+		MG
26.	Gibbula magus (Linné)										+	M
27.	Murex brandaris Linné		rr						+	+	+	MG
28.	Murex trunculus Linné								rr		r	M
29.	Nassa reticulata (Linné)		rr									M
30.	Ovula adriatica Sowerby		+									MG
31.	Philina aperta (Linné)	c	+		+	+		+		c		MG
32.	Pleurobranchaea meckellii Blainville	r	+	+	+	+	r	+	+	r	+	M
33.	Pleurobranchus sp.								+		+	M
34.	Scaphander lignarius (Linné)			+			+					M
35.	Trivia europaea (Montagu)		+	+		rr	rr	rr	r		+	MG
36.	Tethys leporina Linné	+	c		+	+		+		+	c	MG
37.	Turritella communis Risso									+	+	MG
38.	Umbrella mediterranea Lamarck						r					M
L a m e l l i b r a n c h i a t a												
39.	Anomia ephippium Linné	r	+	r			cc			r		MG
40.	Arca lactea Linné	+										MG
41.	Arca tetragona Poli	+	rr	rr	r	+	r	+	+			MG
42.	Cardita aculeata (Poli)			rr			rr		rr			MG
43.	Cardium paucicostatum Sowerby	+	+		+	+		+	+	+	+	MG
44.	Corbula gibba Olivi	+				+		+	+		+	MG
45.	Laevicardium oblongum Chemnitz								+			MG
46.	Leda fragilis Chemnitz					rr						G
47.	Leda pella (Linné)	r						r			+	G
48.	Nucula nucleus (Linné)	r									+	MG
49.	Pecten opercularis (Linné)								+		+	MG
50.	Pecten varius (Linné)	+	+	+	+	+	c	+	c	+	c	MG
51.	Pinna pectinata Linné						c					M
52.	Pteria hirundo (Linné)			c	+		c			rr		MG
53.	Tellina balaustina Linné			+			r		r			M

Crustacea												
54.	Bathynectes longipes Risso		rr	r	rr	rr	+	rr	r			MG
55.	Crangon crangon (Linné)	r	rr	rr	c		rr	c				M
56.	Dorippe lanata (Linné)	+	+		rr	+			+	+	+	M
57.	Dromia vulgaris H. Milne-Edwards	rr	rr	+		rr	c	+	+			M
58.	Ebalia cranchii Leach	rr		rr		rr	r		r	rr		MG
59.	Ebalia granulosa H. Milne-Edwards			+			+					MG
60.	Ethusa mascaro ne (Herbst)	r		rr			r		+	rr	+	MG
61.	Eurynome aspera (Pennant)			rr	rr		rr					MG
62.	Galathea sp.	c	c	c	c	c	c	c	c	c	cc	MG
63.	Goneplax angulata (Pennant)	r	rr	rr	rr		rr	rr	rr	rr		MG
64.	Inachus dorsettensis (Pennant)	+		+	+		+	+	+	+	+	MG
65.	Inachus leptochirus Leach			+		rr	+		rr			MG
66.	Inachus thoracicus Roux	+			rr	+	rr	rr	+		c	MG
67.	Jaxea nocturna Nardo	rr										G
68.	Lambrus massena Roux		rr									MG
69.	Latreillia elegans Roux			rr								M
70.	Macropodia longirostris (Fabricius)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	MG
71.	Macropodia rostrata (Linné)	+			+	+			+	+	+	MG
72.	Maia squinado (Herbst)	+	rr			rr	r		r	rr		M
73.	Maia verrucosa H. Milne-Edwards			rr			+	rr	+		+	M
74.	Munida bamffia (Pennant)			+			r	rr				M
75.	Nephrops norvegicus (Linné)		rr									M
76.	Parapenaeus longirostris (H. Lucas)		+									M
77.	Penaeus trisulcatus Leach									+	+	M
78.	Pilumnus hirtellus (Linné)	c	+	+	+	c	c	c	cc	c	cc	MG
79.	Pisa nodipes Leach	rr		+		rr	c	+	+		c	M
80.	Pisa tetraodon (Pennant)										r	M
81.	Ponthophilus sculptus (Bell)						+					M
82.	Pontophilus spinosus Leach		rr		rr							M
83.	Porcellana longicornis (Pennant)									cc	ccc	MG
84.	Portunus depurator (Linné)	+	+	r	+	+	+	+	+	r	+	M
85.	Portunus tuberculatus Roux			r								M
86.	Scyllarus arctus (Linné)			rr								M
87.	Squilla mantis (Linné)							rr		rr	r	M
Echinodermata												
88.	Antedon mediterranea Lamarck	+	rr	+	rr	+	rr	r	+	c	cc	MG
89.	Astropecten aranciatus (Linné)			rr							r	M
90.	Astropecten bispinosus (Otto)										r	M

Redni broj Numéro d'ordre	Naziv vrste Nom de l'espèce	Naziv i redni broj postaje – Nom et numéro de la station										Sredstvo sabiranja: M – povlac. mrež. G – Petersenovim grabilom Engin de capture: M – chalut G – Ramasseur de Petersen
		Stomorska 1	Vrulja 2	Masinica 3	Kabal 4	Sumartin 5	Pakleni otoci 6	Šćedro 7	Lovište 8	Neretva 9	Malo more 10	
91.	Astropecten irregularis pentacanthus Delle Chiaje	+	c	+	+	+	+	+	c	c	r	MG
92.	Ceramaster placenta (Müller et Troschel)			rr								M
93.	Chaetaster longipes (Retzius)			r								M
94.	Echinaster sepositus (Retzius)	+	+	c	+	+	+	+	c	+	c	MG
95.	Luidia ciliaris (Philippi)						r					M
96.	Marthasterias glacialis (Linné)	r	r	rr		rr	r	rr	r		rr	M
97.	Palmipes placenta (Pennant)	+		rr		rr	+	rr	+		rr	MG
98.	Ophiacantha setosa Müller et Troschel			c	rr		c					MG
99.	Ophiomyxa pentagona (Lamarck)										rr	M
100.	Ophiothrix quinquemaculata (Delle Chiaje)	+	r	+	c	cc	c	c	+	c	cc	MG
101.	Ophiura albida Forbes	+		rr			+	r	+			MG
102.	Ophiura texturata Lamarck	+	rr	rr	+	+	+	+	c	+	c	MG
103.	Brissopsis lyrifera Forbes				rr							MG
104.	Centrostephanus longispinus Peters						rr					M
105.	Cidaris cidaris (Linné)			+			c					MG
106.	Echinus acutus Lamarck						c		rr			MG
107.	Echinocyamus minutus (Pallas)			rr			+					MG
108.	Psammechinus microtuberculatus Blainville							r			r	MG
109.	Spatangus purpureus O. F. Müller						rr					M
110.	Cucumaria planci (Brandt)	r		rr		rr	rr	r	r	r	r	MG
111.	Cucumaria tergestina Sars	r		r	r	r	rr	r	r	r		MG
112.	Holothuria forskali Delle Chiaje	c	+	+	r	+		+	ccc	rr	+	M
113.	Holothuria tubulosa Gmelin	+	rr					rr	c		c	M
114.	Oostergrenia digitata (Montagu)									r	r	MG
115.	Stichopus regalis (Cuvier)	c	c	c	+	c	+	+	+	+	+	M

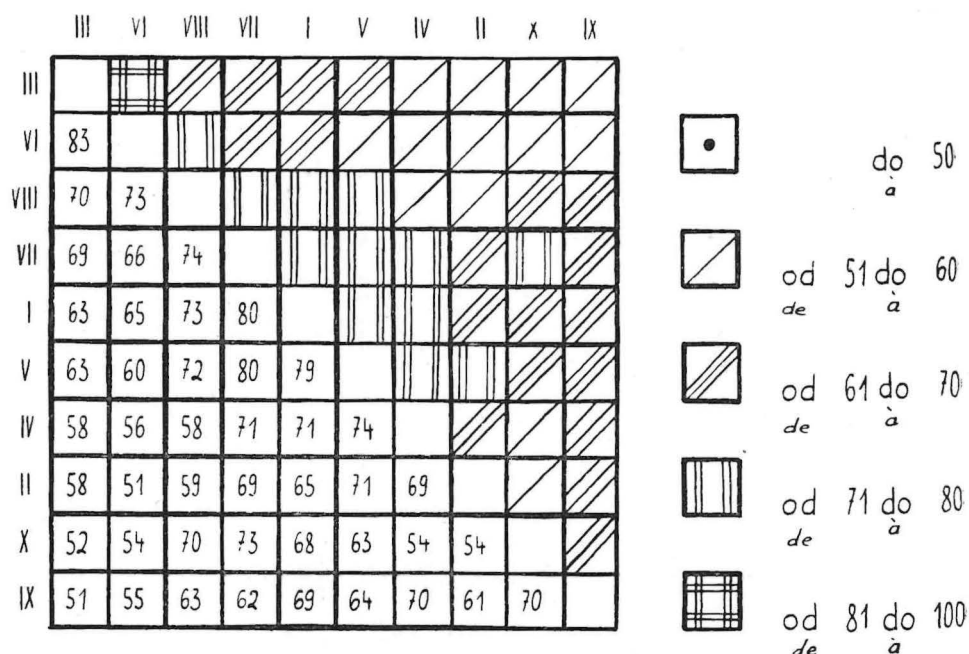
A s c i d i a c e a

116.	Amaroucium proliferum (Milne-Edwards)	+			c	+		+	c			MG
117.	Ascidia mentula Müller	+			c	+		+	+	+		M
118.	Ascidia virginea Müller	r	r	+	rr	r	r	rr	+	+	+	M
119.	Botryllus schlosseri (Pallas)	+	+		+	+		+	+	+	+	M
120.	Ciona intestinalis (Linné)	+	+	+	c	+	r	+	+	+	+	MG
121.	Diazona violacea (Savigny)				+	+		r	c			M
122.	Halocynthia papillosa (Linné)				+		+		rr			M
123.	Microcosmus sulcatus (Coquebert)	+	+	+	+	+	r	+	+	+	+	MG
124.	Phallusia mamillata (Cuvier)	+	+		+	+	+	+		+	+	M
125.	Rhopalaea neapolitana (Philippi)	+		+		+		+		+	+	M

Tumač stupnjeva abundacije

Explication des degrés d'abondance

Stupanj abundacije Degré d'abondance	Oznaka abundacije Indication de l'abondance	Prosječni broj primjeraka Nombre moyen des exemplaires
I	rr	od 0,5 (uključno) do 0,5 (isključno)
II	r	od 1 (uključno) do 1 (isključno)
III	±	" 1 " " 10 "
IV	c	" 10 " " 100 "
V	cc	" 100 " " 500 "
VI	ccc	preko 500
I	rr	de 0,5 (inclus) à 0,5 (exclus)
II	r	de 1 (inclus) à 1 (exclus)
III	±	" 1 " " 10 "
IV	c	" 10 " " 100 "
V	cc	" 100 " " 500 "
VI	ccc	plus de 500



Sl. 5. — Kvocijenti sličnosti populacija na temelju kvalitativnog sastava (QS)

Fig. 5. — Quotients de ressemblance entre les populations d'après la composition qualitative (QS)

$$QS = \frac{2c}{a + b} \cdot 100$$

a = broj vrsta populacije A

a = nombre d'espèces de la population A

b = broj vrsta populacije B

b = nombre d'espèces de la population B

c = broj vrsta, zajedničkih populacijama A i B

c = nombre d'espèces communes aux populations A et B

kvalitativnog sastava (III, VI QS = 83), na temelju čega se može pretpostaviti, da sačinjavaju jednu biocenološku cjelinu. Zatim nastaje izraziti pad vrijednosti kvocijenata sličnosti: kvocijent sličnosti populacija »Pakleni otoci« i »Lovište« niži je za čitavih 10 stupnjeva od kvocijenta sličnosti populacija »Pakleni otoci« i »Maslinica« (VI, VIII QS = 73; VI, III QS = 83); kvocijent sličnosti populacija »Maslinica« i »Lovište« niži je dapače za 13 stupnjeva od kvocijenta sličnosti populacija »Maslinica« i »Pakleni otoci« (III, VIII QS = 70; III, VI QS = 83). Još su znatno niži kvocijenti sličnosti populacije »Maslinica« i populacija svih ostalih postaja, odnosno populacije »Pakleni otoci« i populacija svih ostalih postaja.

Nagli pad vrijednosti kvocijenata sličnosti, koji u skrižaljci odjeljuje skupinu populacija »Maslinica« i »Pakleni otoci« od populacija svih ostalih postaja, odgovara naprijed utvrđenim razlikama, koje postoje u životnim prilikama između otvorenijeg otočnog i zatvorenijeg obalnog područja.

U središnjem dijelu skrižaljke vidimo skupinu visokih vrijednosti kvocijenata sličnosti; ipak ni jedan od njih ne dostiže visinu vrijednosti kvocijenta sličnosti populacija »Maslinica« i »Pakleni otoci«; oni čine kontinuirani niz spajajući u jednu cjelinu populacije unutrašnjeg obalnog područja. Populacije postaja »Stomorska«, »Sumartin«, »Šćedro«, »Kabal« i »Lovište« povezane su nizom kvocijenata sličnosti od 80 do 71, što znači, da im je zajedničko oko $\frac{3}{4}$ od vrsta, koje sadrže. S populacijom »Vrulja« nastaje smanjenje vrijednosti kvocijenata sličnosti većine populacija, što odgovara naprijed spomenutim osobitostima životnih prilika u »Vrulji«; zatim nastaje smanjenje vrijednosti kvocijenata sličnosti s populacijama »Malo more« i »Neretva«, što se može protumačiti razlikom položaja u vertikalnoj razdiobi biotopa. Ali su oba ova slučaja ublažena prelazima, koji pokazuju biocenološku povezanost čitavog zatvorenijeg obalnog područja; populacija »Sumartin« daje s populacijom »Vrulja« razmjerno visoki kvocijent sličnosti ($V, II \text{ QS} = 71$); populacija »Šćedro« daje još nešto viši kvocijent sličnosti s populacijom »Malo more« ($VII, X \text{ QS} = 73$). Najniži kvocijent sličnosti $\text{QS} = 51$ vidimo u skrižaljci u dva slučaja, gdje postaje ekstremne razlike obzirom na neke ekološke uvjete: to je kvocijent sličnosti populacija »Maslinica« i »Neretva«, tj. populacija dviju postaja, koje se najviše razlikuju po godišnjem toku saliniteta, a mnogo se razlikuju također po temperaturi, dubini i prozirnosti; isti kvocijent sličnosti imaju populacije »Pakleni otoci« i »Vrulja«, tj. populacije dviju postaja, koje se ekstremno razlikuju po podlozi, a takođe se dosta razlikuju i po klimatskim prilikama.

Rezultati analize kvalitativnog sastava populacija potvrđuju rezultate istraživanja ekoloških prilika, i to: populacije otvorenijeg otočnog područja čine jednu cjelinu također i na temelju vrijednosti kvocijenata sličnosti, dok populacije unutrašnjeg obalnog područja s istog razloga čine drugu skupinu; populacija »Vrulje« i populacije dviju najbližih postaja ističu se po sniženom stupnju sličnosti kvalitativnog sastava.

Ali iz rezultata primijenjenog statičkog postupka nisu vidljive osobitosti nekih populacija, koje bi po ekološkim podacima vjerojatno postojale. To je pitanje razlika između populacije »Lovište« i populacija ostalih postaja zatvorenijeg obalnog područja, a zatim pitanje da li populacije »Šćedro« i »Kabal« pokazuju prelazni karakter, koji se očituje u nekim životnim prilikama odnosnih postaja.

b) Analiza kvantitativnog sastava populacija pomoću modificirane Sorensenove metode

Kvalitativni sastav daje temeljno obilježje živom svijetu nekog predjela; razmatranje kvantitativnih podataka omogućava detaljnije upoznavanje odnosnog objekta. Tako se uspoređivanjem kvantitativnih podataka mogu otkriti detaljnije razlike, koje postoje među populacijama, sličnim po kvalitativnom sastavu.

Zato sam istraživane populacije usporedila također obzirom na abundanciju vrsta, i to pomoću Sorensenove metode, modificirane⁹⁾ u tu svrhu.

U Sorensenovoj formuli, modificiranoj za uspoređivanje populacija prema abundanciji, vrste više nisu smatrane jednakopravnima, već svaka vrsta ima vrijednost stupnja abundancije, u kojem je prisutna u odnosu populaciji. Prema tome je kvocijent sličnosti, obzirom na abundanciju vrsta, $QS_1 =$

$$= \frac{2c_1}{a_1 + b_1} \cdot 100 \text{ (u kojoj formuli } a_1 = \text{ ukupni iznos stupnjeva abundancije vrsta}$$

populacije A, $b_1 =$ ukupni iznos stupnjeva abundancije vrsta populacije B, $c_1 =$ ukupni iznos zajedničkih stupnjeva abundancije vrsta, koje su zajedničke uspoređivanim populacijama A i B).

Stupanj abundancije neke vrste (tabla 6) određen je proračunavanjem srednje vrijednosti broja primjeraka te vrste u odnosnoj populaciji. Ako srednja vrijednost (na temelju svih krstarenja) iznosi od 1 do 10 primjeraka, označeno je, da je vrsta u toj populaciji prisutna (+); ako je srednja vrijednost broja primjeraka manja od 1, vrsta je smatrana u toj populaciji rijetkom (r); vrste, koje daju srednju vrijednost od 10 do 100 primjeraka, smatrane su običnim u toj populaciji (c); vrste sa srednjom vrijednošću preko 100 smatrane su čestima (cc).

Od nekih je vrsta nađen ukupno samo 1 primjerak na odnosnoj postaji, npr. nađen je ukupno samo 1 živi primjerak raka *Latreillia elegans* na postaji »Maslinica«. Zbog takvih i sličnih slučajeva bilo je potrebno uzeti podrobniju diferencijaciju stupnjeva rijetkih vrsta, što je učinjeno na slijedeći način: vrste, koje daju srednju vrijednost broja primjeraka nižu od 0,5, označene su kao vrlo rijetke (rr).

Protivno, neke su vrste nađene u osobito velikoj količini. npr. infralitoralna vrsta *Porcellana longicornis* na postaji »Malo more«, pa je za te naročito visoke srednje vrijednosti (prosječno preko 500 primjeraka) uzeta posebna oznaka (ccc).

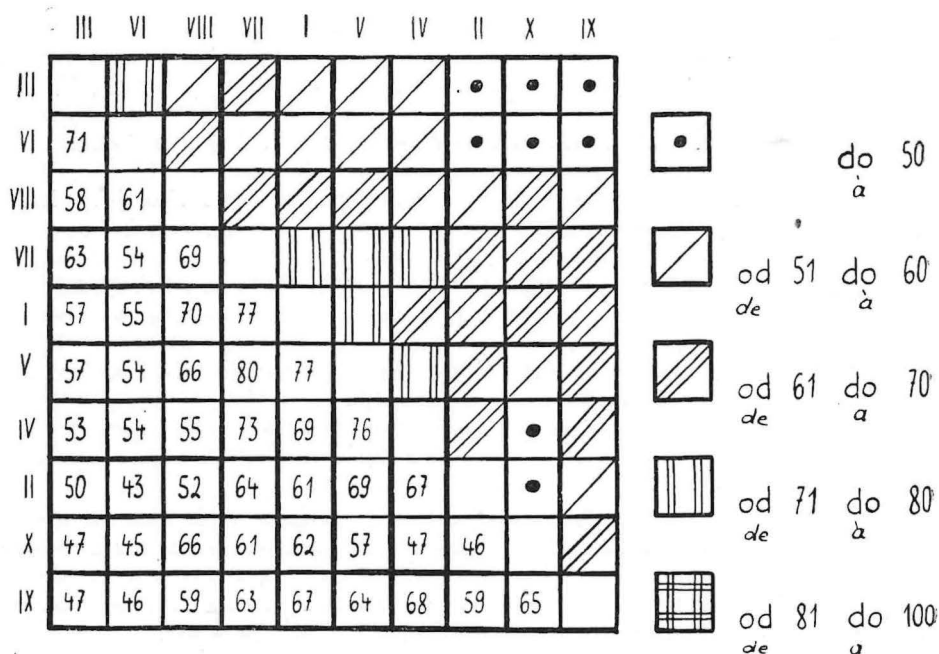
Na taj način je nastala skala abundancije od 6 stupnjeva, koja je označena uz priloženi Pregled obundacije vrsta (v. naprijed priloženi Pregled abundancije vrsta u populacijama istraživanih postaja, tabla 6).

Vrijednosti kvocijenata sličnosti populacija obzirom na abundanciju vrsta (QS_1) unesene su u novu skrižaljku (sl. 6, Kvocijenti sličnosti populacija na temelju abundancije vrsta), i to na isti način i istim redoslijedom kao QS u prethodnoj skrižaljci.

Iz razmatranja kvocijenata sličnosti obzirom na abundanciju vrsta i uspoređivanja ovih vrijednosti sa vrijednostima kvocijenata sličnosti obzirom na kvalitativni sastav proizlazi slijedeće:

1. nema protivurječnosti između rezultata analize sličnosti populacija, provedene isključivo na temelju kvalitativnog sastava i analize sličnosti, provedene nadopunom kvantitativnim podacima obzirom na broj primjeraka, tj. bitni odnosi sličnosti među populacijama ostaju isti: populacije postaja

⁹⁾ U radu, citiranom u popisu literature, izložila sam postupak pri modificiranju Sorensenove metode za uspoređivanje istraživanih objekata s gledišta kvantitativnih osobina (H. Gamulin-Brida, 1960).

Sl. 6. — Kvocijenti sličnosti populacija na temelju abundancije vrsta (QS₁)Fig. 6. — Quotients de ressemblance d'après l'abondance des espèces (QS₁)

$$QS_1 = \frac{2c_1}{a_1 + b_1} \cdot 100$$

a_1 = ukupni iznos stupnjeva abundancije vrsta populacije A
 a_1 = total des degrés d'abondance des espèces de la population A

b_1 = ukupni iznos stupnjeva abundancije vrsta populacije B
 b_1 = total des degrés d'abondance des espèces de la population B

c_1 = ukupni iznos zajedničkih stupnjeva abundancije vrsta, koje su zajedničke populacijama A i B
 c_1 = total des degrés communs d'abondance des espèces communes aux populations A et B

otvorenijeg otočnog područja također i s gledišta podataka o abundaciji vrsta tvore jednu cjelinu, koja je izrazitim padom vrijednosti kvocijenata sličnosti odijeljena od populacija postaja zatvorenijeg obalnog područja.

2. pobliže specificiranim uspoređivanjem populacija, tj. ovdje uvođenjem podataka o broju primjeraka, dobiveni su drugačiji stupnjevi sličnosti, nego prosuđivanjem sličnosti populacija isključivo na temelju kvalitativnog

sastava. Ovi su stupnjevi većinom niži i time ukazuju na neke specifične razlike između populacija, koje mogu biti i veoma slične po kvalitativnom sastavu, npr. populacije postaja »Maslinica« i »Pakleni otoci« (III, VI QS = 83; III, VI QS₁ = 71). Ima nekoliko vrsta, koje su u »Paklenim otocima« redovito nađene, a u »Maslinici« vrlo rijetko, i to npr. *Capulus hungaricus*, *Cypraea lurida*, *Anomia ephippium*, *Palmipes placenta* i obratno, npr. *Trivia europaea*, *Antedon mediterranea* (spomenuti su samo slučajevi, kada razlike u abundaciji iznose najmanje dva stupnja). Veoma visoki stupanj sličnosti ovih dviju populacija (QS = 83), dobiven postupkom, pri kojem se sve vrste smatraju jednakopravnima, postaje realniji kada se snizi razmjerno razlikama u broju primjeraka, jer se time uzima u obzir činjenica, da životne prilike na ovim postajama nisu za sve vrste, koje se tamo nalaze, jednako pogodne. Do velikih razlika u broju primjeraka vjerojatno dolazi kod vrsta, koje su šire ekološke valencije nego diferencijalne vrste, a uže ekološke valencije nego one vrste, koje se jednakom bujnošću razvijaju u oba lokaliteta (ovdje *Inachus leptochirus*, *Scaphander lignarius*, *Calliostoma conulus* i mnoge druge vrste).

U nekim se slučajevima stupnjevi sličnosti populacija na temelju abundacije vrsta potpuno podudaraju sa stupnjevima sličnosti na temelju kvalitativnog sastava: populacije »Sumartin« i »Šćedro« imaju pri oba postupka jednaki stupanj sličnosti (V, VII QS = 80; V, VII QS₁ = 80), a također i populacije »Sumartin« i »Neretva« (V, IX QS = 64; V, IX QS₁ = 64).

U nekim se slučajevima — i to kod populacija »Kabal« i »Šćedro«, te »Šćedro« i »Neretva« — stupanj sličnosti dapače nešto povećao, kad su uzeti u obzir i podaci o broju primjeraka (IV, VII QS = 71; IV, VII QS₁ = 73; VII, IX QS = 62; VII, IX QS = 63). U ovim slučajevima jednakih i povećanih stupnjeva sličnosti može se pretpostaviti, da su životne prilike u oba istraživana lokaliteta u jednakoj mjeri povoljne za vrste, koje su odnosnim populacijama zajedničke.

3. Stupnjevi sličnosti populacija na temelju abundacije pokazuju snižavanjem vrijednosti, da postoje neke osobitosti populacije »Vrulja«, i populacija najplićih postaja »Neretva« i »Malo more«, na što ukazuju na isti način i stupnjevi sličnosti na temelju kvalitativnog sastava, kao i istraživanje ekoloških uvjeta.

4. Stupnjevi sličnosti populacija na temelju abundacije ukazuju još i na sniženje vrijednosti stupnjeva sličnosti populacije »Lovište« sa većinom ostalih populacija. To označuje neke osobitosti ove populacije, po kojima se ona razlikuje od skupine populacija unutrašnjeg obalnog područja, kojoj pripada po stupnju sličnosti kvalitativnog sastava.

Stupnjevi sličnosti populacija na temelju abundacije kao ni stupnjevi na temelju kvalitativnog sastava ne pokazuju, da bi populacije »Šćedro« i »Kabal« imale osobine, po kojima bi bile na prelazu između skupina populacija otvorenijeg otočnog i zatvorenijeg obalnog područja, što bi se pretpostavljalo iz istraživanja ekoloških uvjeta. Prema rezultatima obiju statističkih postupaka populacije »Kabal« i »Šćedro« pripadaju skupini populacija postaja zatvorenijeg obalnog područja.

Biocenološka analiza

Budući da na istraživanim postajama životinjski svijet veoma prevladava nad biljnim po broju vrsta i primjeraka, biocenološka analiza se u ovom slučaju uglavnom svodi na razmatranje biocenološke klasifikacije i rasprostranjenja životinjskih vrsta. Obzirom na biljne vrste s biocenološkom analizom su povezane slijedeće činjenice:

a) prisutnost zelene alge *Codium elongatum* na postaji »Pakleni otoci« pokazuje dobre uvjete osvjetljenja u razmjeru prema dubini postaje (oko 80 m) i također ekološku povezanost s plićim područjem;

b) na svim postajama je nađena vrsta *Rhodymenia corallicola* var. *torta*, koja je prema Ercegoviću prilagođena muljevitom dnu plićih predjela; velika količina alge na najplićoj postaji »Malo more« odgovara položaju ove postaje u vertikalnoj razdiobi morskog dna.

U vezi s prijedlozima o ujednačivanju naziva i principa unutar bentoske bionomije (Pérès et Molinier, 1957) primjenjujem u biocenološkoj analizi i u određivanju biocenoza, koliko je god moguće, principe izložene u Priručniku bentoske bionomije za Sredozemno more (Pérès et Picard, 1958). Prema spomenutim autorima biocenološka analiza kod determiniranja bentoskih biocenoza bazira se uglavnom na rasprostranjenju sedentarnih i slabo vagilnih bentoskih vrsta.

Većinom su činjenice, konstatirane prigodom ovog istraživanja, u skladu s rezultatima dugogodišnjeg proučavanja bentoskih biocenoza u Sredozemnom moru (Pérès et Picard, 1958); među razlikama ističu se osobito razlike batimetrijske prirode na postaji »Vrulja«. U nekim slučajevima postoje razlike između podataka pojedinih autora i ovog istraživanja o ekološkim osobinama nalazišta.

Za vrste, koje bi se na temelju podataka ovog istraživanja i usporedbe s proučavanjima u Sredozemnom moru mogle smatrati karakterističnim vrstama pojedinih biocenoza, navodim također podatke drugih autora, iz kojih proizlazi da su te vrste većinom nađene i na staništima s drugačijim ekološkim prilikama. Tako postoji — obzirom na stupanj vezanosti za neku biocenozu — postepeni niz od karakterističnih do preferantnih vrsta; između ovih kategorija biocenološke klasifikacije nema izrazite granice obzirom na bentoske vrste cirkalitoralne stepenice, te karakteristične i preferantne vrste prikazujem bez odjeljivanja. Dakle, ne samo preferantne vrste, nego i one, koje se smatraju karakterističnim vrstama pojedinih biocenoza cirkalitoralne stepenice, samo su relativno najviše vezane za odnosnu biocenozu, u kojoj se i bolje razvijaju nego u drugačijim ekološkim prilikama. Po mišljenju Pérèsa i Picarda (1958, str. 11.) praktički niti ne postoje takve vrste koje bi bile striktno vezane samo za jednu biocenozu.

Na temelju ovog istraživanja i ostalih poznatih podataka moglo bi se pretpostaviti da bi *Nephrops norvegicus*¹⁰⁾ i *Pinna pectinata* mogli predstavljati primjere tako usko stenekih vrsta, koje žive samo u jednoj biocenozi, ali ni njihova autekologija nije u tolikoj mjeri poznata, da bi se to moglo

¹⁰⁾ Ekologija vrste *Nephrops norvegicus* proučavana je u Kvarneru (Lorenz, 1863) i u većem dijelu otvorenog Jadrana obzirom na abiotičke faktore (Karlovac, 1953), ali još nije dovoljno poznata obzirom na biotičke faktore.

ustvrditi. Tek nakon svestrano i detaljno proučene autekologije bentoskih životinja bilo bi moguće određivati stupnjeve vezanosti vrsta za odnosne životne prilike, te primjenjivati statičke metode i pri biocenološkoj analizi.

Uz karakteristične i preferantne vrste pojedinih biocenoza postoji ovdje — kao i u cirkalitoralnim biocenozama drugih mora — mnogo popratnih vrsta, više ili manje široke ekološke valencije, a nađene su također i neke slučajne vrste. Najprije prikazujem karakteristične i preferantne vrste, čija je prisutnost odlučna za izvođenje zaključaka pri biocenološkoj analizi; nakon toga primjere popratnih vrsta, svrstane po mogućnosti prema nekim zajedničkim »zahtjevima« obzirom na ekološke osobine biotopa; zatim slučajne vrste. Prirodno je da nisu rijetki slučajevi da je jedna ista vrsta u jednoj biocenozi karakteristična, a u drugoj slučajna, ili u jednoj preferantna, a u drugoj popratna, i slično. Zbog preglednosti takve vrste navodim samo na mjestu koje im pripada po njihovom najvećem stupnju vezanosti spominjući tu — u koliko su poznate — i ostale kombinacije u kojima mogu sudjelovati. (Na primjer *Ophiacantha setosa* je karakteristična vrsta biocenoze ljuštarnog dna otvorenijeg mora, a slučajna u biocenozi muljevitog dna obalnog područja).

Karakteristične i preferantne vrste

a) Na biotopu muljevitog dna obalnog područja

(To jest na postajama »Stomorska«, »Sumartin«, »Neretva«, »Malo more«, uključivši i postaje »Vrulja« i »Lovište«; u većini slučajeva također i postaje prelaznog karaktera »Kabal« i »Šćedro«).

1) Samo na biotopu muljevitog dna obalnog područja našla sam vrste, koje su prema Pérèsu i Picardu, (1958, str. 85.) karakteristične za »biocenu obalnog terigenog mulja«, i to: *Dorippe lanata* (Linné), *Sternaspis scutata* (Ranzani), *Cardium paucicostatum* (Sowerby),¹¹⁾ *Pennatulula phosphorea* (Linné), *Turritella communis* (Risso); vjerojatno se među preferantne vrste spomenute biocenoze može ubrojiti i *Philine aperta* (Linné), koju sam vrstu u toku svog istraživanja također nalazila samo na gore navedenim postajama. *Dorippe lanata* (Linné)

Veoma poznata vrsta u Jadranu; spominje ju Olivi (1792, str. 45.), a zatim mnogi autori [pregled podataka o literaturi za Jadran daju Pesta (1918, str. 286.) i Vatova (1928, str. 211.)]. Prema Oliviu živi na različitom dnu, ali najčešće na pomičnom dnu.¹²⁾

Prema Pesti (1918, str. 287.) rasprostranjena je u dubini od 50—100 m, ali i pliće, do oko 10 m, i to na različitim oblicima podloge, ali najmanje na kamenitom ili hridinastom dnu. Bouvier (1940, str. 200.) navodi *D. lanata* kao sublitoralnu vrstu ne spominjući podlogu. Pérès i Picard (1958, str. 85.) na temelju višegodišnjih biocenoloških istraživanja u Mediteranu, smatraju dekapodnog raka *Dorippe lanata* karakterističnom vrstom biocenoze terigenog obalnog mulja.

U toku ovog istraživanja nalazila sam spomenutu vrstu uvijek na postajama zatvorenijeg obalnog područja s muljevitim dnom uključivši i »Lovište«,

¹¹⁾ Ljušture od *Cardium paucicostatum* nađene su i na svim ostalim postajama.

¹²⁾ »Abita indifferentemente diversi fondi; predilige i non consistenti«.

DORIPPE LANATA (Linné)

Tab. 7

Postaja Station	Datum i broj primjerka Date et nombre d'exemplaires							Ukupno Total	Ukupni broj vrićenja mreže Nombre de chalutages	Prosječno Moyen	Stupanj abundancije Degré d' abondance
»Stomorska«	26. VI 57. 4	25. VII 57. 3	2. IX 57. 5	6. XI 57. 5	7. II 58. 5	4. VI 58. 5		27	6	4,50	III +
»Vrulja«	1. VII 57. —	29. VII 57. —	3. IX 57. —	9. XI 57. —	5. II 58. 2	7. VI 58. 2	30. VI 58. 4	8	7	1,14	III +
»Maslinica«	29. VI 57. —	26. VII 57. —	2. IX 57. —	13. XI 57. —	4. II 58. —	4. VI 58. —	4. VII 58. —	—	7	—	—
»Kaba'«	29. VI 57. —	26. VII 57. —	3. IX 57. —	13. XI 57. —	4. II 58. —	4. VI 58. —	4. VII 58. 2	2	7	0,29	I rr
»Sumartin«	1. VII 57. 3	29. VII 57. 1	3. IX 57. 2	9. X 57. 4	5. II 58. 4	7. VI 58. 3	1. VII 58. 3	20	7	2,86	III +
»Pakleni otoci«	30. VI 57. —	27. VII 57. —	8. IX 57. —	12. XI 57. —	7. II 58. —	5. VI 58. —	4. VII 58. —	—	7	—	—
»Šćedro«	30. VI 57. —	28. VII 57. —	7. IX 57. —	12. XI 57. —	6. II 58. —	5. VI 58. —	3. VII 58. —	—	7	—	—
»Lovište	30. VI 57. 4	18. VII 57. 3	7. IX 57. 3	12. XI 57. 2	6. II 58. 2	5. VI 58. 4	3. VII 58. 3	21	7	3	III +
»Neretva«	1. VII 57. 4	28. VII 57. 3	7. IX 57. 5	11. XI 57. 5	6. II 58. 11	5. VI 58. 5	1. VII 58. 5	30	7	4,29	III +
»Malo more«				11. XI 57. 5	6. II 58. 2	5. VI 58. 5	2. VII 58. 5	17	4	4,25	III +

gdje je muljevito dno bogato ljušturnim elementima. Ovu sam vrstu nalazila redovito, ali ne u velikom broju primjeraka, (vidi priložene podatke po datumima ulova); na postajama s izrazitim osobinama muljevitog dna obalnog područja prosječno 3—4 primjerka; na postaji »Vrulja« prosječno 1,14 primjeraka, a na pretežno ljušturnom dnu otvorenijeg otočnog područja uopće nikada. Interesantni su podaci za postaje »Kabal« i »Šćedro«; na postaji »Kabal« nađene su u svemu dva primjerka, a na postaji »Šćedro« niti jedan primjerak. Takvo rasprostranjenje ove vrste govori u prilog naprijed iznesenoj pretpostavci na temelju istraživanja ekoloških faktora, da su postaje »Kabal« i »Šćedro« na prelazu između otvorenijeg područja, odakle nadolazi utjecaj, i zatvorenijeg područja, kojemu inače pripadaju po geografskom položaju i velikom dijelu faunističkog sastava. Manji broj primjeraka u »Vrulji«¹³ nego na ostalim postajama (osim »Kabla«) mogao bi biti u vezi sa spomenutim osobitostima životnih prilika na toj postaji (podloga, u kojoj pretežu vrlo sitne čestice; konstatna, umjereno niska temperatura). Rasprostranjenje ove vrste na najplićim postajama »Neretva« i »Malo more«, koje su već na prelazu prema infralitoral, pokazuje povezanost populacija tih postaja sa biocenološkom cjelinom, koju sačinjavaju ostale izrazito cirkalitoralne postaje zatvorenijeg obalnog područja, a ujedno znači da je *D. lanata* eurihalina (»Neretva«) i euritermna (»Malo more«) vrsta.

Sternaspis scutata (Ranzani)

Poznata vrsta u Jadranu (Zimmermann, 1907, str. 312.; Fauvel, 1923, str. 218., 1940, str. 7.; Vato, 1928, str. 169.), a osobito iz zoocenoloških radova A. Vato (1935, 1940^a, 1943, 1946, 1947, 1949). Vato navodi ovu vrstu u zoocenozi muljevitog dna »Turritella« i »Turritella profunda«, te u zoocenozi »Chione gallina«; također na prelazu zoocenoze »Nucula profunda« prema zoocenozi »Turritella« i »Turritella profunda« (Vato, 1949, str. 88.).

Prema Fauvelu (1923, str. 218.) živi na muljevitoj pijesku ili mulju do velikih dubina. Pérès i Picard (1958, str. 85., 97.) navode ovog mnogočekinjaša među karakterističnim vrstama biocenoze terigenog obalnog mulja, odakle katkada »silazi« i na muljevito dno batilitoralne stepenice.

Ovog sam mnogočekinjaša nalazila često, ali u malenom broju primjeraka, i to u grabilu, a katkada i u povlačnoj mreži. U »Stomorskoj«, i »Sumartinu« i »Neretvi« našla sam ga gotovo svaki put, a u »Malom moru«, »Šćedru« i »Kablu« samo katkada, u »Vrulji« vrlo rijetko. Ovu vrstu nisam našla u »Lovištu«, gdje u podlozi ima mnogo ljušturnih elemenata.

Sternaspis scutata nije nađena na postajama pješćano-ljušturnog dna otvorenijeg otočnog područja.

Cardium paucicostatum Sowerby

Školjkaš, rasprostranjen u Jadranu uglavnom na muljevitoj dnu. Navode ga mnogi autori, kao Brusina (1866, str. 97.), Wimmer (1883,

¹³) Razlike u broju primjeraka između postaje »Vrulja« i ostalih postaja zatvorenijeg obalnog područja nisu tako velike, da bi se odrazile u stupnjevima abundancije za tu vrstu; vrlo mali broj primjeraka na postaji »Kabal« izražen je nižim stupnjem abundancije.

str. 261.), Zimmermann (1907, str. 314.); Vatovali navodi mnoga nalazišta u okolici Rovinja i to pretežno na muljevitoj dnu manjih dubina (Vatova, 1928, str. 324. i 325.).

Prema Pérèsu i Picardu (1958, str. 85.), karakteristična vrsta biocenoze terigenog obalnog mulja. Žive primjerke nalazila sam redovito na svim postajama zatvorenijeg obalnog područja uključivši također i postaje prelaznog karaktera »Kabal« i »Šćedro«. U podacima po datumima navedeni su samo sigurno živi primjerci (prosječno 2—3 primjerka). Na postajama otvorenijeg otočnog područja »Pakleni otoci« i »Maslinica« ipak su nađene prazne ljuštare. Neke od tih ljuštura iz »Maslinice« sasvim su svježeg izgleda; ako bi se u »Maslinici« našli živi primjerci, i to bi bio jedan od priloga naprijed spomenutoj pretpostavci o nadolaženju struja iz zatvoreni-jeg obalnog područja u tu postaju najdublje i najotvorenijeg položaja.

Pennatula phosphorea (Linné)

U Jadranu veoma poznata vrsta (Olivi, 1792, str. 294.; Heller, 1868, str. 9., 79.; i dr.). Lorenz (1863, str. 325.) smatra ovu vrstu karakterističnom formom VI regiona (muljevito dno, dubina oko 35—63 m). Broch (1953, str. 13., 14., 15., 20., 21., karta 3) utvrdio je na temelju materijala ekspedicije »Hvar« da je ova vrsta veoma rasprostranjena na muljevitoj dnu otvore-nog Jadrana. Rasprostranjenje vrste *P. phosphorea* u Jadranu donekle se podudara s rasprostranjenjem vrste *Funiculina quadrangularis*, ali funikulina doseže veće dubine; *P. phosphorea* nije nađena u dubini preko 254 m.

Prema Pérèsu i Picardu (1958, str. 85. i 86.) *P. phosphorea* je karakteristična vrsta biocenoze terigenog obalnog mulja.

Pri ovom istraživanju *P. phosphorea* je nađena na postajama na kojima je dno muljevito ili muljevito-pješčano sa sitnijim ljušturim elementima, i to: »Stomorska« (prosječno 2 primjerka), »Vrulja« (samo katkada 1 primjerak), »Maslinica« (prosječno 1,50 primjeraka) »Kabal« (samo katkada 1 primjerak), »Sumartin« (samo katkada 1—2 primjerka), »Šćedro« (prosječno 2 primjerka). Svi primjerci pripadaju podvrsti »rubella«, što se slaže s dosada poznatim batimetrijskim podacima prema Brochu za rasprostranjenje pod-vrsta *P. phosphorea* u srednjem Jadranu¹⁴⁾ (1953, str. 14. i 15.). *P. phosphorea* nije nađena na dvjema najplićim postajama »Neretva« i »Malo more«, niti na pretežno ljušturinom dnu »Paklenih otoka« i »Lovišta«. Prisustvo ove i još nekih vrsta u »Maslinici« i na muljevitoj dnu otvorenijeg Jadrana pokazuje biocenološku povezanost područja kanala s plićim dijelom muljevitoj dna otvorenog Jadrana.

Turritella communis (Risso)

U Jadranu veoma poznata vrsta, osobito iz rada S. Brusine (1866, str. 76.) i iz mnogih zoocenoloških radova A. Vatovali (1947^a, 1947^b, 1949. i dr.).

Pérès i Picard (1958, str. 85.) navode vrstu *Turritella tricarinata* Br. f. *communis* Risso među karakterističnim vrstama biocenoze obalnog

¹⁴⁾ Broch, 1953: plića nalazišta do oko 100 m, rijetko dublje — podvrsta *rubella*; u dubinama između 110 i 220 m — podvrsta *candida*; počevši od oko 150 m na dublje — i podvrsta *candida-rubella* rijetka.

		Živi primjerci Exemplaires vivants								Ukupno Total	Pros. Moyen	Kućice Coquilles	
»Neretva«	M	2	2	3	3	2	4	3	19	3	10	c	
	G	—	—	1	—	—	—	1	2				
»Malo more«	M	—	—	—	2	—	2	2	6	2	6	+	
	G	—	—	—	—	1	—	1	2				

M — povlačna mreža — chalut; G — Petersenovo grabilo — ramasseur de Petersen.

Na području istraživanja nije konstatiran tako veliki broj primjeraka *T. communis* kako bi bilo karakteristično za dobro razvijeni facijes.

Na raznim postajama bili su katkada u praznim kućicama raci samci. Na praznim kućicama *Turritella communis* nalazila sam pričvršćene životinje, osobito *Alcyonium palmatum* i različite spužve, a katkada i alge. Na postaji »Vrulja«, gdje je na dnu vrlo sitni mulj, a ima manje raznih ljuštura nego u ostalim postajama, na kućicama *Turritella* nalazila sam najčešće pričvršćene razne životinje; npr. preparat br. 854: kućica puža *Turritella communis* sa 6 primjeraka *Epizoanthus* sp. i sa sitnim algama.

Philine aperta (Linné)

Olivi (1792, str. 137.) spominje ovu vrstu u Jadranu pod nazivom *Bulla aperta*. Kasnije ju spominje Brusina (1866, str. 83., *Philine aperta*), Odhner (1914, str. 164.), Vatova (1928, str. 283.) i drugi autori.

Prema Lorenzu karakteristična vrsta (1863, str. 356., *Bullaea aperta* Lamarck) V regiona (dubina 10—12 hvati = od oko 18 m do oko 40 m). Bucquoy, Dantzenberg i Dollfus (1882, str. 540—543.) navode, da je ova vrsta rasprostranjena osobito na muljevitom i pješčanom dnu, u dubini oko 20—40 metara.

Puža *Philine aperta* nalazila sam svaki put u ovećoj količini (oko 30—50 primjeraka) na postajama muljevitog dna zatvorenijeg obalnog područja, a nisam ga uopće našla na podlozi s većom primjesom ljuštarnih elemenata »Paklenih otoka«, »Maslinice« ni »Lovišta«, ali niti na najplićoj postaji »Malo more«. Izneseni podaci pokazuju da je ova vrsta vezana za muljevit podlogu. Po velikom broju primjeraka na postaji »Neretva« (ukupno 184, prosječno 26) može se zaključiti, da je *P. aperta eurihalina* vrsta, a obzirom na podlogu pelofilna.

U malenoj količini *P. aperta* sam nalazila također na dubljem muljevitom dnu otvorenijeg Jadrana, i to u aprilu 1957. na području između svjetionika Blitvenice i kotline Jabuke; vjerojatno je preferantna vrsta biocenoze koja se nalazi na biotopu obalnog mulja cirkalitoralne stepenice.

2. Vrste, koje su rasprostranjene na svim ili na mnogim postajama, ali se na biotopu muljevitog dna obalnog područja ističu brojem primjeraka, veličinom, težinom ili nekom drugom osobinom: *Stichopus regalis* (Cuvier), *Alcyonium palmatum* Pallas.

STICHOPUS REGALIS (Cuvier)

Tab. 8

Po laja St tion	Datum i broj primjerka Date et nombre d'exemplaires							Sred. vrijedn. Val. moyenne			
								Ukupno Total	broj primjerka nombre d'exemplaires	težina u gramima poids en gr.	Stupan abundacije Degré d'abondance
»Stomorska«	26. VI 57. 110	25. VII 57. 75	2. IX 57. 31	6. XI 57. 32	7. II 58. 257	4. VI 58. 60		565	94,16	300	IV c
»Vrulja«	1. VII 57. 14	29. VII 57. 7	3. IX 57. 7	9. XI 57. 5	5. II 58. 62	7. VI 58. 20	30. VI 58. 150	265	37,86	250	IV c
»Maslinica«	29. VI 57. 93	26. VII 57. 22	2. IX 57. 1	13. XI 57. 12	4. II 58. 105	4. VI 58. 26	4. VII 58. 60	319	45,57	190	IV c
»Kabala«	29. VI 57. 5	26. VII 57. 5	3. IX 57. 3	13. XI 57. 7	4. II 58. 11	4. VI 58. 9	4. VII 58. 25	65	9,29	270	III +
»Sumartin«	1. VII 57. 3	29. VII 57. 16	3. IX 57. 17	9. XI 57. 24	5. II 58. 78	7. VI 58. 20	1. VII 58. 200	358	51,14	310	IV c
»Pakleni otoci«	30. VI 57. —	27. VII 57. 18	8. IX 57. 6	12. XI 57. 2	7. II 58. 22	5. VI 58. 17	4. VII 58. —	65	9,29	160	III +
»Šćedro«	30. VI 57. 9	28. VII 57. 12	7. IX 57. 6	12. XI 57. —	6. II 58. 8	5. VI 58. 9	3. VII 58. 15	59	8,43	340	III +
»Lovište«	30. VI 57. 2	28. VII 57. 10	7. IX 57. —	12. XI 57. —	6. II 58. 10	5. VI 58. —	3. VII 58. 2	24	3,44	300	III +
»Neretva«	1. VII 57. 14	28. VII 57. 7	7. IX 57. 1	11. XI 57. 5	6. II 58. 6	6. VI 58. —	1. VII 58. 2	35	5,00	200	III +
»Malo more«				11. XI 57. —	6. II 58. 5	6. VI 58. 1	2. VII 58. —	6	1,50	350	III +

Stichopus regalis (Cuvier)

Vrsta rasprostranjena na svim postajama, ali na postajama muljevitog dna u većem broju primjeraka nego na postajama s pješčano-ljuštornim dnom. Primjerci iz postaja »Pakleni otoci« (pješčano-ljuštorno dno otvorenijeg otočnog područja) obično su manji nego oni sa muljevitog dna, ali primjerci iz »Lovišta« (muljevito-ljuštorno dno zatvorenijeg obalnog područja) ne zaostaju u težini ni u veličini za onima sa muljevitog dna (vidi priložene podatke o broju primjeraka i težini vrste *Stichopus regalis*). Ipak u »Lovištu« je vrsta *S. regalis* prisutna u manjem broju primjeraka nego na izrazito muljevitom dnu.

Na najplićim postajama »Neretva« (prosječno 5 primjeraka) i »Malo more« (prosječno 1,50 primjeraka), koje su na prelazu prema infralitoral, nađen je uvijek manji broj primjeraka nego na izrazito cirkalitoralnim postajama muljevitog dna. Broj primjeraka je razmjerno malen ne samo na postajama ljuštornog dna »Pakleni otoci« (prosječno 9,29 primjeraka) i »Lovište« (prosječno 3,44), nego također i na postajama prelaznog karaktera »Šcedro« (prosječno 8,43) i »Kabal« (prosječno 9,29). Najveći broj primjeraka redovito je nađen na izrazito cirkalitoralnoj postaji zatvorenijeg obalnog područja »Stomorska« (prosječno 94,16), manje u »Sumartinu« (prosječno 51,14); još manje u »Vrulji« (prosječno 37,87). Ali u »Maslinici« je nađen uvijek oveći broj primjeraka (prosječno 45,57).

Prisutnost *S. regalis* u većoj količini u »Maslinici« nije neobična pojava obzirom na Jadran ni obzirom na Sredozemno more. U aprilu 1957. prigodom istraživanja na području »Blitvenice« nalazila sam redovito *S. regalis* na muljevitom dnu u dubini od 100—200 m, ali u većoj količini na pješčano-muljevitom dnu oko 100 m dubine, nego na muljevitom dnu u većim dubinama. Na primjer, na postaji, koja odgovara položaju »Hvar« broj 71 (43° 15'N—15° 54'E), dubina 122 m, teksturna oznaka ilovasti pijesak, nađeno je 23. IV 1957. 20 primjeraka *S. regalis*; na položaju »Hvar« broj 44 (43° 35'N—15° 32'E) dubina 208 m, teksturna oznaka ilovača, nađena su 24. IV 1957. samo 2 primjerka *S. regalis*.

Ovaj trp je poznat u Jadranu osobito u dubinama od 30—120 m na muljevitom, muljevito-pješčanom i sitno ljuštorno-muljevitom dnu. Lorenz (1863, str. 325. i str. 343.) smatra ovu vrstu karakterističnom formom VI regiona (dubina 20—45 hvati = 37—82 m), gdje spominje i *Nephrops norvegicus*. Heller (1868, str. 71. i 86.) navodi nalazišta kod Trsta, Hvara, Korčule i u Kvarneru. Vatova (1928, str. 386.) spominje *S. regalis* kod Rovinja kao rijetku vrstu, i to u dubinama oko 30 m na muljevitom, ljuštornom i ljuštorno-muljevitom dnu. Kolosvary (1937, str. 466.) navodi dubinu samo za nalazište kod Rovinja, i to 27—33 m. Ova vrsta se često spominje kao prilov prigodom ribarstveno-bioloških istraživanja (Zei—Sabioncello, 1940, str. 122.). Tortonese (1949, str. 13.) navodi batimetrijsku rasprostranjenost za *S. regalis* u Sredozemnom moru od 5 do 400 m.

Prema Pérèsu i Picardu (1958, str. 85.) *S. regalis* je karakteristična vrsta biocenoze obalnog terigenog mulja, odakle ulazi u biocenozu obalnog ljuštornog dna, i to osobito na njezin dublji dio, gdje su ljuštorni elementi sitniji; *Stichopus* može »silaziti« i na muljevito dno batilitoralne stepenice.

Podaci o rasprostranjenju *S. regalis* na istraživanim postajama u kanalima srednjeg Jadrana analogni su podacima Pérèsa i Picarda o rasprostranjenju te vrste u Sredozemnom moru. Osim toga veliki broj primjeraka *S. regalis* na postaji »Maslinica« potvrđuje naprijed iznesenu pretpostavku o povezanosti »Maslinice« morskim strujama s postajama muljevitog dna zatvorenijeg i otvorenijeg obalnog područja. Rezultati kvocijenata sličnosti također se podudaraju s tom pretpostavkom; populacija »Maslinice« daje veći QS kao i veći QS₁ s populacijama postaja muljevitog dna zatvorenijeg obalnog područja nego populacija »Pakleni otoci« (usporedba prvog i drugog vertikalnog stupca u sl. 6 i u sl. 7), premda je postaja »Pakleni otoci« plića i po geografskom položaju bliža zatvorenijem obalnom području. Prema do sada poznatim podacima izgleda, da je trp *Stichopus regalis* dosta rasprostranjen i na muljevitoj ili muljevito-pješčanom dnu otvorenijeg Jadrana, ali u manjim količinama nego na muljevitoj dnu zatvorenijeg obalnog područja; optimalni biotop za ovu vrstu predstavlja muljevito (odnosno muljevito-pješčano dno) cirkalitoralne stepenice u dubinama oko 30—120 m.

Alcyonium palmatum (Pallas)

Veoma poznata vrsta u Jadranu (Olivi, 1792, i dr.). Na temelju materijala »Hvar« Broch (1953, str. 3—8.) je utvrdio rasprostranjenje ove vrste na velikom dijelu otvorenog Jadrana, i to na dnu podesnom za lovljenje povlačnom mrežom (pretežno muljevito dno), do dubine oko 200 m, rijetko dublje.

Prema Pérèsu i Picardu (1958, str. 85. i 86.) *Alcyonium palmatum* je karakteristična vrsta biocenoze obalnog terigenog mulja, i to facijesa sesilnih oblika.

U toku ovog istraživanja *Alcyonium palmatum* je nađen na svim postajama; u »Stomorskoj« prosječno 3 primjerka, u »Vrulji« 3,9, u »Maslinici« 0,8, u »Kablu« 5,3, u »Sumartinu« 0,8, u »Paklenim otocima« 4,1, u »Šćedru« 3,9, u »Lovištu« 2,6, u »Neretvi« 4,4, a u »Malom moru« vrlo rijetko, usve samo 1 primjerak.

Kolonije su pričvršćene na oveće prazne ljuštore, ponajviše ljuštore raznih vrsta *Cardium*, rjeđe *Isocardia cor.*, *Venus* i dr., ili uz razne tvrde predmete. Primjerci sa muljevitog dna prosječno su veći (viši i držak većeg promjera) nego oni sa ljuštornog dna (»Pakleni otoci«). Boja primjeraka sa muljevitog dna je svjetlije ružičasta ili narančasta, dok su primjerci sa ljuštornog dna iz postaje »Pakleni otoci« i neki iz »Maslinice« tamnije crveni (na postajama »Pakleni otoci« i »Maslinica« je veći stupanj prozirnosti, i ako su dublje, nego na postajama muljevitog dna); razlike nisu oštre i ima primjeraka s prelaznim osobinama. Inače sam u dubinama preko 100 m između Blitvenice i Jabuke nalazila skoro sasvim bijele primjerke.

Broch (1953, tabla A., str. 3—6.) navodi mnoga nalazišta *A. palmatum* na području otvorenog Jadrana. Naprijed je spomenuto kako su također vrste *Pennatula phosphorea* i *Stichopus regalis* rasprostranjene i na muljevitoj dnu otvorenog Jadrana. Prema tome bi se moglo pretpostaviti, da »biocenoza obalnog mulja« nije oštro ograničena u Jadranu na zatvoreni obalno područje, ali je potrebno istražiti rasprostranjenje ostalih svojstvenih vrsta na području otvorenijeg Jadrana.

Karakterističnim vrstama biocenoze obalnog mulja, i to facijesa seden-tarnih forma, smatraju se prema Pérèsu i Picardu (1958, str. 75., 85., 86. i 109.) također školjkaš *Pteria hirundo* (Linné) i ascidija *Diazona violacea* Savigny. Prigodom ovog istraživanja školjkaš *Pteria hirundo* je nađen u ve-ćoj količini na postajama s većom primjesom ljuštarnih elemenata nego na biotopu obalnog muljevitog dna, i to: u otvorenijem otočnom području na pješčano-ljuštarnom dnu postaje »Pakleni otoci« ukupno 174, prosječno 25 primjeraka, na pješčano-muljevitom-sitno-ljuštarnom dnu postaje »Masli-nica« ukupno 153, prosječno 22 primjerka; u zoni prelaznog karaktera na postaji »Kabal« ukupno 21, prosječno 3 primjerka; na biotopu obalnog mulje-vitog dna na postaji »Neretva« ukupno 2, prosječno 0,28 primjeraka. Školjkaš je nađen često u vezi sa hidroidom *Lytocarpia myriophyllum*. U Jadranu poznata vrsta (Brusina, 1866, str. 101., Zimmermann, 1907, str. 314.). Prema Bucquoiu, Dantzenbergu i Dollfusu veća naselja *P. hirundo* su u dubini od oko 130 metara u društvu s vrstom *Ostrea cochlear* Poli (1898, str. 117. i 118.). Na postajama »Pakleni otoci« i »Maslinica« nalazila sam skupine samo praznih ljuštura *O. cochlear*.

Ascidija *Diazona violacea* Savigny nađena je u velikoj količini na muljevito-pješčano-ljuštarnom dnu postaje »Lovište« (ukupno 173, prosječno 25 primjeraka), koja je pozicija najbogatija organskim detritusom. U manjim količinama *D. violacea* je nađena izvan Šolte na postaji »Maslinica« (ukupno 27, prosječno 3,50 primjeraka, u istočnom dijelu Hvarskog kanala na postaji »Sumartin« (ukupno 11, prosječno 1,5 primjeraka) i u Korčulanskom kanalu na postaji »Šćedro« (ukupno 6, prosječno 0,8 primjerka). U ploštanoj masi starijih primjeraka *D. violacea* često je nađeno mnogo školjkaša *Modiolaria marmorata* (Forbes), i to osobito na postaji »Sumartin«.

D. violacea je poznata vrsta u Jadranu (Zimmermann, 1907, str. 317.). Harant i Vernières navode *D. violacea* kao čestu vrstu u Sredozemnom moru na muljevitom dnu u dubinama oko 30—40 m.

Za biocenozu obalnog muljevitog dna Pérès i Picard smatraju karakterističnom pojavom prisutnost raznih vrsta ascidija u većim količi-nama, premda pojedinačno ni jedna od tih ascidija nije karakteristična vrsta. Redoslijed postaja prema srednjoj vrijednosti broja primjeraka je slijedeći: »Lovište« 67, »Kabal« 56, »Malo more« 35, »Maslinica« 34, »Stomorska« 31, »Sumartin« 28, »Šćedro« 28, »Vrulja« 24, »Neretva« 10, »Pakleni otoci« 8.

Po količini ascidija na prvom je mjestu »Lovište« na ulazu u Neretvan-ski kanal, gdje je podloga od smjese muljevitog pijeska i ljuštarnih elemenata uz mnogo organskog detritusa, a struje nadolaze iz otvorenijeg područja i iz Neretvanskog kanala; najmanja količina je nađena na pješčano-ljuštarnom dnu postaja »Pakleni otoci« u Viškom kanalu.

Vrste *Ascidia mentula* Müller, *Ciona intestinalis* (Linné) i *Microcos-mus sulcatus* (Coquebert) rasprostranjene su na području dubljeg litorala u svim kanalima srednjeg Jadrana. *Ascidia mentula* je nađena u najvećoj količini izvan Šolte na postaji »Maslinica«, a *Ciona intestinalis* u zapadnom dijelu Hvarskog kanala na postaji »Kabal«.

Amaroucium proliferum (Milne — Edwards) česta je vrsta u zoni pre-laznog karaktera na postajama »Kabal« i »Lovište«, a nađena također u »Šćedru«, te na muljevitom dnu zatvorenijih kanala u »Stomorskoj«

i »Sumartinu«; *Ascidia virginea* Müller nađena je na svim postajama osim »Neretve« i »Lovišta«; *Botryllus schlosseri* (Pallas) na svim postajama osim položaja na pješčano-ljuštornom dnu u otvorenijem otočnom području, tj. osim »Paklenih otoka« i »Maslinice«, *Phallusia memillata* (Cuvier) na svim postajama osim »Maslinice« i »Lovišta«. *Rhopalaea neapolitana* (Philippi) nađena je u »Stomorskoj«, »Maslinici«, »Sumartinu«, »Šćedru« i »Malom moru«; *Microcosmus sulcatus* (Coquebert) na svim postajama, a ponajviše u »Lovištu« i u »Maslinici«.

Razne ascidije su česte na biotopu obalnog muljevitog dna, ali u veoma velikim količinama nisu nađene.

b) Samo na biotopu muljevitog dna s osobito sitnim česticama taloga

To jest samo na postaji »Vrulja« nađene su vrste *Thenaea muricata* (Bowerbank), *Nephrops norvegicus* (Linné) i *Parapenaeus longirostris* (Lucas); na postaji »Vrulja« u većoj količini, a na postajama »Sumartin«, »Šćedro«, »Kabal« i »Maslinica« u znatno manjim količinama *Funiculina quadrangularis* (Pallas).

Pérès i Picard navode spomenute vrste (1958, str. 97., 101., 102. i 110.) u biocenozi muljevitog dna epibatijalne stepenice, odakle nadolaze i na muljevito dno batilitoralne stepenice. Vjerojatno se mogu smatrati (u različitim stupnjevima) preferantnim vrstama spomenute biocenoze.

Thenaea muricata (Bowerbank)

Spominje se u literaturi kao kozmopolitska vrsta dubokog mora (Ekman, 1935, str. 357.; Hentschel, 1925, str. 374.). Međutim, prema spongiološkim istraživanjima (Topsent, 1894, str. 375.; Vosmaer, 1935, str. 45.) *Thenaea muricata* je vrsta široke batimetrijske rasprostranjenosti. Do sada je nađena u dubinama od 80 m do preko 4.000 m; Vosmaer (1935) smatra vrstom *Thenaea muricata* također *T. calyx*, koju je Thiele našao u Japanu na 80 m dubine i opisao kao novu vrstu (Thiele, 1898, str. 24—25.).

Pérès i Picard (1958) navode spužvu *Thenaea muricata* među vrstama biocenoze epibatijalnog mulja, odakle se može popeti na muljevito dno batilitoralne stepenice.

Međutim, prema Vosmaeru i Topsentu (Vosmaer, 1882, str. 8., Topsent, 1894, str. 377.) *Thenaea muricata* se može nalaziti i na podlozi krupnijih čestica, ali su tada njezini korjenoliki nastavci razgranjeni u raznim smjerovima u vezi s obilaženjem čestica kod prodiranja u takvu podlogu. Prema tome, spužva *Thenaea* ne bi bila strogo steneka vrsta ni obzirom na supstrat, ni obzirom na dubinu, premda se najčešće nalazi na dubljem muljevitom dnu.

Babić (1917, str. 394. i 395.) navodi nalazišta u sjeveroistočnom Jadranu u dubini od oko 90 m; i bogato nalazište kod Jablanca, te misli, da *Thenaea* nije rijetka u Jadranu.

Babić (1923, str. 282.) spominje još dva nalazišta u Jadranu, i to dvije biološke postaje »Najade« 1913. godine, obje na području kotline Jabuke u dubini od 200 m. Na području kotline Jabuke također sam našla spužvu *Thenaea* u aprilu 1957, i to od 200 do 700 primjeraka na svakoj od pet postaja

na kojima je vršeno istraživanje povlačnom mrežom; te postaje odgovaraju postajama »Hvar« ekspedicije br. 44, 47, 48, 57, 71, a nalaze se u dubini od 122 m do 208 m. Zei (1949) navodi ovu spužvu prigodom istraživanja povlačnom mrežom na ribolovnom području srednjeg Jadrana.

U kanalima srednjeg Jadrana našla sam spužvu *Thenia muricata* isključivo na postaji »Vrulja«, i to svaki put oveći broj primjeraka: 1. VII 1957. 69 primjeraka; 29. VII 1957. 35 primjeraka; 3. IX 1957. 80 primjeraka; 9. XI 1957. 45 primjeraka; 5. II 1958. 50 primjeraka; 7. VI 1958. 42 primjeraka; 30. VI 1958. 100 primjeraka. Postaja »Vrulja« predstavlja jedno od najplićih nalazišta (dubina na postaji »Vrulja« 70—75 m; prosječno 72 m).

Iako je batimetrijska rasprostranjenost ove spužve široka, ipak prema dosadašnjim podacima počinje tek od dubljeg litorala, a većina je nalazišta u dubini većoj od 100 m. Na temelju nalazišta spužve *Thenia muricata* u Jadranu i većine nalazišta u drugim morima moglo bi se pretpostaviti, da je ova vrsta vezana za kompleks ekoloških prilika koje najčešće vladaju na muljevitom dnu većih dubina, ali može živjeti i normalno se razvijati i na nekom plićem mjestu, ako su tu ekološke prilike slične onima na njezinom redovitom staništu. Takav je slučaj na postaji »Vrulja«, gdje ekološke prilike po stalnosti temperature i supstratu naliče prilikama na muljevitom dnu dubljih predjela.

Nephrops norvegicus (Linné)

Privredno važna vrsta, u Jadranu veoma poznata (Olivi, 1792, str. 183.; Lorenz, 1863, str. 328. i 329.; Pesta, 1918, str. 187. i 188., gdje su navedeni ostali dotadašnji bibliografski podaci; kasnije vrstu *N. norvegicus* spominju mnogi autori; O. Karlovac istražuje vrstu u ekološkom pogledu). Ekološka istraživanja na području otvorenog Jadrana pokazala su »da je priroda morskog dna odlučujući faktor u rasprostranjenju vrste *Nephrops norvegicus*; vrsta je vezana za facijes mekog morskog dna glinasto-ilovastog mehaničkog sastava« (Karlovac, 1953, str. 44—48.).

Prema Bouvieru (1940, str. 58.) *Nephrops norvegicus* je rasprostranjen na pješčanom i na muljevitom dnu u dubinama između 20 i 824 m; u Jadranu se sva nalazišta spominju na muljevitom dnu. Karlovac navodi vertikalnu rasprostranjenost u otvorenom Jadranu u dubinama između 66 i 400 m uz napomenu da se u literaturi spominju i plića nalazišta (10 do 13 m). Najgušća naselja ove vrste poznata su u kanalima sjevernog Jadrana u dubinama manjim od 100 m, a u otvorenom Jadranu na području kotline Jabuke. U aprilu 1957. sudjelovala sam u istraživanjima povlačnom mrežom na pet postaja u blizini kotline Jabuke, gdje je također nađen u velikim količinama.

U kanalima srednjeg Jadrana poznat je (u maloj količini) na postaji »Vrulja« (Zei, 1949), te u otvorenom području između Visa i Drvenika (Zei i Sabioncello, 1940, str. 112.).

U toku ovog istraživanja *Nephrops norvegicus* je nađen isključivo na postaji »Vrulja«, i to u maloj količini; ulovljen je po jedan primjerak 3. IX 1957, 5. II 1958. i 30. VI 1958. (otvorenije područje između Visa i Drvenika nije obuhvaćeno krstarenjima 1957/58.).

Iako je *Nephrops norvegicus* prisutan na »Vrulji« u maloj količini, ipak je to nalazište važno u biocenološkom pogledu, i to tim više, što su ujedno tu nađene i druge vrste, koje žive na području bogatih naselja ovog raka u Jadranu i u Sredozemnom moru, gdje su poznate kao članovi jedne iste biocenoze.

Parapenaeus longirostris (H. Lucas)

Utvrdivši da je vrsta *Parapenaeus longirostris* (H. Lucas) ranije bila zamjenjivana u Jadranu sa vrstom *Solenocera membranacea* (H. Milne-Edwards) Pesta (1918, str. 44.) navodi samo jedno sigurno nalazište, i to ispred Drača na muljevitom dnu u dubini od 120 m, gdje je istraživanjem »Najade« nađen jedan primjerak. Karlovac (1936) je konstatirao prisutnost ove vrste u Neretvanskom i Bračkom kanalu, a kasnije (1949) na temelju materijala »Hvar« njezino rasprostranjenje na velikom arealu otvorenog Jadrana, i to isključivo na muljevitom dnu.

Na svim nalazištima vrsta je nađena u malim količinama, te na temelju dosadašnjih istraživanja u Jadranu nije od privredne važnosti (kao što je u Sredozemnom moru, gdje se lovi u velikim količinama).

Prema Pérèsu i Picardu (1958, str. 97. i 102.) *Parapenaeus longirostris* je česta vrsta u biocenozi muljevitog dna epibatijalne stepenice.

Ovu sam vrstu našla isključivo na postaji »Vrulja« (glina, u kojoj pretežu čestice I kategorije, tj. fini mulj, a i klimatske prilike slične kao na biotopu dubljeg muljevitog dna), i to: 1. VII 1957. 2 primjerka; 3. IX 1957. 1 primjerak; 7. VI 1958. 2 primjerka; 30. VI 1958. 2 primjerka — ukupno 7 primjeraka.

Funiculina quadrangularis (Pallas)

Prvi primjerak u Jadranu nađen je kod Novoga u Hrvatskom primorju (Carus, 1885, I str. 64.); Brusina (1907, str. 247.) opisuje nalaženje prvog primjerka funikuline u Dalmaciji 1901, između otoka Silbe i Vira. Tada je funikulina smatrana u Jadranu rijetkom. Istraživanjima ribarstveno-biološke ekspedicije »Hvar« (1948—1949) utvrdilo se je da je veoma rasprostranjena na muljevitom dnu otvorenog Jadrana u dubinama od 44 do 356 m, ali su rijetka nalazišta na dnu plićem od 100 m. Tada je utvrđena na 57 lokaliteta, a najčešće je s njom nađena i *Pennatula phosphorea*, ali funikulina doseže veće dubine (Broch, 1953, str. 10—13.).

Prema Ekmanu (1935, str. 358.) *Funiculina quadrangularis* je kozmopolitska vrsta muljevitog dna, euribata (između 35 i 2070 m), ali češća na dubljem dnu.

Prema Pérèsu i Picardu (1958, str. 101. i 102.) vrsta, koja tvori facijes »*Funiculina quadrangularis*« u biocenozi muljevitog dna epibatijalne stepenice.

Postaja »Vrulja« predstavlja nalazište osobito bujno razvijenih funikulina (visina prosječno 2 m, težina prosječno 25 g). Tako velike primjerke funikuline kao na »Vrulji« nisam nalazila niti u blizini kotline Jabuke (koje odgovaraju postajama »Hvar« br. 44, 47, 48, 57, 71).

Na postaji »Vrulja« svaki sam put našla 10—20 primjeraka. Ponekad, i u manjoj količini, funikulina je nađena također na postajama »Sumartin« i »Kabal«, a samo jedamput tri primjerka na postaji »Maslinica«, i to 4. VII 1958.¹⁵

Postaja »Vrulja« predstavlja posebno nalazište vrsta pretežno dubljeg muljevitog dna u ovom zatvorenom obalnom području. Funikulina, kao vrsta šire ekološke valencije, prelazi iz središta, tj. iz postaje »Vrulja« i na okolno muljevito dno nešto krupnijeg mehaničkog sastava.

c) Na pješčanom, pješčano-muljevitom ili muljevitom dnu s većom primjesom ljušturnih elemenata

Nađene su vrste, koje se smatraju karakterističnim u biocenozi obalnog ljuštarnog dna (Pérès et Picard, 1958, str. 78. i 109.), i to:

1. samo na biotopu obalnog muljevito-ljuštarnog dna, — samo na postaji »Lovište«: *Laevicardium oblongum* Chemnitz, — na postajama »Lovište« i »Malo more«: *Pecten opercularis* (Linné).

Laevicardium oblongum Chemnitz

Poznata vrsta u Jadranu (Brusina, 1866, str. 98., 1871, str. 13.; Stossich, 1880, str. 160.; Zimmermann, 1907.; Vatovala, 1928, str. 322.), ali su prazne ljuštore mnogo češće nađene nego živi školjkaš.

Prema Pérèsu i Picardu (1958, str. 78.) karakteristična vrsta biocenoze obalnog ljuštarnog dna.

Žive primjerke sam našla jedino na postaji »Lovište«, usve 7 živih primjeraka, a veoma često prazne ljuštore; ponekad su prazne ljuštore nađene i u »Malom moru«.

Pecten opercularis (Linné)

Pecten opercularis je opće poznati školjkaš u Jadranu (Brusina, 1866, str. 103.; Stossich 1880, str. 175.: ostali bibliografski podaci — Vatovala, 1928, str. 301.). Prema Pérèsu i Picardu (1958, str. 78.) karakteristična vrsta biocenoze ljuštarnog dna obalnog područja.

Žive primjerke, i to u maloj količini, nalazila sam samo na postajama »Lovište« (obično 1—2 primjerka) i »Malo more« (obično 2—4 primjerka); prazne ljuštore u nešto većoj količini. Ljuštore su katkada također nađene u »Maslinici« i »Paklenim otocima«.

2. vrste, koje su rasprostranjene na svim ili na mnogim postajama, ali se na biotopu obalnog ljuštarnog dna ističu znatno većim brojem primjeraka: *Pecten varius* (Linné), *Calyptraea chinensis* (Linné); i *Ophiura texturata* Lamarck.

Pecten varius (Linné)

Veoma rasprostranjena vrsta u Jadranu (Olivi, 1792, str. 119.; Brusina, 1866, str. 103.; Stossich, 1880, str. 176.; Wimmer, 1883, str. 262.; Zimmermann, 1907, str. 300., 304., 314.; Odhner, 1914, str. 159.; San-

¹⁵) Geografske koordinate na poziciju ulova 4. VI 1958: 43° 21,6' N 16° 10' E. Jugozapadno od »Maslinice« na dnu ima više muljevitih primjese; od Visa prema Drveniku nalazi se pretežno muljevito dno, a od Visa prema Hvaru pješčano dno.

tucci, 1922, str. 14., 15.; Vatova, 1928, str. 303.) i dr. Karakteristična vrsta biocenoze obalnog ljuštarnog dna (Pérès et Picard, 1958, str. 78. i 109.).

Školjkaš *P. varius* nađen je na svim postajama, i to u slijedećim količinama:

Pecten varius (Linné)

	Živi primjerci Exemplaires vivants		Ljuštura — Coquilles
	Ukupno Total	Prosječno Moyen	
Stomorska	14	2,3	+
Vrulja	21	3	+
Maslinica	37	5,3	20
Kabal	21	3	+
Sumartin	24	3,3	+
Pakleni otoci	87	12,4	+
Šćedro	19	2,7	+
Lovište	239	34,1	mnogo — beaucoup
Neretva	42	6	+
Malo more	380	95	vrlo mnogo, cca 2500

Velika količina školjkaša *Pecten varius* u Neretvanskom kanalu na postajama »Lovište« i »Malo more« označuje da se u tom predjelu nalazi biocenoza obalnog ljuštarnog dna, čiji elementi prelaze i u otvorenije otočno područje (»Pakleni otoci« u Viškom kanalu, prosječno 12 primjeraka).

Calyptraea chinensis (Linné)

Rasprostranjena mnogo u Jadranskom moru (Brusina, 1866, str. 77.; Carus, 1893, str. 310.; Wimmer, 1883, str. 258.; Graeffe, 1903, str. 121.; Vatova, 1928, str. 253.; 1949). Vjerojatno označuje istu vrstu *C. muricata* Bast., koju Heller (1864, str. 40.) navodi kod Hvara u dubini od 10—26 hvati (od 18—37 m) kao čestu vrstu na ljušturama školjkaša.

Pérès i Picard navode *C. sinensis* kao vrstu koja je u velikoj količini na facijesu biocenoze obalnog ljuštarnog dna, gdje je veoma česta *Chlamys varia* (Linné).

Vrsta *C. chinensis* nađena je u velikoj količini — prosječno oko 100 živih primjeraka i mnogo praznih ljuštura u Viškom kanalu (na postaji »Pakleni otoci« cca 7000 ljuštura) i u Malostonskom zaljevu na postaji »Malo more« (cca 5000 ljuštura). U »Paklenim otocima« *C. chinensis* je najčešće pričvršćena na ljušturama školjkaša *Pinna pectinata*, a u »Malom moru« na raznim ljušturama i na algi *Rhodomenia*. U maloj količini vrsta je konstatirana i na ostalim postajama.

Ophiura texturata (Lamarck)

Veoma poznata vrsta u Jadranu (Grube, 1840, str. 16., *Ophiura lacer-tosa* Lam.; Zimmermann, 1907, str. 304., 311., *Ophioglypha lacertosa* Lyman; Vatova, 1928, *Pectinura lacertosa* Lyman i dr.). U kanalskom području srednjeg Jadrana navode ju Heller (1868, str. 59., *Ophioglypha textu-rata*), Kolosvary (1937, str. 452.), Zei (1949, str. 99.). Pérès i Picard

(1958, str. 78., 80.) navode *O. texturata* Lamarck među karakterističnim vrstama biocenoze obalnog ljuštarnog dna.

O. texturata je nađena na svim postajama, ali u mnogo većoj količini na dnu, gdje su znatni ljuštarni elementi i krupnije čestice u podlozi (vidi niže navedene podatke o broju primjeraka); češća je na ljuštarnom dnu obalnog nego otvorenijeg otočnog područja: »Lovište« — prosječno 56 primjeraka, »Malo more« — prosječno 35 primjeraka, a »Pakleni otoci« — prosječno 7 primjeraka. U »Maslinici« je rijetka — prosječno 0,28 primjeraka, što može biti u vezi s većom količinom sitnih čestica u podlozi, ali je vrsta uopće rjeđa u nešto većim dubinama. Prema Koehleru (1924, str. 30.). *O. texturata* živi u dubinama od oko 10—50 m, ali može silaziti i do 300 m dubine; Prema Tortoneseu (1949, str. 8.) također od 0—300 m.

Prema podacima o broju primjeraka čini se, da je srodna vrsta *Ophiura albida* Forbes u većoj mjeri vezana za podlogu s ljušturastim elementima i s pješčanom komponentom u sedimentu, i to:

	Ophiura texturata Lamarck		Ophiura albida Forbes	
	Broj primjeraka — Nombre d'exemplaires			
	Ukupno Total	Prosječno Moyene	Ukupno Total	Prosječno Moyene
»Stomorska«	12	2	7	1,15
»Vrulja«	2	0,28	—	—
»Maslinica«	2	0,28	2	0,28
»Kabal«	10	1,43	—	—
»Sumartin«	19	2,71	—	—
»Pakleni otoci«	51	7,28	29	4,14
»Šćedro«	21	3	4	0,57
»Lovište«	389	55,58	51	7,28
»Neretva«	43	6,14	—	—
»Malo more«	141	35,25	—	—

Prema Koehleru (1924, I, str. 310.) i Tortoneseu (1949, str. 8.) vertikalna rasprostranjenost vrste *O. albida* počinje nešto dublje i doseže veće dubine (do oko 800 m) nego rasprostranjenost vrste *O. texturata*, ali obe ove zmijače dolaze u dubinskom rasponu istraživanih postaja (26—100 m).

Vrsta *O. albida* je najčešće nađena na postajama »Lovište« i »Pakleni otoci«, gdje je najbolje razvijeno pješčano-ljuštarno dno s krupnijim ljuštarnim elementima.

Ophiothrix quinquemaculata (Delle Chiaje)

(Prema Kolosvaryu (1937) *Ophiothrix fragilis echinata* Delle Chiaje) nađena je u većoj količini na postaji »Malo more« (prosječno 700 primjeraka, obalno muljevito-ljuštarno dno, dubina 26—27 m), zatim na postaji »Sumartin« (prosječno 260 primjeraka, muljevito dno s primjesom ljuštarnih elemenata, dubina 60—67 m), u nešto manjim količinama na ostalim postajama, a najmanje na postaji »Vrulja«.

Prema Pérèsu i Picardu (1958, str. 80.) vrsta *Ophiothrix quinquemaculata*, ako je u velikoj količini, karakterizira posebni facijes obalnog

ljuštarnog dna, gdje je u sedimentu znatna primjesa sitnih čestica i gdje gibanje vode osigurava suspenziju hranjivih čestica. Ekološke prilike na postaji »Malo more« približavaju se takvom facijesu obalnog ljuštarnog dna; na postaji »Sumartin« muljevit čestice znatno prevladavaju nad ljuštarnim elementima.

Aporrhais pes-pelecani Linné

U Jadranu veoma rasprostranjena vrsta (Zimmermann, 1907, str. 316.; Vatova, 1928, str. 260. i dr.) prema Pérèsu i Picardu (1958, str. 78.) također karakteristična vrsta biocenoze obalnog ljuštarnog dna. Živi primjerci vrste *Aporrhais pes-pelecani* nađeni su na svim postajama, osim »Vrulje« i »Sumartina«, i to u nešto većoj količini na postajama »Lovište« i »Malo more«, gdje su jače izražene osobine obalnog ljuštarnog dna. Prazne ljuštore, sasvim svježeg izgleda, nađene su na svim postajama.

3. na dnu s većom primjesom ljuštarnih elemenata obalnog (postaja »Lovište«) i otvorenijeg otočnog područja (postaje »Pakleni otoci« i »Maslinica«): *Cardita aculeata* (Poli), *Tellina balaustina* (Linné), *Capulus hungaricus* (Linné).

Cardita aculeata (Poli)

Spominje se kao rijetka vrsta u Jadranu (prema Carusu, 1893, II, str. 100.) Stossich spominje *C. aculeata* u dubljim vodama Kvarnera; Sandri kod Zadra; u kanalskom području srednjeg Jadrana K. Heller (1864, str. 38.) navodi vrstu *C. aculeata* kod Korčule i Hvara, u dubinama od 20—30 hvati (= 36—55 m), u sličnim prilikama kao što je nađena u toku ovih krstarenja. Pérès i Picard (1958, str. 78.) spominju *C. aculeata* Poli kao karakterističnu vrstu biocenoze obalnog ljuštarnog dna; također i na sitno-ljuštarnom dnu u dubinama oko 70—80 m.

Živi primjerci nađeni su u maloj količini, a ljuštore mnogo češće, i to na ulazu u Neretvanski kanal (postaja »Lovište«, muljevito-ljuštarno dno obalnog područja), te u otvorenijem otočnom području u Viškom kanalu (postaja »Pakleni otoci«, pješčano-ljuštarno dno) i izvan Šolte (postaja »Maslinica«, muljevito pješčano-sitno ljuštarno dno).

Živih primjeraka *C. aculeata* (Poli) ukupno je nađeno:

(exemp. vivants)	
na postaji »Maslinica«	3 (2 u povlačnoj mreži, a 1 u P. grabilu)
na postaji »Pakleni otoci«	2 (2 u povlačnoj mreži)
na postaji »Lovište«	3 (1 u povlačnoj mreži, 2 u P. grabilu)

Među materijalom grabila česte su bile ljuštore *C. aculeata* na ovim postajama.

Tellina balaustina (Linné)

Poznata je u Jadranu kao dosta rijetka vrsta, i to naročito iz radova Brusine (1866, str. 93.) i Stossicha (1865, str. 29.); kasnije *T. balaustina* navode Odhner (1914, str. 156—170.); Vatova, (1928, str. 343.).

Po Pérèsu i Picardu (1958, str. 78.) *C. aculeata* Linné je karakteristična vrsta biocenoze obalnog ljuštarnog dna.

Nađena je na istim postajama, gdje i *Cardita aculeata*, i to živi primjerci samo pomoću povlačne mreže:

na postaji »Maslinica«	ukupno 7
na postaji »Pakleni otoci«	ukupno 6
na postaji »Lovište«	ukupno 5

Također su ljušture *Tellina balaustina* nađene pomoću P. grabila. Rasprostranjenje vrste *Tellina balaustina* Linné i *Cardita aculeata* Poli u kanalima srednjeg Jadrana ukazuje na povezanost muljevito-pješčano-ljuštarnog dna zatvorenijeg obalnog i otvorenijeg otočnog područja.

Capulus hungaricus (Linné)

Capulus hungaricus (Linné) poznat je u Jadranu iz radova Brusine (1866, str. 77.; 1870a, str. 121.; 1870b, str. 271.), Lorenza (1863, str. 327.) i drugih autora (mnogi bibliografski podaci, Vatova, 1928, str. 252.). Lorenz navodi *Capulus hungaricus* u dubini od 20—30 hvati (36—55 m), Vatova u dubini 26—31,5 m, pretežno na ljuštarnom dnu. Pérès i Picard (1958, str. 89.) spominju *Capulus hungaricus* među vrstama facijesa velikih hidroida u biocenozi ljuštarnog dna otvorenog mora, uz napomenu da su to većinom preferantne, a ne karakteristične vrste.

Ovu sam vrstu nalazila samo na postajama s pretežno ljuštarnim dnom, ne u velikoj količini, i to u »Paklenim otocima« gotovo svaki put (prosječno 2,14 primjeraka), u »Lovištu« rjeđe (prosječno 1,71 primjerak), a u »Maslinici« u svemu samo 2 primjerka. (U podlozi postaje »Maslinica« ljuštarni elementi su u manjoj količini nego u podlozi postaje »Lovište«). Prema naprijed navedenim i ovim podacima za Jadran vrsta *Capulus hungaricus* je šire batimetrijske rasprostranjenosti, a vezana je prvenstveno za biotop ljuštarnog dna. Abundacija vrste na postajama »Pakleni otoci«, »Lovište« i »Maslinica« razmjerna je s podacima o množini ljuštarnih elemenata u podlozi tih postaja:

Capulus hungaricus (Linné)

	Živi primjerci exemplaires vivants	ljušture coquilles
na postaji »Maslinica«	2	+
na postaji »Pakleni otoci«	15	8
na postaji »Lovište«	12	+

d) Na biotopu pješčano-ljuštarnog, odnosno pješčano-muljevito sitno-ljuštarnog dna otvorenijeg otočnog područja

(To jest na postajama »Pakleni otoci« i »Maslinica«):

Ophiacantha setosa Müller et Troschel (nađena u tragovima i na postajama prelaznog karaktera »Kabal« i »Šćedro«), *Cidaris cidaris* Linné, *Pinna pectinata* Linné, *Pachastrella* sp.

Ophiacantha setosa Müller et Troschel

Ophiacantha setosa je vjerojatno i drugdje u Jadranu rasprostranjena na dubljem ljuštarnom dnu, ali se u literaturi manje spominje nego ostale

OPHIACANTHA SETOSA Muller et Troschel

Tab. 9

Postaja Station	Datum i broj primjerka Date et nombre d'exemplaires							Ukupno Total	Sred. vrijedn. Val. moyenne	Ukupni broj vučenja mreže Nombre de chalutages
»Stomorska«	26. VI 57. —	25. VII 57. —	2. IX 57. —	6. XI 57. —	7. II 58. —	4. VI 58. —	—	—	—	—
»Vrulja«	1. VII 57. —	29. VII 57. —	3. IX 57. —	9. XI 57. —	5. II 58. —	7. VI 58. —	—	—	—	—
»Maslinica«	29. VI 57. 5	26. VII 57. 10	2. IX 57. 10	13. XI 57. 22	4. II 58. 8	4. VI 58. 15	4. VII 58. 20	90	12,86	IV c
»Kabal«	29. VI 57. 2	26. VII 57. —	3. IX 57. —	13. XI 57. —	4. II 58. —	4. VI 58. —	4. VII 58. —	2	0,29	I rr
»Sumartin«	1. VII 57. —	29. VII 57. —	3. IX 57. —	9. XI 57. —	5. II 58. —	7. VI 58. —	1. VII 58. —	—	—	—
»Pakleni otoci«	30. VI 57. 40	27. VII 57. 33	8. IX 57. 80	12. XI 57. 50	7. II 58. 42	5. VI 58. 40	4. VII 58. 50	335	47,86	IV c
»Šćedro«	30. VI 57. —	28. VII 57. —	7. IX 57. —	12. XI 57. —	6. II 58. —	5. VI 58. —	3. VII 58. —			Nađeni samo dijelovi tijela Trouvé seule- ment des par- ties du corps
»Lovište«	30. VI 57. —	28. VII 57. —	7. IX 57. —	12. XI 57. —	6. II 58. —	5. VI 58. —	3. VII 58. —	—	—	—
»Neretva«	1. VII 57. —	28. VII 57. —	7. IX 57. —	11. XI 57. —	6. II 58. —	6. VI 58. —	1. VII 58. —	—	—	—
»Malo more«	—	—	—	11. XI 57. —	6. II 58. —	6. VI 58. —	2. VII 58. —	—	—	—

zmijače; Kolosvary (1936—1937, str. 450.) navodi ovu vrstu na dvjema postajama »Najade«, i to N. II B. 20, pred Komižom, i N II B. 12, kod Palagruže, u dubini od 80—89 m, ukupno 8 komada.

Prema Koehleru (1924, I, str. 250.) rasprostranjena je u Sredozemnom moru na nešto dubljem dnu, oko 40—50 m, ali i do nekoliko stotina metara. Prema Pérèsu i Picardu (1958, str. 88. i 89.) karakteristična vrsta bioce-noze ljuštarnog dna otvorenog mora.

Vrstu *Ophiacantha setosa* nalazila sam uvijek u ovećem broju primjeraka na postajama otvorenijeg otočnog područja, i to u »Paklenim otocima« prosječno 48 primjeraka, a u »Maslinici« prosječno 13 primjeraka. Na postaji »Kabal« našla sam u svemu samo dva primjerka, i to 29. VI 1957, a na postaji »Šćedro« dva puta dijelove krakova, ali nikada cijeli primjerak.

Cidaris cidaris (Linné)

Poznata vrsta u dubljim predjelima Jadrana. Heller (1864, str. 32.; 1868, str. 69. i 86.) spominje ovu vrstu u kanalima srednjeg Jadrana, i to kod Lastova, Hvara i Visa; Kolosvary (1936—1937, str. 455.) na tri postaje »Najade« u dubini od 89—98 metara.

Po Koehleru (1927, I, str. 16. i 17., *Dorocidaris papillata* Leske) je veoma česta vrsta u Sredozemnom moru i Atlantiku, u dubini preko 50 m, osobito na muljevitom dnu.

Tortonese (1949, str. 10.) navodi za ovu vrstu batimetrijsko rasprostranjenje od 50—2000 m. Pérès i Picard (1958, str. 89., 96., 97. i 110.) smatraju *Cidaris cidaris* (L.) preferantnom vrstom naselja grubljeg pješčanog dna batilitoralne stepenice, odakle prelazi na tvrdo dno iste stepenice i uspinje se plice, na cirkalitoralnu stepenicu, gdje je čest na ljuštarno-pješčanom dnu; silazi također i dublje, u epibatijal.

Iz ovih podataka proizlazi da *Cidaris cidaris* nije steneka vrsta obzirom na supstrat ni na dubinu; izgleda, da je najčešći na pomičnom dnu grubljih čestica u većim dubinama.

Vrstu *Cidaris cidaris* nalazila sam pri svakom krstarenju, ali samo na postajama otvorenijeg otočnog područja, i to u većoj količini na ljuštarno-pješčanom dnu postaje »Pakleni otoci« (prosječno 13 primjeraka), a u manjoj na ljuštarno-muljevitom dnu postaje »Maslinica« (prosječno 5 primjeraka). Mnogi primjerci sa ovih postaja dostižu znatnu veličinu, npr. mjere jednog primjerka ulovljenog u »Paklenim otocima« 4. VII 1958: promjer vapnene čahure bez bodlja 40—43 mm; dužina velikih bodlja 80—85 mm; težina u svježem stanju 115 g. Bodlje cidaris služe kao podloga raznolikoj fauni, npr. na bodljama spomenutog cidarisa iz »Paklenih otoka«; 3 primjerka *Pteria hirundo* sa *Lytocarpia myriophyllum*, 4 primjerka *Pecten* sp., 8 primjeraka *Scalpellum scalpellum* i mnogo vapnenih cjevaša.

Pinna pectinata (Linné)

Olivi (1729, str. 128.)¹⁰⁾ spominje školjkaša *Pinna rudis* kao čestu vrstu na istočnoj obali Jadrana, i to na dnu sličnom onome na postaji »Pa-

¹⁰⁾ Abita in diversi fondi calcareo-arenosi specialmente dalla parte orientale del Golfo: Resta come ancorata al fondo, mediante ili fiocco setaceo: Abbondante.

CIDARIS CIDARIS (Linné)

Tab. 10

Postaja Station	Datum i broj primjerka Date et nombre d'exemplaires							Ukupno Total	Ukupni broj vučenja mreže Nombre de chalutages	Sred. vrijedn. Val. moyenne	Stupanj abundacije Degré d'abondance
»Maslinica«	29. VI 57.	26. VII 57.	2. IX 57.	13. XI 57.	4. II 58.	4. VI 58.	4. VII 58.	37	7	5,28	III +
	6	4	2	2	16	4	3				
»Palmi otoci«	30. VI 57.	27. VII 57.	8. IX 57.	12. XI 57.	7. II 58.	5. VI 58.	4. VII 58.	94	7	13,43	IV c
	8	30	14	8	13	9	12				

kleni otoci«, što se vjerojatno odnosi na vrstu *Pinna pectinata* Linné. Brusina (1866, str. 101.) i Stossich (1880, str. 170.) također spominju vrstu *Pinna pectinata* Linné. (U Hrvatskom narodnom zoološkom muzeju u Zagrebu pohranjeno je više primjeraka ove vrste, koje su sabrali Brusina, Lanza, Botteri i Bučić; uz Botterijeve i Bučićeve primjerke označeno je i поближе nalazište »Hvar«; uz ostale primjerke stoji oznaka »Dalmacija«.

Školjkaša *Pinna pectinata* Linné nalazila sam pri svakom krstarenju u velikoj količini samo na postaji »Pakleni otoci« — obično oko 80—100 komada. Bilo je prosječno 14,86 živih školjkaša, a ostalo prazne ljušture i krhotine; u »Maslinici« samo ponekad prazne ljušture nedoraslih primjeraka.

Bucquoy, Dautzenberg i Dollfus (1898, II, str. 118—123.) opisuju tipičnu vrstu *Pinna pectinata* Linné i njezine varijetete. Primjerci, koje sam našla u »Paklenim otocima« i ljušture iz »Maslinice«, kao i naprijed spomenuti primjerci, koji su pohranjeni u zbirci muzeja, potpuno se podudaraju s opisom *Pinna pectinata* Linné var. *spinulosa* B. D. D. (1898, II, str. 122. i 123.; pl. XXIII, fig. 3). Bucquoy, Dautzenberg i Dollfus između ostalih osobina spominju i naročitu krhkost ljuštura ovog varijeteta navodeći, da je na francuskim obalama dosta rijedak i nađen u Gaskonjskom zaljevu u dubini od 20 m.

Na svim postajama je nađen, ali u mnogo većoj količini u otvorenijem otočnom području hidroid litokarpija.

Lytocarpia myriophyllum (Linné)

Veoma rasprostranjena vrsta u Jadranu. Vjerojatno se na ovu vrstu odnose različiti nazivi hidroida s pridjevom *myriophyllum*, koji spominju pojedini autori. Olivi (1729, str. 188., *Sertularia myriophyllum* Linné) pri opisu ovog velikog hidroida spominje, između ostalog, i njegove rizoidne, koji su »slični korijenju bilja i vjerojatno služe analognoj svrsi«. Tako je već Olivi naglasio važnost ovih korjenolikih nastavaka, koji ne služe samo učvršćenju kolonije u podlozi, već ujedno i povezuju čestice sedimenta. Lorenz (1863, str. 331.) navodi *Aglaophaenia* (*Plumularia*) *myriophyllum* Lamarck među karakterističnim formama VII regiona, tj. najdubljeg u Kvarneru (dubina 50—60 hvati = 100—110 m), i to XXXIII facijesa »*Avicula terentina* et *Aglaophaenia myriophyllum*«. Heller (1868, str. 41., 82., *Plumularia myriophyllum* Lamarck) spominje nalazište kod Hvara, Visa i u južnom Jadranu. Zimmermann (1907, str. 309.) navodi vrstu *Aglaophaenia myriophyllum* Lamoureux; Vatova (1928, str. 138.) *Theoocarpus myriophyllum* (L.) Nutting. Broch (1953, str. 4.) označuje više nalazišta u otvorenom Jadranu, u dubinama od 75—188 m.

Pérès i Picard (1958, str. 89.) navode *Lytocarpia myriophyllum* skupa sa *Nemertesia* sp. kao vrste »facijesa prerije velikih hidroida« u biocenozu ljuštarnog dna otvorenog mora, uz napomenu, da je ovaj facijes razvijen osobito u slučaju kada se u sedimentu nalazi znatna količina frakcije sitnijih čestica. Na str. 73. spomenuti autori navode ovog hidroida među karakterističnim vrstama cirkalitoralne stepenice i spominju njegovu važnost u konsolidiranju muljevito-pješčane podloge.

Analogija s podacima za Sredozemno more ogleda se i na ovom malom kanalskom području srednjeg Jadrana: kao karakteristična vrsta cirkalitoralne stepenice litokarpija je nađena, ali u manjoj količini na svim postajama. U »Maslinici« na pješčano-muljevito — sitno-ljuštturnom dnu primjerci litokarpije su ne samo mnogobrojniji, već i bujnije razvijeni nego na ostalim postajama. Npr. jedan primjerak, nađen na postaji »Maslinica« 4. VII 1958. visok 30 cm, u svježem stanju je težio 10 grama (ima glavno stablo, 2 veća ogranka i nekoliko manjih). U poređenju s ostalim postajama može se reći, da se u »Maslinici« mjestimično nalaze »prerije« litokarpije, koje su svakako neusporedivo manje nego takva naselja u Sredozemnom moru. Držim da se veća naselja litokarpije u »Maslinici« nalaze mjestimično zato, jer je nađena količina dosta varirala, od 10 primjeraka do više od 100. Ponekad, npr. 4. VII 1958, u »Maslinici« je nađena velika količina (cca 250) »stabljika« s rizoidima bez ogranka ili s oštećenim ograncima. Vjerojatno su ogranci bili otrgani radom mreže po dnu, pa su pri proračunavanju stupnja abundacije i takvi slučajevi uzeti u obzir. Oznaka abundacije cc ne označuje apsolutno veoma veliku množinu litokarpije u »Maslinici«, nego relativni stupanj veće količine nego na ostalim postajama. U »Paklenim otocima« litokarpija nije tako razgranjena i u manjoj je količini (c) nego u »Maslinici«. Količina opada na ostalim postajama; u »Malom moru« je nađen svega samo jedan primjerak. Na većini primjeraka litokarpije pričvršćeno je nekoliko školjakaša *Pteria hirundo*, često serpulidi, veoma često *Scalpellum scalpellum*, te različita sitna fauna. Samo na dva primjerka iz »Maslinice« i na jednom iz »Vrulje« našla sam također moruzgvu *Amphianthus dohrnii* (G. von Koch). Pax (1952) spominje *Amphianthus dohrnii* na mnogim nalazištima otvorenog mora. Ta moruzgva nije nađena na litokarpiji iz »Paklenih otoka« ni iz ostalih postaja.

e) Na biotopu organogeno učvršćene podloge

Nalaze se vrste, koje su karakteristične, odnosno preferantne, za »koralinske biocenoze« (Naziv prema Pérèsu i Picardu, 1958, str. 75—77. uzet je ovdje u širem smislu).

Na istraživanom području najčešće su nađene u tim prilikama slijedeće vrste: *Fron dipora verrucosa* Lamaroux, *Hippodiplosia* sp., *Myriozoum truncatum* (Pallas), *Porella cervicornis* (Pallas), *Serpula vermicularis* Linné, *Caryophyllia* sp., *Verongia cavernicola* Vacelet i vrste roda *Axinella*.

Fron dipora verrucosa Lamaroux

Friedl (1918, str. 278.) navodi o ovoj vrsti ranije i vlastite podatke za Jadran; Heller, koji je istraživao mahovnjake u srednjem Jadranu, ne spominje ovu vrstu.

Fron diporu sam našla svaki put u velikoj količini na postajama »Maslinica« i »Pakleni otoci«, manje u »Lovištu«, a u maloj količini na postajama »Šćedro«, »Stomorska«, »Malo more« i »Kabak«; ovu vrstu nisam našla na ostalim postajama, gdje je još izrazitije muljevito dno, sa manje ljuštturnih ostataka nego na spomenutim postajama.

Na primjer, podaci šestog krstarenja (od 4. VI do 7. VI 1958) za vrstu *Frondipora verrucosa*:

1. Stomorska	5 komada	25 grama	
2. Vrulja	—	—	
3. Maslinica oko	200 komada	520 grama	
4. Kabal	—	—	
5. Sumartin	—	—	
6. Pakleni otoci oko	100 komada	360 grama	(veći komadi nego u Maslinici)
7. Šćedro	10 komada	50 grama	(des exemplaires plus grand qu'à Maslinica)
8. Lovište	15 komada	70 grama	
9. Neretva	—	—	
10. Malo more	8 komada	50 grama	

Na postaji »Kabal« frondipora je samo katkada nađena, i to u malojoj količini: 13. XI 1957. 3 komada, 10 grama i 4. II 1958. 2 komada, 9 grama.

Na postajama »Pakleni otoci« i »Maslinica« frondipora mnogo doprinosi stvaranju čvrstog supstrata. Vanjski ogranci korma sadrže žive jedinke koje rastu dalje na mrtvim ograncima, bogato inkrustiranim vapnencem. Ovi grmoliki kormi koji su po vanjskom izgledu vrlo slični nekoj algi ili lišaju, nakupljajući se u većim količinama stvaraju pogodnu podlogu za druge mahovnjake i za razne životinje kao na primjer za vapnene cjevaše. Odlomljeni ogranci ostaju na površini na okolnom dosta tvrdom ljuštorno-pješčanom ili ljuštorno-muljevitom dnu, gdje strujanje odnosi sitne čestice sedimenta. Tako odlomljeni ogranci pomažu proširivanju organogeno učvršćene podloge, odnosno mogu postati začetnici novih otočića. Biotop mekog muljevitog dna nije pogodan za ovu vrstu, jer su uslijed velike sadržine vapnenca ogranci razmjerno teški, pa bi lako zapali dublje u mekani mulje. Uslijed svog polaganog rasta bili bi pokriveni novim česticama na takvom biotopu, gdje se taloženje vrši nešto brže. Na pretežno muljevitom dnu zatvorenijeg obalnog područja frondipora se nalazi samo na onim postajama, gdje u podlozi ima nešto više ljušturnih elemenata, ali je tu u mnogo manjoj količini nego na izrazito ljuštorno-pješčanom ili ljuštorno-muljevito-pješčanom dnu otvorenijeg otočnog područja.

Myriozeugon truncatum (Pallas) Donati

Veoma poznati mahovnjak u Jadranu i u Sredozemnom moru, Donati (1750, str. 41.) spominje ovaj rod i daje mu ime »Miriozoo«. Vatova (npr. 1935) navodi *Myriozeugon truncatum* u zoocenozi *Schizaster chiajei*. Pérès i Picard (1958) navode i ovu vrstu među temeljnim elementima koralinske biocenoze.

Myriozeugon truncatum nalazila sam u većoj količini samo u »Maslinici« i »Paklenim otocima«; u »Maslinici« pri svakom povlačenju mreže 35—50 stabalaca, u »Paklenim otocima« nešto manje. Na svim ostalim postajama također sam ovu vrstu katkada nalazila, i to samo 3—6 komada; najčešće u »Lovištu«, najrjeđe u »Vrulji«.

Porella cervicornis (Pallas)

Friedl (1918, II, p. 273.) spominje ovu vrstu pod nazivom »Smittina cervicornis (Pallas)« navodeći i ostale podatke za Jadran (Grube kod »Lošinja; Lorenz u Kvarneru; Heller kod Hvara, Visa, Lastova i Dubrovnika; Graeffe kod Rovinja; Friedl u Silbanskom kanalu). Vatoa (1935) navodi vrstu *Porella cervicornis* u biocenozi Schizaster. Ovu vrstu Pérès i Picard također spominju među temeljnim vrstama koralinske biocenoze (1958, str. 75.), a osim toga odlomke njezinih ogranaka (str. 87.) među elementima podloge biocenoze ljuštarnog dna otvorenog mora. Gautier (1959) navodi ovu vrstu među brizojskom faunom izvjesnog tipa dna u marseljskom zalivu. *Porella cervicornis* također je najviše rasprostranjena na postajama »Maslinica« i »Pakleni otoci«, gdje je svaki put sabrano 10—20 komada, katkada i više; u manjoj količini u »Lovištu« (prosječno 5 komada), »Šćedru« (prosječno 2—3 komada) i »Stomorskoj« (katkada po 3—4 komada); u ostalim postajama vrlo rijetko, a jedino u »Vrulji« nisam ovu vrstu uopće našla.

U izgrađivanju čvrstog supstrata učestvuju još razne vrste brizoa, kao npr. *Hippodiplosia* sp. Uz ogranke i odlomke brizoa prihvataju se različite životinje, a osobito vapneni cjevaši, koji također djeluju na učvršćavanje podloge. Među njima je najčešće nađena vrsta *Serpula vermicularis*. M. Nikolić (1959) je potanko istraživao i opisao ulogu vrste *H. foliacea* kao asocijacijskog centra na pješčanom dnu u okolici Rovinja.

Serpula vermicularis (Linné)

Kozmopolitska vrsta, široke batimetrijske rasprostranjenosti. Prema Pérèsu (1959, str. 130.) ova bi vrsta mogla biti indikator biotopa, u kojima vladaju slične prilike kao na području koralinskih biocenoza.

Serpula vermicularis živi u velikoj količini u »Paklenim otocima« i »Maslinici«, gdje mnogo djeluje na učvršćavanje podloge. U manjoj je količini u »Lovištu« (svaki put oko 5 živih primjeraka i nekoliko praznih cijevi), u još manjoj količini u »Šćedru« i »Kablu«, a u »Stomorskoj« je nađeno obično po 1—2 primjerka. Na ostalim postajama također su nađene ponekad cijevi raznih vapnenih cjevaša.

Na postaji »Lovište« nalazila sam često vapnene cjevaše roda *Protula*; nešto manje na postajama »Maslinica« i »Pakleni otoci«, a katkada i na drugim postajama.

Od koralja utvrđeno je u koralinskim biocenozama samo prisustvo vapnenog koralja *Caryophyllia* sp. Crveni koralj — *Corallium rubrum* (Lamarck) — nisam na istraživanim postajama nikada našla.

Od spužava za koralinske su biocenoze karakteristične vrste roda *Axinella* (Pérès et Picard, 1958, str. 75.). *Verongia cavernicola* (Vacelet, 1959, str. 95.) i neke druge spužve.

Vrste roda *Axinella* nađene su u većim količinama na postajama »Maslinica« i »Pakleni otoci« nego na postajama muljevitog dna u zatvorenijem obalnom području.

Verongia cavernicola Vacelet

Scijafilna forma roda *Verongia* (Aplysina) nađena je na svim postajama osim »Vrulje« i dviju najplićih; neki su primjerci prihvaćeni za ljuštore ili druge čvrste predmete, koji se nalaze na biotopu muljevitog dna.

Osim navedenih nađene su još neke vrste, karakteristične, odnosno preferantne u pojedinim biocenozama ili u pojedinim facijesima, koje spominjem u prikazu odnosnih biocenoza.

Preferantnim vrstama koralinskih biocenoza pripada i ježinac *Centrostephanus longispinus* Peters, prema Pérèsu i Picardu (1958, str. 76.) česta vrsta u koralinskim biocenozama istočnog dijela Sredozemnog mora. Konstatiran je samo u Viškom kanalu na postaji »Pakleni otoci«, i to po 1 primjerak 7. II i 4. VII 1958, usve 2 primjerka. U Jadranu poznat je kao dosta rijetka vrsta (Kolosváry, 1937, str. 457.).

Popratne vrste cirkalitoralnih biocenoza

Primjenjujući biocenološku kategorizaciju vrsta prema Pérèsu i Picardu (1958, str. 11., 73.) popratnim vrstama cirkalitoralnih biocenoza smatram u prvom redu vrste, koje su svojstvene cirkalitoralnoj stepenici, zatim vrste, koje nadolaze na cirkalitoralnu stepenicu iz plićeg i iz dubljeg područja, te vrste široke batimetrijske rasprostranjenosti i ubikvističke ili indiferentne vrste.

Kako je naprijed spomenuto, u biocenološkoj kategorizaciji vrsta nema oštiri granica, što vrijedi također za popratne vrste kao i za njihov odnos prema preferantnim vrstama pojedinih biocenoza. Budući da po široj ekološkoj valenciji, koja ih karakterizira, popratne vrste mogu biti rasprostranjene u svim biocenozama cirkalitoralne stepenice, prikazujem ih u cjelini ne odjeljujući ih kao popratne vrste pojedinih biocenoza.

a) Svojstvene vrste cirkalitoralne stepenice

Jedne su od tih vrsta indikatori scijafilnih naselja uopće, te mogu biti rasprostranjene u svim cirkalitoralnim biocenozama, a druge su indikatori određenih ekoloških faktora, te mogu biti rasprostranjene u nekoliko cirkalitoralnih biocenoza.

1. Indikatori scijafilnih naselja uopće, vrste koje mogu biti rasprostranjene u svim cirkalitoralnim biocenozama.

Od tih su vrsta jedne nađene na svim, a druge samo na nekim postajama.

Na svim su postajama nađene spužve roda *Cliona*, *Clathria coralloides* (Olivi), spužve roda *Mycale*, *Antedon mediterranea* Lamarck i *Echinaster sepositus* (Retzius).

Vrste roda *Cliona* nađene su na svim postajama najčešće na ljušturama mekušaca; u najvećoj su količini na postaji »Lovište« na ulazu u Neretvanski kanal.

Ako se osim kvalitativnih podataka uzmu u obzir i podaci o broju primjeraka, veličini itd., opaža se, da većinom ni vrste, koje su nađene na svim položajima, nisu indiferentne prema razlikama, koje postoje u ekološkim prilikama između pojedinih biotopa cirkalitoralne stepenice.

Clathria coralloides rasprostranjena je u podjednakim, ne velikim količinama na postajama različitih ekoloških prilika u svim kanalima, i to

na položajima srednjih dubina (od cca 50—80 m); broj primjeraka opada na najdubljoj postaji »Maslinica« (cca 100 m) i na dvjema najplićim postajama, koje su na prelazu prema infralitoralnoj stepenici (od cca 30 m). Po Vosmaerovim vlastitim opažanjima (1935, str. 655. *Microciona prolifera*) ova je vrsta rasprostranjena od 60 do 100 m; prema opažanjima drugih autora, koja Vosmaer navodi, nalazi se od 1—300 (670) m dubine.

Prema gornjim podacima *C. coralloides* se može smatrati preferantnom vrstom cirkalitoralne stepenice u cjelini.

	Clathria coralloides (Olivi)	Mycale sp. div.		
	Broj primjeraka — Nombre d'exemplaires			
	Ukupno Total	Prosječno Moyen	Ukupno Total	Prosječno Moyen
»Stomorska«	33	5,5	1200	200
»Vrulja«	17	2,4	231	33
»Maslinica«	2	0,3	498	71
»Kabal«	21	7	117	17
»Sumartin«	13	1,9	1200	171
»Pakleni otoci«	12	1,7	2700	386
»Šćedro«	24	3,4	1072	179
»Lovište«	29	4,1	1281	183
»Neretva«	9	1,2	138	20
»Malo more«	8	1.1	700	173

U dubljem litoralu čitavog kanalskog područja srednjeg Jadrana veoma su rasprostranjene vrste roda *Mycale*; vrlo česta je vrsta *Mycale (Mycale) massa* (Schmidt).

Iz podataka o broju primjeraka primjećuje se, da su spužve roda *Mycale* u većim količinama na položajima gdje na podlozi leže krupniji ljuštarni elementi i gdje ima više krupnijih čestica nego na finijem mulju, gdje su ljuštarni elementi u manjoj količini ili sitniji.

Iz analize broja primjeraka *Echinaster sepositus* i *Atendon mediterranea* proizlazi, da te vrste nisu podjednako rasprostranjene na svim predjelima cirkalitoralne stepenice.

	Echinaster sepositus (Retzius)		Antendon mediterranea (Lamarck)	
	Broj primjeraka — Nombre d'exemplaires			
	Ukupno Total	Prosječno Moyen	Ukupno Total	Prosječno Moyen
»Stomorska«	6	1	19	3,1
»Vrulja«	25	3,5	2	0,3
»Maslinica«	95	13,5	18	2,5
»Kabal«	14	7	2	0,3
»Sumartin«	16	2,5	15	2,1
»Pakleni otoci«	19	2,7	2	0,3
»Šćedro«	22	3,1	4	0,6
»Lovište«	73	10,4	28	4
»Neretva«	7	1	210	30
»Malo more«	40	5,7	605	86

Echinaster sepositus

Općenito scijafilna vrsta veoma širokog rasprostranjenja, ipak je znatno češća na pješčano-muljevitom dnu s ljušturnim elementima na postajama »Maslinica«, »Lovište« i »Malo more« nego na drugim oblicima podloge. *Antedon* je prisutan u mnogo većoj količini na dvjema najplićim postajama koje su na prelazu prema infralitoralno nego na ostalim položajima; velike godišnje amplitude saliniteta i temperature nisu zapreka, te je na postajama »Neretva« i »Malo more« među dominantnim vrstama. Da li se radi o posebnoj formi *A. adriatica* A. H. Clark zasada nije ustanovljeno (npr. broj članaka na cirusima je kod nađenih primjeraka veoma varijabilan).

Ostale vrste, koje se prema Pérèsu i Picardu mogu smatrati indikatorima scijafilnih naselja uopće (općenito scijafilnim vrstama), nađene su samo na nekim postajama, i to: od bodljikaša *Palmipes placenta* (Pennat) u manjim količinama, prosječno manje od 1 do 5 primjeraka, na postajama »Stomorska«, »Maslinica«, »Sumartin«, »Pakleni otoci«, »Šćedro«, »Lovište« i »Malo more« (na svim postajama osim »Vrulje«, »Kabla« i »Neretve«);

Psammechinus microtuberculatus Blainville samo u »Šćedru« i »Malom moru«; *Echinocyamus minutus* (Pallas) u »Maslinici« i »Paklenim otocima« (vapnene čahure su nađene također u »Lovištu« i »Malom moru«).

Ascidija *Halocynthia papillosa* (Linné) nađena je samo na postajama »Pakleni otoci« (usve 7 primjeraka), »Maslinica« (usve 7 primjeraka) i »Lovište« (usve 2 primjerka).

Dekapodni rak *Eurynome aspera* (Pennant) nađen je samo na postajama otvorenijeg otočnog područja »Maslinica« i »Pakleni otoci«, te u prelaznoj zoni na postaji »Kabal«. Vrsta je poznata na plićem području (Pesta 1918) i to prema Bouvieru (1948, str. 342.) na pješčanom, ljušturnom i koralinskom dnu. Takvog supstrata ima u dubljem litoralu osobito na postajama otvorenijeg otočnog područja, pa se navedena nalazišta podudaraju s Bouvierovim podacima o vezanosti za izvjesne vrste podloge.

2. Indikatori određenih ekoloških faktora

Spužve i mahovnjaci, koji stvaraju inkrustacije, a ukazuju na postojanje čvrstog supstrata u zoni oslabljenog osvjetljenja, nađeni su u većim količinama na postajama otvorenijeg otočnog područja »Pakleni otoci« i »Maslinica«, gdje intenzivnije teče proces organogenog učvršćivanja podloge nego na muljevitom dnu. Osim toga na postaji »Pakleni otoci« često se nađu takve spužve i mahovnjaci na ljušturama *Pinna pectinata*, a na postaji »Lovište« na raznim spužvama; na svim ostalim postajama konstatirani su u malim količinama. Velike spužve roda *Ircinia* nađene su na svim postajama osim dviju najplićih, i to u dole označenim količinama. I ove su spužve češće na podlozi iz krupnijih čestica i sa više ljušturnih elemenata, a nisu podjednako rasprostranjene na svim mjestima cirkalitoralne stepenice; iz podataka o broju primjeraka slijedilo bi, da su na prelazu k preferantnim vrstama izvjesnog oblika obalnog ljušturnog dna.

Ircinia (Sarcotragus) sp.

	Broj primjerakakth Nombre d'exemplaires	
	Ukupno	Prosječno
	Total	Moyen
»Stomorska«	5	0,8
»Vrulja«	2	0,3
»Maslinica«	24	3,4
»Kabal«	5	0,7
»Sumartin«	3	0,4
»Pakleni otoci«	15	2,1
»Šćedro«	28	4
»Lovište«	200	29

Pod nazivom *Ircinia (Sarcotragus)* sp. obuhvaćeni su u tablama 6 i 8 svi primjerci spužava roda *Ircinia*, koji bi pripadali Schmidtovim vrstama *Sarcotragus foetidus* (Schmidt, 1862, str. 36.) i *Sarcotragus muscarum* (Schmidt, 1864, str. 29.). U koliko bi se kasnije dokazalo, da to nisu dvije različite vrste, prioritet bi pripadao starijem nazivu *Ircinia (Sarcotragus) foetida*.

J. Vacelet (1959) iznosi kako je vrlo teško po Schmidtovom (1862, 1864) i Schulzeovom (1879) opisu razlikovati *I. muscarum* od *I. foetida*, a osim toga pretpostavlja da bi *I. muscarum* mogao biti sinonim od *Ircinia strobilina* (Lamarck). U slučaju, da bi sva tri oblika sačinjavala istu vrstu, pripadao bi i ovim jadranskim spužvama najstariji naziv *I. strobilina* (Lamarck). Schmidt (1862. opisuje spužvu *Sarcotragus foetidus* kao novu vrstu, koju je našao kod Zadra i Zlarina u dubini od 20 hvati. Spužvu *Sarcotragus muscarum* opisuje kao novu vrstu (1864), nađenu kod Visa. Izgleda da je u Jadranu veoma rasprostranjena; mnogi ju spominju u okolici Rovinja (Vatova, 1928); G. Heller (1864) ju navodi kod Visa.

U Topsentovoj (1945) reviziji Schmidtovih vrsta obe ove spužve ostaju i dalje kao posebna vrsta roda, *Hircinia*, subg. *Sarcotragus* (odnosno g. *Ircinia*, po D. Laubenfelsovom ispravku 1948. godine prema prvobitnom nazivu roda, koji je dao Nardo 1833. godine).

Po vanjskom izgledu mnogi se primjerci podudaraju sa Schmidtovim opisom spužve *Sarcotragus foetidus*, izvana baršunasto-crne boje, a iznutra žućkasto-smeđe. Bilo je velikih okruglih i dugoljastih komada, a i velikih primjeraka u obliku vijenca. Na primjer 12. XI 1957. nađena su u »Lovištu« 23 primjerka ove spužve, ukupno teška 38,10 kg. Najveći primjerak u obliku »pogače« imao je dimenzije 37 cm × 32 cm × 12 cm, a težinu 11,50 kg. »Vijenac« iz »Lovišta« od 5. VI 1958. bio je debljine 16 cm; protezao se 74 cm u dužinu i 39 cm u širinu, a težio 5 kg. U »Šćedru« je nađeno nekoliko primjeraka sličnih veličina, ali ipak manjih nego u »Lovištu«; zatim po prosječnim dimenzijama i po broju primjeraka dolaze postaje »Maslinica« i »Pakleni otoci«. Velika količina (ukupno 200 primjeraka) i dimenzije ovih spužava u »Lovištu« ukazuju na obilnost organskog detritusa na toj postaji.

Hidroidi *Lytocarpia myriophyllum* (Linné) i *Nemertesia* sp., preferantne vrste biocenoze ljuštarnog dna otvorenijeg mora, istodobno su po svom rasprostranjenju svojstvene vrste cirkalitoralne stepenice. Na području spomenute biocenoze mnogo su bolje razvijeni nego na ostalim predjelima cirkalitoralne stepenice, i to osobito *Lytocarpia* na facijesu muljevito-pješčanog sitno-ljuštarnog dna.

Cellaria fistulosa (Linné), mahovnjak, koji povezuje čestice podloge na sličan način kao hidroid *Lytocarpia*, mnogo je češći na pretežno muljevitom dnu nego na pješčano-ljuštarnom, gdje su češći mahovanjaci, inkrustirani vapnencem.

Poliheti *Aphrodite aculeata* (Linné) i *Hermione hystrix* Savigny konstatirani su na postajama, gdje u podlozi krupnijih čestica ima primjese ljuštarnih elemenata i organskog detritusa. Na postaji »Lovište« su obje vrste; *A. aculeata* je još nađena na dubljim postajama »Pakleni otoci« i »Maslinica«, a također i na postajama »Stomorska« i »Šćedro«; *H. hystrix* nađena je osim u »Lovištu« još samo na najplićoj postaji »Malo more«, gdje je češće nego na dubljoj postaji »Lovište«.

Poliheti s vapnenim cijevima roda *Serpula* i *Protula*, koji označuju postojanje čvrste podloge, česti su na postajama »Pakleni otoci« i »Maslinica«, gdje životinje intenzivnije izgrađuju čvrstu podlogu, a pojedini primjerci su nađeni na svim ostalim postajama.

Pojedinačni primjerci raka *Ethusa mascarone* (Herbst), koji se smatra indikatorom zamuljivanja u nestabilnim ekološkim prilikama (Pérès et Picard, 1958, str. 84.), nađeni su na većini postaja: »Stomorska«, »Maslinica«, »Pakleni otoci«, »Lovište«, »Neretva« i »Malo more«.

Zvezdača *Luidia ciliaris* (Philippi) nađena je samo na pješčano-ljuštarnom dnu u Viškom kanalu na postaji »Pakleni otoci«, i to po 1 primjerak 27. VII i 12. XI 1957, te 5. VI i 4. VII 1958. — usve 4 primjerka. Prema Koehleru (1928, str. 209.) živi u dubinama od 25 do 180 m, ali najčešće od 50 do 80 m, u vodama umjerene temperature; prema Tortonesu (1949, str. 4.) od 4 do 180 m. Moglo bi se pretpostaviti, da je preferantna vrsta biotopa pješčano-ljuštarnog dna, umjerene temperature (godišnja amplituda temperature na postaji »Pakleni otoci«: minimum 12,7°C, maksimum 20,2°C, amplituda 7,5°C).

Ascidija *Microcosmus sulcatus* (Coquebert), ako dolazi u velikim količinama, označuje posebni facijes, bogat mikroorganizmima i organskim česticama (Harant et Vernières, 1933, str. 27.; Pérès i Picard, 1958, str. 73.). *M. sulcatus* je rasprostranjen u svim kanalima, ali na istraživanim postajama nije nađen u tolikim količinama, da bi označavao posebni facijes, i to:

Microcosmus sulcatus

Broj primjeraka —	Nombre d'exemplaires	
	Ukupno Total	Prosječno Moyen
»Stomorska«	30	5
»Vrulja«	37	5,4
»Maslinica«	51	7,2
»Kabal«	15	2
»Sumartin«	35	5
»Pakleni otoci«	6	0,8
»Šćedro«	22	3,1
»Lovište«	49	7
»Neretva«	25	3,5
»Malo more«	16	4

Broj primjeraka označuje broj cijelih kolonija. Kolonije sa najviše primjeraka i najveće nađene su u »Lovištu«, gdje se prilike najviše približavaju facijesu, veoma bogatom mikroorganizmima i organskim materijama. U »Maslinici« je nađeno najviše kolonija, ali se većinom sastoje iz manjeg broja individua i manje veličine nego u »Lovištu«. Na postaji »Pakleni otoci« gdje su i ostale ascidije u najmanjoj količini, nađeno je najmanje primjeraka *M. sulcatus*. Tako se obzirom na broj primjeraka *M. sulcatus* najviše razlikuju dvije postaje, koje su inače slične po ekološkim prilikama i živom svijetu; na istraživanom području imaju najveći stupanj sličnosti obzirom na kvalitativni (QS = 83) i kvantitativni sastav (QS₁ = 71). Postaja »Pakleni otoci« je najviše izložena morskim strujama pri dnu, koje spriječavaju taloženje sitnih čestica podloge, ali da tu ima u vodi dovoljno čestica hrane, vidi se iz velikih količina spužava, školjkaša, tubikolnih poliheta i mahovnjaka.

Prema nalazištima spužava *Reniera* sp. i *Pachastrella* sp. moglo bi se pretpostaviti, da su uže vezane za određeni biotop, ali su još potrebna daljnja istraživanja. *Reniera* sp. je nađena u dubljem litoralu svih zatvorenijih kanala i prelazne zone, i to u većim količinama samo na biotopu obalnog muljevitog dna u užem smislu; na mjestima, gdje su prilike drugačije, i to osobito obzirom na podlogu, količina je mnogo manja. Tako količina opada na postaji »Vrulja« s podlogom iz osobito finih čestica, zatim na postajama »Lovište« i »Malo more«, gdje se nalaze elementi biocenoze obalnog ljuštarnog dna (Table 3/I, 3/X). Na biotopu pješčano-ljuštarnog dna u otvorenijem otočnom području (postaje »Pakleni otoci« i »Maslinica«) *Reniera* sp. uopće nije konstatirana. Obratnog rasprostranjenja je spužva *Pachastrella* sp. Ona je nađena samo na biotopu pješčano-ljuštarnog dna u otvorenijem otočnom području, i to u velikoj količini na pješčano-muljevito sitno-ljuštarnom dnu na postaji »Maslinica« u otvorenom morskom području jugozapadno od otoka Šolte, a u sasvim maloj količini na pješčano-ljuštarnom dnu na postaji »Pakleni otoci« u Viškom kanalu.

Bathynectes longipes Risso, dekapodni rak pretežno dubljeg dijela cirka-litoralne stepenice (Pesta, 1918, str. 410., od 80 m do 150 m, rjeđe na plićem do 40 m), nađen je u dubinama od oko 60 m dalje, tj. na svim postajama osim »Stomorske« (45 m — 54 m), »Neretve« i »Malog mora«.

b) Vrste šireg ekološkog rasprostranjenja

Kako među vrstama, svojstvenim cirkalitoralnoj stepenici, tako i među vrstama šireg ekološkog rasprostranjenja ima indikatora određenih ekoloških faktora. Rasprostranjenje svojstvenih vrsta cirkalitoralne stepenice vezano je uglavnom za tu stepenicu, ali nije striktno na nju ograničeno, budući da je rasprostranjenje uopće posljedica ne samo ekološkog spektra dotične vrste nego i mnogih drugih faktora, to dolazi do ispreplitanja vrsta različitih ekoloških kategorija. Ipak su neke vrste uglavnom ograničene na cirkalitoralnu stepenicu, na koju druge nadolaze pretežno sa plićeg, a druge opet s dubljeg područja; neke su vrste pak veoma širokog batimetrijskog raspona, a sve se različito odnose prema pojedinim ekološkim uvjetima.

Vrste pretežno plićeg područja

Od spužava, koje su rasprostranjene na infralitoralnoj stepenici i pretežno na plićem dijelu cirkalitorala, *Spongia officinalis* Linné, nađena je na svim postajama osim »Vrulje« i »Kabla«. U većim količinama je nađena na postajama »Lovište« i »Maslinica«, ali primjerci pravilnog oblika, prikladni za upotrebu, sabrani su ponajviše u »Šćedru«.

Mnogi bodljikaši pripadaju pretežno plićem području, kao:

Ophionyx pentagona Müller et Troschel, mediteranska vrsta pretežno plićeg područja, koja silazi u dubine preko 200 m (Tortonese, 1949, str. 8.), nađen je samo jedan primjerak na najplićoj postaji »Malo more«;

Astropecten bispinosus (Otto), pretežno infralitoralna vrsta, rjeđe dolazi dublje, (Tortonese, 1949, str. 6. do 100 m), konstatirana je samo na najplićoj postaji »Malo more«, i to ukupno 2 primjerka;

Astropecten aranciaceus (Linné), veoma poznata vrsta u Jadranu, batimetrijske rasprostranjenosti od 1 do oko 200 m, (Tortonese, 1949, str. 6. do 183 m), ali češća na plićem dnu do oko 50 m (Koehler, 1924, I, str. 190.), ulovljena je samo na postajama »Malo more« (26 m) i »Maslinica« (oko 100 m);

Marthasterias glacialis (Linné), veoma rasprostranjena borealna vrsta, koja živi ponajviše u plitkom moru, ali silazi do oko 150 m dubine (Koehler, 1928, I, str. 96., Tortonese, 1949, str. 6.), nađena je u malim količinama na svim postajama, osim »Kabla« i »Neretve«.

Na položajima, bogatim detritusom, od bodljikaša dominiraju trpovi, i to osobito na postaji »Lovište« *Holothuria forskali* Delle Chiaje.

Prema Koehleru (1927, str. 230.), koji je ustanovio identičnost dve vrste sa *H. catanemis* Grube, *H. forskali* je veoma rasprostranjena u Sredozemnom moru i Atlantskom oceanu, ali je bila po raznim autorima zamjenjivana s drugim vrstama; može se naći već u plitkom moru, od oko 3 m, ali je češća na nešto dubljim položajima (po Koehleru dopire do oko 50 m, na koralinskom dnu). Tortonese (1949, str. 12.) navodi za *H. forskali* raspon dubine od 1—100 m.

Pérès i Picard (1955, str. 35.) spominju *H. forskali* kao vrstu, koja nadolazi iz infralitoralne stepenice na obalno ljuštuno dno cirkalitoralne stepenice.

Holothuroidea

Prosječni broj primjeraka — Nombre moyen d'exemplaires					
Postaja Station	Dubina Profondeur	Holothuria forskali	Holothuria tubulosa	Stichopus regalis	Oerstergre- nia digitata
»Malo more« ¹⁷⁾	27	3	15	1,50	0,75
»Neretva« ¹⁸⁾	32	0,4	—	5	0,85
»Lovište«	60	1300	16	0,5	—
»Stomorska«	53	91	8	94	—
»Sumartin«	64	1,4	—	51	—
»Vrulja«	72	2	0,1	38	—
»Kabal«	80	0,6	—	9	—
»Šćedro«	66	5,4	0,4	8,4	—
»Maslinica«	99	9	—	46	—
»Pakleni otoci«	81	—	—	9	—

Iz priloženog pregleda srednje vrijednosti broja primjeraka ulovljenih vrsta trpova proizlazi slijedeće:

Holothuria f. forskali je izrazito dominantna vrsta na dubljem obalnom muljevito-ljuštornom dnu veoma bogatom organskim detritusom na postaji »Lovište«, na ulazu u Neretvanski kanal. Njezina količina opada na muljevitom dnu, gdje je dominantna vrsta *Stichopus regalis*.

Na postaji »Stomorska«, gdje u mulju ima više krupnijih čestica i ljuštornih elemenata nego u »Vrulji« i »Sumartinu« broj primjeraka *H. forskali* samo je malo manji od broja primjeraka *S. regalis*; obzirom na veći stupanj pokrovnosti vrsta *S. regalis* ipak se u »Stomorskoj« ističe više nego *H. forskali*. Na postaji »Stomorska« mogu se obe vrste smatrati dominantnim; na ostalim postajama muljevitog dna količina *H. forskali* znatno zaostaje za količinom *S. regalis*.

Na pješčano-ljuštornom dnu u Viškom kanalu na postaji »Pakleni otoci« *H. forskali* nije konstatirana; dubina ne može biti razlogom, jer je nađena izvan Šolte na dubljoj postaji »Maslinica«, ali na pješčano-muljevitom sitno-ljuštornom dnu; također ni velika amplituda temperature na postaji »Pakleni otoci«, (minimum 12,7°C, maksimum 20,2°C), jer je nađena na postaji »Malo more«, gdje je veća amplituda temperature, (minimum 12°C), uzrok može biti struktura podloge i eventualno veća izloženost morskim strujama pri dnu na postaji »Pakleni otoci«. Na dvjema najplićim postajama *H. forskali* je nađena u malim količinama; nije isključen utjecaj velikih amplituda saliniteta na opadanje broja primjeraka *H. forskali* na tim položajima.

Uz veoma veliku količinu *H. forskali* na postaji »Lovište« nađena je u manjoj količini (prosječno 15 primjeraka) i *Holothuria tubulosa* Gmelin, vrsta plitkog područja (Koehler, 1928, str. 219.), koja silazi do 200 m dubine (Tortonese, 1949, str. 12.). Na plitkoj postaji »Malo more«, gdje opada količina *H. forskali*, ipak nije nađena veća količina *H. tubulosa* već prosječno ista; na postaji »Neretva« *H. tubulosa* nije konstatirana. U još manjoj količini (prosječno 7 primjeraka) *H. tubulosa* je nađena u »Stomorskoj« a vrlo rijetko također u »Vrulji« i »Šćedru«; na ostalim postajama nije nađena.

¹⁷⁾ Velika amplituda temperature — Large amplitude de température.

¹⁸⁾ Velika amplituda saliniteta — Large amplitude de salinité.

Na rahlijem mulju dviju najplićih postaja nađena je u maloj količini *Oerstergrenia (Labidoplax) digitata* Montagu, koja vrsta karakterizira posebni facijes rahlog mulja u Sredozemnom moru (Pérès i Picard, 1958, str. 85., 109.), gdje dolazi u velikim količinama. Srodna vrsta *O. adriatica* Heding, koja se razlikuje od *O. digitata* uglavnom u gradnji skeletnih tjelašaca, nije nađena prigodom ovih krstarenja.

Živi primjerci puža *Cerithium vulgatum* Bruquiére nađeni su samo na dvjema najplićim postajama; kućice također u »Stomorskoj« i »Lovištu«.

Od dekapodnih rakova pretežno plićeg područja neke su vrste nađene na svim postajama, ali u većoj količini na plićim postajama; na postaji »Neretva«, gdje su velike godišnje amplitude saliniteta, opada broj primjeraka mnogih vrsta, rjeđe opada broj primjeraka i na postaji »Malo more«, gdje su velike godišnje amplitude temperature.

Pilumnus hirtellus Linné i *Galethea* sp. nađeni su češće na plićim postajama u Neretvanskom kanalu nego na dubljim položajima u ostalim kanalima; osobito veliki broj primjeraka je nađen na najplićoj postaji »Malo more«, zatim u »Lovištu«.

Na svim postajama konstatirani su i u spužvama raci roda *Galathea*.

Pisa nodipes Leach, rasprostranjena ponajviše na plićem području do 50 m, rijetko dublje (Pesta, 1918, str. 343.), nađena je u najvećoj količini na pješćano-ljuštornom dnu u Viškom kanalu na postaji »Pakleni otoci« (dubina 80 m, ukupno 109 primjeraka, prosječno 15), zatim na najplićoj postaji »Malo more« (ukupno 54 primjerka, prosječno 13), gdje također ima ljuštur-nih elemenata, a uz sitne čestice sedimenta znatna je i krupnija frakcija; na muljevito-ljuštornom dnu na postaji »Lovište« (ukupno 49 primjeraka, prosječno 7) nađena je češće nego na najdubljjoj postaji »Maslinica« (ukupno 16 primjeraka, prosječno 2,50); nešto rjeđe je nađena na području »Šćedro« (ukupno 11 primjeraka, prosječno 1,50), a vrlo rijetko na postajama »Stomorska« i »Sumartin«. Na postajama »Neretva«, »Vrulja« i »Kabal« *P. nodipes* nije konstatirana.

Pisa tetraodon (Pennant) nađena je samo na najplićoj postaji »Malo more« u Malostonskom zaljevu. — Psamofilna vrsta *Pontophilus sculptus* (Bell), češća u plitkom moru (15—30 m, a rjeđe od 40—100 m, Pesta, 1918, str. 153.), nađena je samo u Viškom kanalu na postaji »Pakleni otoci« (pješčano-ljuštorno dno).

Macropodia rostrata Linné ulovljena je na plićim postajama obalnog mulja u zatvorenijim kanalima, i to na postajama »Malo more«, »Neretva«, »Lovište«, »Stomorska« i »Sumartin«, te u prelaznoj zoni na postaji »Kabal« (80 m). Nije nađena na postajama »Šćedro«, »Vrulja« ni u otvorenijem otočnom području. Prema O. Pesti *M. rostrata* je česta vrsta plićeg litorala od 0—50 m, rjeđa je dublje do 150 m (1918, str. 318.).

Portunus depurator (Linné) nađen je na svim postajama, ali češće na plitkoj postaji »Neretva« (26 m — 36 m), gdje su znatne godišnje amplitude saliniteta.

Izrazito infralitoralna vrsta *Porcellana longicornis* Pennant, nađena je samo na dvjema najplićim postajama (»Neretva« i »Malo more«), i to u velikoj količini, a osobito u Malostonskom zaljevu na postaji »Malo more«.

Vrste pretežno dubljeg područja

Neki dekapodni raci dubljeg područja nađeni su samo na dubljim položajima, izloženim otvorenom moru, i to: *Portunus tuberculatus* Roux, poznata vrsta dubljeg područja u Jadranu (Pesta, 1918, str. 404. i 405. od 100 m do 500 m) pojavljuje se samo na najdubljoj postaji »Maslinica« u otvorenom morskom području jugozapadno od otoka Šolte. Također samo na postaji »Maslinica« (90 m — 102 m) konstatirana je vrsta *Latreillia elegans* Roux (Karlovac, 1952, prvi nalaz u Jadranu, rasprostranjenje počevši od 100 m pa na dublje, na pjeskovitom, koraljnom i muljevitom dnu).

Na postajama otvorenijeg otočnog područja »Maslinica« i »Pakleni otoci«, te u prelaznoj zoni na postaji »Šćedro« (62 m — 73 m) nađena je *Munida bamffia* (Pennant), vrsta za koju Pesta (1918, str. 410.) navodi u Jadranu nalazišta na dubljem dijelu cirkalitoralne stepenice, od 80 m — 150 m, rjeđe na plićem do 40 m; *M. bamffia* je vrsta pretežno dubljeg područja prema podacima o njezinom rasprostranjenju uopće (Bouvier, 1940, str. 173., od 80—1500 m).

Puž *Umbrella mediterranea* Lamarck konstatiran je samo u Viškom kanalu na postaji »Pakleni otoci«.

Samo na dvjema postajama otvorenijeg otočnog područja, »Maslinica« i »Pakleni otoci«; nađene su ljušturre školjkaša *Ostrea cochlear* Poli, ali nisu konstatirani živi primjerci.

Bodljikaši, smatrani na temelju istraživanja u Sredozemnom moru preferantnim vrstama batijalnog sistema, koji se nalaze i na raznim stepenicama litoralnog sistema (Pérès et Picard, 1958, str. 100.): *Astropecten irregularis pentacanthus* Delle Chiaje, vrsta rasprostranjena na svim istraživanim postajama, vrlo je česta na postaji »Vrulja« (ukupno 277 primjeraka, prosječno 42), gdje su životne prilike slične prilikama u dubljem moru, ali je također u velikom broju primjeraka nađena na plićim postajama »Lovište« i »Neretva«, a na ostalim postajama u znatno manjim količinama. U aprilu 1957. godine prigodom istraživanja povlačnom mrežom na području Blitvenice najviše primjeraka našla sam na postaji »Hvar« br. 71, koja je po ekološkim prilikama i fauni slična »Vrulji«; broj je postepeno opadao prema plićem i prema dubljem području. Rasprostranjenje ove vrste u dubljem Jadranu nije do sada potanje istraženo; na temelju navedenih podataka izgleda, da je euribata vrsta, više vezana za dublji litoral, nego za velike dubine, i dosta široke ekološke valencije također obzirom na salinitet.

Ceramaster placenta (Müller et Troschel), nađena su u svemu samo tri primjerka na najdubljoj postaji »Maslinica«, i to 29. VI 1957. dva primjerka i 4. II 1958. jedan primjerak.

Echinus acutus Lamarck konstatiran je samo na ljušturnom dnu; veoma je česta vrsta u »Paklenim otocima« (podloga pijesak — ljuštturni elementi, većinom krupniji); prosječno 26 primjeraka; u »Lovištu« rijetka vrsta (podloga mulj — pijesak — ljuštturni elementi, većinom krupniji); u »Maslinici« (podloga mulj — pijesak sa sitnijim ljuštturnim elementima) nije nađen niti jedan primjerak. Može se pretpostaviti, da je vrsta euribata, ali steneka obzirom na podlogu.

Vrste šireg batimetrijskog rasprostranjenja, koje su nađene samo na nekim postajama

Razne spužve, kao:

Vrsta pretežno dubljeg područja *Rhyzaxinella pyrifera* (Delle Chiaje) nađena je samo na najdubljoj postaji »Maslinica«. Prema Vosmaeru (1935, str. 468.) od 3 m do 1800 m, češća na dubljem muljevitom i muljevito-pješčanom dnu.

Polymastia mammillaris (O. F. Müller) nađena je na postajama »Lovište«, »Neretva«, »Malo more«, »Maslinica«, »Pakleni otoci« i »Šćedro«; u većoj količini u Neretvanskom kanalu nego na ostalim položajima. *P. mammillaris* nije konstatirana na postajama, na kojima prevladavaju u talogu čestice prve kategorije (»Vrulja«, »Sumartin«, »Stomorska«) ni na postaji »Kabal«. U Neretvanskom kanalu ovu vrstu navodi M. Zei (1955); ranije je poznata u Kanalskom području srednjeg Jadrana iz radova G. Bučića (1886, *Suberites appendiculatus* Bals) i R. V. Lendenfelda (1896). Vrsta veoma širokog geografskog rasprostranjenja, za koju su poznata nalazišta u dubinama od 2 m do preko 2000 m (Vosmaer, 1935, str. 505., 506.).

Chondrosia reniformis Nardo poznata je u kanalskom predjelu srednjeg Jadrana iz radova O. Schmidta, (1862) i Lendenfelda (1869). Prigodom ovih krstarenja nađeni su pojedini primjerci, i to na postajama »Stomorska«, »Lovište« i »Neretva«. Vjerojatno je češća na plićem području. Vosmaer (1935, str. 290.) navodi nalazišta u dubinama od 5 m do 736 m i široku geografsku rasprostranjenost;

Tethya aurantium (Pallas), za koju je prema Vosmaeru (1935, str. 201.) poznato rasprostranjenje od 4 m do 260 m, nije nađena na dvjema najplićim postajama, gdje su velike amplitude saliniteta i temperature; također nije nađena na osobito finom mulju u »Vrulji« ni u »Sumartinu«. Na svim ostalim postajama je nađena, i to najčešće u »Lovištu« i »Paklenim otocima«, gdje u podlozi ima mnogo ljušturnih elemenata;

Vrste roda *Geodia* nađene su u »Stomorskoj«, »Maslinici«, »Paklenim otocima«, »Šćedru«, »Lovištu« i »Malom moru«, a nisu nađene na položajima, gdje u podlozi ima sasvim malo ljušturnih elemenata. »Lovište« se od svih ostalih postaja odlikuje po osobito velikim primjercima spužava *Geodia cydonium* (Jameson); iza »Lovišta« po veličini primjeraka slijedi »Šćedro«.

Pojedini primjerci spužve *Raspailia* sp. nađeni su na svim postajama.

Moruzgve *Calliactis parasitica* i *Adamsia palliata* nađene su samo na nekim postajama, i to:

Calliactis parasitica (J. Couch) nađena je samo na najplićoj postaji »Malo more«, ali je poznata i u dubljem Jadranu (Pax, 1952, str. 12. i 13.) i to na muljevitom, muljevito-pješčanom i pješčanom dnu, do dubine od 164 m. Ipak je češća u plićem, nego u dubljem području. U »Malom moru« najčešće se nalazi na kućicama puževa *Murex trunculus* i *Murex brandaris*, i to u simbiozi s rakom samcem *Paguristes oculatus*. Obično je na kućici jedna, a katkada 2—3 moruzgove. Dva puta je u kućici nađen živi puž *Murex brandaris*, i to 6. II 1958. i 2. VII 1958. *Calliactis parasitica* je veoma rasprostranjena u Jadranu: u literaturi se spominje pod nazivima *Sagartia*

parasitica Johns (Krumbach, 1914, str. 530.) i *Adamsia rondeletti* Andres (Zimmermann, 1907, str. 310.; Vato, 1928, str. 147.);

Adamsia palliata (J. B. Bohadsch) u simbiozi s rakom samcem *Eupagurus prideauxi* (Leach) nađena je samo na postajama »Maslinica« i »Pakleni otoci«. Prema Pesti (1918, str. 241. i 243.) članovi ove simbioze žive u dubinama od 10 do 150 metara, a izgleda da svojstva podloge ne utječu mnogo na njihovo rasprostranjenje. Međutim, podaci ovog istraživanja ukazuju na ovisnost o podlozi, jer nisu nađeni na podlozi od ljepljivog mulja, već samo na pješčanoj (»Pakleni otoci«) ili muljevito-pješčanoj podlozi (»Maslinica«). Pax (1952, str. 13., 14. i 15.) navodi nalazišta na muljevito-pješčanoj i pješčanoj podlozi u dubinama od 5 do 115 m, ali najčešće između 30 i 40 m. Ova je vrsta u Jadranu veoma poznata i rasprostranjena (Stossich, 1885. i mnogi drugi autori).

Zvjezdica *Chaetaster longipes* (Retzius), prema Tortoneseu termofilna vrsta (1957, str. 97.), batimetrijskog rasprostranjenja od 30—1139 m, nađena je samo u »Maslinici«, i to po dva primjerka 29. VI 1957. i 26. VII 1957, te po jedan primjerak 13. XI 1958. i 4. II 1958.

Ljuštare nekih školjakaša nađene su na svim postajama, a živi primjerci samo na nekim postajama, kao: živi primjerci školjakaša *Nucula nucleus* (Linné) u »Stomorskoj« i »Malom moru«, *Leda fragilis* Chemnitz u »Sumartinu«, *Arca lactea* Linné u »Stomorskoj«; *Arca tetragona* Poli na svim postajama osim »Neretve« i »Malog mora«.

Živi primjerci puža *Cassidaria echinophora* (Linné) nađeni su na svim postajama osim »Stomorske«, »Kabla« i »Neretve«; ljuštare su nađene također i na tim postajama.

Neke euribate pelofilne vrste ulovljene su u malim količinama na pojedinim postajama, i to bodljikaš *Brissopsis lyrifera* Forbes, poznata vrsta u dubinama od 30—600 m (Koehler, 1927, II, str. 93.), samo na postaji »Kabal« u prelaznoj zoni između biotopa pješčano-ljuštarnog dna otvoreni-jeg otočnog područja i biotopa muljevitog dna zatvorenijeg obalnog područja; od dekapodnih rakova *Pontophilus spinosus* Leach, vrsta poznata u dubinama od 50 do preko 1.500 m (Pesta, 1918, str. 150.) samo na postajama »Vrulja« i »Kabal«, a *Goneplax angulata* (Pennant), koji je u Jadranu poznat u dubinama od 40 do preko 700 m (Pesta, 1918, str. 438.), nađen je na svim postajama osim »Sumartina« i »Malog mora«.

Vrste šireg batimetrijskog rasprostranjenja, koje su nađene na svim postajama

Spužva *Suberites domuncula* (Olivi) rasprostranjena prema Vosmaeru, (1935, str. 448.) od 0 m — 400 m dubine, nađena je u svim kanalima, iako ne u velikoj količini. Najčešća je na postaji »Neretva« (ukupno 30 primjeraka, prosječno 4,5); prema tome je prilagođena velikim godišnjim amplitudama saliniteta (salinitet na postaji »Neretva« pri dnu 1957/58: 37,41‰—38,71‰); budući da je nađena i na postaji »Malo more« (ukupno 11 primjeraka, prosječno 2,7), široke je ekološke valencije također i obzirom na temperaturu (temperatura na postaji »Malo more« pri dnu 1957/58: 12°C—20,1°C). Najmanji broj primjeraka *S. domuncula* je nađen na postaji

»Lovište« (ukupno 6, prosječno 0,8 primjeraka), gdje su česte druge vrste spužava (ponajviše *Ircinidae*).

Opisthobranchiat *Pleurobranchaea mechelii* Blainville nađen je na svim postajama u manjim količinama, prosječno 1—4 primjerka; najviše primjeraka je nađeno na postaji »Lovište« (ukupno 33 primjerka, prosječno 4,7).

Na svim su postajama nađeni pojedinačni primjerci mnogočekinjaša *Spirographis spallanzanii* Viviani.

Depodni rak *Macropodia longirostris* Fabricius je rasprostranjen u manjim količinama podjednako na svim postajama (+). Broj primjeraka na postaji »Neretva« (prosječno 1,5 primjerak) nešto je manji nego na ostalim postajama (prosječno 4—5 primjeraka).

Sve ostale vrste, koje su navedene u »Pregledu rasprostranjenja« (t. 6, i t. 8. i 9.) također su popratne vrste cirkalitoralnih biocenoza osim slučajnih vrsta *Tethys leporina* i *Crangon crangon*.

Slučajne vrste

Tethys leporina (Linné)

Grabežljivi pelagički puž, koji živi ponajviše u livadama morskih cvjetnjača, odakle zalazi za plijenom u različite bentoske biocenoze. Hrani se većinom sitnim bodljikašima. Nađen je na obalnom muljevitom dnu i na prelaznoj zoni prema pješčano-ljuštornom dnu otvorenijeg otočnog područja.

Crangon crangon (Linné)

Živi na pješčanom ili muljevitom dnu u dubinama od 20—50 m, rjeđe zalazi dublje, do 90 m; često pliva u velikim skupovima (Pesta, 1918, str. 146. i 147.). Prema tome slučajna je pojava velikih skupova ove kozice 4. II 1958. na postaji »Kabal« i 6. II 1958. na postaji »Šćedro«; moglo bi se pretpostaviti da se u zimsko doba seli na dublje dno.

BIOCENOLOŠKA ANALIZA — ZAKLJUČAK

Biocenoškom analizom se potvrđuju svi naprijed navedeni zaključci, koji proizlaze iz analize kvalitativnog sastava populacija i kvantitativnih podataka, a osim toga se nadopunjuju slijedećim konstatacijama:

a) iz rasprostranjenja nekih karakterističnih vrsta (*Ophiacantha setosa* i *Dorippe lanata*) proizlazi, da su populacije postaja »Kabal« i »Šćedro« na prelazu između životne zajednice, koja je rasprostranjena na muljevitom dnu zatvorenijeg obalnog područja i životne zajednice, koja se nalazi na pješčano-ljuštornom dnu u otvorenijem otočnom području, iako te populacije po kvalitativnom i kvantitativnom sastavu obzirom na ostale nađene vrste zoobentosa pripadaju životnoj zajednici, koja se nalazi na biotopu muljevitog dna obalnog područja;

b) nalazi karakterističnih, odnosno preferantnih vrsta koralinskih biocenoza i fragmenata podloge, učvršćene djelovanjem životinja, ukazuju na postojanje koralinskih biocenoza.

VI BIOCENOZE

Njihovi unutarnji i međusobni odnosi

Na osnovu usporedbe kvalitativnog sastava populacija istraživanih postaja, kvantitativnih podataka i biocenološke analize zaključeno je koje životne zajednice postoje u dubljem litoralu kanalskog područja srednjeg Jadrana. Raspodjela biocenoza potpuno je u skladu s rasčlambom istraživanog područja na biotope, i to:

Rasprostranjenje vrsta *Dorippe lanata*, *Sternaspis scutata*, *Cardium paucicostatum*, *Pennatula phosphorea*, *Philine aperta* i dr. označuje životnu zajednicu obalnog muljevitog dna, čiji se prostrani biotop nalazi na području svih zatvorenijih kanala, i to u dubljem litoralu, gdje nema jakih gibanja vode pri dnu. Kvocijenti sličnosti (sl. 5, QS i sl. 6, QS₁) populacija na biotopu obalnog muljevitog dna daju kontinuirani niz vrijednosti, pa se i s tog gledišta mogu svrstati u jednu skupinu.

Unutar ove temeljne biocenoze obalnog muljevitog dna javljaju se elementi nekih drugih biocenoza, što je u okviru biocenološke analize označeno nalazom karakterističnih, odnosno preferantnih vrsta drugih biocenoza, u statističkoj obradi sniženjem vrijednosti kvocijenata sličnosti odnosne populacije s većinom ostalih, a u istraživanju ekoloških prilika posebnim svojstvima biotopa, i to:

U Bračkom kanalu na postaji »Vrulja«, gdje podloga iz osobito finih čestica i ostale ekološke prilike naliče prilikama na muljevitim predjelima dubljeg mora, nađene su vrste, koje su rasprostranjene u Sredozemnom moru u biocenozi sitno-muljevitog dna epibatijalne stepenice (Pérès et Picard, 1958, str. 101. i 102.), i to spužva *Thenea muricata* i dekapodni raci *Nephrops norvegicus* i *Parapenaeus longirostris*. Oktokoralj *Funiculina quadrangularis* nađen je i na nekim drugim postajama osim »Vrulje«. Sniženje vrijednosti kvocijenata sličnosti ispod 70 (sl. 5, QS i sl. 6, QS₁) populacija većine postaja s populacijom »Vrulja« odgovara pojavi spomenutih vrsta druge biocenoze na toj postaji.

Rasprostranjenje vrsta *Laevicardium oblongum*, *Pecten opercularis*, *Tellina balaustina*, *Cardita aculeata* označuje elemente biocenoze obalnog ljuštarnog dna u Neretvanskom kanalu na postaji »Lovište« i donekle »Malo more« i njihovu povezanost s populacijama otvorenijeg otočnog područja. U vezi s velikom količinom organskog detritusa na postaji »Lovište« neke vrste su nađene u znatno većoj količini nego na ostalim postajama. Posebne prilike na postaji »Lovište« u statističkoj obradi su registrirane vrijednošću nižom od 70 za kvocijente sličnosti obzirom na abundaciju vrsta s većinom ostalih postaja (sl. 6, QS₁).

c) Rasprostranjenje nekih vrsta plićeg područja (*Porcellana longicornis*, *Cerithium vulgatum*) isključivo na dvjema najplićim postajama »Malo more« i »Neretva« i veća količina ostalih infralitoralnih vrsta odgovara njihovom položaju na prelazu prema infralitoralnoj stepenici, što je u statističkoj obradi popraćeno nižim vrijednostima kvocijenata sličnosti s većinom ostalih postaja. Nalazi živih primjeraka puža *Turritella communis* na postajama »Neretva« i »Malo more« označuju prisustvo rahlijeg mulja na tom plićem predjelu koji je pod utjecajem ušća rijeke Neretve, i to osobito postaja

»Neretva«. Na postaji »Malo more« već su spomenuti ljuštorni elementi, pa taj lokalitet predstavlja prelaz između biocenoze obalnog mulja i biocenoze obalnog ljuštornog dna.

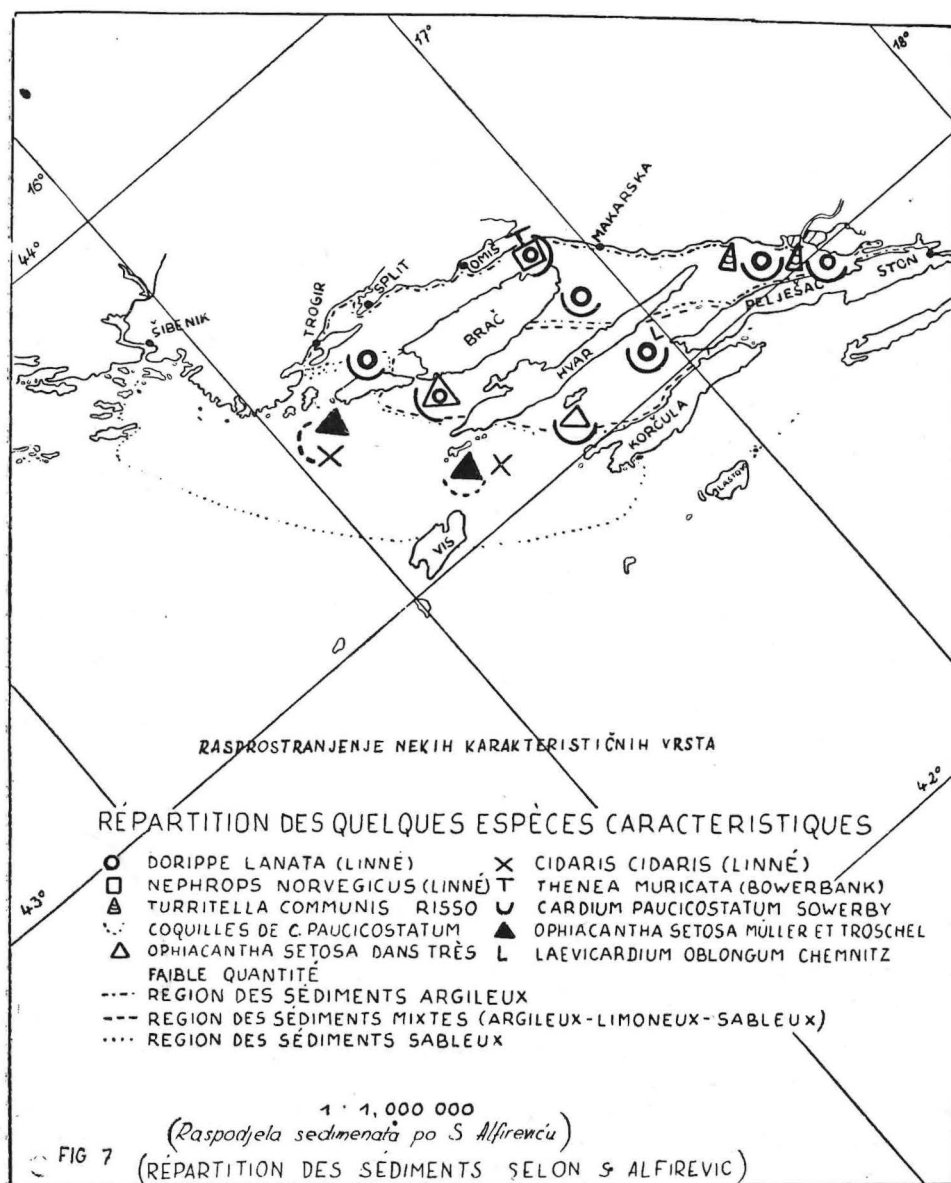
Kako je istraživanjem ekoloških uvjeta utvrđeno, da pretežno pješčano-ljuštorno dno otvorenijeg otočnog područja (postaje »Pakleni otoci« i »Maslinica«) čini drugi glavni biotop u dubljem litoralu kanalskog područja srednjeg Jadrana, tako i rasprostranjenje vrsta upućuje na zaključak, da je tu razvijena druga biocenoza. Prisutnost vrsta pretežno ljuštornog dna otvorenijeg mora *Ophiacantha setosa*, *Cidaris cidaris* i vrsta obalnog ljuštornog dna *Tellina balaustina* i *Cardita aculeata* dovodi do zaključka o postojanju posebne biocenoze pješčano-ljuštornog dna otvorenijeg otočnog područja, u kojoj se biocenozi nastavlja rasprostranjenje elemenata ljuštornog dna obalnog predjela i počinje rasprostranjenje elemenata ljuštornog dna otvorenog mora.

Visoki kvocijenti sličnosti obzirom na kvalitativni i kvantitativni sastav populacija »Maslinice« i »Paklenih otoka« (III, IV, sl. 5, QS i sl. 6, QS1) upućuju na njihovo spajanje u jednu biocenološku skupinu, tj. životnu zajednicu pješčano-ljuštornog dna otvorenijeg otočnog područja, koju pad vrijednosti kvocijenata sličnosti odjeljuje od biocenoze obalnog muljevitog dna.

Rasprostranjenje nekih vrsta na postajama »Kabal« i »Šćedro« ukazuje na činjenicu, da dva glavna ekosistema dubljeg litorala u kanalskom području srednjeg Jadrana nisu odijeljena oštrom granicom, i to: tragovi vrste *Ophiacantha setosa*, koja je karakteristična u biocenozi pješčano-ljuštornog dna otvorenijeg otočnog područja, i vrste *Dorippe lanata*, koja je karakteristična u biocenozi muljevitog dna obalnog područja, na postajama »Kabal« i »Šćedro«.

Rasprostranjenje briozoa, inkrustiranih vapnencem (kao *Fron dipora verrucosa*, *Hippodiplosia* sp. i dr.), poliheta s vapnenim cijevima i nekih spužava dovodi do zaključka o razvijanju koralinskih biocenoza na biotopu organogeno učvršćene podloge. Taj biotop nije prostorno povezan nego se postepeno razvijaju otočići podloge učvršćene djelovanjem životinja, i to u većoj mjeri na pješčano-ljuštornom dnu otvorenijeg otočnog područja nego na muljevitom dnu zatvorenijeg obalnog područja, ali su fragmenti organogeno učvršćene podloge u malim količinama nađeni na svim postajama.

Na sl. 7 prikazano je rasprostranjenje nekih karakterističnih vrsta navedenih biocenoza; raspodjela sedimenata na dnu je označena po S. Alfireviću, koji je raspodjelu sedimenata istraživao na terenu i izvršio analize granulometrijskog sastava. Sa razgraničenjem sedimenata na dnu uglavnom se podudara razgraničenje dviju glavnih biocenoza i prelazne zone među njima i to: biocenoza obalnog muljevitog dna na glinastim sedimentima u zatvorenijem obalnom području (na sl. 7 su označene karakteristične vrste *Dorippe lanata* i *Cardium paucicostatum*); biocenoza pješčano-ljuštornog dna otvorenijeg otočnog područja na pješčanim sedimentima otvorenijeg dijela kanalskog područja; (na sl. 7 su označene vrste *Ophiacantha setosa* i *Cidaris cidaris*). Elementi ostalih biocenoza označeni su na sl. 7 samo nekim karakterističnim vrstama, i to *Laevicardium oblongum* označuje elemente biocenoze obalnog ljuštornog dna u ulaznom dijelu Neretvanskog kanala na postaji



- Sl. 7. — — — — — Biocenoza muljevitog dna obalnog područja
 — — — — — Prelazna zona
 Biocenoza pješčano-ljuštunog dna otvorenijeg otočnog područja

»Lovište«, a *Nephrops norvegicus* i *Thenia muricata* elemente posebne biocenoze na postaji »Vrulja«; *Turritella communis* označuje početke facijesa rahlog mulja u okolini ušća rijeke Neretve.

Zajednička osobina istraživanih biocenoza, koja daje temeljnu crtu njihovim životnim prilikama jest: prehrambeni lanac ovih biocenoza je otvoren, te u pogledu produkcije organskih tvari zavise od površinskih slojeva, gdje se nalazi glavna masa fitoplanktona; hrana nadolazi također iz plićeg područja, gdje su bentoske alge prisutne u velikoj količini. Ovu opću karakteristiku bentoskih biocenoza dubljeg litorala posebno ovdje potvrđuju fitoplanktonska istraživanja, koja su vršena u obalnim vodama na istočnoj obali srednjeg Jadrana (Ercegović, 1936. i 1940).¹⁹⁾

Većinu živog svijeta u istraživanim biocenozama čine sesilne životinje (spužve, mahovnjaci, mješčičnice i dr.), kojima struja vode donosi hranu u obliku planktona i detritusa. Iza ovih »filtratora vode« po količini su »žderači tla«, osobito trpovi; jedino na postaji »Lovište« trpovi prevladavaju po broju primjeraka nad svim ostalim skupinama životinja. U svim su biocenozama aktivni grabežljivci u znatno manjoj količini nego organizmi ostalih načina ishrane.

Uslijed velike količine sesilnih i slabije vagilnih oblika — kao u cirka-litoralnim sistemima uopće, tako i u dubljem litoralu kanalskog područja srednjeg Jadrana — biocenoze su najuže povezane s biotopom; izobije se podudaraju s granicama biotopa, tj. označuju rasprostranjenost cjelovitih ekosistema. Granice nisu oštre, već naprotiv široke prelazne zone povezuju susjedne ekosisteme.

Elemente drugih biocenoza, koji su nađeni na pojedinim postajama (»Lovište«, »Vrulja«) na području temeljne biocenoze obalnog mulja, možemo smatrati — skupa sa živim svijetom dotičnih postaja — bilo prelazima između biocenoza, koje indiciraju, i temeljne biocenoze, unutar čijeg rasprostranjenja su nađeni, bilo — prema McIntoshu (1958) — biocenozama prelaznog tipa; bitno je to, da se na osnovu nalaza ovih elemenata može konstatirati, da u kanalskom području srednjeg Jadrana postoje neki, pa makar i početni stupnjevi, tih biocenoza.

Premda su svojstva podloge podložna promjenama uslijed djelovanja abiotičkih i biotičkih faktora, ipak predstavljaju uglavnom najstabilnija svojstva biotopa; samo su indirektno izložena promjenama uslijed utjecaja otvorenog mora i kopna, o kojima naprotiv direktno ovisi kolebanje saliniteta i temperature.

Iz naprijed navedenih podataka o hidrografskim faktorima proizlazi povezanost čitavog kanalskog područja srednjeg Jadrana, ali također i činjenica, da je ekosistem zatvorenijeg obalnog područja jače izložen utjecaju kopna i kopnenih voda, a ekosistem otvorenijeg otočnog područja utjecaju otvorenog mora. Široke godišnje amplitude saliniteta i temperature na

¹⁹⁾ Najveća količina fitoplanktona u toku cijele godine nalazi se u površinskim slojevima od 0–10 m; ljeti za vrijeme prejakog osvjetljenja spušta se češće bliže dubini od 10 m, a kada je osvjetljenje umjereno diže se bliže površini (Ercegović, 1936). U svakom slučaju glavna masa fitoplanktona smješta se znatno iznad dna, na kojem se nalaze istraživane životne zajednice. Iznimno se događa, da morske struje donesu veće količine fitoplanktona u dublje slojeve pri dnu (Ercegović, 1940).

položajima izrazito kontinentalnog karaktera vrše ulogu faktora odabiranja u korist eurihalinih i euritermni organizama, i to u najvećoj mjeri na dvjema najplićim postajama »Neretva« (najšira godišnja amplituda saliniteta, 1957/58. godine: minimum 37,41‰, maksimum 38,71‰, amplituda 1,30) i »Malo more« (najšira godišnja amplituda temperature, 1957/58. godine: minimum 12°C, maksimum 20,1°C amplituda 8,1°C). Kako se suzuju godišnje amplitude saliniteta uglavnom idući od položaja, izloženih utjecajima kopna i kopnenih voda na području biocenoze obalnog muljevitog dna, preko prelazne zone prema maritimnim položajima na području biocenoze pješčano-ljuštarnog dna otvorenijeg otočnog područja, tako se postepeno otvara barijera prema stenekim organizmima obzirom na salinitet. Za godišnje amplitude temperature nije utvrđena slična pravilnost u sužavanju idući prema otvorenijim položajima, jer je 1957/58. godine konstatirana razmjerno široka amplituda temperature pri dnu na postaji »Pakleni otoci« u otvorenom Viškom kanalu (minimum 12,7°C, maksimum 20,2°C, amplituda 7,5); međutim, utvrđeno je, da su u otvorenijem otočnom području blaži minimumi temperature nego u zatvorenijem obalnom području (vidi tablu 2 i sliku 4).

Na primjer rasprostranjenje dekapodnog raka *Dromia vulgaris* H. Milne Edwards. Ova vrsta, koja je prema Pesti (1918) u Jadranu češća u dubinama od 10—30 m nego dublje (do 100 m dubine), na dvjema najplićim postajama u dubini od 26—32 m nije uopće konstatirana. Naprotiv *D. vulgaris* nije rijetka vrsta na najdubljoj postaji »Maslinica« u dubini od 100 m na muljevito pješčano-sitno-ljuštarnoj podlozi (ukupno 16 primjeraka, prosječno 2,3). Još je znatno češća u »Paklenim otocima« na pješčano-ljuštarnom dnu (ukupno 87 primjeraka, prosječno 12,4), premda je na tom položaju, konstatirana široka amplituda temperature, ali s blažim godišnjim minimumom (12,7°C) nego na postajama zatvorenog položaja »Malo more« (12°C), »Neretva«, »Sumartin« i »Vrulja« (12,2°C).

Prema tome, u koliko zapreka rasprostranjenju *D. vulgaris* na dvjema najplićim postajama stoji u vezi sa spomenutim hidrografskim faktorima, može se pretpostaviti da su to niski minimumi saliniteta, a moguće i temperature. U »Sumartinu« i »Vrulji«, gdje dolazi također i do zaslađivanja djelovanjem voda Cetinskog sliva, *D. vulgaris* vrlo je rijetko nađena.

Međutim, rasprostranjenje vrste *D. vulgaris* stoji također u vezi s podlogom: vrsta je najčešća na pješčano-ljuštarnom dnu na postaji »Pakleni otoci« (prosječno 12,4 primjerka), zatim na muljevito-ljuštarnom dnu na postaji »Lovište« (prosječno 6,5 primjeraka), te na muljevito-pješčanom sitno ljuštarnom dnu na postaji »Maslinica« (prosječno 2,3 primjerka); broj primjeraka opada na postajama, gdje u podlozi prevladavaju sitnije čestice sedimenata: u »Šćedru« prosječno 1,1 primjerak, u »Stomorskoj« prosječno 0,3 primjerka, u »Sumartinu« i »Vrulji« prosječno 0,1 primjerak. Na ostalim postajama vrsta *D. vulgaris* nije nađena.

Na osnovu hidrografskih podataka (tabla 2, sl. 3 i 4) i rasprostranjenja vrsta (tabla 3, 5 i 6) proizlazi, da osim eurihalinih i euritermni vrsta, koje su rasprostranjene u svim biocenozama, maritimne prilike u biocenozi pješčano-ljuštarnog dna otvorenijeg otočnog područja omogućuju opstanak također i više ili manje stenohalnim vrstama.

Na nekim lokalitetima, osobito na postaji »Vrulja«, životne prilike stoje u prilog vrstama, koje mogu biti steneke u odnosu na podlogu, salinitet i temperaturu.

Neka opažanja o rasprostranjenju spužava

U bionomiji kanalskog područja srednjeg Jadrana posebni je problem rasprostranjenje spužava koji iziskuje daljnja istraživanja; budući da je taj problem povezan sa svim biocenozama, prije obrade pojedinih biocenoza osvrnut ću se na neka svoja opažanja u tom pogledu:

a) neke spužve su više ili manje jednakomjerno rasprostranjene na čitavoj površini postaja (npr. *Suberites domuncula*, *Tethya aurantium* i dr.); ličinka se prihvaća makar i za manju ljušturicu, a odrasla spužva na svojoj bazi slijepljuje više ljušturnih elemenata (*Tethya*, *Geodia*) ili se učvršćuje u mulju korjenolikim nastavcima (*Thenea*);

b) veći skupovi različitih vrsta spužava (vrste roda *Axinella*, *Verongia cavernicola* i dr. razvijaju se na većim nakupinama ljušturnih elemenata, a osobito na supstratu, učvršćenom djelovanjem raznih organizama;

c) velika naselja spužava, i to većinom rožnatih spužava, konstatirala sam na pojedinim položajima, za koje pretpostavljam da imaju u još većoj mjeri karakter čvrstog dna, jer je uslijed neravnina kamene podloge možda sloj sedimenta mjestimično tanji (»Šćedro«, možda »Lovište« i »Pakleni otoci«) ili je pak organogeno učvršćivanje supstrata veoma napredovalo (»Pakleni otoci« i donekle »Maslinica«). U takvim su naseljima skupovi najvećih *Ircinia*, *Geodida* itd., a također i privredno važne rožnate spužve kao *Spongia officinalis* L. Na nekim lokalitetima kanalskog područja srednjeg Jadrana, izvan postaja straživanih pri ovom krstarenju, nalaze se još mnogo bogatija naselja rožnatih spužava (prema usmenom saopćenju F. Grubišića).

J. W. Hedgpeth (1954) uzima naselja rožnatih spužava (»fonds spogifères«) kao »subcommunity« velikog skupa koralinskih zajednica.

J. M. Pérès (1957) smatra »fonds spogifères« zasebnim zajednicama naglašujući posebni životni uvjet, koji je za naselja spužava neophodno potrebit (1957, str. 42.) »dovoljno intenzivno i konstantno strujanje koje osigurava obnovu hranjivih čestica u suspenziji. Spominje također činjenicu, da se u tim zajednicama osim spužava nalaze samo vrste koje su za njih vezane.

U prvom slučaju (a) jednakomjernog rasprostranjenja držim, da se spužve mogu smatrati sastavnim članovima biocenoze odnosno biotopa kao i druge životinje, čije se ličinke prihvaćaju za pojedine ljuštore, npr. oktokoralj *Alcyonium palmatum* i skupovi raznih vrsta ascidija u biocenozi obalnog mulja, facijes sedentarnih forma (Pérès et Picard, 1959). Eventualno bi se varijanta dotične biocenoze, bogatija spužvama, mogla smatrati posebnim supfacijesom.

U drugoj skupini slučajeva (b), gdje se pomično dno sve više izmjenjuje djelovanjem organizama u smjeru stvaranja učvršćene podloge, radi se o koralinskim biocenozama različitog stupnja razvitka.

Pogotovo se pak u slučajevima velikih naselja rožnatih spužava (c) radi o posebnom biotopu čvrste ili učvršćene podloge, koji je u obliku većih ili

manjih »oaza« uklopljen u prostranstva raznih oblika pomičnog dna. Mogućnost postojanja pojedinih predjela s karakterom čvrstog dna, uklopljenih u prostranstva biotopa pomičnog dna u kanalskom području na istočnoj obali Jadrana uslovljava geološka prošlost (kao što se najviši predjeli nekadašnjih planinskih lanaca izdižu kao otoci, tako vrhovi nižih obronaka mogu biti pridnjeni grebeni ili se nalaziti bliže površini sedimenata). Takve prilike su povoljne za daljnje učvršćivanje djelovanjem organizama; smanjeno osvjetljenje, čvrsti ili organogeno učvršćeni supstrat povezuje ova naselja spužava s osobinama koralinskog ciklusa. Da bi se utvrdilo, da li u kanalskom području srednjeg Jadrana postoje tako razvijena naselja spužava, koja bi se mogla smatrati posebnom biocenozom, potrebna su daljnja istraživanja također i na lokalitetima izvan sadašnjih postaja.

J. Vacelet (1959) konstatirao je u okolini Marseillea, da su spužve rasprostranjene ponajviše u koralinskim i prekoralskim biocenozama; u predjelima oko Marseillea nema tako razvijenih »fonds spongifères« kao npr. u istočnom dijelu Sredozemnog mora.

Kanalsko područje srednjeg Jadrana uopće je veoma bogato raznolikim spužvama. Ako osim broja primjeraka uzmemo u obzir također pokrovnost, volumen, težinu i odnos prema ostalom živom svijetu, s takvog gledišta spužve dominiraju naročito u Korčulanskom kanalu na postaji »Šćedro«. Naime u Viškom kanalu na postaji »Pakleni otoci«, gdje je nađen najveći broj primjeraka, ima i spužava velikih dimenzija (*Ircinia*), ali prevladavaju spužve manjih razmjera iz skupine *Mycale*, a među sveukupnim živim svijetom ističu se školjkaši, osobito *Pinna pectinata*. Po težini i volumenu spužve prevladavaju u Neretvanskom kanalu na postaji »Lovište«, ali po broju primjeraka znatno zaostaju za ogromnom količinom trpova (u »Lovištu« je nađeno prosječno oko 500 primjeraka spužava, a preko 1000 primjeraka trpova). Velika količina spužava u Malostonskom zaljevu na postaji »Malo more« (prosječno 506 primjeraka) znatno zaostaje za racima (prosječno 1886 primjeraka) i bodljikašima (prosječno 920 primjeraka), a na tom plićem položaju također se ističe velika količina alge *Rhodymenia*. Na postaji »Šćedro«, koja je druga po prosječnom broju primjeraka spužava, ostale su životinje i biljke prisutne u znatno manjim količinama, pa su spužve izrazito dominantna skupina. Najmanja prosječna količina spužava nađena je na postaji »Kabal« u zapadnom dijelu Hvarskog kanala (prosječno 67 primjeraka), zatim na postaji »Vrulja« u Bračkom kanalu, dok inače u sveukupnom ulovu spužve više ili manje prevladavaju po broju primjeraka i pokrovnosti nad ostalim zoobentosom istraživanih postaja.

Ne prevladava jedna vrsta spužava, nego su različite vrste u velikim količinama, i to osobito spužve rodova *Ircinia*, *Geodia*, *Halichondria*, *Mycale*, razne manje spužve i među njima *Spongia officinalis*. Pokrivajući znatne površine dna spužve daju u tim predjelima posebnu karakteristiku cjelini živog svijeta; većinom su »visokog stupnja pokrovnosti« (po fitocenološkom izražavanju). Neke spužve djeluju aktivno na učvršćenje podloge, kao npr. vrste rodova *Geodia* i *Myxilla* slijepljivanjem čestica podloge na svom bazalnom dijelu.

Interesantne su prilagodbe oblikom na podlogu kod spužava roda *Ircinia*: samo na postajama s tvrdim ljuštornim dnom nađeni su i visoki

primjerci, dok su na mekšoj muljevitoj podlozi redovito nađeni niski primjerci, tako da je težina raspodijeljena na veću površinu, a to je još bolje postignuto kod primjeraka u obliku vijenca.

Površina raznih spužava služi kao čvrsti oslon mnogim životinjama, a njihove unutrašnje šupljine kao zaklon.

Znatna je uloga velikih spužava roda *Ircinia* (*Sarcotragus*) u pogledu pružanja stana i zaštite manjim životinjama, osobito školjkašima i mnogočekinjašima. Na njihovoj vanjskoj površini obično nije bilo stanovnika, osim korastih prevlaka nekih drugih spužava (u nekim slučajevima *Myxilla incrustans* (Esper)). Naprotiv unutrašnjost je bila uvijek bogato naseljena. Po obliku kanala, u kojima stanuju neki školjkaši i neki mnogočekinjaši u ovoj spužvi, moglo bi se pretpostaviti, da su izdubljeni aktivnim djelovanjem tih životinja; ove cjevolute šupljine imaju glatke unutrašnje stijenke poput nastambi u endolitionu. Najčešće sam u tim spužvama nalazila školjkaša *Saxicava arctica* i razne kolutičavce, osobito *Syllis spongicola* i nereide, ali i druge životinje npr. sitne rakušce i jednakonošce.

U opisu spužve *Sarcotragus foetidus* Schmidt spominje prirodne kanale i hodnike anelida i školjkaša *Saxicava arctica* naglašavajući posebnu naklonost ovog školjkaša prema spužvi *S. foetidus*, pa se i u tom pogledu nađeni primjerci podudaraju sa Schmidtovim nalazima.

Santucci (1922) opisao je spužvu *Geodia cydonium* kao centar biološke asocijacije; Geodidae vrše takvu ulogu i u ovom predjelu Jadrana. U njima sam nalazila također školjkaša *Saxicava arctica* i neke mnogočekinjaše, a na površini obično amfipode i dekapodnog raka *Pilumnus hirtellus*.

Tog sam raka još češće nalazila zaklonjenog između crvenih ogranaka spužve *Clathria coralloides*; tada je boja *pilumnusa* bila još intenzivnije crvena nego što biva njegovu i inače crvena boja, a također su se i neki mnogočekinjaši, izrazito crvene boje, katkada verali između ogranaka ove spužve. Na postaji »Neretva«, gdje prevladavaju spužve žutih boja, raci te iste vrste bili su žućkasto-crvene boje, a na postaji »Malo more« crveni u tonu alge *Rhodymenia* koja na toj postaji pruža sklonište još mnogim životinjama.

Na postaji »Šćedro« (također »Lovište«, »Pakleni otoci« i »Maslinica«) nađen je rak *Dromia vulgaris*, kamufliran spužvama u obliku kapa (*Tubarella*, *Ircinia*). — Na svim postajama čest je osobito poznati primjer simbioze raka samca sa spužvom *Suberites domuncula*. U simbiozi s ovom spužvom na svim postajama najčešće sam našla raka samca *Paguristes oculatus Fabricius*, i to u kućicama puževa *Fusus*, *Trochus*, *Turritella*, *Nassa*; na postajama »Malo more« i »Neretva« običnije u kućicama puža *Cerithium*. Često je kućica puža bila vrlo malena, tako da je rak većim dijelom tijela bio direktno u zavojitoj šupljini same spužve.

Na svim postajama česte su rožnate spužve cijevastog oblika; njihove cjevolute šupljine naseljene su veoma mnogobrojnim primjercima dekapodnog raka *Typton spongicola*, a u nekim primjercima je nađena i srodna vrsta *Pontonia custos*; katkada također amfipodi i izopodi.

Za razliku od većine ostalih vrsta *Halichondria aurantiaca* obično nije naseljena; ponekad sam ipak u njoj našla sitne rakušce (*Amphipoda*).

Prilike unutar pojedinih biocenoza

1) Biocenoza na biotopu muljevitog dna obalnog područja (»Dorippe lanata — *Cardium paucicostatum*«)

Na biotopu muljevitog dna obalnog područja rasprostranjena je jedna temeljna biocenoza sa mjestimično uklopljenim elementima nekih drugih biocenoza. Najizrazitije je razvijena na postajama »Stomorska« i »Sumartin«, a obuhvaća središnje prostranstvo svih istraživanih kanala.

Podloga od ljepivog mulja s primjesom ljuštarnih elemenata, u koji životinje ne zapadaju tako lako kao u mekši i rahliji mulj, pogoduje osobito razvitku epibionata. Faunu, koja živi na površini mulja, sačinjavaju ponajviše sesilni oblici, i to osobito one životinje, čije se ličinke pri prelazu na sesilni način života pričvršćavaju za pojedine ljuštore ili za druge čvrste predmete, koji se nalaze na mulju. Od tih su životinja na većini postaja po količini (po broju primjeraka, volumenu i težini) na prvom mjestu spužve;²⁰ zatim su, već u manjoj količini, ascidije, a u razmjeru prema njima još su rjeđi primjerci karakterističnog (u širem smislu) koralja *Alcyonium palmatum*. U velikim su količinama također prisutni hemisesilni oblici, osobito *Stichopus regalis* i drugi trpovi, te vagilni oblici kao *Dorippe lanata* i drugi dekapodni raci, zvjezdače, zmijače, glavonošci i ribe. U manjem broju primjeraka prisutni su oni sesilni oblici, koji se krajem »drška« zakućavaju u muljevito dno, kao *Pennatula phosphorea* (takvi su oblici češći na posebnom facijesu mekšeg mulja).

Činjenica, da se na površini mulja nalaze ljuštore i drugi čvrsti predmeti, pokazuje, da se sedimentacija vrši polagano i da se ne radi o čisto muljevito dnu, već o donekle mješovitom dnu. Ali ljušturastih elemenata ima na ovom biotopu neusporedivo manje nego na pješčano-ljuštarnom dnu (npr. postaja »Pakleni otoci«), i to iz dva uzroka; školjkaši i puževi, vapneni cjevaši i vapnencem inkrustirani mahovnjaci žive na ovom muljevito dnu u malim količinama, a ljuštarni elementi, koji se ipak na površini nakupljaju, »razrjeđivani« su, iako polagano, ali stalno, uvijek novim česticama taloga. Naprotiv na pješčano-ljuštarnom dnu žive u velikim količinama mekušci s ljušturama, vapneni cjevaši i mahovnjaci, te veliki ježinci, a jača struja pri dnu onemogućava tamo taloženje sitnih čestica u većoj mjeri.

Bogato razvijeni epipelos s obiljem sedentarnih životinja pokazuje, da se ovdje radi o facijesu, koji je u Sredozemnom moru opisan kao »*facies sedentarnih forma*« (Pérès et Picard, 1958, str. 86.), a koji se redovito razvija na ljepljivom mulju obalnog područja, gdje polagana sedimentacija ne spriječava razvitak sedentarnih životinja.

Od oblika endopelosa neki leže u mulju kao *Cardium paucicostatum*, *Sternaspis scutata*, vrste rodova *Cucumaria* i dr., a različiti cjevaši izgrađuju u mulju cijevi. Od vagilnih oblika, koji ruju ispod površine mulja, na svim postajama ove biocenoze čest je puž *Philine aperta*. U mulju su nađeni (grabilom) također razni pripadnici mikrofaune, ponajviše nematodi, kopepodi i ostrakodi.

²⁰) Pitanje biocenološke pripadnosti spužava u prethodnom poglavlju je posebno istaknuto.

Karakterističnim vrstama ove biocenoze smatraju se podjednako neki oblici epipelosa, kao npr. *Dorippe lanata* i *Pennatula phosphorea*, i neki oblici endopelosa, kao npr. *Cardium paucicostatum* i *Sternaspis scutata*. Iako neke životinje ovog biotopa žive kao epibionti, a druge kao endobionti podloge, tj. žive u dva različita strukturna područja za stanovanje, koja postoje na biotopu muljevitog dna, one ipak pripadaju jednoj istoj biocenozi. To proizlazi iz njihovog rasprostranjenja na istraživanim postajama i njihovih odnosa, osobito u pogledu prehrane. Vezane su, razmjerno njihovoj ekološkoj valenciji, za istu podlogu, iako se prema njoj različito odnose. Životni uvjeti ovih strukturnih područja razlikuju se po nekim specifičnim prilikama u svakom od njih, ali se granice njihovog rasprostranjenja podudaraju, tj. određene su granicama temeljnog biotopa. Prema tome može se pretpostaviti, da redovito stanovnici različitih strukturnih područja istog biotopa cirkalitoralne stepenice pripadaju jednoj zajedničkoj biocenozi. Ali se može dogoditi, da stanovnici jednog strukturnog područja, ipr. epibioze, budu izvrgnuti djelovanju nekog faktora, od kojeg su stanovnici drugog strukturnog područja djelomično ili posve zaštićeni. U tom slučaju bi jednaki članovi endobioze bili rasprostranjeni na cijelom biotopu s jednakom podlogom, ali bi na dijelovima biotopa s različitim npr. klimatskim faktorima bili povezani s manje ili više različitim oblicima epibioze, što bi se — razmjerno djelovanju dotičnih faktora — odrazilo u tvorbi pojedinih supfacijesa, facijesa ili čak posebnih biocenoza. Na istraživanom području osobito se ističu već spomenute različitosti epibioze obzirom na rasprostranjenje spužava; u nekim slučajevima došlo je do tvorbe posebnih supfacijesa, odnosno facijesa; međutim u koliko je podloga jače izmijenjena, npr. organskim djelovanjem došlo je i do promjene endobioze, pa se u tom slučaju radi o »otočićima« posebnih biocenoza, npr. koralinskih.

Od životinja, koje povezuju čestice rizoidnim nastavcima, u ovoj je biocenozi mnogo češći mahovnjak *Cellaria fistulosa*, nego hidroid *Lytocarpia myriophyllum*. Ove su vrste u obratnom omjeru prisutne na biotopu pješčano-ljuštarnog dna otvorenijeg otočnog područja.

Životinje, koje se nalaze direktno na dnu, služe kao »živa podloga« raznim manjim životinjama, koje su na taj način u boljem položaju obzirom na čestice hrane u okolnoj vodi, a ujedno su zaštićene od grabežljivaca na dnu i eventualnog zapadanja u muljevitou podlogu. Ta se fauna može usporediti sa fitalom u šumicama alga.

Na razgranjenim ograncima celarije nalazila sam ponajviše druge mahovnjake, malene spužve, (od kojih neke iz skupine *Calcarea*) i mnogočeki-njaše (*Spirorbis* i dr.). Uz litokarpiju obično je pričvršćen školjkaš *Pteria hirundo*, ali je često nađen na podlozi i bez hidroida.

Kao živa podloga i sklonište u ovoj biocenozi često služe spužve; npr. na glatkoj tamnoj površini spužve *Reniera* sp. uvijek se je nalazilo na stotine sitnih zmijsača roda *Amphiura* i *Ophiotrix*. Mnoge manje životinje nalazila sam zaklonjene ne samo u raznim spužvama nego i u ascidijama. U galertnoj masi plašta, u kojoj su zaštićeni ascidiozoidi vrste *Diazona violacea*, redovito je zaklonjeno veoma mnogo primjeraka školjkaša *Modiolaria marmorata*: ti su slučajevi osobito česti na postaji »Sumartin«, gdje je unutar plašta većeg kormusa diazone bilo oko 50—100 primjeraka školjkaša. *Diazona*

violacea također svojom prisutnošću karakterizira facijes »sedentarnih forma« ove biocenoze, ali se često nalazi i u biocenozi obalnog ljuštarnog dna. ovdje je nađena u većoj količini na postajama »Lovište« i »Maslinica« nego na tipičnim postajama biocenoze obalnog mulja. Na pretežno muljevitom dnu primjeri diazone su većinom niži (plosnatiji) nego na dnu s većom primjesom pješčanih i ljuštarnih elemenata, što je zapaženo i kod oblika nekih spužava.

Uopće su na biotopu pretežno muljevitog dna teže životinje redovito niskog oblika sa velikom površinom, kao npr. veliki trp *Stichopus regalis*, dok su laganije životinje razvijene u visinu, ali na neki način učvršćene bazalnim dijelom; npr. kolonije koralja *Alcyonium palmatum* pričvršćene su na većim ljušturama (najčešće ljuštore školjkaša roda *Cardium*), a kolonije mahovnjaka *Cellaria fistulosa* pomoću rizoida u podlozi.

Na postajama »Malo more« i »Neretva«, koje su pod utjecajem ušća istoimene rijeke, nađene su, iako u malom broju primjeraka, vrste *Turritella communis* Risso i *Oestergrenia digitata* (Montagu), koje se smatraju karakterističnim vrstama pojedinih facijesa mekanog rahlog mulja, gdje se vrši brža sedimentacija nego na facijesu ljepljivog mulja (Pérès et Picard, 1958, str. 85.). Obično se — kao i u ovom slučaju — bliže obali nalazi rahli, mekani mulj, na kojem živi *Turritella*, a zatim dalje od obale slijedi gušći, ljepljivi mulj, na kojem su pretežno epibionti podloge, kao npr. *Alcyonium*. Puž *Turritella communis* se spretno pokreće na biotopu rahlog mulja, dok naprotiv, čini se, na biotopu ljepljivog mulja lako ugiba. Na svim postajama ljepljivog mulja nađene su ljuštore *T. communis*. Uslijed položaja dviju najplićih postaja na prelazu prema infralitoralnoj stepenici postoje već naprijed spomenute razlike u ekološkim prilikama i živom svijetu između dviju najplićih postaja i ostalog dijela biocenoze obalnog mulja, što je i u statističkoj obradi izraženo sniženjem vrijednosti kvocijenata sličnosti.

Uz prisustvo rahlog mulja, što je u vezi s blizinom kopna i nanosima rijeke Neretve, konstatirano je, da su na postaji »Malo more« razvijeni također i elementi biocenoze ljuštarnog dna plićeg područja.

2) Elementi posebne biocenoze »*Nephrops norvegicus* — *Thenaea muricata*« na postaji »Vrulja«

Temeljna životna zajednica biotopa obalnog mulja nastavlja se i na postaji »Vrulja«; neke vrste, koje se smatraju karakterističnim, kao *Dorippe lanata*, i *Cardium paucicostatum*, prisutne su na postaji »Vrulja« dapače u istom stupnju abundacije kao i na ostalim postajama zatvorenijeg obalnog područja. Neke od vrsta, koje se nalaze na većini postaja, u »Vrulji« nisu nađene, na primjer *Pisa nodipes*, a neke su u »Vrulji« prisutne u manjem stupnju abundacije nego na većini ostalih postaja, na primjer *Ophiura texturata*. Naprotiv samo na postaji »Vrulja« nađene su vrste *Thenaea muricata*, *Nephrops norvegicus* i *Parapenaeus longirostris*; oktokoralj *Funiculina quadrangularis* na postaji »Vrulja« je osobito dobro razvijen, a u manjim količinama je nađen na susjednoj postaji »Sumartin«, na području prelazne zone na postajama »Kabal« i »Šćedro«, te u otvorenijem otočnom području na postaji »Maslinica«.

Spomenute vrste, koje su pri ovom krstarenju nađene samo u »Vrulji«, rasprostranjene su u Sredozemnom moru na muljevitom dnu većih dubina, odakle nadolaze i na dublji dio litoralnog područja (prema Pérèsu i Picardu, 1958, str. 97., 101. i 102.).

Analiza ekoloških uvjeta na istraživanim postajama pokazala je, da na postaji »Vrulja« vladaju posebne životne prilike; osobine, po kojima se životne prilike »Vrulje« razlikuju od prilika na ostalim postajama biotopa obalnog mulja, istodobno su osobine, po kojima su slične onima na biotopu muljevitog dna većih dubina.

Ako usporedimo sličnosti i razlike, koje postoje obzirom na sastav podloge između »Vrulje« i ostalih postaja (sl. 2) s odnosima vrijednosti kvocijenata sličnosti dotičnih populacija obzirom na kvalitativni sastav (QS; sl. 5; 8. stupac horizontalno, II »Vrulja«), vidimo, da se redoslijed po visini vrijednosti QS u mnogim slučajevima podudara sa sličnošću, odnosno s razlikama obzirom na podlogu. Na primjer populacija postaje »Vrulja« daje najniži kvocijent sličnosti s populacijom postaje »Pakleni otoci« (II, VI, QS = 51), a ujedno se te dvije postaje najviše razlikuju obzirom na podlogu. Kvocijent sličnosti populacija »Vrulja« i »Maslinica« (II, III, QS = 58) nešto je viši; muljevito-pješčana sitno-ljušturna podloga postaje »Maslinica« manje se razlikuje od podloga postaje »Vrulja« nego pješčano-ljušturna podloga »Paklenih otoka«. Populacija »Vrulja« daje najviši QS s populacijom »Sumartin« (II, V, QS = 71); na postajama »Vrulja« i »Sumartin« podloga je slična obzirom na mehanički sastav sedimenata (sl. 2); razlikuje se osobito po većoj količini ljušturnih elemenata na postaji »Sumartin«.

Podudaranje odnosa sličnosti postaje »Vrulja« i većine ostalih postaja obzirom na podlogu s odnosima sličnosti populacija »Vrulja« i populacija dotičnih postaja obzirom na kvalitativni sastav predstavlja doprinos pretpostavci, da je podloga onaj faktor, koji osobito utječe na osebnost živog svijeta »Vrulje«. Ovaj primjer pokazuje, da Sorensenova (1948) statistička metoda, ako se poveže s podacima o ekološkim faktorima, može donekle poslužiti kao pomagalo za otkrivanje faktora, koji je od odlučujućeg utjecaja na razlike među uspoređivanim populacijama.

Uglavnom isti ishod daje usporedba podataka o sastavu podloge »Vrulja« i ostalih postaja s odnosima vrijednosti dotičnih populacija obzirom na abundaciju vrsta (QS₁; sl. 6; 8. stupac horizontalno, II = »Vrulja«), jer rezultati obiju načina statističke obrade stoje u podjednakim omjerima; razlike, koje postoje između vrijednosti QS i QS₁, pokazuju da postoje još i neke detaljnije razlike ili sličnosti između dotičnih populacija, a po tome i između životnih prilika u kojima populacije žive.

Sigurno ne bi bilo ispravno smatrati razlogom osebnosti živog svijeta na postaji »Vrulja« samo jedan izolirani ekološki faktor — podlogu određene strukture; kao što sastav živog svijeta uopće svakog biotopa tako i stanovništvo na postaji »Vrulja« predstavlja rezultat djelovanja sveukupnih današnjih ekoloških faktora i zbivanja u prošlosti. Ipak redovito postoji određeni uvjet (ili uvjeti) koji za pojedinu vrstu, odnosno za neku životnu zajednicu, predstavlja ograničavajući faktor rasprostranjenja, tj. faktor za koji je dotična vrsta ili čitava zajednica najviše vezana. U ovom slučaju može se zaključiti na temelju podataka ovog istraživanja i većine ostalih

podataka, koji su već navedeni naprijed u poglavlju »biocenološka analiza«, da su elementi posebne životne zajednice na postaji »Vrulja« vrste, koje su vezane za podlogu slične strukture kao podloga na postaji »Vrulja«, a dosta široke vertikalne rasprostranjenosti. Dekapodni raci *Nephrops norvegicus* i *Parapenaeus longirostris* su stenotopne vrste; spužava *Thenia muricata* je nešto šire ekološke valencije u tom pogledu nego navedeni raci; oktokoralj *Funiculina quadrangularis* je još nešto šire ekološke valencije obzirom na podlogu.

Da li postoji uža biološka povezanost između vrsta *Nephrops norvegicus*, *Parapenaeus longirostris*, *Thenia muricata* i *Funiculina quadrangularis*, koje se redovito nalaze na istom biotopu, nije poznato. Iako su raci *Nephrops norvegicus* i *Parapenaeus longirostris* nađeni na postaji »Vrulja« u malim količinama, ipak je u biocenološkom pogledu važna činjenica da se takav skup vrsta, koje pripadaju jednoj posebnoj biocenozi, nalazi na lokalitetu, uklopljenom u prostrani biotop druge biocenoze, koja se nastavlja i na tom lokalitetu.

3) Elementi biocenoze obalnog ljuštarnog dna na postaji »Lovište« (»*Laevicardium oblongum* — *Pecten opercularis*«)

Temeljna biocenoza, koja je rasprostranjena na muljevitom dnu obalnog područja, nastavlja se i na postaji »Lovište«; od vrsta, koje se prema Pérèsu i Picardu (1958) smatraju karakterističnim, nađene su na postaji »Lovište«, sve one, koje su rasprostranjene i na ostalim istraživanim postajama muljevitog dna obalnog područja. Većinom su vrste — npr. *Dorippe lanata* i *Cardium paucicostatum* — prisutne u istom stupnju abundacije na postaji »Lovište« kao na biotopu obalnog mulja. Ali se na postaji »Lovište« pojavljuju i vrste, kojih nema na biotopu muljevitog dna, a koje se, prema spomenutim autorima, smatraju karakterističnim za »biocenuzu obalnog ljuštarnog dna«. To su školjkaši, od kojih je *Laevicardium oblongum* nađen samo na postaji »Lovište«, *Pecten opercularis* na postajama »Lovište« i »Malo more«, a *Tellina balaustina* i *Cardita aculeata* na postajama »Lovište«, »Pakleni otoci« i »Maslinica«, gdje je nađen i puž *Capulus hungaricus*.

Ovo sastajanje elemenata, koji se smatraju karakterističnim za različite biocenoze, omogućuju u prvom redu osobine podloge »Lovišta«, naime gotovo podjednaki sadržaj mulja i ljuštarnih elemenata. To je mulj s prevagom nešto krupnijih čestica, tzv. pjeskoviti mulj (glinasto-pjeskovita ilovača), koji je, čini se, veoma pogodan za mnoge vrste.

Već su napred spomenute »podmorske livade« u blizini »Lovišta«, odakle nadolaze uvijek nove zalihe hrane. Velika množina školjkaša, osobito *Pecten varius*, pokazuje, da mnogo hrane lebdi u obliku suspendiranih čestica. S tim su u vezi spužve i ascidije neobično velikih dimenzija. Spomenuta je i osobito velika količina trpa *Holothuria forskali*, po čemu se može zaključiti, da je podloga »Lovišta« bogata organskim detritusom, kojim se hrane takvi »žderači mulja«.

Holothuria forskali se nalazi i na ostalim postajama obalnog područja, ali u znatno manjem broju primjeraka. Još neke vrste, koje su rasprostranjene na svim ili na većini postaja, u »Lovištu« su prisutne u mnogo većoj količini nego na ostalim postajama; većinom su te vrste i u »Malom moru«

prisutne u velikoj količini. Npr. dekapodni rak *Pilumnus hirtellus*, koji je čest i na ostalim postajama, u tolikoj se množini nalazi u »Lovištu« i »Malom moru«, da se primjerci, koji vrve po čitavoj lovini, teško mogu brojiti (prosječno oko 350 primjeraka u »Lovištu«, a oko 570 u »Malom moru«). Vrsta *Porcellana longicornis*, koja izrazito pripada plićem području, u velikoj se množini nalazi u »Malom moru« i nešto manje u »Neretvi«, ali u »Lovištu« nije nađena. Školjkaš *Pecten varius*, koji je široke batimetrijske rasprostranjenosti, nađen je u velikim količinama ne samo u »Lovištu« i »Malom moru«, nego i na dubljoj postaji s ovećim sadržajem ljušturnih elemenata u podlozi, tj. u »Paklenim otocima« (a manje u »Maslinici«). U »Lovištu« i »Malom moru« nađen je puž *Pleurobrauchus* sp.; ježinac *Echinus acutus*, koji se smatra vrstom dubljeg ljušturnog i pješčanog dna (Pérès et Picard, 1955, str. 41.; 1958, str. 100.), nađen je samo u »Lovištu« (rijetko) i u »Paklenim otocima« (često).

Sastav živog svijeta na postaji »Lovište« pokazuje, da u prirodi postoje veoma različite kombinacije i prelazi između životnih zajednica, koje su u literaturi opisane kao tipične biocenoze. Kako podloga »Lovišta« predstavlja mješavinu pjeskovitog mulja i ljušturnih elemenata, a klimatske prilike posljedicu utjecaja struja iz zatvorenog obalnog i otvorenijeg otočnog područja (podaci su navedeni u poglavlju »Hidrografska svojstva«), tako i naselje sadrži elemente zajednica triju biotopa: obalnog muljevitog dna, obalnog ljušturnog dna i ljušturnog dna otvorenijeg mora.

Živi svijet u plitkom Malostonskom zaljevu na postaji »Malo more« predstavlja također prelaz od biocenoze obalnog muljevitog dna prema biocenozi obalnog ljušturnog dna, ali nešto drugačijeg tipa od one na postaji »Lovište«. U »Malom moru« su trpovi u mnogo manjoj količini nego u »Lovištu«, a naprotiv su u znatno većoj količini zmijače i Antedon. Uz spomenutog školjkaša *Pecten varius* u »Malom moru« se ističu puževi *Calliostoma conulus* i *Calyptrea chinensis*, vrsta, koja se prihvaća za ljušturu i razne predmete, pa i za mnogobrojne taluse alge *Rhodimenia corallicola*, među koje se zaklanjaju razni vagilni oblici, osobito raci (*Porcellana*, *Pilumnus*, *Galathea* itd.). Dok je biocenoza obalnog mulja preko »Lovišta« povezana ne samo s biocenzom ljušturnog dna obalnog predjela, nego i otvorenijeg otočnog, dotle je preko »Malog mora« povezana s biocenzom plićeg ljušturnog dna u zatvorenom Malostonskom zaljevu. Uslijed velike raznolikosti prelaza između pojedinih biotopa nastaju tolike mogućnosti različitih zajednica prelaznog karaktera, da ih je nemoguće sve evidentirati, pa je nužno pridržavati se nekih sistematskih shema. Živi svijet »Lovišta« i »Malog mora« pokazuje samo neke od neizbrojivih mogućnosti kombinacija, a bitno je, da je konstatirano postojanje elemenata zajednice obalnog ljušturnog dna.

4) Biocenoza na biotopu pješčano-ljušturnog dna otvorenijeg otočnog područja (*Ophiacantha setosa* — *Cidaris cidaris*)

Proučavanjem ekoloških uvjeta utvrđeno je, da se otvorenije otočno područje uslijed jačeg utjecaja otvorenog mora razlikuje od zatvorenijeg obalnog područja po nekim hidrografskim osobinama (uže amplitude i viša srednja vrijednost saliniteta, blaže zimsko, odnosno na dnu proljetno, ohla-

divanje). Međutim, izgleda, da razlike u živom svijetu između istraživanih postaja zatvorenijeg obalnog i otvorenijeg otočnog područja mnogo zavise o različitim svojstvima podloge. Naime neke vrste, koje se smatraju preferantnim ili čak karakterističnim vrstama biocenoze obalnog muljevitog dna, rasprostranjene su i na muljevito dnu otvorenog Jadrana (npr. *Stichopus regalis*); neke vrste, koje su nađene na muljevito-ljuštornoj podlozi »Lovišta«, rasprostranjene su i na postajama otvorenijeg otočnog područja (*Tellina balaustina*, *Cardita aculeata*). Po sastavu živog svijeta postaja »Lovište«, koja se nalazi na muljevito-ljuštornoj podlozi, najviše se između svih postaja zatvorenijeg obalnog područja približava postajama »Pakleni otoci« i »Maslinica« (vidi sl. 6, VI, VIII, QS = 73; III, VIII, QS — 70). Ali ima vrsta, koje iz postaja otvorenijeg otočnog područja »Pakleni otoci« i »Maslinica« ne prelaze na postaju zatvorenijeg obalnog područja »Lovište«, iako ima sličnu podlogu (npr. *Ophiacantha setosa*), pa se u rasprostranjenju takvih vrsta očituje utjecaj otvorenog mora na sastav živog svijeta istraživanog područja.

Na postajama »Pakleni otoci« i »Maslinica« razvijena je životna zajednica, u kojoj se vrste, poznate na biotopu obalnog ljušturnog dna, pa i u »Lovištu« — *Tellina balaustina*, *Cardita aculeata* — sastaju sa vrstama ljušturnog dna otvorenog mora — *Ophiacantha setosa* i *Cidaris cidaris*. Zbog specijalne konfiguracije istočne obale Jadranskog mora na obalno se područje ne nastavlja izravno područje otvorenog mora, nego je između njih otvorenije otočno područje, koje je geografski, ekološki i biocenološki jasnije određeno nego obična prelazna zona u morima s nerazvedenom obalom.

Biocenoza, koja je razvijena na biotopu pješčano-ljušturnog, odnosno pješčano muljevito-sitno ljušturnog dna, otvorenijeg otočnog područja, javlja se na istraživanim postajama u dva facijesa: facijes »*Pinna pectinata*« na postaji »Pakleni otoci« i facijes »*Lytocarpia myriophyllum*« na postaji »Maslinica«.

Facijes Pinna pectinata

Na postaji »Pakleni otoci« nalazi se bogato naselje školjkaša *Pinna pectinata* (mala periska) koji je bisus-nitina dobro učvršćen u pješčano-ljuštornoj podlozi. U pijesak se zakopava *Spatangus purpureus* koji označuje jako strujanje vode pri dnu. Ne nastaje zamuljivanje kao na muljevito dnu, te su periske stalno oblijevane svježom vodom, koja ih opskrbljuje kisikom i hranom. Iz prikaza struja u Jadranu (Zoré, 1956) proizlazi, da je postaja »Pakleni otoci« smještena na području ulazne jadranske struje. Poznato je, da Jadran spada među siromašnija mora obzirom na hranjive soli. Količina hranjivih soli poraste u doba pojačanog strujanja iz Sredozemnog mora, što povoljno utječe na organsku produkciju (Buljan, 1957), a katkada donosi i veće količine fitoplanktona (Ercegović, 1936). Zooplanktonska istraživanja (T. Gamulin, 1948) pokazala su, da su neki kopepodi i filopodi u većim količinama u otvorenijem moru nego u zatvorenom obalnom području, a nalaze se osobito u dubljim slojevima od 20—110 m, dakle u dubini u kojoj se nalazi i naselje male periske na postaji »Pakleni otoci«. Osim planktonom periske se hrane i detritusom, koji iz produktivne

zone gornjih slojeva mora tone prema dnu. Na postaji »Pakleni otoci« u toku 1957/58. godine vrijednosti saliniteta pri dnu kretale su se između 38,13‰ i 38,75‰, a vrijednosti temperature između 12,7°C i 20,2°C; amplituda temperature od 7,5°C i zagrijavanje do 20,2°C u mjesecu studenom periskama ne škodi, a nije isključeno, da li im nije i potrebno u neko doba razvitka. Strujanje vode ne oštećuje krhke ljuštore vrste *Pinna pectinata*, a jakih gibanja mora nema na njihovom staništu, u dubini od oko 80 m.

Mala periska se može smatrati asocijacijskim centrom za raznoliki živi svijet, koji se naseljava na njezine ljuštore: redovito ima mnogo primjeraka školjkaša *Anomia ephippium* i puža *Calyptraea chinensis*, te manjih vrsta mnogočekinjaša u vapnenim cijevima, npr. *Spirorbis*. Katkada je gotovo cijela površina ljuštore pokrivena korastim spužvama i mahovnjacima korastog i grmolikog oblika, itd. Ipak su to sve manje i laganije životinje, koje perisci ne škode, dok se ne nasele u tolikoj količini, da bi joj smetale u otvaranju i zatvaranju ljuštura. Vrlo rijetko su ljuštore bile napadnute od spužava roda *Cliona*. Poznatog komensala *Pinoteres pinoteres* često sam nalazila među ljušturama.

Iako su u oba facijesa spužve prisutne u velikom broju vrsta i primjeraka, one se u ovoj biocenozi ne ističu uslijed veće raznolikosti i količine ostalih životinja i nisu od tako velike važnosti kao »živa podloga« i sklonište za druge organizme kao u biocenozi obalnog mulja, jer na tvrdoj pješčano-ljuštornoj podlozi ne postoji problem održavanja na površini i jer ima više i drugih životinja koje služe kao živa podloga (kao ježinac *Cidaris cidaris*, hidroid *Lytocarpia myriophyllum*, školjkaš *Pinna pectinata* i dr.). Na ljušturama periske su najčešće drugi školjkaši (*Anomia*), spužve, mahovnjaci i žarnjaci, na bodljama cidarisa mnogočekinjaši, mahovnjaci i školjkaši, a na litokarpiji, koja je češća u »Maslinici«, nego u »Paklenim otocima«, *Scalpellum scalpellum* i *Pteria hirundo*. Ascidijske su mnogo češće u »Maslinici« nego u »Paklenim otocima«.

Veoma je raznolika hemisesilna i vagilna fauna. Trpa *Stichopus regalis* ima manje i većinom su manji primjerci nego na biotopu obalnog mulja. Ali ima mnogo raznih drugih bodljikaša, među kojima se ističu *Ophiacantha setosa* i *Cidaris cidaris* kao vrste, koje su nađene samo u ovoj biocenozi, i to u oba facijesa (*Ophiacantha setosa* je vrlo rijetko nađena i na postaji prelaznog karaktera »Kabal«, a na postaji »Šćedro« samo dijelovi krakova); od zvjezdača *Luidia ciliaris* samo u »Paklenim otocima«, a *Chaetaster longipes* i *Ceramaster placenta* samo u »Maslinici«.

Mnogi se raci katkada kreću po pješčano-ljuštornoj podlozi, a katkada zakopavaju, pa donekle pripadaju endobiontima podloge. Neki su često kamuflirani spužvama, kao *Dromia vulgaris*, *Pisa nodipes*, vrste roda *Inachus* i *Maia verrucosa*. *Pilumnus hirtellus*, koji je smatran infralitoralnom vrstom, u većoj se količini nalazi u »Paklenim otocima« nego u »Maslinici«, dok je *Munida bamffia*, vrsta nešto dubljeg područja, češća u »Maslinici« nego u »Paklenim otocima«. Na obim su postajama česti mnogobrojni puževi i raci u puževljim kućicama. Od mnogočekinjaša na obim su postajama česte vrste *Aphrodite aculeata* i *Hermione hystrix*, vagilni oblici, koji se zavlače i u podlogu, u kojoj razni drugi mnogočekinjaši žive stalno kao endobionti. Pješčana podloga pruža i treće strukturno područje stanovanja, i to sitne prostore

između zrnaca pijeska. Od mezopsamona na obim su postajama osobito mnogobrojne foraminifere; rjeđi su kopepodi (duguljastog oblika), arhianelidi i drugi stanovnici ovog strukturnog područja. Obim su postajama zajedničke još mnoge popratne vrste, koje se nalaze većinom i na biotopu muljevitog dna, kao *Calliostoma conulus*, *Bulla utriculus* i dr. Neke su od takovih vrsta nađene samo na postajama »Pakleni otoci« i »Maslinica«, kao *Eupagurus prideauxi* s moruzgvom *Adamsia palliata*, i *Scaphandar lignarius*.

Facijes Lytocarpi myriophyllum

Na muljevito-pješčano-sitno ljuštorno dno postaje »Maslinica« struje donose ličinke školjkaša *Pinna pectinata*, gdje se neki primjerci razvijaju, ali ugibaju prije nego dosegnu normalnu veličinu primjeraka iz »Paklenih otoka«. Prema tome u ekološkim prilikama postaje »Maslinica« postoji neki inhibitorni faktor za ovog školjkaša. Istraživanjem ekoloških prilika u »Maslinici« i uspoređivanjem s podacima naprijed spomenutih autora o rasprostranjenju školjkaša *Pinna pectinata*, izgleda da bi faktor, koji spriječava normalni razvitak male periske u »Maslinici«, bio jedan od slijedećih (ili oba udruženo): 1. uslijed primjese mulja u podlozi postaje »Maslinica« ili nanosa strujanjem iz susjednog muljevitog područja može nastajati povremeno zamuljivanje vode pri dnu; 2. možda su klimatske prilike na postaji »Pakleni otoci« za perisku povoljnije nego na postaji »Maslinica«.

Naprotiv primjerci hidroida *Lytocarpia myriophyllum* u »Maslinici« su ne samo mnogobrojniji, već i mnogo bujnije razvijeni nego na postaji »Pakleni otoci«, a pogotovo nego na ostalim istraživanim postajama, gdje su također nađeni, ali u manjoj količini. Naprijed je već spomenut raznolik živi svijet, koji se naseljava na litokarpiju. U »Maslinici« su na litokarpiji nađene osobito dobro razvijene nasebine vitičara *Scalpellum scalpellum*. Raznolika vagilna (raci), hemisesilna i sesilna (bodljikaši, mnogočekinjaši itd.) fauna nalazi zaklon među ograncima litokarpije kao i na tlu među pojedinim kolonijama. Ipak facijes »velikih hidroida« nije na postaji »Maslinica« razvijen ni iz daleka u tolikoj mjeri kao npr. na sličnoj podlozi otvorenog područja u Sredozemnom moru.

Postaja »Maslinica« uslijed svog geografskog smještaja i uslijed smjerova morskih struja u tom dijelu Jadrana predstavlja neko raskršće morskih putova. To se može zaključiti i po članovima živog svijeta, od kojih su neki vrste dubljeg područja, ali inače šire ekološke valencije, kao *Chaetaster longipes*, *Latreillia elegans* i *Portunus tuberculatus*; neki su vrste iz zatvoreni-jeg obalnog područja, koje su rasprostranjene i dalje na dubljem muljevitom dnu sličnog sastava, kao *Diazona violacea*, *Alcyonium palmatum* i *Pennatulula phosphorea*. Postaja »Maslinica« na kojoj je nađen koralj *Funiculina quadrangularis* u sasvim maloj količini, povezuje velika naselja ove vrste na području otvorenog Jadrana s naseljem u »Vrulji«.

Samo na postaji »Maslinica« nađene su svaki put oveće količine narančasto-crvene spužve *Pachastrella* sp. (npr. 4. VI 1958: oko 60 komada — 2 kg), a na postaji »Pakleni otoci« samo pojedinačni primjerci. Ovu spužvu nisam našla do sada nigdje drugdje u zatvorenom ni u otvoreni-jem dijelu Jadrana.

Uza sve razlike, na osnovu kojih je ustanovljen posebni facijes na svakoj od dviju postaja otvorenijeg otočnog područja, njihov živi svijet ima toliko bitnih zajedničkih osobina, da nesumljivo sačinjava jednu cjelovitu biocenozu. Te su osobine: velika sličnost u pogledu kvalitativnog (III, VI, QS = 83) i kvantitativnog sastava (III, VI, QS₁ = 71), te rasprostranjenje karakterističnih i preferantnih vrsta: *Ophiacantha setosa*, *Cidaris cidaris*, *Lytocarpia myriophyllum*, *Nemertesia* sp., kao i veoma mnogobrojnih popratnih vrsta.

Istraživanjem ekoloških faktora utvrđeno je, da sličnost životnih prilika povezuje postaje »Pakleni otoci« i »Maslinica« u ekološku cjelinu jednog biotopa, unutar kojeg se razlikuje facijes pješčano-ljuštarnog dna na postaji »Pakleni otoci«, koji je pod jačim utjecajem glavne jadranske struje, i facijes pješčano muljevito-sitno ljuštarnog dna na postaji »Maslinica«, koji je strujama jako povezan s otvorenim morem i s obalnim pretežno muljevitim područjem.

5) Koralske biocenoze

Na podlozi, koja je učvršćena djelovanjem životinja, razvijaju se »koralske biocenoze«, čiji su članovi ponajviše razni mahovnjaci, vapneni cjevaši, spužve i koralji. Ove biocenoze nisu prostorno povezane, već se nalaze na učvršćenim dijelovima podloge na raznim postajama; u većoj su mjeri razvijene na postajama »Maslinica« i »Pakleni otoci«, zatim »Lovište« nego na postajama s izrazito muljevitom podlogom.

Proces učvršćivanja podloge vrši se djelovanjem članova biocenoze, osobito djelovanjem mahovnjaka i vapnenih cjevaša.

U »Maslinici« su u većoj količini mahovnjaci, a u »Paklenim otocima« vapneni cjevaši. Jedne i druge od ovih životinja ponekad su pričvršćene na prazne ljuštare školjkaša, koje im služe kao početni čvrsti supstrat. U »Paklenim otocima« velike ljuštare *Pinna pectinata* već predstavljaju pojedine čvrste »otočiće«, a u »Maslinici« dolaze u obzir razne sitnije ljuštare, jer se tu ljuštare *Pinna* vrlo rijetko nađu. Ako bi postojali i podmorski pridneni grebeni, predstavljali bi pogodnu bazu za početak procesa učvršćivanja.

Osim oveće količine mrtvih vapnenačkih tvorevina izvučene su svaki put i žive životinje, što znači da koralske biocenoze ovdje žive, a da to nisu samo fragmenti, koji bi mogli biti donošeni strujanjem vode ili predstavljati ostatke nekadašnjih biocenoza. Samo su neke od ljuštura i drugih vapneničnih tvorevina napadnute od spužava roda *Cliona*; prema tome proces učvršćivanja teče brže nego destruktivno djelovanje ovog napadača.

Među vapnenim cjevašina najčešća je vrsta *Serpula vermicularis*, zatim *Protula* sp.; među mahovnjacima *Fronidipora verrucosa*, zatim *Myrizoum truncatum*, *Hippodiplosia* sp. *Porella cervicornis*, vrste roda *Retepora*; u manjoj količini su oni mahovnjaci, koji se u većoj količini nalaze na muljevitom dnu, i to *Cellaria fistulosa* i *Bowerbankia postulosa*. Spužve su prisutne u velikom broju vrsta i primjeraka. Od spužava, koje su prema Vaceletu (1959) karakteristične za koralske biocenoze, u »Maslinici« su češće vrste roda *Axinella*, dok je u »Paklenim otocima« češća *Verongia cavernicola*. Nalazila sam također žive primjerke koralja *Caryophyllia* sp., i to više u »Paklenim otocima« nego u »Maslinici«. Već su spomenuta na postaji

»Pakleni otoci« dva primjerka ježinca *Centrostophanus longispinus*, vrste koja je česta u koralinskim biocenozama istočnog dijela Sredozemnog mora.

Između članova ove biocenoze postoji »suradnja« u smjeru stvaranja čvrste podloge; uginuli dijelovi služe kao baza za učvršćivanje ličinaka, tj. omogućuju dalje širenje biocenoze.

Bio-ekološka povezanost unutar istraživanih područja i s ostalim predjelima Jadrana

Iz prikaza istraživanih bentoskih biocenoza vidljiva je njihova osobita povezanost s biotopom. Cjelovitost (nedjeljivost) ekosistema najočitije je izražena u koralinskim zajednicama gdje je nemoguće postaviti granicu između biocenoze i biotopa, jer članovi biocenoze ujedno sačinjavaju i dio biotopa koji izgrađuju svojom životnom aktivnošću.

Sve biocenoze, odnosno svi ekosistemi, istraživanih područja povezani su u bio-ekološku cjelinu višeg reda. Povezuju ih zajedničke vrste (koje su naprijed navedene), kao i karakteristike osnovnih ekoloških faktora i životnih procesa, i to osobito oligofotički karakter biotopa i s time u vezi zavisnost metabolizma biocenoza o trofogenoj zoni površinskih slojeva i plićeg mora.

Istraživano područje nije izolirano nego prirodno pripada bio-ekološkoj cjelini cirkalitoralne stepenice, koja obuhvaća najveći dio dna bazena srednjeg Jadrana, odnosno najveći dio dna Jadranskoga mora. Stoga se može pretpostaviti, da su cirkalitoralne biocenoze sličnog tipa kao na području istraživanja rasprostranjene i u ostalim predjelima Jadranskog mora, gdje vladaju analogne ekološke prilike.

Naprijed navedeni podaci o rasprostranjenju nekih vrsta²¹⁾ ukazuju na biocenološku povezanost kanalskog područja srednjeg Jadrana također i sa otvorenim Jadranom. Rasprostranjenje vrsta *Nephrops norvegicus*, *Thenaea muricata*, *Parapenaeus longirostris* i *Pontophilus spinosus* dovodi do konstatacije, da je na području otvorenog srednjeg Jadrana razvijena biocenoza, čiji su elementi nađeni na »Vrulji«. Ova biocenoza prelazi na plići zatvoreni dio i u kanalskom području sjevernog Jadrana, gdje su poznata bogata naselja vrste *Nephrops norvegicus*.

Iz rasprostranjenja vrsta *Stichopus regalis*, *Alcyonium palmatum*, *Diazona violacea* i dr. na muljevitom dnu otvorenog Jadrana može se pretpostaviti, da životna zajednica, koja je ovim istraživanjem utvrđena na postajama muljevitog dna u zatvorenijem obalnom području, ne mora biti striktno ograničena na zatvoreni obalni područje nego je moguće da se nastavlja ili prelazi u biocenozu donekle sličnog sastava, koja je rasprostranjena na predjelima sličnog supstrata u otvorenijem Jadrinu. Tako se spomenute dvije zajednice, svojstvene različitim tipovima muljevitog dna, sastaju na širokim prelaznim zonama, odnosno formiraju se zajednice prelaznog karaktera; primjer (u malim razmjerima) predstavlja živi svijet u Bračkom kanalu na postaji »Vrulja«. — Premda su podaci o rasprostranjenju vrsta za pješćano, odnosno pješćano-ljuštuno dno otvorenog Jadrana oskudniji nego za muljevito dno, ipak nalazišta vrsta *Ophiacantha setosa*

²¹⁾ Bibliografski podaci za sve ove vrste su već naprijed navedeni.

i *Cidaris cidaris* (Kolosvary, 1937) upućuju na pretpostavku, da se na pješčano-ljuštornom dnu u otvorenom Jadranu nastavlja biocenoza, koja počinje u Viškom kanalu i izvan Šolte, na postajama »Pakleni otoci« i »Maslinica«.

VII USPOREDBA

Biocenoloških podataka ovog istraživanja sa drugim biocenološkim podacima

1. Usporedba biocenoloških podataka ovog istraživanja za zoocenološkim podacima A. Vato

U uvodnom dijelu rada spomenuta su zoocenološka istraživanja A. Vato (1935, 1940, 1943, 1946, 1947, 1949), koja je vršio metodom Petersenovog grabila na području sjevernog i srednjeg Jadrana.

Biocenoze, koje sam ustanovila metodom usporedne primjene Peterse-novog grabila i povlačne mreže u dubljem litoralu (tj. na cirkalitoralnoj stepenici) u kanalima srednjeg Jadrana, odgovaraju slijedećim zoocenoza-ma A. Vato:

a) Biocenoza obalnog mulja (*Dorippe lanata* — *Cardium paucicostatum*), i to: njezin facijes sedentarnih forma, koji se razvija na ljepljivom mulju, odgovara Vatovinoj zoocenozi »*Turritella profunda*«; njihovo rasprostra-njenje u kanalima srednjeg Jadrana uglavnom se podudara međusobno kao i s rasprostranjenjem glinastih sedimenata.

U zoocenozi »*Turritella profunda*« Vato ne navodi živog puža *Turritella communis* nego samo prazne kućice, pa se u tom pogledu također podaci slažu. Budući da sam našla i neke primjerke zatvorene poklopčićem, ne isključujem mogućnost nalaženja živih primjeraka. U svakom slučaju podloga od ljepljivog mulja nije pogodna za vrstu *Turritella communis*.

Naprotiv je za vrstu *Turritella communis* pogodna podloga od mekanog rahlog mulja na facijesu »*Turritella*«. Osobine tog facijesa, koji odgovara Vatovinoj zoocenozi »*Turritella*«, pojavljuju se tek donekle na dvjema najplićim postajama u Neretvanskom kanalu. Vato ne navodi elemente zoocenoze »*Turritella*« u tom dijelu kanala srednjeg Jadrana.

b) Biocenoza *Nephrops norvegicus* — *Thenia muricata*, čije sam ele-mente konstatirala (uz vrste temeljne biocenoze muljevitog dna obalnog predjela) na postaji »Vrulja«, odgovara Vatovinoj zoocenozi »*Nucula pro-funda*«. Rasprostranjenje, koje Vato navodi za tu zoocenu na velikom dijelu dna otvorenog srednjeg Jadrana, a osobito na području kotline Jabuka, podudara se s naprijed navedenim podacima o rasprostranjenju vrsta *Nephrops norvegicus*, *Parapenaeus longirostris* i *Thenia muricata*. U kana-lima srednjeg Jadrana A. Vato ne navodi elemente zoocenoze »*Nucula profunda*«.

c) Biocenoza obalnog ljuštornog dna, čiji su elementi ustanovljeni na postaji »Lovište« (donekle u »Malom moru« i »Pakleni otoci«) odgovara zoocenozi »*Tellina*«, koju A. Vato navodi u srednjem Jadranu u pri-obalnom predjelu i u predjelu otvorenog mora ne odjeljujući životne zajed-nice ljuštornog dna obalnog područja i ljuštornog dna otvorenog mora.

d) A. Vatova ne spominje zoocenoze, koje bi odgovarale koralinskim biocenozama.

2. Usporedba sa regionima i facijesima J. R. Lorenza (1863)

a) Biocenoza pješčano-ljuštarnog dna otvorenog mora, i to facijes *Lytocarpia myriophyllum* na postaji »Maslinica« može se usporediti sa VII najdubljim regionom i to sa XXXIII facijesom »*Avicula tarentina et Aglaophaenia myriophyllum*« (str. 330., 331.).

b) Živi svijet postaje »Vrulja«, gdje se nalazi *Nephrops norvegicus* i ostali elementi zajednice sitno muljevitog dna, a također i članovi zajednice obalnog muljevitog dna, odgovara donekle VI regionu, XXX facijesu.

c) Živi svijet postaje »Lovište« odgovarao bi XXXI facijesu.

Ostale biocenoze odgovaraju plićim regionima i facijesima, uglavnom IV i V regionu.

3. Usporedba sa biocenološkim podacima J. M. Pérès i J. Picarda (1955, 1958) za Sredozemno more.

U toku biocenološke analize stalno su podaci ovog istraživanja uspoređivani s podacima spomenutih autora. Biocenoze dubljeg litorala u kanalima srednjeg Jadrana uglavnom se podudaraju s odgovarajućim biocenozama u Sredozemnom moru. Donekle su analogne i cirkalitoralnim biocenozama Atlantskog oceana, koje J. M. Pérès i J. Picard (1955, 1958) prikazuju.

Elementi biocenoze dubljeg muljevitog dna (*Nephrops norvegicus*, *Thea muricata*) u Jadranu su rasprostranjeni u sličnim prilikama kao u Sredozemnom moru, tj. na području dubljeg sitno-muljevitog dna, ali ti elementi prelaze i na pliće područje, i to u kanalima sjevernog i srednjeg Jadrana. Tu se razvijaju na podlozi u kojoj prevladavaju vrlo sitne čestice, a sastaju se s elementima biocenoze obalnog mulja, koji opet djelomično prelaze na područje otvorenog Jadrana. Tako se u Jadranu ove biocenoze spajaju u širokim prelaznim zonama. Periodičke fluktuacije utjecaja kopna i Sredozemnog mora, koji djeluju na jadranske ekološke prilike uopće su povoljne za stvaranje prostranih prelaznih zona, odnosno životnih zajednica prelaznog karaktera. Pérès i Picard (1955, str. 41—46.) opisuju različite varijante i prelaze između temeljnih biocenoza muljevitog i ljuštarnog dna obalnog područja i ljuštarnog dna otvorenog mora, kojim odgovara široka zona prelaznog karaktera (postaje »Kabal«, »Šćedro« i donekle »Lovište«). Životna zajednica na pješčano-ljuštarnom dnu otvorenijeg otočnog područja na prelazu je prema tipičnim takovim zajednicama zatvorenog i otvorenog morskog područja.

Cirkalitoralne biocenoze istraživanog područja sličnog su sastava kao cirkalitoralne biocenoze u zapadnom dijelu Sredozemnog mora; razlikuju se od njih po velikoj količini spužava, pa u tom pogledu donekle naliče biocenozama istočnog dijela Sredozemnog mora.

VIII ZAKLJUČAK

Istraživala sam životne zajednice dubljeg litorala u kanalima srednjeg Jadrana. Istraživanja su vršena na deset postaja, i to u Splitskom, Bračkom, Hvarskom, Viškom, Korčulanskom i Neretvanskom kanalu, te u

otvorenom morskom području jugozapadno od otoka Šolte. Sabiranje životinja i biljaka vršila sam metodom usporedne primjene povlačne mreže i Petersenovog grabila.

Istraživanja su vršena periodički u različitim mjesecima 1957/58. godine, i to u obliku sedam krstarenja u svim kanalima. Izvršeno je 66 jednosatnih povlačenja mreže i uzeto 156 uzoraka Petersenovim grabilom.

Budući da povlačna mreža sabire pretežno epifaunu, a Petersenovo grabilo pretežno endofaunu, usporednom primjenom obiju sredstava obuhvaćen je istodobno živi svijet različitih strukturnih područja, te je zaključeno da epibionti i endobionti podloge redovito pripadaju jednoj istoj biocenozi. (Pobliže prikazano u obradi biocenoze na biotopu obalnog mulja).

Istraživano se područje nalazi u dubinama između 30 i 100 metara (minimum 26 m, maksimum 102 m), na predjelu morskog dna, gdje životinjski svijet veoma prevladava nad biljnim, te je utvrđeno rasprostranjenje za 167 vrsta životinja i 8 vrsta biljaka, ukupno 175 vrsta (odnosno 218 vrsta s mekušcima, od kojih su nađene samo ljušture).

Periodičkim istraživanjima u različitim mjesecima, odnosno u različito godišnje doba, nisu utvrđene periodičke promjene u kvalitativnom ni u kvantitativnom sastavu populacija istraživanih postaja (osim promjena u vezi životnog ciklusa nekih vrsta, na primjer pojavljivanje ženki rakova s jajima itd.). Jedino su u februaru 1958. nađeni veliki skupovi kozica plićeg područja *Crangon crangon* L. na postajama »Kabal« i »Šćedro«, što bi moglo značiti, da se spomenuta vrsta zimi seli iz plićeg prema dubljem području.

Na temelju analize svih ispitivanih ekoloških faktora razlučena su na područja istraživanja dva temeljna biotopa; biotop muljevitog dna obalnog područja i biotop pješčano-ljuštarnog dna otvorenijeg otočnog područja.

Unutar svakog od dvaju temeljnih biotopa postoje manje cjeline koje se razlikuju u nekim ekološkim osobinama i to:

a) Unutar zatvorenijeg obalnog područja, u vezi s položajem u vertikalnoj razdiobi biotopa, izdvajaju se dvije najpliće postaje »Malo more« i »Neretva«; u vezi s edafskim i biotičkim faktorima izdvaja se postaja »Lovište«. Najviše se unutar zatvorenijeg obalnog područja od ostalih postaja razlikuje »Vrulja« po sveukupnim ekološkim prilikama, ali osobito po vrlo sitnim česticama podloge.

b) U otvorenijem otočnom području postoje neke manje razlike u klimatskim, te edafskim i biotičkim faktorima između postaja »Maslinica« i »Pakleni otoci«.

Oba temeljna biotopa spaja široka zona prelaznog karaktera čiji se osobine očituju u ekološkim prilikama postaja »Kabal«, »Šćedro« (i donekle »Lovište«).

c) Mjestimično se razvija posebni biotop organogeno učvršćene podloge. Taj je proces intenzivniji na istraživanim postajama otvorenijeg otočnog područja nego na istraživanim postajama zatvorenijeg obalnog područja.

Iz uspoređivanja kvalitativnog sastava populacija pomoću statističke Sorensenove metode proizlazi slijedeće: rezultati analize kvalitativnog sastava populacija potvrđuju rezultate istraživanja ekoloških prilika, i to: populacije

postaja otvorenijeg otočnog područja čine jednu cjelinu na temelju vrijednosti kvocijenata sličnosti, dok populacije unutrašnjeg obalnog područja čine drugu cjelinu; populacija postaje »Vrulja« i populacije dviju najplićih postaja ističu se po sniženom stupnju sličnosti kvalitativnog sastava.

Usporedbom populacija obzirom na abundaciju vrsta pomoću modificirane Sorensenove metode potvrđeni su svi zaključci, izvedeni na temelju uspoređivanja kvalitativnog sastava. Ali stupnjevi sličnosti populacija na temelju abundacije ukazuje još i na činjenicu koja nije vidljiva iz vrijednosti stupnjeva sličnosti na temelju kvalitativnog sastava, a to je sniženje vrijednosti stupnjeva sličnosti populacije »Lovišta« sa većinom ostalih populacija. To označuje neke osobitosti ove populacije, po kojima se ona razlikuje od skupine populacija unutrašnjeg obalnog područja, kojoj pripada po stupnju sličnosti kvalitativnog sastava.

Rezultati biocenološke analize u skladu su sa zaključcima koji su izvedeni na temelju statističkih postupaka, ali ukazuju još i na slijedeću činjenicu: iz rasprostranjenja nekih karakterističnih vrsta (*Ophiacantha setosa* i *Dorippe lanata*) proizlazi zaključak, da su populacije postaja »Kabal« i »Šćedro« na prelazu između životne zajednice, koja se nalazi na biotopu obalnog mulja i životne zajednice, koja se nalazi na pješčano-ljuštornom dnu otvorenijeg otočnog područja, iako po ostalom dijelu faunističkog sastava pripadaju biocenozi obalnog muljevitog dna.

Istraživanjem živog svijeta dobiveni su biocenološki podaci koji su potpuno u skladu s provedenom ekološkom rasčlambom istraživanog predjela morskog dna i to: konstatirane su dvije temeljne biocenoze, jedna na muljevitom dnu u zatvorenijem obalnom području, a druga na pretežno pješčano-ljuštornom dnu u otvorenijem otočnom području, koje su međusobno povezane širokom prelaznom zonom. Nadalje, na predjelima, gdje postoje neke razlike u životnim prilikama, konstatirani su elementi drugih dviju biocenoza, a na organogeno učvršćenoj podlozi postojanje koralinskih biocenoza. U svemu su konstatirane slijedeće biocenoze, odnosno elementi biocenoza:

a) na prostranom biotopu obalnog mulja razvijena je biocenoza koja je i u drugim morima poznata na biotopu obalnog muljevitog dna;

b) na sitno-muljevito dnu postaje »Vrulja«, gdje sveukupne ekološke prilike naliče prilikama na dubljem muljevito dnu, razvijeni su elementi biocenoze koja je u Sredozemnom moru poznata kao biocenoza muljevitog dna epibatijalne stepenice;

c) na muljevito-ljuštornom dnu postaje »Lovište« (i donekle »Malo more«) nalaze se elementi zajednice obalnog ljuštornog dna; ekološki uvjeti i živi svijet »Lovišta« donekle su i pod utjecajem otvorenijeg morskog područja;

d) elementi zajednice obalnog ljuštornog dna nalaze se i na postajama otvorenijeg otočnog područja, gdje počinje životna zajednica ljuštornog dna otvorenog mora, koja je vjerojatno rasprostranjena na ljuštornom dnu otvorenog Jadrana.

Na čitavom području istraživanja očituje se prisna povezanost živog svijeta sa staništem na kojem živi, ali je cjelovitost (jedinstvo) ekosistema najočitije izraženo u koralinskim biocenozama. Članovi tih biocenoza ujedno sačinjavaju i dio biotopa, koji izgrađuju svojom životnom aktivnošću.

Svi ekosistemi na području istraživanja spajaju se u bio-ekološku jedinicu cirkalitoralne stepenice. Povezuju ih karakteristične i preferantne vrste cirkalitoralne stepenice kao i osnovna zajednička osobina: oligofotički karakter biotopa, te zavisnost metabolizma biocenoza o trofogenoj zoni površinskih slojeva i plićeg mora.

Pretpostavlja se da su biocenoze istog tipa rasprostranjene u analognim prilikama ne samo u bazenu srednjeg Jadrana nego i u ostalim predjelima Jadranskog mora.

Iz usporedbe biocenoloških podataka ovog istraživanja s drugim biocenološkim podacima proizlazi da su biocenoze dubljeg litorala u kanalima srednjeg Jadrana analogne biocenozama koje se nalaze u sličnim ekološkim prilikama u Sredozemnom moru; donekle su analogne i biocenozama dubljeg litorala u Atlantskom oceanu.

BIOCOENOSSES DU LITTORAL PLUS PROFOND (CIRCALITTORAL) DANS LES CANAUX DE L'ADRIATIQUE MOYENNE

Helena Gamulin-Brida

Introduction

J'ai effectué des recherches sur les biocoénoses benthiques de la région des canaux, sur la côte orientale de l'Adriatique moyenne, au cours de croisières périodiques organisées en 1957—58 par l'Institut d'Océanographie et de Pêche de Split.

Je remercie le prof. Dr. N. Fink, directeur de l'Institut de Zoologie de la Faculté de Mathématiques — Sciences Naturelles de Zagreb pour son aide bienveillante et ses conseils éclairés, le Rectorat de l'Université de Zagreb pour l'aide financière qu'il m'a accordée.

Je sais gré au directeur, Dr V. Cviić, à l'Ingénieur Dr S. Županović ainsi qu'aux autres membres du personnel de l'Institut d'Océanographie et de Pêche de Split pour m'avoir accordé la possibilité de participer à leurs croisières.

J'adresse mes plus vifs remerciements aux spécialistes qui m'ont aidée à identifier les espèces et à résoudre certains problèmes de leur spécialité: au prof. Dr A. Ercegović, pour la détermination de toutes les espèces d'algues, au prof. Dr J. M. Pérès et à ses collaborateurs, pour l'identification de toutes les espèces d'ascidies mentionnées et de deux éponges, au prof. Dr E. Tortonese, pour ses ouvrages traitant l'étude des échinodermes, au prof. J. Poljak pour ses explications concernant ses recherches sur les sables de Vis et le passé géologique de la région des canaux de l'Adriatique moyenne, ainsi qu'au Dr M. Meštrov pour son aide dans la détermination des polychètes.

Merci également aux experts auxquels je suis redevable de données relatives aux analyses effectuées, au prof. dr M. Buljan de données hydrographiques et prof. S. Alfiredić de données relatives à la composition granulométrique et à la texture des sédiments et des résultats des relevés du fond sous-marin à l'écho sondeur.

J'associe également à mes remerciements F. Grubišić, pour les photographies faites à bord, le capitaine Primorac et feu B. Milić, pour les renseignements d'ordre nautique, ainsi que les membres de l'équipage et les étudiants qui m'ont assistée au cours de mes travaux en mer.

Les fonds ont été prospectés, simultanément, au ramasseur Petersen et au chalut sur 10 stations de la région du littoral plus profond (26—120 m) dans les canaux de Split, de Brač, de Korčula et de la Neretva, ainsi que vers le large au sud-ouest de l'île de Šolta (la position géographique des stations, et la date des recherches sont indiquées dans la table I et la figure 1). L'homogénéité des fonds, dans chacune des stations, a été étudiée à l'aide du ramasseur Petersen (S. Alfiredić 1960).

Dans ce travail j'ai conservé pour l'ensemble de la région explorée le terme simple de «littoral plus profond» que j'ai adopté — étant donné la

grande diversité d'appellation des étages verticaux — dans mes travaux de préparation; les travaux plus récents traitant du problème de l'uniformisation de la terminologie dans la bionomie benthique n'ayant pas encore paru. (Ercegović, 1957 et 1958; Pérès, 1957; Pérès et Molinier, 1957; Pérès et Picard, 1958).

Du point de vue de l'étagement de la végétation benthique dans l'Adriatique, selon Ercegović (1958), les deux stations moins profondes («Malo more» et «Neretva»), appartiennent à l'infralittoral moyen, et les autres à l'infralittoral inférieur; d'après l'étagement du système littoral, selon Pérès et Picard (1958), la région explorée tout entière ferait partie de l'étage circalittoral, sauf deux stations, les moins profondes, situées sur la limite du passage à l'infralittoral inférieur.

Quand j'ai dû différencier chaque étage du benthos, je me suis servie des termes «infralittoral» et «circalittoral», dans le sens défini par Pérès et Picard (1958), étant donné que, dans la partie biocoenologique de mon travail, il m'arrive de confronter les données recueillies au cours de mes recherches avec celles de ces auteurs pour la Méditerranée. J'applique le terme de «biocoenose» dans le sens qui a été donné à cette conception par Möbius (1877), fondateur de la science des biocoenoses et tel que l'ont employé tout récemment Pérès et Picard en bionomie benthique.

L'interdépendance entre les biocoenoses et les biotopes se manifeste surtout dans les écosystèmes benthiques. Leur peuplement faunique et floristique, fixe ou à faible mobilité, est étroitement inféodé, fonctionnellement et spatialement, au milieu environnant et surtout au substrat sur lequel il vit. Les composantes, biogène et abiogène se complètent et se fondent à un tel point dans leur action — en ce qui concerne le substrat, par exemple — qu'il est difficile de fixer une démarcation entre biocoenose et biotope. C'est la raison pour laquelle, au cours de ce travail, j'ai étudié en même temps le peuplement et le biotope, mais pour être plus claire j'en parle, jusqu'à un certain point séparément.

Analyse écologique de la région explorée

Les recherches sur les facteurs écologiques ont abouti aux conclusions suivantes: dans le littoral plus profond de la région des canaux de l'Adriatique moyenne on peut distinguer deux ensembles écologiques bien caractérisés: une région côtière, qui s'étend entre le continent et le chapelet intérieur des îles, et une région insulaire extérieure, face au large. Sous l'influence de la haute mer plus profonde et des courants adriatiques entrants apportant l'eau plus chaude et plus salée de la Méditerranée dans les parages des îles tournées vers la pleine mer, les valeurs moyennes de la salinité sont plus élevées et le refroidissement hivernal (ou printanier), plus atténué que dans la zone côtière.

L'analyse de chacun des facteurs écologiques et de leur action sur les stations prospectées prouve que l'existence de ces deux ensembles écologiques dans le circalittoral des canaux de l'Adriatique moyenne est la conséquence du rapport réciproque différent de ces influences auxquelles sont le plus soumises les conditions du milieu, non seulement dans le bassin adriatique moyen, mais aussi dans l'Adriatique tout entière: influence de la pleine

mer — donc de la Méditerranée — et influence du continent et des eaux continentales. Les fluctuations périodiques de ces facteurs agissants se répercutent dans les modifications périodiques du milieu dans toute l'Adriatique; tous les facteurs écologiques, abiotiques et biotiques, étant directement ou indirectement liés à ces influences.

Le substrat est d'une importance capitale pour la vie et la répartition des biocoenoses benthiques. Dans les stations explorées de la région côtière on trouve surtout un substrat vaseux, alors que dans les stations prospectées de la zone insulaire extérieure, il est sablo-détritique. D'après le substrat et d'après les autres facteurs écologiques on peut distinguer deux biotopes fondamentaux: le biotope des fonds vaseux de la zone côtière et le biotope sablo-détritique de la région insulaire extérieure.

A l'intérieur de chacun de ces deux biotopes fondamentaux existent, par endroits, certaines différences entre les conditions écologiques. Par exemple, à l'intérieur de la région côtière — du point de vue de l'étagement vertical dans le biotope — on peut distinguer les deux stations les moins profondes, »Malo more« et »Neretva«; du point de vue des facteurs édaphiques et biotiques, la station »Lovište«. Dans la région côtière, la station »Vrulja« est tout à fait à part des autres par l'ensemble des conditions écologiques qui y règnent (particules minuscules de substrat, faibles amplitudes annuelles de température et de salinité — voisinage d'une importante source sous-marine d'eau douce à 10°C environ).

Ces deux biotopes fondamentaux sont reliés par une large zone intermédiaire dont les caractères se manifestent dans le substrat et les autres conditions écologiques des stations »Kabâl«, »Šćedro« et, jusqu'à un certain point, »Lovište«.

Le biotope spécial du substrat consolidé par l'activité des organismes vivants se développe plus largement sur les fonds sablo-détritique des stations situées plus au large que sur les fonds vaseux côtiers.

EXPLORATION DES PEUPELEMENTS

Procédé appliqué

Il s'agissait d'établir si les biocoenoses se différenciaient, naturellement, les unes des autres, ou si le peuplement de toute la région prospectée était uni par une série de transitions à graduation si peu sensible qu'il devait être considéré comme une biocoenose unique. On a donc procédé ainsi: les populations¹ des stations étudiées ont été d'abord confrontées du point de vue de la composition qualitative, puis de la quantité par laquelle chaque espèce y était représentée. Les résultats de ces recherches sur le peuplement ont été comparés avec ceux obtenus par l'étude des conditions du milieu qui sont exposées dans la partie préliminaire du travail. Vient ensuite l'analyse biocoenologique. Cette méthode a été adoptée pour les raisons suivantes:

¹) Par le terme »population«, on entend ici la totalité des organismes vivants dans chacune des stations explorées, c'est-à-dire des espèces qui ont été trouvées dans cette station au cours de ces recherches (Définition de la population dans ce sens: Allée, 1950, p. 265, définition sous le n° 2 (Biology) — »Tous les organismes peuplant une aire«).

dans une analyse qualitative, toutes les espèces sont considérées comme ayant les mêmes droits, il ne s'agit que d'établir si elles se trouvent ou non à l'endroit exploré, compte non tenu, ni du nombre des individus, ni de la constance de leur présence, ni de leur dépendance des conditions du milieu en question. Selon certains phytologues et zoocoenologues (Sorensen, 1948; Kontkanen, 1950 et autres), ce procédé offre la plus sûre garantie de l'objectivité des chercheurs.

Mais, le fait d'avoir trouvé au moment des recherches une certaine espèce à un endroit donné n'indique pourtant pas encore si elle y vit de façon stable ou si elle n'y est qu'accidentelle, si les conditions du milieu qu'elle y rencontre lui sont propres ou si elle ne fait qu'y végéter, etc.

On trouve ordinairement dans un biotope en de très nombreux exemplaires les animaux et les plantes qui y rencontrent des conditions favorables à leur épanouissement. C'est pourquoi, après avoir comparé les populations du point de vue de la composition qualitative, on a procédé de même en ce qui concerne le nombre d'exemplaires (abondance de l'espèce). Les individus se développant dans des conditions propices sur «leur» biotope, sont d'ordinaire, plus grands et plus lourds que leurs congénères² qui vivent dans un milieu auquel ils ne sont pas habitués ou sur la limite de leur zone d'existence. Pour ne pas être trop longue, je ne mentionnerai les renseignements concernant le poids et le volume que dans certains cas — quand cela est indispensable —, par exemple dans les cas où ces données permettront d'établir quelles sont les conditions du milieu correspondant à certaines espèces à large distribution (*Stichopus regalis*, quelques éponges etc.).

Une similitude de composition du peuplement de deux localités différentes implique des conditions du milieu plus ou moins semblables. Une analogie encore plus étroite dans les conditions du milieu se manifeste aussi dans la ressemblance du peuplement du point de vue quantitatif. Bien qu'on ne doive pas surestimer les caractères quantitatifs d'une biocoenose — moins stables et plus soumis aux influences extérieures que les caractères qualitatifs — ils peuvent, cependant, aider à établir le degré de développement dans le cycle périodique des biocoenoses.

Etant donné que certaines espèces, strictement inféodées à certains milieux, ne peuvent vivre que dans des conditions déterminées et ne peuvent subsister dans des milieux différents, ou seulement y végéter, les espèces sténèques sont donc précieuses en vue de l'évaluation des parentés biocoenotiques. Aussi, après avoir procédé à l'analyse de la composition qualitative et des données quantitatives, ai-je entrepris l'étude de l'inféodation de chacune des espèces à un milieu défini.

Ce n'est que sur la base des résultats de l'analyse de la composition qualitative, des données quantitatives et de la signification biocoenotique

²) On sait que des conditions du milieu, inusitées pour une espèce donnée, donc, ordinairement, pires que celles dans lesquelles elle a vécu jusqu'alors — soit par suite de changements survenus dans le milieu ou de la migration d'une espèce dans un environnement différent — sont à l'origine du développement de nouvelles races géographiques, sous-espèces ou espèces, c'est-à-dire sont un des facteurs principaux de la dynamique des biocoenoses dans le temps et l'espace.

des espèces que j'ai conclu quelles sont les biocoenoses constituées par le peuplement des stations explorées.

Afin de connaître en détail la vie des biocoenoses, il faudrait étendre ses recherches à la totalité des êtres vivants — y compris les animaux et végétaux les plus infimes, benthiques et pélagiques. Il n'a pas été possible, dans ce travail, de s'arrêter à la microfaune et à la microflore; pour autant que ces formes aient pu être récoltées par les moyens dont on disposait, elles ont été rérervées en vue de travaux spéciaux à partir desquels, à d'autres points de vue, il serait possible de contrôler l'exactitude des conclusions que nous tirons ici. Les différents animaux microscopiques vivant en colonies ont été compris dans ce travail en traitant la colonie toute entière comme un exemplaire unique, (c'est pourquoi j'emploie le terme exemplaire et non pas individu), certains *cnidaires* et *briozoaires* par exemple.

Distribution du phytobenthos

On a constaté dans toutes les stations (voir Table 5 »Aperçu de la distribution des algues et des invertébrés benthiques«, ler alinéa, algues) la présence d'algues pluricellulaires.

Dans les stations à faible profondeur où dominent les vases et où règne une certaine turbidité des eaux (voir Table 4 et Fig. 4) »Neretva« et »Malo more«, »Stomorska«, »Sumartin«, »Lovište« je n'ai trouvé que des algues rouges — *Rhodymenia corallicola*, *Ardissone* var. *torta* surtout. Selon Ercegović (1940 et une communication orale) cette espèce est adaptée aux fonds mous. à vase abondante de la région plus fermée des canaux où on la trouve en masse par endroits. C'est le cas pour la station la moins profonde de »Malo more«. On a récolté aussi *Rhodymenia* dans toutes les autres stations, mais en quantités inférieures.

Toutes les autres algues ont été constatées en faibles quantités — quelques exemplaires seulement.

On n'a pas ramené de phanérogames, sauf des parties du rhizome et des feuilles de posidonies, provenant le plus souvent de la station »Lovište« (3—4 fragments environ), plus rarement des autres stations côtières, exceptionnellement de »Pakleni otoci«, et de »Maslinica« une fois seulement une partie de rhizome.

Ce qui vient d'être dit indique donc que, en ce qui concerne la végétation, les peuplements des stations ont des points communs: petit nombre d'espèces d'algues et absence de phanérogames vivants (ils forment des prairies dans la région voisine moins profonde).

Dans les stations situées plus au large »Maslinica« et »Pakleni otoci«, de même qu'à »Vrulja« où les conditions écologiques se rapprochent de celles régnant sur les fonds vaseux plus profonds, comme, par exemple, dans la cuvette de »Jabuka«, on a trouvé plus d'espèces d'algues que sur les positions moins soumises à l'influence de la haute mer.

Dans le cas qui nous occupe, ce sont surtout les facteurs édaphiques qui stoppent le développement de la végétation (nature du substrat, faible transparence de l'eau par suite des particules en suspension) alors que, en Adriatique, les algues benthiques pluricellulaires sont communes dans les eaux plus profondes (Ercegović, 1958).

Le déplacement de la valeur du rapport entre le monde végétal et le monde animal, en fonction de la profondeur, à l'avantage de ce dernier — tant du point de vue qualitatif que quantitatif — est pourtant un phénomène bien connu de la biologie marine, que l'apparition de conditions locales spéciales ne peut qu'accélérer ou ralentir.

Répartition du zoobenthos

Ce travail englobe les épibiontes et les endobiontes du substrat, sédentaires ou à faible mobilité (rarement parfois certains mésobiontes).

Au cours des croisières ont été publiées des données préliminaires, s'appuyant exclusivement sur les pêches au chalut: répartition des groupes importants de poissons et d'invertébrés benthiques, méthode de recherche des sédiments (Županović, Gamulin-Brida et Alfirević, 1959). Les données concernant la distribution des invertébrés benthiques, complétées par une étude du matériel recueilli au chalut et au ramasseur Petersen, figurent dans les tables 3/I... 3/X, 4, 5 et 6 de ce travail. Audessus des tables 3/I... 3/X, sont mentionnés les cas d'invertébrés benthiques non compris dans l'énumération. Ce sont, pour la plupart, des organismes minuscules dont quelques uns s'abritent dans d'autres êtres vivants — le plus souvent dans des éponges. Dans la table ne figurent que les espèces trouvées «libres» dans le filet ou le ramasseur, microfaune non comprise. Compte tenu également de l'imperfection des moyens mis en oeuvre, il apparaît clairement que le rapport quantitatif, dans la nature, atteint une valeur beaucoup plus élevée — que ne l'indique la table — à l'avantage des organismes infimes, ceux-ci occupant en effet dans le métabolisme des biocoénoses une place plus voisine de la base de la pyramide de la vie que la majorité des espèces énumérées. Le chalut capture en effet tout d'abord l'épifaune, et comme il n'opère pas toujours de façon uniforme, on ne sait jamais avec certitude quand et combien il ramènera d'autres organismes vivants — et le ramasseur Petersen ne permet de prospecter que de faibles parties des surfaces chalutées. Les données ne traduisent donc pas complètement l'état réel du fond de la mer, elles n'en donnent qu'une image réduite au minimum. Les prélèvements ayant toujours été effectués selon le même procédé, à plusieurs reprises dans la même station, les valeurs moyennes ont servi de base de comparaison entre les biocoénoses des stations explorées — autrement dit, les données obtenues ont été considérées comme relatives.

a) Analyse de la composition quantitative des populations suivant la méthode statistique de Sorensen.

La méthode de Sorensen (1948) permet d'obtenir un aperçu des quotients de ressemblance de la composition qualitative des populations (Tableau synoptique, fig. 5), se présentant ainsi: les populations des stations «Maslinica» (III) et «Pakleni otoci» (VI) ont une composition qualitative très proche (III, VI, Q. R. = 83) d'où l'on peut conclure qu'elles constituent un ensemble biocoénologique.

La chute brusque de la valeur des quotients de ressemblance qui, dans le tableau synoptique distingue le groupe des populations de «Maslinica» et de «Pakleni otoci» des populations de toutes les autres stations, correspond aux différences préalablement établies, existant dans les conditions du milieu, entre le biotope des fonds détritiques de la région insulaire extérieure et le biotope des fonds de vase côtière.

Dans la partie centrale du tableau synoptique, on remarque une série importante de valeurs élevées du quotient de ressemblance, mais sans qu'aucune d'elles n'atteigne, cependant, la très haute valeur du quotient de ressemblance entre les populations de «Maslinica» et de «Pakleni otoci»: ils constituent une série continue groupant en un ensemble les populations de la région côtière. Dans ce tableau synoptique, on note une baisse de valeur de la plupart des quotients dans le calcul desquels entre la station «Vrulja» (II), ce qui s'accorde avec les caractères du milieu — indiqués précédemment — dans cette station. On constate aussi une diminution de la valeur des quotients de ressemblance chez les populations de «Malo more (X)» et de «Neretva (IX)», fait pouvant être expliqué par la différence de position dans l'étagement vertical du biotope. Mais ces deux cas sont atténués par des intermédiaires qui prouvent la connexion biocoenologique de toutes les parties de la zone côtière. Dans la table synoptique, on observe le plus faible quotient de ressemblance $Q. R. = 51$ dans les deux cas présentant des différences extrêmes, en ce qui concerne certaines conditions écologiques: pour les populations de «Maslinica» (III) et de «Neretva» (IX) — donc pour les populations des deux stations les plus différenciées par les fluctuations annuelles de la salinité et, dans une large mesure également, par la température, la profondeur et la transparence. Les populations de «Pakleni otoci» (VI) et de «Vrulja» (II) ont le même quotient de ressemblance, c'est-à-dire les populations des deux stations extrêmement différentes par le substrat, et aussi, jusqu'à un certain point, par les conditions climatiques

Les résultats de l'analyse de la composition qualitative des populations confirment ceux qui ont été obtenus par les recherches sur les conditions écologiques: les populations de la région insulaire extérieure constituent aussi un ensemble — d'après les valeurs des quotients de ressemblance — alors que celles de la région côtière, forment un second groupe. La population de «Vrulja», et celles des deux stations les moins profondes, nous frappent par la faible degré de ressemblance de leur composition qualitative.

Mais les résultats du procédé statistique appliqué ne mettent cependant pas en lumière certaines particularités dont l'existence est indiquée par les données écologiques. C'est le problème des différences entre la population de «Lovište» et celles des autres stations de la région côtière, ensuite la question d'établir si les populations de «Šćedro» et «Kabal» présentent le caractère transitoire qu'elles devraient avoir, en se basant sur les données écologiques.

b) Analyse de la composition quantitative au moyen de la méthode modifiée de Sorensen.

Les populations analysées sont également confrontées du point de vue de l'abondance des espèces, au moyen de la méthode de Sorensen modifiée à cette fin.³

Le degré d'abondance d'une espèce est déterminé par le calcul de la valeur moyenne du nombre d'exemplaires de cette espèce dans une population donnée. J'ai adopté une échelle de 6 degrés, indiquée dans le tableau ci-joint de l'abondance des espèces dans les populations des stations prospectées (Table 6).

Les valeurs des quotients de ressemblance des populations, du point de vue de l'abondance des espèces (Q. R. 1), sont reportées sur un nouveau tableau synoptique (Fig. 6), de la même manière, et dans le même ordre que Q. R. dans le tableau synoptique précédent (Fig. 5).

En examinant des quotients de ressemblance, en ce qui concerne l'abondance des espèces, et la confrontation de leurs valeurs avec celles des coefficients de ressemblance du point de vue de la composition qualitative on trouve:

1. qu'il n'existe pas de contradiction entre les résultats de l'analyse de la ressemblance entre les populations, analyse basée exclusivement sur la composition qualitative, et l'analyse de la ressemblance complétée par des données quantitatives sur le nombre des exemplaires. Autrement dit, les rapports essentiels de ressemblance entre les populations demeurent inchangés: les populations de la zone insulaire extérieure constituent aussi — du point de vue des données sur l'abondance des espèces — un ensemble qui se distingue des populations des stations de la région côtière par une baisse très sensible des quotients de ressemblance;

2. que, à l'aide d'une comparaison spécifique plus détaillée entre les populations (ici, par l'introduction de précisions sur le nombre des exemplaires), on obtient des degrés de ressemblance autres que par évaluation de la ressemblance en se basant exclusivement sur la composition qualitative. Ces degrés sont plus bas, pour la plupart, et impliquent donc ainsi certaines différences spécifiques entre des populations pouvant être très proches par la composition qualitative, comme par exemple, les populations des stations »Maslinica (III)« et »Pakleni otoci (VI)« (III, VI, QR = 83; III, VI, QR₁ = 71). Certaines espèces sont trouvées de façon constante à »Pakleni otoci«, mais très rarement à »Maslinica«, telles que *Capulus hungaricus*, *Cypraea lurida*, *Amomia ephippium*, *Palmipes placenta* et inversement comme par exemple, *Trivia europaea*, *Antedon mediterranea*. De grandes différences dans le nombre des exemplaires s'observent probablement, chez les espèces à valence écologique plus large que les espèces différentielles et à valence écologique plus étroite que les espèces qui se développent avec la même luxuriance dans l'une et l'autre localité (ici: *Inachus leptochirus*, *Scaphander lignarius*, *Calliostoma conulus* et beaucoup d'autres). Ceci ne signifie pas que ces dernières

³) Dans le travail cité, j'ai exposé, dans l'énumération bibliographique, les modifications apportées à la méthode de Sorensen en vue de la confrontation des objectifs explorés, du point de vue des caractères quantitatifs (H. Gamulin-Brida, 1960).

soient des formes à valence absolument large, mais relativement plus large par comparaison avec celles présentant de façon constante, dans ces localités, une grande différence dans le nombre des exemplaires, surtout par rapport aux espèces différentielles. Dans les cas de degrés de ressemblance égaux ou plus élevés, on peut supposer que les conditions du milieu, dans les deux localités sont, dans une égale mesure, propices aux espèces communes aux populations respectives;

3. que les degrés de ressemblance entre les populations, basés sur l'abondance, montrent par une baisse de leur valeur que certaines particularités interviennent chez la population de »Vrulja« ainsi que chez les populations des stations les moins profondes »Neretva« et »Malo more«, ce que nous indiquent aussi les degrés de ressemblance établis d'après la composition qualitative, de même que les résultats des recherches sur les conditions écologiques;

4. que les degrés de ressemblance entre les populations, basés sur l'abondance, indiquent aussi une baisse de la valeur des degrés de ressemblance de la population de »Lovište« par comparaison avec la majorité des autres populations; ce qui signifie qu'elle présente certaines particularités qui la différencient du groupe des populations de la zone côtière, auquel elle appartient pourtant par le degré de ressemblance de la composition qualitative. Et même l'analyse quantitative n'arrive pas à démontrer le caractère transitoire des populations de »Šćedro« et »Lovište«.

Analyse biocoenologique

En relation avec les propositions d'uniformisation des appellations et des principes de la bionomie benthique (Pérès et Molinier, 1954) j'applique, autant que possible, dans l'analyse biocoenologique et la détermination de la biocoenose, les principes exposés dans le »Manuel de bionomie benthique pour la Méditerranée« (Pérès et Picard, 1958). Selon ces deux auteurs, l'analyse biocoenologique en vue de la définition des biocoenoses benthiques, se base, principalement, sur la répartition des espèces benthiques sédentaires ou à faible mobilité.

La majorité des faits observés, au cours de ces recherches, s'accordent avec les résultats de l'étude — poursuivie durant de longues années — des biocoenoses benthiques en Méditerranée (Pérès et Picard, 1958).

Quant aux divergences, elles sont surtout de nature bathymétrique dans la station »Vrulja«. Dans certains cas, des divergences apparaissent entre les données de divers auteurs et celles auxquelles ont abouti ces recherches sur les caractères écologiques des lieux de trouvaille.

En ce qui concerne les espèces qui, d'après les résultats de ces recherches, et après confrontation avec celles effectuées en Méditerranée, pourraient être considérées comme caractéristiques pour chacune des biocoenoses, je fais également mention des données empruntées à d'autres auteurs et d'après lesquelles il ressort que ces espèces ont été, plus la plupart, trouvées aussi dans les habitats où règnent d'autres conditions écologiques. Il existerait donc — dans les degrés d'inféodation à une biocoenose — une série graduée, depuis les espèces caractéristiques jusqu'aux préférentielles. Des frontières rigides

n'existant pas entre ces catégories de la classification biocoenologique, pour ce qui est des espèces benthiques des étages circalittoraux, je présente, sans les séparer, les espèces caractéristiques et préférentielles (en texte croate (50—75 p). Par conséquent, non seulement les espèces préférentielles, mais aussi celles que l'on considère comme caractéristiques, pour chacune des biocoenoses de l'étage circalittoral, ne sont pas exclusivement inféodées à la biocoenose qui leur offre des conditions écologiques plus propices à leur épanouissement que ne peuvent le faire d'autres milieux.

Selon Pérès et Picard (1958, page 11), de telles espèces strictement inféodées à une biocoenose unique n'existent pratiquement pas.

Outre les espèces caractéristiques et préférentielles de chaque biocoenose on trouve ici — de même que dans les biocoenoses circalittorales des autres mers — de nombreuses espèces accompagnatrices, (en texte croate (50—87p) à plus ou moins large valence écologique; on a récolté aussi certaines espèces accidentelles.

Les conclusions suivantes sont tirées de l'analyse biocoenologique:

L'analyse biocoenologique confirme toutes les conclusions exposées précédemment, résultant de l'analyse qualitative des populations et des données quantitatives, et qui de plus, sont complétées par les constatations suivantes:

a) la répartition de certaines espèces caractéristiques (*Ophiacantha setosa* et *Dorippe lanata*) prouve que les populations des stations »Kabal« et »Šćedro« servent d'intermédiaire entre la biocoenose des fonds vaseux côtiers et la biocoenose des fonds sablo-détritiques de la région insulaire extérieure, bien que, par leur composition qualitative et quantitative, en ce qui concerne les autres espèces du zoobenthos qui y ont été trouvées, elles soient liées à la biocoenose des fonds de vases côtières.

b) les trouvailles d'espèces caractéristiques des biocoenoses coralligènes et de fragments de substrat consolidé par le travail des organismes, indiquent l'existence de biocoenoses coralligènes.

Les Biocoenoses

Leurs relations intérieures et réciproques

L'analyse statistique de la composition qualitative des populations, les valeurs quantitatives et l'étude biocoenologique nous fournissent des données correspondant entièrement à la classification écologique de la région explorée. L'existence de deux biocoenoses fondamentales est prouvée: celle des fonds à prédominance vaseuse de la région côtière et celle à prédominance sablo-détritique de la zone insulaire extérieure, qui sont reliées entre elle par une large aire de transition. On a en outre constaté, dans les zones, qui par certaines conditions du milieu se différenciaient du biotope fondamental des fonds vaseux côtiers, des éléments de deux autres biocoenoses, ainsi que l'existence de biocoenoses coralligènes sur le substrat consolidé par du matériel organogène.

Le caractère commun des biocoenoses analysées, qui constitue le trait essentiel des conditions du milieu où elles vivent, est le suivant: la chaîne alimentaire de ces biocoenoses est ouverte, et en ce qui concerne la production de matières organiques, elle est tributaire du film alimentaire superficiel

où se trouve la masse principale du phytoplancton; le ravitaillement en matières organiques provient aussi de la région voisine à faible profondeur très riche en algues benthiques. Cette caractéristique générale, pour les biocoenoses benthiques du circalittoral, a été confirmée ici de façon spéciale par les recherches sur le phytoplancton effectuées dans les eaux du littoral oriental de l'Adriatique (Ercegović, 1936 et 1940).

Le gros du peuplement vivant, dans les biocoenoses analysées, comporte surtout des organismes sessiles (éponges, bryozoaires, cnidaire etc.) auxquels la circulation des eaux apporte les éléments nutritifs sous forme de plancton et de détritus. Après ces »filter-feeders« viennent au second rang, pour la quantité, les »dévoreurs de sol«, les holothuries surtout. Dans la station de »Lovište« seulement les holothuries dominent, numériquement, le peuplement animal. Dans toutes les biocoenoses les rapaces actifs sont sensiblement moins nombreux que les organismes liés à n'importe quel autre mode d'alimentation.

Par suite de la profusion des formes sessiles et à faible vagilité — tant dans le système benthique en général que dans le circalittoral de la région des canaux de l'Adriatique moyenne — les biocoenoses sont le plus strictement inféodées au biotope; les isobies correspondant aux limites du biotope — c'est à dire qu'elles indiquent la répartition des écosystèmes tout entiers. De larges zones intermédiaires relient les écosystèmes voisins. Les caractères du substrat, la composition mécanique surtout, étant un facteur influant fortement sur la répartition des espèces benthiques et des biocoenoses, la distribution des deux principaux écosystèmes du littoral plus profond, dans la région des canaux de l'Adriatique moyenne, et dans la zone de transition qui les relie, correspond, dans l'essentiel, à la répartition des sédiments (Fig. 7); celle-ci est indiquée d'après S. Alfirević. Les éléments appartenant à d'autres biocoenoses et trouvés dans certaines stations (»Lovište«, »Vrulja«) situées dans la région de la biocoenose de vase côtière, peuvent être considérées soit comme des intermédiaires entre les biocoenoses, dont ils sont les indicateurs, et la biocoenose fondamentale sur l'aire d'extension de laquelle ils ont été trouvés, soit — selon Mc Intosh (1958) — comme des biocoenoses de type transitoire. L'important est qu'en se basant sur la trouvaille de ces éléments, on peut constater que, dans la région des canaux de l'Adriatique moyenne, il existe, ne serait-ce que les degrés initiaux, de ces biocoenoses.

Bien que les caractères du substrat soient sujets à des modifications sous l'influence des facteurs biotiques et abiotiques, ils représentent cependant, généralement, les caractères les plus stables d'un biotope, n'étant exposés qu'indirectement aux influences de la haute mer et du continent, auxquelles sont soumises, directement, la salinité et la température.

Les données mentionnées précédemment, en ce qui concerne les facteurs hydrographiques, traduisent l'unité de toute la région des canaux de l'Adriatique moyenne, mais indiquent aussi que l'écosystème de la zone côtière est plus fortement exposé à l'influence du continent et des eaux continentales, et l'écosystème de la région insulaire extérieure à celle du large. Les grands écarts, en cours d'année, de salinité et de température sur les positions à caractère nettement continental, jouent le rôle de facteurs de sélection au

profit des organismes eurythermes et euryhalins, et plus largement encore, dans les deux stations les moins profondes, »Neretva« (amplitude annuelle la plus large de la salinité, au fond, en 1957/58: minimum: 37,41‰, maximum 38,71‰ — amplitude 1.30) et »Malo more« (amplitude annuelle de la température la plus large, au fond, en 1957/58: minimum 12°C, maximum 20,1°C — amplitude 8,1°C). Les amplitudes annuelles de la salinité allant en diminuant, surtout à partir des positions soumises aux influences du continent et des eaux continentales dans la région de biocoenose des fonds vaseux en passant par les zones intermédiaires jusqu'aux positions maritimes des fonds sablo-détritiques de la région insulaire extérieure, la barrière élevée contre les organismes sténèques en ce qui concerne la salinité, s'ouvre ainsi progressivement. Pour ce qui est des amplitudes de la température, au cours de l'année, on n'a pu établir une telle régularité dans le décroissance au fur et à mesure qu'on va vers le large. On a, en effet, enregistré en 1957/58 une amplitude relativement large de la température, en profondeur, dans la station »Pakleni otoci« située dans le canal de haute mer de l'île de Vis (minimum 12,7°C, maximum, 20,2°C, amplitude 7,5°).

Outre les espèces euryhalines et eurythermes, réparties dans toutes les biocoenoses, les conditions maritimes dans la biocoenose des fonds sablo-détritiques de la région insulaire, tournée vers le large, rendent donc possible également l'existence d'espèces plus ou moins sténohalines.

En certains endroits, dans la station »Vrulja« surtout, les conditions du milieu sont propices aux espèces, qui peuvent être sténèques quant au substrat, à la salinité et à la température.

En dehors de la diversité du substrat, les différences dans les conditions de température dans les stations »Pakleni otoci« et »Maslinica« contribuent également au développement de faciès particuliers.

Quelques observations sur la répartition des éponges

Dans la bionomie de la région des canaux de l'Adriatique moyenne, la répartition des éponges — qui exige un complément de recherches — pose un problème spécial. Etant donné qu'il est lié à toutes les biocoenoses, lors de l'analyse de chacune d'elle, je m'arrêterai à certaines de nos observations à ce sujet:

a) certaines éponges sont plus ou moins uniformément réparties sur toute la surface des stations (*Suberites domuncula*, *Tethya aurantium* par exemple et autres); la larve se fixe sur les plus petits coquillages et l'éponge adulte agrège à sa base plusieurs éléments coquillieru (*Tethya*, *Geodia*) ou se fixe dans la vase au moyen de terminaisons radiciformes (*Thenea*);

b) les groupements plus importants de diverses espèces d'éponges (espèces des genres *Axinella*, *Verongia*, *cavernicola* et autres) se développent sur des amas plus importants d'éléments coquilliers, et en particulier sur les substrat consolidés par l'action d'organismes divers;

c) J'ai constaté l'existence de vastes bancs d'éponges — cornées pour la plupart — en certains lieux que je suppose avoir un fond beaucoup plus dur que dans la cas précédent: la couche sédimentaire étant, peut-être, par endroits, plus mince par suite de l'inégalité de la base rocheuse (»Šćedro«,

peut-être »Lovište« et »Pakleni otoci«) ou alors parce que le processus de consolidation organogène du substrat est très avancé (»Pakleni otoci« et, dans une certaine mesure, »Maslinica«). Dans des peuplements de ce genre, les groupements les plus importants sont *Ircinia*, *Geodidae* et, ainsi que ceux d'éponges d'intérêt économique comme *Spongia officinalis*. Dans certaines localités de la région des canaux de l'Adriatique moyenne, en dehors des stations prospectées au cours de cette croisière, se trouvent encore des colonies beaucoup plus riches d'éponges cornées (d'après une communication orale de V. Grubišić).

J. W. Hedgpeth (1954) considère les colonies d'éponges cornées (»fonds spongifères«) comme une »subcommunity« du vaste groupement des communautés coralligènes.

J. M. Pérès (1957) pense que les »fonds spongifères« sont des communautés particulières et souligne la qualité du milieu indispensable au développement des colonies d'éponges (1957, p. 42) »une agitation de l'eau suffisamment intense et constante qui assure le renouvellement des particules nutritives en suspension«.

Il mentionne également le fait que, dans ces communautés — outre les éponges — on ne trouve que des espèces inféodées à celle-ci.

Dans le premier cas (a) de répartition uniforme, les éponges peuvent être — à mon avis — considérées comme des éléments de la biocoenose du biotope en question, au même titre que les autres êtres vivants, dont les larves se fixent sur des coquilles isolées, comme, par exemple, l'octocorail *Alcyonium palmatum* et des groupements de diverses ascidies dans la biocoenose des vases côtières, facies de formes sédentaires (Pérès et Picard, 1959). La variante de la biocoenose en question plus riche en éponges, pourrait éventuellement être considérée comme un subfaciès particulier.

Dans le second groupe de cas (b), où le fond meuble se modifie de plus en plus sous l'action des organismes, pour constituer un substrat consolidé, il s'agit de biocoenoses coralligènes, à des degrés divers de développement.

Surtout dans les cas de groupements importants d'éponges cornées (c), on se trouve en présence d'un biotope particulier solide ou consolidé, qui sous forme »d'oasis«, plus ou moins étendues est enclavé dans une aire de fonds meubles de natures diverses. La possibilité d'existence d'enclaves de biotopes de fonds durs dans la zone de fonds meubles, à proximité de la côte du continent et de celle des îles, dans la région des canaux du littoral oriental de l'Adriatique, est conditionnée par le passé géologique de la région (de même que les sommets les plus élevés des chaînes de montagnes de jadis surgissent sous forme d'îles, de même aussi les crêtes des escarpements moins hauts peuvent être devenus des écueils sous-marins ou affleurer presque à la surface des sédiments. Un éclaircissement diminué, un substrat dur ou consolidé par le travail des organismes vivants sont des conditions constituant un lien entre ces fonds spongifères et les caractères du cycle coralligène. Afin d'établir s'il existe, dans la région des canaux de l'Adriatique moyenne, des colonies d'éponges présentant un développement tel qu'elles pourraient être considérées comme des biocoenoses particulières; des recherches devront se poursuivre également dans les localités situées en dehors des stations actuelles.

J. Vacelet (1959) a constaté qu'aux environs de Marseille les éponges sont réparties principalement dans les biocoenoses coralligènes ou préco-ralligènes.

La région des canaux de l'Adriatique moyenne est, en général, exceptionnellement riche en éponges de diverses sortes. Si, en plus du grand nombre d'exemplaires, nous tenons compte aussi de la couverture, du volume, du poids et de la proportion par rapport au reste du peuplement vivant, nous voyons que les éponges dominent, surtout dans le canal de Korčula — station »Šćedro« —. Il y a bien dans le canal de Vis — station »Pakleni otoci« — des éponges de grandes dimensions (*Ircinia*), mais les éponges plus petites du groupe *Mycale* prévalent. Ce sont surtout les coquillages — *Pinna pectinata* en particulier — qui l'emportent cependant sur la totalité du peuplement.

Par le poids et le volume, les éponges sont prédominantes dans le canal de la Neretva — station »Lovište« — mais, numériquement, elles arrivent loin derrière l'énorme quantité d'holothuries (à »Lovište« on a trouvé une moyenne de 500 exemplaires d'éponges contre plus de 1000 exemplaires d'holothuries). L'extrême abondance des éponges dans la baie de Maloston — station »Malo more« — (506 en moyenne) est nettement inférieure à celle des crustacés (1886 en moyenne) et à celle des échinodermes (920 en moyenne); dans cette zone peu profonde abonde également l'algue *Rhodomenia*. La station »Šćedro«, qui se place au second rang par le chiffre moyen des exemplaires d'éponges, ne compte que de faibles quantités d'autres animaux ou plantes; ce sont donc les éponges qui y constituent les groupements dominants. La plus faible quantité d'éponges a été trouvée dans la station »Kabal«, dans la partie ouest du canal de Hvar (67 en moyenne), puis à »Vrulja«, dans le canal de Brač, alors que les éponges prévalent plus ou moins, dans la capture totale, par le nombre des exemplaires et la couverture, dans toutes les autres stations.

On n'a pas constaté la prévalence d'une seule espèce d'éponges, mais de diverses espèces en grandes quantités, surtout de celles appartenant aux genres *Ircinia*, *Geodia*, *Halichondria*, *Mycale* et d'autres plus petites, parmi lesquelles *Spongia officinales*. Recouvrant des surfaces du fond assez étendues, les éponges donnent à l'ensemble du peuplement de ces régions une physionomie particulière; la plupart présentent un degré élevé de couverture (selon le terme phytocoenologique). Certaines éponges participent activement à la consolidation du substrat, telles que, par exemple, les espèces des genres *Geodia* et *Myxilla*, par agrégation à leur base des particules de substrat.

1) Biocoenoses du biotope des fonds de vase côtière

Sur le biotope des fonds de vase côtière on trouve une biocoenose fondamentale, avec, par endroits, enclaves d'éléments propres à d'autres biocoenoses. Elle présente son développement le plus caractéristique dans les stations »Stomorska« et »Sumartin« et s'étend dans la partie centrale du lit de tous les canaux prospectés.

Le substrat de vase gluante avec mélange de débris coquilliers dans lequel les animaux ne s'enfoncent pas aussi facilement que dans la vase molle et fluide est extrêmement favorable à la prolifération des épibiontes. La faune vivant à la surface des vases est constituée, en majeure partie, par des formes sessiles et surtout par des organismes dont les larves, au moment

de leur passage au mode de vie sessile, se fixent sur des coquilles ou sur tout autre objet solide se trouvant à la surface de la vase. A la tête de ces animaux, dans la plupart de ces stations, se placent les éponges — par le nombre d'exemplaires, le volume et le poids, mais leur appartenance biocoenotique est douteuse; viennent ensuite les ascidies, mais en plus faibles quantités. Pérès et Picard considèrent comme un phénomène caractéristique de la biocoenose des fonds vaseux côtiers les groupements de diverses espèces d'ascidies, bien que chacune de ces ascidies, prise isolément, ne représente pas une espèce caractéristique. Je n'ai pas trouvé de grandes quantités d'ascidies (Tables 3—6), mais davantage pourtant sur les fonds de vase côtière que sur les fonds à dominante sableuse de la région insulaire extérieure.

Par rapport aux éponges et aux ascidies, les exemplaires du corail caractéristique (au sens plus large) *Alcyonium palmatum* sont plus rares. Sont présentes aussi en abondance des formes hémi-sessiles, *Stiochopus regalis* surtout, et autres holothuries, ainsi que des formes vagiles telles que *Dorippe lanata* et autres crustacés décapodes, des astéries, des ophiuridés, des céphalopodes et des poissons. On trouve aussi, mais en moins d'exemplaires, de ces formes sessiles qui par l'extrémité de leur «manche» s'enfoncent dans la vase, *Pennatula phosphorea* par exemple (elles sont assez fréquentes sur le faciès particulier de la vase molle).

Le fait de constater, à la surface de la vase, des coquilles et autres objets solide, prouve d'abord que la sédimentation s'effectue lentement, ensuite que le fond n'est pas exclusivement vaseux, mais jusqu'à un certain point mixte. Cependant les débris coquilliers sont beaucoup moins abondants sur ces fonds vaseux que sur les fonds de sable détritique (station «Pakleni otoci»), et ceci pour deux raisons: les coquillages et les escargots, les polychètes sédentaires calcaires et les bryozoaires calcifiés n'abondent pas sur ces fonds vaseux et, d'autre part, les éléments coquilliers qui finissent pourtant par s'accumuler à la surface sont lentement, mais constamment «raréfiés» par des apports sans cesse renouvelés de particules sédimentaires. Par contre les fonds sablo-détritiques sont peuplés de mollusques à coquilles, de polychètes sédentaires calcaires, et de bryozoaires, ainsi que d'oursins de grande taille, tandis que les vifs courants de fond stoppent les dépôts importants de particules infimes.

L'épipelos, largement développé, avec profusion d'animaux sédentaires, montre que nous avons ici à faire au faciès décrit en Méditerranée comme «faciès des formes sédentaires» (Pérès et Picard, 1958, p. 86) qui se développe toujours sur les vases gluantes côtières, où une lente sédimentation n'est pas un obstacle à l'installation des animaux sédentaires.

Parmi les formes de l'endopelos, certaines sont enfouies dans la vase, comme *Cardium paucicostatum*, *Sternaspis scutata* ainsi que certaines espèces du genre *Cucumaria* etc.

Des animaux divers y construisent aussi des tubes calcaires. Parmi les formes vagiles qui fouissent la vase au-dessous de sa surface, dans toutes les stations de cette biocoenose, l'escargot *Philine aperta* est fréquent. On a aussi ramassé dans la vase (au ramasseur) diverses formes appartenant à la microfaune: nématodes surtout, copépodes, ostracodes.

On considère comme des espèces caractéristiques de cette biocoenose certaines formes propres à l'épipelos, comme par exemple, *Dorippe lanata*, et *Pennatula phosphorea*, ainsi que d'autres de l'endopelos, telles que *Cardium paucicostatum* et *Sternaspis scutata*. Bien que certains animaux de ce biotope vivent comme des épibiontes et d'autres comme des endobiontes du substrat — donc dans les deux régions structurales d'habitat du biotope des fond vaseux — ils appartiennent, cependant, à une même biocoenose. Ceci procède de leur répartition dans les stations explorées et de leurs relations, surtout en ce qui concerne la nourriture. Ces formes sont inféodées — proportionnellement à leur valeur écologique — au même biotope, bien qu'elles se comportent différemment envers celui-ci. Le milieu, dans ces régions structurales, diffère par certaines conditions spécifiques pour chacune d'elles, mais les limites de leur distribution concordent, c'est-à-dire qu'elles coïncident avec les frontières du biotope fondamental. Il est donc permis de supposer qu'il est de règle que les habitants des diverses régions structurales du même biotope de l'étagé circalittoral appartiennent à une biocoenose commune. Mais il peut arriver que les habitants d'une région structurale — l'épibiose par exemple — soient soumis à l'action d'un certain facteur, contre lequel les habitants d'une autre région structurale sont partiellement ou totalement protégés. Dans ce cas les habitants identiques de l'endobiose seraient répartis sur tout le biotope à substrat identique mais, dans les parties du biotope soumises à certains facteurs différents — les facteurs climatiques, par exemple —, ils seraient liés à des formes plus ou moins divergentes de l'épibiose. Cette dépendance — proportionnellement à l'action des facteurs respectifs — se répercuterait dans la formation de subfaciès, de faciès ou de biocoenoses particuliers.

Sur le vaste biotope de vases côtières l'épibiose présente la même composition qualitative; mais des différences locales existent pourtant, surtout en ce qui concerne la quantité d'éponges.

Dans les stations »Malo more« et »Neretva«, soumises à l'influence de l'embouchure des fleuves du même nom, on a trouvé, bien que peu nombreux, des exemplaires des espèces *Turritella communis* Risso et *Oestergrenia digitata* (Montagu), que l'on considère comme caractéristiques des faciès de vases molles, inconsistantes, où la sédimentation est plus rapide que sur les faciès de vases gluantes (Pérès et Picard, 1958, p. 85).

On trouve ordinairement au voisinage de la côte — et c'est le cas ici — une vase fluide, molle, sur laquelle vit *Turritella*, puis lui succède la vase plus épaisse, gluante, habitat des épibiontes du substrat, tel que *Alcyonium*. L'escargot *Turritella communis* se déplace adroitement sur le biotope de vase fluide, tandis qu'il semble, au contraire, périr facilement dans les vases gluantes (Yonge, 1946; Sartenaer, 1960). Dans toutes les stations de vases gluantes on a trouvé des coquilles de *T. communis*.

Par suite de la position particulière des deux stations les moins profondes, sur la zone de transition vers l'étagé infralittoral, les différences — déjà mentionnées — se manifestent dans les conditions écologiques et le peuplement entre ces stations et l'autre partie de la biocoenose des vases côtières, ce qui, dans l'analyse statistique, se traduit par une baisse de valeur des quotients de ressemblance.

2) Eléments de la biocoenose particulière de la station »Vrulja«

La biocoenose fondamentale du biotope des vases côtières englobe aussi la station »Vrulja«; certaines espèces considérées comme caractéristiques de celle-ci, telles que *Dorippe lanata*, *Cardium paucicostatum*, sont présentes également dans la station »Vrulja« et même aussi abondamment que dans les autres stations côtières. Certaines autres, rencontrées dans la majorité des stations, n'ont pas été trouvées à »Vrulja« (*Pisa nodipes*, par exemple), d'autres encore ont été notés à »Vrulja« mais en moindre abondance que dans la plupart des autres stations (*Ophiura texturata*, par exemple). Par contre, à »Vrulja« seulement, on a constaté la présence de *Thenia muricata*, *Nephrops norvegicus* et *Parapenaeus longirostris*. L'espèce *Funiculina quadrangularis* y est particulièrement prospère; on l'a trouvée aussi, mais en petites quantités, dans la station voisine »Sumartin«, ainsi que dans la zone intermédiaire — stations »Kabal« et »Šćedro« — puis dans la région insulaire extérieure, dans la station »Maslinica«.

Ces espèces qui ont été trouvées à »Vrulja«, lors de ce croisières sont réparties en Méditerranée sur les vases épibathyaux d'où elles émigrent aussi vers la zone plus profonde de la région littorale (d'après Pérès et Picard, 1958, pp. 97, 101 et 102).

On n'a pas constaté à »Vrulja« d'autres espèces propres à la biocoenose des vases épibathyaux.

L'analyse des conditions écologiques, dans les stations soumises aux investigations, a révélé à »Vrulja« des conditions du milieu spéciales: les caractères qui distinguent le milieu de »Vrulja« de celui des autres stations du biotope de vase côtier sont en même temps ceux qui le rapprochent du milieu du biotope des fonds vaseux du large (température constante, modérée, substrat vaseux avec prédominance d'infimes particules de sédiment).

Une connexion biologique étroite existe-t-elle entre les espèces *Nephrops norvegicus*, *Parapenaeus longirostris*, *Thenia muricata* et *Funiculina quadrangularis* que l'on trouve de façon constante sur la même biotope?, nous ne le savons pas. Bien que les crustacés *Nephrops norvegicus* et *Parapenaeus longirostris* aient été récoltés en faibles quantités dans la station »Vrulja«, ce qui importe, cependant, du point de vue biocoenologique, c'est qu'un tel groupement d'espèces, inféodées à une biocoenose particulière, existe aussi dans une localité enclavée dans le vaste biotope d'une autre biocoenose, qui s'étend aussi jusqu'à cette enclave.

3) Eléments de la biocoenose des fonds détritiques côtiers dans la station »Lovište« et, jusqu'à un certain point, dans la station »Malo more«

La biocoenose fondamentale des fonds vaseux côtiers comprend aussi la station »Lovište«. Parmi les espèces que l'on considère comme caractéristique, on a trouvé à »Lovište« toutes celles qui sont aussi réparties sur les autres stations à fond de vase côtier. Pour la plupart ce sont les espèces — *Dorippe lanata* et *Cardium paucicostatum* — présentes, avec le même degré d'abondance et dans la station »Lovište« et sur le biotope de vase, côtier. Mais, à »Lovište« apparaissent aussi des espèces qui n'existent pas sur le biotope des fonds vaseux côtiers et qui — selon les auteurs cités —

sont considérées comme caractéristiques de la »biocoenose du détritique côtier«. Ce sont des coquillages, dont *Laevicardium oblongum* — trouvé seulement à »Lovište« —, *Pecten opercularis*, récolté dans les stations »Lovište« et »Malo more«, puis *Tellina balaustina* et *Cardita aculeata*, ramassés à »Lovište«, »Pakleni otoci« et »Maslinica«, où l'on a aussi trouvé l'escargot *Capulus hungaricus*.

Cette réunion d'éléments, considérés comme propres à des biocoenoses diverses, est facilitée par les caractères du substrat de la station »Lovište« — mélange à parties presque égales de vase et de coquilles —. C'est une vase où dominant des particules d'un calibre un peu plus grand, appelée vase sableuse (limon argileux — sableux) qui semble être un terrain propice à la prolifération de nombreuses espèces.

On a mentionné précédemment, au voisinage de »Lovište«, l'existence de prairies sous-marines qui sont une source inépuisable de matières nutritives sans cesse renouvelées. L'existence de grosses quantités de coquillages — surtout *Pecten varius* — prouve l'abondance du ravitaillement sous forme de particules en suspension, d'où la fréquence d'éponges et d'ascidies de dimensions exceptionnelles. On peut conclure par l'abondance inusitée de l'holothurie *Holothuria forskali* que le substrat de »Lovište« est riche en détritus organiques dont se nourrissent ces »mangeurs de vase«.

L'*Holothuria forskali* est fréquente aussi dans d'autres stations de la région côtière, mais en moins grand nombre cependant. Quelques espèces, distribuées dans la majorité ou dans la totalité des stations, sont présentes en beaucoup plus grandes quantités à »Lovište« que dans les autres stations; certaines abondent également à »Malo more«. Le crustacé décapode *Pilumnus hirtellus*, par exemple, qui est commun aussi dans les autres stations, pullule tellement à »Lovište« et »Malo more« qu'il est difficile d'en compter les exemplaires qui grouillent dans toutes les captures (350 exemplaires en moyenne à »Lovište«, et 570 environ à »Malo more«). L'espèce *Porcellana longicornis*, propre aux régions de faible profondeur a été trouvée en énormes quantités à »Malo more«, un peu moins à »Neretva«, mais n'a pas été récoltée à »Lovište«. Le coquillage *Pecten varius*, à large distribution bathymétrique, a été capturé en grande abondance, non seulement à »Lovište« et »Malo more«, mais aussi dans une station plus profonde avec teneur assez élevée en éléments coquilliers dans le substrat — la station »Pakleni otoci« — (moins à »Maslinica«). A »Lovište« et à »Malo more«, on a constaté la présence de l'escargot *Pleurobranchus* sp., l'oursin »*Echinus acutus*« considéré comme une espèce des fonds détritiques et sableux, le plus souvent profonds, (Pérès et Picard 1955, p. 41; 1958, p. 100) n'a été récolté qu'à »Lovište« (rarement) et à »Pakleni otoci« (souvent).

On a ramassé à plusieurs reprises; dans les stations »Lovište«, »Pakleni otoci«, »Maslinica« et »Malo more« des tests calcaires de l'oursin *Spatangus purpureus* que l'on considère comme indicateur des courants marins (Pérès et Picard, 1958). On trouve dans le chapitre »Courants marins« des données sur ces recherches ainsi que celles empruntées à la littérature scientifique (Gast, 1925; Gamulin T. 1948) d'après lesquelles la région plus fermée du canal de la Neretva est reliée au large par des courants, et inversement.

La composition du peuplement de la station »Lovište« montre qu'il existe dans la nature des combinaisons et des transitions d'une extrême diversité entre les biocoenoses décrites en littérature scientifique comme biocoenoses typiques. Le substrat de »Lovište« présentant un mélange de vase sableuse et d'éléments détritiques, les conditions climatiques y étant la résultante de l'influence des courants venus de la région côtière et de ceux de la zone insulaire extérieure, le peuplement comporte donc des éléments propres à la biocoenose de chacun des trois biotopes: biotope de vase côtière, biotope de détritique côtier, biotope de détritique du large.

Les êtres vivant dans la vase à faible profondeur de »Mali Ston«, »Malo more«, constituent également un intermédiaire entre la biocoenose des fonds vaseux côtiers et la biocoenose du détritique côtier, mais d'un type différant légèrement de celui de la station »Lovište«. A »Malo more«, les Holothurides sont beaucoup moins nombreux qu'à »Lovište« mais, par contre, Ophiurides et Antedones s'y rencontrent en quantités sensiblement plus importantes. La station »Malo more« — en dehors du coquillage mentionné *Pecten varius* — est remarquable par la présence des escargots *Calliostoma conulus* et *Calyptraea chinensis*, qui se fixent sur les coquilles ou n'importe quel objet, ainsi que sur les thalles de l'algue *Rhodymenia corralicola* entre lesquels s'abritent diverses formes vagiles — surtout des crustacés — (Porcellana, Pilumnus, Galathea etc.). Alors que la biocoenose de vase côtière est liée par »Lovište«, non seulement à la biocoenose du détritique côtier, mais aussi à celle du détritique de la région insulaire extérieure plus profonde, elle est, d'autre part, en connexion avec celle des fonds détritiques de faible profondeur de la baie fermée de Maloston. La grande variété des intermédiaires entre les biocoenoses offre tant de possibilités à l'établissement de communautés différentes intermédiaires qu'on ne peut toutes les énumérer. On est donc obligé de s'en tenir à certains schémas systématiques. Le peuplement de »Lovište« et de »Malo more« ne présente que quelques unes des innombrables possibilités de combinaison: l'essentiel est d'y avoir constaté l'existence d'éléments propres au détritique côtier.

4) Biocoenose du biotope des fonds sableux détritiques de la région insulaire extérieure.

L'analyse des conditions écologiques a permis d'établir que la région insulaire extérieure, soumise à l'influence plus forte du large, diffère de la zone côtière par certains caractères hydrographiques — amplitude plus étroite et moyenne de salinité plus élevée, refroidissement hivernal (printanier) atténué —. Il semble pourtant que les divergences notées entre le peuplement des stations explorées de la ceinture côtière et celui des stations de la région insulaire extérieure soient imputables à la différence entre les substrats. Certaines espèces, en effet, considérées comme préférentielles ou même caractéristiques de la biocoenose des vases côtiers se sont aussi introduites dans les zones de vases du large de hydrographiques — amplitude plus étroite et moyenne de salinité plus élevée, refroidissement hivernal (printanier) atténué.

4) Dans la région des canaux, l'espèce *rubella*, et plus au large de l'Adriatique, le plus souvent la sous-espèce *candida*.

— Il sur le substrat vaseux détritique de »Lovište« peuplent aussi les stations de la région insulaire extérieure (*Tellina balaustina*, *Cardita aculeata*).

Par la composition de son peuplement, la station »Lovište« — sur fond vaseux détritique — est de toutes les stations de la zone côtière, celle qui se rapproche le plus des stations »Pakleni otoci« et »Maslinica« (voir fig. VI, VIII, QR = 73; III, VIII, QR = 70). Mais il y a, cependant, des espèces qui de la région insulaire extérieure — »Pakleni otoci« et »Maslinica« — n'émigrent pas dans la station côtière de »Lovište«, malgré la similitude des substrats (*Ophiacantha setosa*, par exemple). C'est donc dans la distribution d'espèces de ce genre que se manifeste l'influence de la haute mer sur la composition du peuplement de la région prospectée.

Dans les stations »Pakleni otoci« et »Maslinica« s'est installée une biocoenose dans laquelle les espèces connues pour le biotope du détritique côtier, et même à »Lovište« — *Tellina balaustina*, *Cardita aculeata* — sont associées aux espèces propres au détritique du large. L'explication en est dans la configuration spéciale de la côte orientale de l'Adriatique. La région de la haute mer ne succède pas directement à la zone côtière mais en est séparée par une zone insulaire (face au large) qui, des points de vue écologique et biocoenologique, est plus nettement déterminée que la zone intermédiaire ordinaire des mers à rivage faiblement découpé.

La biocoenose des fonds sablo-détritiques de la région insulaire extérieure se présente, dans les stations prospectées, sous deux faciès: faciès de *Pinna pectinata* dans la station »Pakleni otoci« et faciès de *Lytocarpia myriophyllum* dans la station »Maslinica«.

Faciès de Pinna pectinata

Dans la station »Pakleni otoci« prospère le coquillage »*Pinna pectinata*« (la petite pinne) qui est fortement accrochée par ses fils de byssus à son substrat sablo-détritique. Dans le sable se cache *Spatangus purpureus*, indicateur de vifs courants de fond. Il ne se produit pas ici d'envasement comme sur les fonds vaseux et les pinnes y sont sans cesse humectées d'eau fraîche qui les approvisionne en oxygène et en matières nutritives. Une représentation des courants adriatiques (Zoré, 1956) montre que la station »Pakleni otoci« est située dans la région des courants adriatique entrants. On sait que l'Adriatique est comptée parmi les mers assez pauvres en sels nutritifs. Leur quantité augmente à l'époque où les courants venant de la Méditerranée sont plus forts, circonstance influant heureusement sur la production organique (Buljan, 1957), et apporte parfois de plus grandes quantités de phytoplancton (Ercegović, 1936). Les recherches sur le zooplancton faites par T. Gamulin (1948) ont prouvé que beaucoup de copépodes et de phyllopoques sont plus abondants au large que dans la ceinture côtière et qu'ils se tiennent surtout dans les couches d'eau plus profondes entre 20 et 110 m, donc au niveau où se trouve aussi le peuplement de petites pinnes dans la station »Pakleni otoci«. En dehors du plancton, les pinnes se nourrissent aussi de détritus qui, de la zone productive des couches supérieures coulent vers le fond.

En 1957/58, à »Pakleni otoci«, le taux de la salinité, au fond, oscillait entre 38,13‰ et 38,75‰; la température entre 12,7 et 20,2°C. Un écart de température de 7,5°C et un réchauffement pouvant atteindre jusqu'à 20,2°C

en décembre ne sont pas nuisibles aux pinnes; peut-être même lui sont-ils nécessaires à un certain moment de son développement. La circulation de l'eau n'endommage pas les délicates coquilles de *Pinna pectinata*, et dans leur habitat, à 80 m environ de profondeur, les fortes agitations des eaux sont inexistantes.

La petite pinne peut être considérée comme le centre d'association du peuplement varié qui s'installe sur ses coquilles: on y trouve toujours quantité d'exemplaires du coquillage *Anomia ephippium* et de l'escargot *Calyptraea chinensis* ainsi que des espèces plus petites de Polychètes dans des tubes calcaires — *Spirorbis* par exemple —. Toute la surface de la coquille est parfois même recouverte d'éponges encroûtantes et de bryozoaires de forme encroûtante ou cespiteuse etc. Mais ce sont, plus ou moins, des animaux de faible poids, ne pouvant nuire aux pinnes tant qu'ils ne sont pas assez nombreux pour gêner l'ouverture et la fermeture de la coquille. Ces coquillages ont été très rarement agressés par des éponges du genre *Cliona*. J'ai trouvé souvent parmi les coquilles de pinnes leur commensal connu *Pinoteres pinoteres*.

Bien que, dans les deux faciès, les éponges soient présentes en un grand nombre d'exemplaires et d'espèces, elles ne ressortent cependant pas au milieu de la variété et de l'abondance des autres animaux. Elles n'y ont, d'autre part, pas la même importance en tant que «substrat vivant» et abri pour d'autres organismes que dans la biocoenose de vase côtière. Sur un substrat dur sablo-détritique, il est en effet moins malaisé de se maintenir à la surface que sur les fonds vaseux; de plus, on y trouve davantage d'autres animaux pouvant servir de support vivant (l'oursin *Cidaris cidaris*, l'hydroïde *Lytocarpia myriophyllum*, le coquillage *Pinna pectinata* etc). Sur les coquilles de pinnes, vivent le plus souvent d'autres coquillages *Anomia*, des éponges, des bryozoaires, des cnidés; sur les piquants de *cidaris*, des polychètes, des bryozoaires et des coquillages et sur *Lytocarpia* — plus fréquente à «Maslinica» qu'à «Pakleni otoci» — *Scalpellum scalpellum* et *Pteria hirundo*. Les ascidies sont beaucoup plus abondantes à «Maslinica» qu'à «Pakleni otoci».

La faune hémissile et vagile est d'une extrême variété. Moins d'holothuries *Stichopus regalis* — et généralement plus petites que sur le biotope de vase côtière, mais beaucoup d'autres échinodermes parmi lesquels on remarque *Ophiacantha setosa* et *Cidaris cidaris*, en tant qu'espèces qui n'ont été trouvées que dans cette biocoenose et dans les deux faciès. (*Ophiacantha setosa* a été récoltée aussi — mais très rarement — dans la station de type intermédiaire «Kabal» à «Šćedro» rien que des parties de bras); des Astéries, *Luidia ciliaris*, à «Pakleni otoci» seulement; *Chaetaster longipes* et *Ceramaster placenta* uniquement à «Maslinica».

Des crustacés nombreux se déplacent sur le fond sablo-détritique ou s'y enfouissent et font donc partie, jusqu'à un certain point, des endobiontes du substrat. Certains sont souvent camouflés dans des éponges — *Dromia vulgaris*, *Pisa nodipes*, espèces du genre *Inachus* et *Maia verrucosa*. *Pilumnus hirtellus* qui est considéré comme une espèce infralittorale est plus abondante à «Pakleni otoci» qu'à «Maslinica». Dans ces deux stations, on trouve fréquemment de nombreux escargots et des pagurides dans des coquilles d'escargots. Parmi les polychètes, les espèces *Aphrodite aculeata* et *Hermione*

hystrix sont fréquentes dans ces deux stations; ces formes vagiles s'enfouissent même dans le substrat où d'autres polychètes vivent de façon constante, comme des endobiontes. Le substrat sableux offre encore une région structurale d'habitat: les interstices entre les grains de sable. Parmi le mésopsamone, les foraminifères surtout sont très nombreux; plus rares sont les copépodes (formes allongées), les archiannélides et autres habitants de cette région structurale. De nombreuses espèces accompagnatrices — dont la plupart sont aussi présentes sur le biotope des fonds vaseux — sont communes aux deux stations, telles que *Calliostoma conulus*, *Bulla utriculus* et autres. Certaines d'entre elles — étant donné les caractères du substrat — n'ont été constatées que dans les stations »Pakleni otoci« et »Maslinica« comme *Eupagurus prideauxi* (ainsi que *Adamsia palliata*) et *Scaphander lignarius*.

Facies de Lytocarpia myriophyllum

Sur les fonds sablo-détritiques, à fins débris coquilliers, de la station »Maslinica«, les courants apportent des larves du coquillage *Pinna pectinata*; certaines s'y développent, mais succombent avant d'avoir atteint la taille normale des spécimens de »Pakleni otoci«. Il y a donc dans les conditions écologiques de »Maslinica« un facteur inhibiteur pour ces coquillages. Des recherches sur les conditions écologiques, régnant dans cette station, et dont les résultats ont été comparés avec les données des auteurs mentionnés précédemment, semblent indiquer que ce facteur qui stoppe le développement normal de la petite pinne à »Maslinica« pourrait être l'un des suivants (ou peut-être même les deux à la fois): soit un certain taux de vase dans le substrat de la station »Maslinica« ou l'apport, par les courants, de vases provenant de la région voisine vaseuse et pouvant provoquer de temps à autre un envasement des couches d'eau profondes; soit les conditions climatiques.

Par contre, les spécimens de l'hydroïde *Lytocarpia myriophyllum* sont, à »Maslinica«, non seulement beaucoup plus nombreux, mais aussi plus luxuriants qu'à »Pakleni otoci«, et surtout que dans les autres stations explorées où on en a aussi trouvé, mais moins. Il a été question, précédemment, de la diversité des organismes qui s'établissent sur *Lytocarpia*. A »Maslinica« on a rencontré surtout des colonies prospères de cirripèdes *Scalpellum scalpellum*. Une faune vagile très variée, hémissessile et sessile, trouve un abri entre les rameaux de *Lytocarpia*, ainsi que sur le sol entre chaque colonie. Mais le faciès des »grands hydroïdes« n'est pas, de loin, aussi largement développé dans la station »Maslinica« que, par exemple, sur un substrat semblable du large de la Méditerranée.

La station »Maslinica«, étant donné sa situation géographique et la direction des courants marins dans ce secteur de l'Adriatique, apparaît comme une sorte de carrefour des voies marines. La présence de certains éléments dans son peuplement permet également de tirer cette conclusion: certaines espèces sont en effet propres à la région plus profonde, tout en ayant une valence écologique plus large comme *Chaetaster longipes*, *Latreillia elegans* et *Portunus tuberculatus*; d'autres appartiennent à la ceinture côtière d'où elles se sont étendues plus loin à la zone vaseuse plus profonde de composition voisine. Ce sont: *Diazona violacea*, *Alcyonium palmatum* et *Pennatula*

phosphorea. La station de »Maslinica«, dans laquelle a été trouvé le corail *Funiculina quadrangularis* en très petite quantité, sert de lien entre les grands peuplements de cette espèce en haute Adriatique et celui de »Vrulja«.

A »Maslinica« seulement on a ramassé chaque fois des quantités assez importantes de l'éponge rouge-orangée *Pachastrella* sp. (le 4. VI 1958, 60 exemplaires — 2 kg); à »Pakleni otoci« quelques spécimens isolés. Je n'ai trouvé cette éponge nulle part ailleurs, ni plus au large de l'Adriatique, ni ni près des côtes.

Malgré toutes les différences qui ont permis d'établir l'existence d'un faciès particulier dans chacune des deux stations de la région insulaire extérieure, leur peuplement présente tant de caractères communs essentiels, qu'il constitue sans aucun doute une seule et unique biocoenose. Ces caractères sont: une étroite ressemblance en ce qui concerne la composition qualitative (III, VI, QR = 83) et quantitative (III, VI, QR₁ = 71), la distribution des espèces caractéristiques et préférentielles: *Ophiacantha setosa*, *Cidaris cidaris*, *Lytocarpia myriophyllum*, *Nemertesia* sp., ainsi que celle d'un grand nombre d'espèces accompagnatrices.

L'analyse des facteurs écologiques a permis d'établir que l'analogie des conditions du milieu relie les stations »Pakleni otoci« et »Maslinica« à l'ensemble écologique d'un biotope à l'intérieur duquel on distingue le faciès du sablo-détritique de la station »Pakleni otoci« qui est soumis à l'influence plus vive des principaux courants adriatiques, et le faciès de sable vaseux détritique (à fins débris coquilliers) de la station »Maslinica« qui est, par les courants, étroitement lié au large et à la zone côtière où dominent les vases.

5) Les biocoenoses coralligènes

Sur les substrats consolidés par l'action des animaux se développent les »biocoenoses coralligènes« dont les membres sont, pour la plupart: bryozoaires divers, polychètes calcaires, éponges et coraux. Ces biocoenoses n'occupent pas une surface en continuité topographiques: elles sont réparties sur les parties solides du substrat, dans des stations différentes; elles sont plus prospères dans les stations »Maslinica« et »Pakleni otoci« et à »Lovište« que dans les stations à forte teneur en vase.

Le processus de consolidation du substrat a lieu sous l'action des membres de la biocoenose, surtout des bryozoaires et des polychètes sédentaires à tube calcaire.

A »Maslinica« abondent les bryozoaires, à »Pakleni otoci« les polychètes à tube calcaire. Les uns et les autres sont souvent fixés sur des coquillages vides qui leur servent de support initial solide. A »Pakleni otoci« chacune des grandes coquilles de *Pinna pectinata* représente déjà un »îlot« solide; à »Maslinica« ce sont d'autres coquilles plus petites, les coquilles de pinnes y étant très rares.

Outre des productions calcaires mortes, en assez grandes quantités, on a aussi, chaque fois, récolté des organismes vivants, ce qui prouve donc que des biocoenoses coralligènes sont installées ici et que ce ne sont ni des fragments, qui auraient pu y être apportés par les eaux, ni des vestiges d'une ancienne biocoenose disparue. Seules quelques unes de ces productions étant infestées par des éponges du genre *Cliona*, le processus de consolidation est donc plus rapide que l'action destructive des agresseurs.

Le plus fréquent des polychètes sédentaires à tube calcaire est l'espèce *Serpula vermicularis*, vien ensuite *Protula* sp, *Fron dipora verrucosa*, puis *Myriozoum truncatum*, *Hippodiplosia* sp., *Porella cervicornis*; les espèces du genre *Retepora* sont les briozoaires les plus communs (les briozoaires que l'on trouve en plus grande abondance sur les fonds vaseux, *Cellaria fistulosa* et *Bowerbankia pustulosa* sont ici moins fréquents). Les éponges y prospèrent, tant par la variété des espèces que le nombre des exemplaires. Parmi les éponges que Valecet (1959) considère comme caractéristiques de la biocoenose coralligène, sont assez communes à «Maslinica» les espèces du genre *Axinella*, tandis qu'à «Pakleni otoci» *Verongia cavernicola* est plus répandue. J'ai trouvé aussi des spécimens vivants du corail *Caryophyllia* sp. (davantage à «Pakleni otoci» qu'à «Maslinica»). Dans la seule station de «Pakleni otoci» j'ai récolté deux exemplaires de l'oursin *Centrostephanus longispinus* (un exemplaire le 7. II 1958. et l'autre le 4. VII 1958).

Une «collaboration» s'installe entre les membres de cette biocoenose dans le but de constituer un substrat solide: les parties mortes servant de base pour la fixation des larves, favorisent ainsi l'extension de la biocoenose.

Relations bio-écologiques à l'intérieur de la région explorée et avec les autres parties de l'Adriatique

Un aperçu des biocoenoses benthiques analysées révèle leur étroite corrélation avec le biotope. L'unité de l'écosystème se manifeste avec le plus d'évidence dans les communautés coralligènes où l'on ne peut pas établir de démarcation entre biocoenose et biotope, les éléments de la biocoenose constituant en même temps une partie du biotope qu'ils construisent par l'exercice même de leur activité vitale.

Toutes les biocoenoses, ou écosystèmes de la région prospectée sont unis en un ensemble bio-écologique d'un degré supérieur, les espèces communes leur servent de lien, ainsi que les caractéristiques des facteurs écologiques fondamentaux et des processus vitaux, surtout le caractère oligophotique du biotope qui fait dépendre le métabolisme des biocoenoses de la zone trophogène.

La région étudiée n'est pas isolée; elle appartient, par sa nature, à l'ensemble bio-écologique de l'étage circalittoral qui comprend la plus grande partie du bassin de l'Adriatique moyenne, donc la majeure partie du fond adriatique. Il est donc permis de supposer que les biocoenoses circalittorales du type semblable à celui de la zone explorée, sont également réparties dans les autres régions de l'Adriatique où règnent des conditions écologiques analogues.

Les données qui viennent d'être exposées, concernant la distribution de certaines espèces, prouvent aussi une continuité biocoenologique entre la région des canaux de l'Adriatique moyenne et la pleine mer. La répartition des espèces *Nephrurus norvegicus*, *Thenia muricata*, *Parapenaeus longirostris* et *Pontophilus spinosus* amène à constater que, au large de l'Adriatique moyenne, s'est développée une biocoenose dont on retrouve les éléments à «Vrulja». Cette biocoenose s'étend à la région peu profonde, fermée, et aux canaux de l'Adriatique septentrionale, où prospèrent de riches peuplements de l'espèce *Nephrurus norvegicus*.

D'après la répartition des espèces *Stichopus regalis*, *Alcyonium palmatum*, *Diazona violacea* etc. sur les fonds de vase de la haute Adriatique, on peut supposer que la communauté, dont ces recherches ont prouvé l'existence dans les stations à fond de vase côtière, ne doit pas être strictement bornée à la zone côtière; il est possible qu'elle s'étende plus loin ou qu'elle rejoigne la biocoenose de composition, jusqu'à un certain point semblable, inféodée aux régions à substrat analogue, situées plus au large. Ces deux communautés mentionnées, propres à divers types de fond vaseux, se rejoignent dans de vastes zones intermédiaires — c'est-à-dire que se constituent là des biocoenoses de caractère transitoire; nous en avons un exemple dans la peuplement de la station »Vrulja« (canal de Brač). Bien que nous possédions moins de données sur la répartition des espèces sur les fonds sableux, ou sablo-détritiques du large de l'Adriatique que sur celle des fonds vaseux, la trouvaille des espèces *Ophiacantha setosa* et *Cidaris cidaris* (Kolosvary, 1937) laisse supposer que, sur le fond sablo-détritique de la haute Adriatique, se prolonge la biocoenose qui commence dans le canal de Vis et la partie extérieure de l'île de Šolta, aux stations »Pakleni otoci« et »Maslinica«.

COMPARAISON

entre les données biocoenologiques résultant de ces recherches et d'autres données biocoenologiques

1. Comparaison entre les données biocoenologiques résultant de ces recherches et celles de A. Vato va.

Dans l'introduction de ce travail, j'ai rappelé les recherches zoocoenologiques très poussées de A. Vato va (1935, 1940, 1943, 1946, 1947, 1949), effectuées par la méthode du ramasseur Petersen, en Adriatique septentrionale et moyenne.

Les biocoenoses dont j'ai établi l'existence par l'emploi simultané du ramasseur Petersen et du chalut, dans le littoral plus profond (à l'étage circalittoral), dans les canaux de l'Adriatique moyenne, correspondent aux biocoenoses suivantes de A. Vato va:

a) Biocoenoses de vases côtières (*Dorippe lanata*, *Cardium paucicostatum*) — faciès de formes sédentaires qui se développe sur les vases gluantes correspondant à la biocoenose de Vato va »*Turritella profunda*«; leur distribution dans les canaux de l'Adriatique moyenne est concordante, de même que celle des sédiments argileux.

Dans la zoocoenose »*Turritella profunda*«, Vato va ne mentionne pas l'escargot vivant *Turritella communis*, mais seulement des coquilles vides, et en ceci, également, les données concordent. Etant donné que j'en ai trouvé certains exemplaires fermés par un opercule, je n'exclus donc pas la possibilité de trouvaille de spécimens vivants. En tout cas, le substrat de vase gluante n'est pas propice à l'espèce *Turritella communis*.

Par contre, un support de vase molle, inconsistante, convient au faciès de *Turritella*. Les caractères de ce faciès qui correspondent à la zoocoenose de Vato va »*Turritella*« n'apparaissent, et encore jusqu'à un certain point seulement, que dans les deux stations les moins profondes du canal de la

Neretva. Vatova ne mentionne pas les éléments de la zoocoenose de »Turritella« pour cette partie du canal de l'Adriatique moyenne.

b) La biocoenose de *Nephtys norvegicus* — *Thena muricata*, dont j'ai constaté des éléments (associés aux espèces de la biocoenose fondamentale des fonds vaseux côtiers), dans la station de »Vrulja« correspond à la zoocoenose de Vatova »*Nucula profunda*«. La répartition que Vatova attribue à cette biocoenose sur une grande partie du fond du large de l'Adriatique moyenne — en particulier dans la cuvette de Jabuka — correspond aux données qui viennent d'être formulées sur la répartition des espèces *Nephtys norvegicus*, *Parapenaeus longirostris* et *Thena muricata*. Pour les canaux de l'Adriatique moyenne, Vatova ne mentionne pas d'éléments de la zoocoenose »*Nucula profunda*«.

c) La biocoenose du détritique côtier, dont les éléments ont été constatés dans la station de »Lovište«, (dans une certaine mesure à »Malo more« et à »Pakleni otoci«) correspond à la zoocoenose de »*Tellina*« que A. Vatova mentionne en Adriatique moyenne, dans la ceinture côtière et au large.

d) A. Vatova ne fait pas état de biocoenoses pouvant correspondre aux biocoenoses coralligènes.

2. Comparaison avec les régions et les faciès de J. R. Lorenz (1863)

a) La biocoenose du sablo-détritique du large — à »Maslinica«, le faciès de *Lytocarpia myriophyllum* — peut se comparer avec la région VII la plus profonde, et ceci avec le faciès XXXIII d'»*Avicula tarentina* et *Aglaophaenia myriophyllum*« (pp. 330, 331).

b) Le peuplement de la station »Vrulja« où l'on trouve *Nephtys norvegicus* et d'autres éléments de la communauté des fonds de vase fine, ainsi que des formes propres à la communauté de vase côtière, correspond, jusqu'à un certain point à la région VI, faciès XXXII.

c) Le peuplement de la station »Lovište« correspondrait au faciès XXXI.

Les autres biocoenoses répondent aux régions et aux faciès moins profonds, principalement aux régions IV et V.

3. Comparaison avec les données biocoenologiques de J. M. Pérès et Picard pour la Méditerranée

Au cours de l'analyse biocoenologique les données fournies par ces recherches ont été constamment confrontées avec celle dues à J. M. Pérès et J. Picard.

Les biocoenoses circalittorales des canaux de l'Adriatique moyennes s'accordent dans leurs traits essentiels avec les biocoenoses correspondantes en Méditerranée. Elles présentent donc aussi un certain degré d'analogie avec les biocoenoses circalittorales dans La Manche et dans l'Atlantique, décrites par Pérès et Picard (1955, 1958). La biocoenose dans laquelle entrent les espèces *Nephtys norvegicus* et *Thena muricata* se retrouve en Adriatique dans des conditions analogues à celles où on la rencontre en Méditerranée, à savoir la région plus profonde de vase fine; mais ses éléments émigrent aussi dans la région moins profonde des canaux de l'Adriatique septentrionale et moyenne. Ces espèces s'y développent sur un substrat dans lequel dominent de très fines particules et s'y rencontrent avec des éléments de la biocoenose de vase côtière qui poursuit son émigration partielle vers le large. Ces bio-

coenoses fusionnent donc dans l'Adriatique, pour former de vastes zones intermédiaires.

Les fluctuations périodiques des influences du continent et de la Méditerranée en agissant sur les conditions écologiques en Adriatique, sont, en général, propices à la formation de larges zones de transition, c'est à dire de communautés à caractère transitoire. Pérès et Picard (1955, p. de 41—46) décrivent les diverses variantes et intermédiaires entre les biocoenoses fondamentales des fonds vaseux et détritiques côtiers et celle du détritique du large, auxquelles correspond une vaste zone à caractère intermédiaire (stations »Kabal«, »Šćedro« et, jusqu'à un certain point, »Lovište«). La communauté des fonds sablo-détritiques de la région insulaire extérieure sert d'intermédiaire entre les communautés typiques de même nature des régions marines du large et celles de la ceinture côtière.

Le peuplement de l'étage circalittoral de la région prospectée présente une composition semblable à celle du peuplement du circalittoral dans la partie occidentale de la Méditerranée; il en diffère par une plus grande abondance d'éponges et, à ce point de vue, se rapproche du peuplement du secteur oriental de la Méditerranée.

CONCLUSION

Les recherches effectuées sur la répartition des êtres vivants ont permis d'obtenir des données biocoenologiques correspondant entièrement à la classification écologique de la partie explorée du fond sous-marin. On a constaté l'existence de deux biocoenoses fondamentales: la biocoenose des fonds vaseux de la ceinture côtière et la biocoenose des fonds à dominance sablo-détritique de la région insulaire plus ouverte; elles sont reliées entre elles par une large zone intermédiaire. En outre, dans les régions présentant certaines particularités, en ce qui concerne les conditions du milieu, on a trouvé des éléments propres à d'autres biocoenoses.

On a donc constaté, dans les stations prospectées, les biocoenoses suivantes ou éléments de biocoenoses:

a) sur le vaste biotope des vases côtières s'est développée la biocoenose constatée aussi dans les autres mers sur le biotope des fonds vaseux côtiers,

b) sur le fond de vase fine de la station »Vrulja« — où toutes les conditions écologiques se rapprochent de celles qui règnent sur les fonds vaseux profonds — se sont développés des éléments de la biocoenose du fond vaseux de l'étage épibathyal,

c) sur le fond vaseux détritique de la station »Lovište« (et, dans une certaine mesure de »Malo more«) se rencontrent des éléments propres à la communauté du détritique côtier,

d) les éléments de la biocoenose du détritique côtier se retrouvent aussi dans les stations de la région insulaire extérieure plus ouverte, là où commence la biocoenose du détritique du large qui se continue, probablement aussi, jusqu'au détritique de la haute Adriatique,

e) sur le biotope à substrat consolidé par l'action des organismes vivants prospèrent les biocoenoses coralligènes; le processus de consolidation du substrat par les animaux est plus intense dans les stations de la région insulaire extérieure que dans celle de la zone côtière.



Une comparaison entre les données biocoenologiques, résultats de ces recherches, et les autres données biocoenologiques montre que les biocoenoses du littoral plus profond (circalittoral) des canaux de l'Adriatique moyenne présentent une analogie avec les biocoenoses se développant dans des conditions semblables, en Méditerranée et, jusqu'à un certain point aussi avec celles de l'Océan Atlantique.

BESKRALJEŠNJACI

ULOVLJENI POMOĆU POVLAČNE MREŽE I PETERSENOVOG GRABILA
NA ISTRAŽIVANIM POSTAJAMA DUBLJEG LITORALA U KANALIMA
SREDNJEG JADRANA

LES INVERTEBRES

CAPTURES AU CHALUT ET AU RAMASSEUR DE PETERSEN SUR LES
STATIONS EXPLOREES DU LITTORAL PLUS PROFOND DANS LES CA-
NAUX DE L'ADRIATIQUE MOYENNE

Napomena: Osim beskraljeznjaka, navedenih u tabelama, još su na svim postajama nađeni raci samci u kućicama raznih puževa, mnogobrojni primjerci vitičara *Scalpellum scalpellum*, različiti stanovnici u drugim organizmima, ponajviše u spužvama (*Alpheidae*, *Galatheididae*, *Pontoniidae*, *Amphipoda*, *Isopoda*, *Ophiuroidea*, *Gastropoda*, *Lamelliobranchiata*, *Polychaeta*, *Nematoda* i t. d.), mnogi nametnici, jaja i ličinke raznih životinja, i t. d.

Note: Outre les invertébrés mentionnés dans les tables, on a encore trouvé dans toutes les stations, des pagurides dans des coquilles de divers escargots; de nombreux specimens du cirriped *Scalpellum scalpellum*, de divers habitants dans des autres organismes, pour la plupart dans des éponges (*Alpheidae*, *Galatheididae*, *Pontoniidae*, *Amphipoda*, *Isopoda*, *Ophiuroidea*, *Polychaeta*, *Nematodes* etc.), de nombreux parasites, des oeufs et des larves de divers animaux, etc.

1. POSTAJA »S T O M O R S K A« — SPLITSKI KANAL

[illegible]

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total		
		1	2	3	4	5	6	7			
		Broj primjeraka – Nombre d' exemplaires									
GASTROPODA										Ljušture	
Aporrhais pes-pelecani (Linné)	M	2	2	1	—	2	—	—	7	10	25
	G	—	—	1	2	—	—	—	3		
Bulla utriculus (Brocchi)	M	2	2	—	2	—	1	—	7	7	+
	G	—	—	—	—	—	—	—	—		
Calliostoma conulus (Linné)	M	1	2	1	3	2	2	—	11	16	17
	G	1	—	2	1	—	1	—	5		
Calyptraea chinensis (Linné)	M	1	—	—	1	—	2	—	4	5	14
	G	—	—	1	—	—	—	—	1		
Fissurella graeca (Linné)	M	—	—	1	—	—	2	—	3	4	+
	G	—	1	—	—	—	—	—	1		
Philine aperta (Linné)	M	3	14	15	3	35	12	—	82	83	
	G	—	—	—	1	—	—	—	1		
Pleurobranchaea meckelii (Blainville)	M	—	1	—	1	1	2	—	5	5	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—		
Tethys leporina Linné	M	1	2	—	1	—	2	—	6	7	
	G	—	1	—	—	—	—	—	1		
	M	10	23	18	11	40	23	—	125		
	G	1	2	4	4	—	1	—	12	137	
Ukupno M + G		11	25	22	15	40	24	—	137		
GASTROPODA											
SVEUKUPNO										137	
LAMELLIBRANCHIATA										Ljušture	
Anomia ehippium Linné	M	—	—	—	—	5	—	—	5	5	+
	G	—	—	—	—	—	—	—	—		
Arca lactea Linné	M	—	—	—	1	—	—	—	1	19	10
	G	3	2	5	2	2	4	—	18		
Arca tetragona Poli	M	—	—	2	—	—	—	—	2	21	8
	G	3	3	2	4	3	4	—	19		
Cardium paucicostatum Sowerby	M	1	3	1	3	—	—	—	8	11	15
	G	1	—	—	1	1	—	—	3		
Corbula gibba Olivi	M	—	—	2	—	—	—	—	2	26	mnogo
	G	5	4	3	4	6	2	—	24		
Leda pella (Linné)	M	—	—	—	—	—	—	—	—	4	mnogo
	G	—	2	—	1	—	1	—	4		
Nucula nucleus (Linné)	M	—	1	—	—	—	—	—	1	5	mnogo
	G	1	—	2	1	—	—	—	4		
Pecten varius (Linné)	M	2	3	2	2	2	3	—	14	14	+
	G	—	—	—	—	—	—	—	—		
	M	3	7	7	6	7	3	—	33		
	G	13	11	12	13	12	11	—	72	105	
Ukupno M + G		16	18	19	19	19	14	—	105		
LAMELLIBRANCHIATA											
SVEUKUPNO										105	

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka — Nombre d' exemplaires								
POLYCHAETA										
Aphrodite aculeata (Linné)	M	2	1	1	—	1	1	—	6	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	6
Nereis (Ceratonereis) sp.	M	1	—	2	—	—	2	—	5	
	G	—	2	—	—	1	1	—	4	9
Sternaspis scutata (Ranzani)	M	2	2	—	1	1	2	—	8	
	G	1	—	—	—	1	—	—	2	10
Spirographis spallanzanii Viviani	M	1	1	1	2	1	1	—	7	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	7
Serpula vermicularis (Linné)	M	2	1	2	1	1	2	—	9	
	G	—	1	—	2	—	—	—	3	12
Syllis (Haplosyllis) spongicola Grube	M	8	10	13	8	14	16	—	69	
	G	—	2	—	3	—	—	—	5	74
	M	16	15	19	12	18	24	—	104	
	G	1	5	—	5	2	1	—	14	118
U k u p n o M + G		17	20	19	17	20	25	—	118	
									118	118
Polychaeta cet . . .	M								2	
	G								17	19
POLYCHAETA										
SVEUKUPNO										137

CRUSTACEA

Crangon crangon (Linné)	M	1	—	—	2	—	—	—	3	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Dorippe lanata (Linné)	M	4	3	5	5	5	5	—	27	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	27
Dromia vulgaris H. Milne-Edwards	M	—	—	—	—	2	—	—	2	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Ebalia cranchii Leach	M	—	—	—	—	—	1	—	1	
	G	—	—	1	—	—	—	—	1	2
Ethusa mascarone (Herbst)	M	—	—	1	—	2	—	—	3	
	G	—	—	—	—	1	—	—	1	4
Galathea sp.	M	20	20	19	61	28	15	—	163	
	G	1	1	2	4	—	2	—	10	173
Goneplax angulata (Pennant)	M	—	2	1	—	—	—	—	3	
	G	—	—	—	—	1	—	—	1	4
Inachus dorsettensis (Pennant)	M	—	1	1	3	2	—	—	7	
	G	—	1	1	—	—	—	—	2	9

[illegible]

ECHINODERMA

[illegible]

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka – Nombre d' exemplaires								
Holothuria tubulosa	M	10	5	8	7	12	6	—	48	
Gmelin	G	—	—	—	—	—	—	—	—	48
Stichopus regalis	M	110	75	31	32	257	60	—	565	
(Cuvier)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	565
	M	149	125	266	86	466	201	—	1293	
	G	2	1	2	3	1	1	—	10	1303
Ukupno M + G		151	126	268	89	467	202	—	1303	1303
Ophiuroidea cet . . .	M								25	
	G								5	30
ECHINODERMA										
SVEUKUPNO										1333
ASCIDIACEA										
Amaroucium proliferum	M	—	6	5	4	—	5	—	20	
(Milne-Edwards)	G	1	—	—	—	2	—	—	3	23
Ascidia mentula	M	4	8	5	2	12	7	—	38	
Müller	G	—	—	—	—	—	—	—	—	38
Ascidia virginea	M	—	1	—	1	—	2	—	4	
Müller	G	—	—	—	—	—	—	—	—	4
Botryllus schlosseri	M	5	7	3	3	5	3	—	26	
(Pallas)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	26
Ciona intestinalis	M	2	3	2	—	3	5	—	15	
(Linné)	G	—	1	—	3	—	1	—	5	20
Microcosmus sulcatus	M	6	6	2	2	4	6	—	26	
(Coquebert)	G	—	—	1	3	—	—	—	4	30
Phallusia mamillata	M	8	4	8	1	5	6	—	32	
(Cuvier)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	32
Rhopalaea neapolitana	M	4	—	—	1	4	7	—	16	
(Philippi)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	16
	M	29	35	25	14	33	41	—	177	
	G	1	1	1	6	2	1	—	12	189
Ukupno M + G		30	36	26	20	35	42	—	189	
ASCIDIACEA										
SVEUKUPNO										189
BRYOZOA										
Težina u gramima										
Cellaria fistulosa (Linné)		100	150	130	95	115	103	—	693	
Hippodiplosia sp.		10	15	20	18	15	20	—	98	
Bowerbankia pustulosa										
(Ellis et Solander)		80	60	70	90	80	90	—	470	
Flustra sp.		2	—	2	3	—	3	—	10	
Myrionozoum truncatum										
(Pallas)		25	20	15	15	25	—	—	120	
Porella cervicornis (Pallas)		10	12	8	15	12	10	—	67	
Fronipora verrucosa										
Lamaroux		12	10	8	15	12	25	—	82	
Ukupno		239	267	253	251	259	271	—	1540	

Od toga: u povlačnoj mreži 1500 gr. ili cca 155 primjeraka
u Petersenovom grabilu cca 40 gr. ili cca 35 primjeraka

Tab. 3/II

2. POSTAJA »VRULJA« — BRAČKI KANAL

[illegible]

[illegible]

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka – Nombre d' exemplaires								
ECHINODERMA										
Antedon mediterranea	M	—	—	—	—	1	—	—	1	
Lamarck	G	—	—	—	—	1	—	—	1	2
Astropecten irregularis										
pentacanthus Delle Chiaje	M	88	24	22	66	55	22	20	297	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	297
Echinaster sepositus (Retzius)	M	2	—	—	1	—	10	12	25	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	25
Marthasterias glacialis (Linné)	M	—	2	—	—	—	—	3	5	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	5
Ophiothrix quinquemaculata (Delle Chiaje)	M	—	—	2	—	2	—	—	4	
	G	—	—	—	—	—	—	1	1	5
Ophiura texturata Lamarck	M	—	2	—	—	—	—	—	2	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Holothuria forskali Delle Chiaje	M	1	—	—	1	2	—	9	13	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	13
Holothuria tubulosa Gmelin	M	—	—	—	—	1	—	—	1	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Stichopus regalis (Cuvier)	M	14	7	7	5	62	20	150	265	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	265
	M	105	13	31	73	123	52	194	613	
	G	—	—	—	—	1	—	1	2	615
Ukupno M + G		105	35	31	73	124	52	195	615	
Ophiuroidea cet. cca	MG								40	655
ECHINODERMA										655
SVEUKUPNO										655
ASCIDIACEA										
Ascidia mentula Müller	M	2	—	2	5	9	10	11	39	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	39
Ascidia virginea Müller	M	—	—	1	2	1	—	1	5	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	5
Botryllus schlosseri (Pallas)	M	3	2	—	10	3	4	5	27	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	27
Ciona intestinalis (Linné)	M	5	3	6	15	2	2	3	36	
	G	—	—	—	—	2	—	—	2	38
Microcosmus sulcatus (Coquebert)	M	13	3	1	4	1	1	14	37	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	37
Phallusia mamillata (Cuvier)	M	5	3	2	6	6	—	2	24	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	24
	M	28	11	12	42	22	17	36	168	
	G	—	—	—	—	2	—	—	2	170
Ukupno M + G		28	11	12	42	24	17	36	170	
ASCIDIACEA										170
SVEUKUPNO										170

	Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total
	1	2	3	4	5	6	7	
	Broj primjeraka – Nombre d' exemplaires							
BRYOZOA								
	Težina u gramima							
Bowerbankia pustulosa (Ellis et Solander)	2	—	—	3	—	1	—	6
Cellaria fistulosa (Linné)	—	—	10	—	8	5	2	25
Flustra sp.	—	—	3	—	—	—	—	3
Hippodiplosia sp.	—	5	—	—	—	—	3	8
Myrionozum truncatum (Pallas)	3	—	2	2	—	5	—	12
Ukupno	5	5	15	5	8	11	5	54

Od toga: u povlačnoj mreži . . . cca 45 gr. ili cca 35 primjeraka
u Petersenovom grabilu cca 9 gr. ili 6 primjeraka

Tab. 3/III

3. POSTAJA »MASLINICA« — MORSKO PODRUČJE SW OTOKA ŠOLTE

[illegible]

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total		
		1	2	3	4	5	6	7			
Broj primjeraka - Nombre d' exemplaires											
LAMELLIBRANCHIATA										Ljušture	
Anomia ephippium	M	—	—	—	—	—	—	5	5		
Linné	G	—	—	—	—	—	—	—	—	5	+
Arca tetragona Poli	M	—	—	—	—	—	—	—	—		
	G	—	1	—	—	—	—	—	—	1	+
Cardita aculeata (Poli)	M	—	—	2	—	—	—	—	2		
	G	—	—	—	1	—	—	—	1	3	+
Pecten varius (Linné)	M	5	3	4	10	6	4	3	35		
	G	—	1	—	—	1	—	—	2	37	20
Pteria hirundo (Linné)	M	50	35	6	20	15	7	20	153		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	153	30
Tellina balaustina	M	1	2	—	2	1	1	—	7		
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	7	+
	M	56	40	12	32	22	12	28	202		
	G	—	2	—	1	1	—	—	4	206	
Ukupno M + G		56	42	12	33	23	12	28	206		
LAMELLIBRANCHIATA										206	
SVEUKUPNO											
POLYCHAETA											
Aphrodite aculeata	M	1	—	2	—	1	—	2	6		
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	6	
Nereis (Ceratonereis) sp.	M	4	3	5	6	4	3	5	30		
	G	—	2	—	—	1	—	—	3	33	
Pholoë sp.	M	—	—	1	—	—	—	—	1		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
Serpula vermicularis	M	80	98	120	90	95	100	120	703		
Linné	G	5	1	—	2	—	—	—	8	711	
Spirographis spallanzanii	M	—	1	2	—	1	3	—	7		
Viviani	G	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
Syllis (Haplosyllis)	M	14	16	12	16	12	14	—	84		
spongicola Grube	G	2	1	—	1	1	—	—	5	89	
Polychaeta cet.	M	3	4	2	3	1	2	1	16		
	G	6	5	—	7	6	—	—	24	40	
	M	102	122	144	115	114	122	128	847		
	G	13	9	—	10	8	—	—	40	887	
Ukupno M + G		115	131	144	125	122	122	128	887		
POLYCHAETA										887	
SVEUKUPNO											
CRUSTACEA											
Bathynectes longipes	M	—	—	2	—	1	1	—	4		
Risso	G	—	—	—	—	1	—	—	1	5	
Crangon crangon	M	—	2	—	—	—	—	—	2		
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
Dromia vulgaris	M	—	2	—	—	10	4	—	16		
H. Milne-Edwards	G	—	—	—	—	—	—	—	—	16	
Ebalia cranchii Leach	M	—	—	—	—	—	—	1	1		
	G	—	—	—	1	1	—	—	2	3	

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total
		1	2	3	4	5	6	7	
		Broj primjeraka - Nombre d' exemplaires							
Marthasterias glacialis	M	—	1	—	—	—	—	1	2
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	—	2
Palmipes placenta	M	—	1	—	—	1	1	—	3
(Pennant)	G	—	—	—	—	—	—	—	3
Ophiacantha setosa	M	5	10	10	22	8	15	20	90
Müller et Troschel	G	—	—	—	—	2	—	—	2
Ophiothrix quinque- culata (Delle Chiaje)	M	4	5	5	30	5	10	10	69
Ophiura albida Forbes	G	—	—	—	—	—	—	—	69
	M	2	—	—	—	—	—	—	2
	G	—	—	—	—	—	—	—	2
Ophiura texturata	M	—	—	—	—	—	—	—	—
Lamarck	G	—	—	1	1	—	—	—	2
Cidaris cidaris (Linné)	M	6	4	2	2	16	4	3	37
	G	—	—	—	—	—	—	—	37
Echinocyamus minutus	M	—	—	1	—	—	—	—	1
(Pallas)	G	—	—	—	1	—	—	—	1
Cucumaria planci	M	1	—	—	—	1	—	—	2
(Brandt)	G	—	—	—	1	—	—	—	1
Cucumaria tergestina	M	1	—	—	—	1	1	1	4
Sars	G	—	1	—	—	—	—	—	1
Holothuria forskali	M	8	7	5	1	28	16	1	66
Delle Chiaje	G	—	—	—	—	—	—	—	66
Stichopus regalis	M	93	22	1	12	105	26	60	319
(Cuvier)	G	—	—	—	—	—	—	—	319
	M	162	66	34	86	200	106	121	775
	G	—	2	1	4	2	—	—	9
Ukupno M + G		162	68	35	90	202	106	121	784
Ophiuroidea cet. cca	M								500
	G								30
									530
ECHINODERMA									
SVEUKUPNO									1314
ASCIDIACEA									
Ascidia mentula	M	12	11	9	11	6	12	11	72
Müller	G	—	—	—	—	—	—	—	72
Ascidia virginea	M	1	2	—	4	4	2	3	16
Müller	G	—	—	—	—	—	—	—	16
Ciona intestinalis	M	10	2	6	5	4	10	5	42
(Linné)	G	—	2	—	—	—	—	—	2
Diazona violacea	M	3	2	3	4	11	4	—	27
(Savigny)	G	—	—	—	—	—	—	—	27
Halocynthia papillosa	M	2	—	—	1	—	2	2	7
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	—	7
Microcosmus sulcatus	M	8	10	9	6	10	5	2	50
(Coquebert)	G	—	—	—	—	1	—	—	1
Rhopalaea neapolitana	M	3	—	4	2	3	7	4	23
(Philippi)	G	—	—	—	—	—	—	—	23
	M	39	27	31	33	38	42	27	237
	G	—	2	—	—	1	—	—	3
Ukupno M + G		39	29	31	33	39	42	27	240
ASCIDIACEA SVEUKUPNO									240

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka – Nombre d' exemplaires								
CNIDARIA										
Lytocarpia		3	4	14	2	7	30	4	64	
myriophyllum (Linné)	G	—	—	—	1	—	2	—	3	67
Alcyonium palmatum	M	4	2	7	9	6	2	6	36	
Pallas	G	1	—	—	—	—	—	—	1	37
Funiculina	M	3	2	3	7	5	6	4	30	
quadrangularis (Pallas)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	30
Pennatula phosphorea	M	—	2	—	1	1	—	2	6	
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	6
	M	10	10	24	19	19	38	16	136	
	G	1	—	—	1	—	2	—	4	140
Ukupno M + G		11	10	24	20	19	40	16	140	
Hydroidea cet.	M								15	
	G								5	20
CNIDARIA SVEUKUPNO										160

GASTROPODA									Ljuštore		
Aporrhais pes-pelecani	M	—	2	—	—	—	—	2			
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	1	3	+	
Archidoris tuberculata	M	—	—	1	1	—	2	1	5		
(Cuvier)	G	—	—	—	—	—	—	—	5		
Bulla utriculus	M	3	2	1	2	3	3	1	15		
(Brocchi)	G	—	—	—	—	—	—	—	15	+	
Calyptraea chinensis	M	1	—	1	—	—	—	—	2		
(Linné)	G	—	—	1	—	—	—	1	3	+	
Emarginula elongata	M	—	—	—	—	—	—	—			
Costa	G	—	—	—	—	1	—	1	1	+	
Fusus rostratus	M	1	—	—	2	—	1	2	6		
(Oliv)	G	—	—	—	—	—	—	—	6	4	
Philina aperta (Linné)	M	1	—	1	2	2	—	1	7		
	G	—	1	—	—	1	—	—	2	9	
Pleurobranchaea	M	1	5	2	2	4	4	3	21		
meckelii (Blainville)	G	—	—	—	—	—	—	—	21		
Tethys leporina (Linné)	M	—	5	—	—	—	5	4	14		
	G	—	1	—	—	—	—	1	15		
	M	7	14	6	9	9	15	12	72		
	G	—	2	1	—	2	—	1	6	78	
Ukupno M + G		7	16	7	9	11	15	13	78		
GASTROPODA											
SVEUKUPNO										78	

LAMELLIBRANCHIATA										Ljuštore	
Arca tetragona Poli	M	—	1	—	—	—	—	—	1		
	G	1	—	2	—	1	—	1	5	6	+
Cardium paucicostatum	M	2	2	3	2	3	3	3	18		
Sowerby	G	1	—	—	1	—	—	—	2	20	10
Pecten varius	M	3	4	4	3	2	2	1	19		
(Linné)	G	—	—	—	—	3	—	2	5	24	+

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka — Nombre d' exemplaires								
Portunus depurator (Linné)	M	5	6	3	2	6	2	2	26	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	26
	M	31	33	35	28	67	30	60	284	
	G	3	2	5	3	3	2	—	18	302
Ukupno mreža + grabilo		34	35	40	31	70	32	60	302	302
Jato Crangon crangon u povlačnoj mreži						500				500
CRUSTACEA SVEUKUPNO										802

ECHINODERMA

Antedon mediterranea	M	—	—	—	—	2	—	—	2	
Lamarck	G	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Astropecten irregularis										
pentacanthus Delle	M	7	—	3	6	3	3	12	34	
Chiaje	G	—	1	—	1	—	—	—	2	36
Echinaster sepositus	M	2	2	—	—	5	3	2	14	
(Retzius)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	14
Ophiacantha setosa	M	2	—	—	—	—	—	—	2	
Müller et Troschel	G	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Ophiothrix quinquemaculata (Delle Chiaje)	M	20	30	35	27	25	30	20	187	
	G	—	1	—	—	—	—	1	2	189
Ophiura texturata	M	—	—	4	4	—	—	—	8	
Lamarck	G	1	—	—	—	1	—	—	2	10
Brissopsis lyrifera	M	—	—	—	—	—	—	1	1	
Forbes	G	—	1	—	—	—	—	—	1	2
Cucumaria tergestina	M	2	—	2	—	—	1	—	5	
Sars	G	—	—	—	1	—	—	—	1	6
Holothuria forskali	M	—	1	—	—	3	—	—	4	
Delle Chiaje	G	—	—	—	—	—	—	—	—	4
Stichopus regalis	M	5	5	3	7	11	9	25	65	
(Cuvier)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	65
	M	38	38	47	44	49	46	60	322	
	G	1	3	—	2	1	—	1	8	330
Ukupno M + G		39	41	47	46	50	46	61	350	
Ophiuroidea cet. MG	cca	100	100	100	100	100	100	100	700	1030
ECHINODERMA										
SVEUKUPNO										1030

ASCIDIACEA

Amaroucium proliferum	M	13	14	27	—	—	50	100	204	
(Milne-Edwards)	G	1	—	—	1	—	—	—	2	206
Ascidia mentula Müller	M	15	6	11	6	6	8	10	62	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	62
Ascidia virginea	M	—	—	2	1	—	—	—	3	
Müller	G	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Botryllus schlosseri	M	3	5	2	—	4	3	2	19	
(Pallas)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	19
Ciona intestinalis	M	25	5	20	10	—	5	10	75	
(Linné)	G	—	1	—	—	1	—	—	2	77

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total		
		1	2	3	4	5	6	7			
		Broj primjeraka – Nombre d' exemplaires									
Microcosmus sulcatus (Coquebert)	M	3	—	2	3	3	1	2	14	15	
	G	—	—	—	—	—	—	1	1		
Phallusia mamillata (Cuvier)	M	2	3	—	2	3	2	1	13	13	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—		
		M	61	33	64	22	16	69	125	390	
		G	1	1	—	1	1	—	1	5	395
Ukupno M + G			62	34	64	23	17	69	126	395	
ASCIDIACEA											
SVEUKUPNO											
										395	

BRYOZOA

		Težina u gramima						
Bowerbankia pustulosa (Ellis et Solander)		4	—	3	8	—	5	2
Cellaria fistulosa (Linné)		16	10	—	6	5	20	—
Flustra sp.		2	—	3	—	—	2	—
Fron dipora verrucosa Lamaroux		—	—	—	10	9	—	—
Hippodiplosia sp.		5	3	6	5	3	7	6
Myrionozoum truncatum (Pallas)		4	5	10	8	11	6	8
Porella cervicornis (Pallas)		4	3	6	5	5	3	3
Ukupno		35	21	28	42	33	43	19

Od toga: u povlačnoj mreži . . . 200 gr. ili cca 100 primjeraka
u Petersenovom grabilu 21 gr. ili 15 primjeraka

Tab. 3/V

5. POSTAJA »S U M A R T I N« — HVARSKI KANAL — ISTOČNI DIO

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka — Nombre d' exemplaires								
P O R I F E R A										
Axinella sp. div.	M	—	1	—	2	2	—	—	5	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	5
Clathria coralloides	M	1	2	1	3	2	2	1	12	
(Olivi)	G	1	—	—	—	—	—	—	1	13
Halichondria aurantiaca	M	2	—	—	1	3	—	15	21	
(O. Schmidt)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	21
Ircinia (Sarcotragus) sp.	M	—	—	2	—	—	—	1	3	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Mycale sp. div.	M	120	90	170	200	220	150	270	1200	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1200
Reniera sp.	M	80	110	120	250	100	90	270	1020	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1020

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total				
		1	2	3	4	5	6	7					
		Broj primjeraka — Nombre d' exemplaires											
LAMELLIBRANCHIATA												Ljušture	
Arca tetragona Poli	M	1	—	3	2	1	—	1	8				
	G	1	—	—	—	2	—	1	4	12	5		
Cardium paucicostatum	M	1	2	1	3	2	2	1	12				
Sowerby	G	1	—	—	—	1	—	—	2	14	+		
Corbula gibba	M	1	—	1	—	1	1	—	4				
Olivi	G	2	—	—	—	1	—	3	6	10	mnogo		
Leda fragilis	M	—	—	—	—	—	—	—	—				
Chemnitz	G	1	—	—	—	1	—	—	2	2	mnogo		
Pecten varius (Linné)	M	4	2	6	2	3	4	2	23				
	G	—	—	—	—	1	—	—	1	24	+		
	M	7	4	11	7	7	7	4	47				
	G	5	—	—	—	6	—	4	15	62			
Ukupno M + G		12	4	11	7	13	7	8	62				
LAMELLIBRANCHIATA													
SVEUKUPNO										62			
POLYCHAETA													
Nereis (Ceratonereis) sp.	M	2	5	1	4	—	—	6	18				
	G	—	—	—	—	2	—	—	2	20			
Spirographis spallanzanii	M	—	2	—	3	2	1	—	8				
Viviani	G	—	—	—	—	—	—	—	—	8			
Sternaspis scutata	M	1	—	2	1	1	2	1	8				
(Ranzani)	G	1	—	—	—	—	—	1	2	10			
Syllis (Haplosyllis)	M	7	10	6	4	2	5	8	42				
spongicola Grube	G	2	—	—	—	3	—	—	5	47			
Polychaeta set.	M	—	—	—	—	—	6	—	6				
	G	1	—	—	—	—	—	2	3	9			
	M	10	17	9	12	5	14	15	82				
	G	4	—	—	—	5	—	3	12	94			
Ukupno M + G		14	17	9	12	10	14	18	94				
POLYCHAETA													
SVEUKUPNO										94			
CRUSTACEA													
Bathynectes longipes	M	—	—	—	1	—	—	—	1				
Risso	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1			
Dorippe lanata (Linné)	M	3	1	2	4	4	3	3	20				
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	20			
Dromia vulgaris	M	—	1	—	—	—	—	—	1				
H. Milne—Edwards	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1			
Ebalia cranchii Leach	M	—	—	—	—	—	1	—	1				
	G	1	—	—	—	1	—	—	2	3			
Galathea sp.	M	50	58	67	34	80	70	30	389				
	G	2	—	—	—	—	—	1	3	392			
Inachus leptochirus	M	—	1	—	—	—	—	—	1				
Leach	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1			
Inachus thoracicus	M	2	—	—	1	1	2	1	7				
Roux	G	—	—	—	—	1	—	—	1	8			

[illegible]

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka — Nombre d' exemplaires								
ASCIDIACEA										
Amaroucium profiferum	M	3	8	19	—	—	4	5	39	
(Milne—Edwards)	G	1	—	—	—	—	—	—	1	40
Ascidia mentula	M	4	4	12	4	6	5	8	43	
Müller	G	—	—	—	—	—	—	—	—	43
Ascidia virginea	M	—	—	—	1	2	1	2	6	
Müller	G	—	—	—	—	—	—	—	—	6
Botryllus schlosseri	M	2	2	2	1	1	—	3	11	
(Pallas)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	11
Ciona intestinalis	M	2	4	2	4	—	—	—	12	
(Linné)	G	1	—	—	—	—	—	—	1	13
Diazona violacea	M	1	4	2	—	1	1	2	11	
(Savigny)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	11
Microcosmus sulcatus	M	3	—	3	1	13	5	9	34	
(Coquebert)	G	—	—	—	—	1	—	—	1	35
Phallusia mamillata	M	—	3	—	—	2	2	—	7	
(Cuvier)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	7
Rhopalaea neapolitana	M	2	—	8	4	12	4	3	33	
(Philippi)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	33
	M	17	25	48	15	37	22	32	196	
	G	2	—	—	—	1	—	—	3	199
Ukupno M + G		19	25	48	15	38	22	32	199	
ASCIDIACEA										
SVEUKUPNO										
										199

BRYOZOA

		Težina u gramima						
Bowerbankia pustulosa		—	—	—	2	—	—	6
(Ellis et Solander)								8
Cellaria fistulosa (Linné)		70	84	78	95	65	70	60
Flustra sp.		4	3	—	2	2	—	—
Hippodiplosia sp.		6	—	5	4	—	4	2
Myriozeugum truncatum								21
(Pallas)		—	4	—	2	—	5	—
Porella cervicornis (Pallas)		—	—	—	3	—	6	—
								9
Ukupno		80	91	83	108	67	85	68
								582

Od toga: u povlačnoj mreži cca 480 gr. ili 230 primjeraka
 u Petersenovom grabilu cca 100 gr. ili 50 primjeraka

6. POSTAJA »PAKLENI OTOCI« — VIŠKI KANAL

[illegible]

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total		
		1	2	3	4	5	6	7			
		Broj primjeraka — Nombre d' exemplaires									
GASTROPODA											Ljušture
Aporrhais pel-pelecani (Linné)	M	1	—	—	—	1	—	—	2		
	G	1	—	—	—	—	—	—	1	3	3
Archidoris tuberculata (Cuvier)	M	1	—	2	1	—	3	1	8		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	8	
Bulla utriculus (Brocchi)	M	2	1	—	3	—	2	1	9		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	9	
Callivstoma conulus (Linné)	M	5	10	9	7	6	4	8	49		
	G	1	—	2	—	—	—	1	4	53	10
Calyptrea chinensis (Linné) cca	M	80	100	110	90	100	80	100	660		
	G	10	—	10	—	—	—	10	30	690	cca 7000
Capulus hungaricus (Linné)	M	2	—	3	5	3	2	—	15		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	15	8
Cassidaria echinophora (Linné)	M	—	1	—	—	—	2	—	3		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
Cypraea lurida (Linné)	M	3	2	3	—	2	1	1	12		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	12	6
Fissurella graeca (Linné)	M	—	2	2	1	—	3	1	9		
	G	1	—	—	—	—	—	—	1	10	+
Fissurella italica Defrance	M	—	—	—	1	—	—	—	1		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1	+
Pleurobranchaea meckelii (Blainville)	M	—	—	2	1	3	—	—	6		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	6	
Scaphander lignarius (Linné)	M	2	2	—	—	—	3	4	11		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	11	4
Trivia europaea (Montagu)	M	—	—	1	—	1	—	—	2		
	G	—	—	1	—	—	—	—	1	3	+
Umbrella mediterranea Lamarck	M	1	1	—	1	—	—	2	5		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
	M	97	119	132	110	116	100	118	792		
	G	13	—	13	—	—	—	11	37	829	
Ukupno M + G		110	119	145	110	116	100	129	829		
GASTROPODA											
SVEUKUPNO										829	

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka — Nombre d' exemplaires								
Tellina balaustina	M	1	—	1	—	1	2	1	6	
Linné	G	—	—	—	—	—	—	—	—	6
	M	38	15	19	48	46	147	52	365	
	G	4	—	3	—	—	—	7	14	379
Anomia ephippium										
Linné cca	MG	500	500	500	500	500	500	500	3500	3500
Ukupno M + G		542	515	522	548	546	647	559	3879	
LAMELLIBRANCHIATA										
SVEUKUPNO										3879

POLYCHAETA

Aphrodite aculeata	M	—	1	2	—	—	2	3	8	
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	—	8	
Nereis (Ceratoneis) sp	M	4	—	8	—	5	20	2	39	
	G	2	—	1	—	—	—	2	5	44
Serpula vermicularis										
Linné cca	MG	200	180	150	300	250	200	300	1580	1580
Spirographis spallanzanii	M	—	2	—	—	3	—	1	6	
Viviani	G	—	—	—	—	—	—	—	6	
Syllis (Haplosyllis)	M	20	10	5	—	8	3	11	57	
spongicola Grube	G	3	—	—	—	—	—	1	4	61
Polychaeta cet.	M	8	6	4	6	5	7	4	40	
	G	1	—	2	—	—	—	1	4	44
Ukupno M + G		238	199	172	306	271	232	325	1743	
POLYCHAETA										
SVEUKUPNO										1743

CRUSTACEA

Bathinectes longipes	M	3	4	—	—	—	—	1	8	
Risso	G	2	—	4	—	—	—	3	9	17
Crangon crangon	M	—	—	1	—	1	—	—	2	
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	—	2	
Dromia vulgaris	M	18	10	10	14	15	15	5	87	
H. Milne-Edwards	G	—	—	—	—	—	—	—	87	
Ebalia cranchii Leach	M	—	1	—	—	2	—	1	4	
	G	1	—	1	—	—	—	—	2	6
Ebalia granulosa	M	—	1	4	4	1	4	3	17	
H. Milne-Edwards	G	1	—	1	—	—	—	—	2	19
Ethusa mascarone	M	1	—	—	—	2	1	1	5	
(Herbst)	G	1	—	—	—	—	—	—	1	6
Eurynome aspera	M	—	—	—	—	1	—	—	1	
(Pennant)	G	—	—	1	—	—	—	—	1	2
Galathea sp.	M	25	30	30	28	15	30	30	188	
	G	5	—	10	—	—	—	5	20	208
Goneplax angulata	M	—	—	—	—	1	—	—	1	
(Pennant)	G	—	—	1	—	—	—	—	1	2
Inachus dorsettensis	M	2	3	7	—	4	5	2	23	
(Pennant)	G	3	—	2	—	—	—	2	7	30

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka — Nombre d' exemplaires								
Inachus leptochirus	M	—	2	3	2	—	2	4	13	
Leach	G	3	—	1	—	—	—	1	5	18
Inachus thoracicus	M	2	—	—	—	—	—	—	2	
Roux	G	—	—	1	—	—	—	—	1	3
Macropodia longirostris	M	5	—	—	4	3	4	8	24	
(Fabricius)	G	4	—	6	—	—	—	5	15	39
Maia squinado (Herbst)	M	—	4	—	—	—	—	1	5	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	5
Maia verucosa	M	—	1	—	—	2	2	2	7	
H. Milne—Edwards	G	—	—	—	—	—	—	—	—	7
Munida bamffia	M	2	2	—	—	—	2	—	6	
(Pennant)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	6
Pisa nodipes Leach	M	6	9	17	12	10	25	30	109	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	109
Pontophilus sculptus	M	3	1	—	1	2	—	2	9	
(Bell)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	9
Portunus depurator	M	2	2	—	—	—	2	1	7	
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	7
Pilumnus hirtellus	M	30	25	20	25	25	—	30	155	
(Linné)	G	10	—	5	—	—	—	12	27	182
	M	99	95	92	90	84	92	121	673	
	G	30	—	33	—	—	—	28	91	764
Ukupno M + G		129	95	125	90	84	92	149	764	
Decapoda natantia cet.										
cc MG									300	1064
CRUSTACEA SVEUKUPNO										1064

ECHINODERMA

Antedon mediterranea	M	1	—	—	—	1	—	—	2
Lamarck	G	—	—	—	—	—	—	—	—
Astropecten irregularis									
pentacanthus Delle	M	5	3	4	3	11	10	5	41
Chiaje	G	—	—	1	—	—	—	—	1
Echinaster sepositus	M	2	2	—	—	3	8	4	19
(Retzius)	G	—	—	—	—	—	—	—	—
Luidia ciliaris	M	—	1	—	1	—	1	1	4
(Philippi)	G	—	—	—	—	—	—	—	—
Marthasterias glacialis	M	—	3	2	1	—	—	—	6
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	—	—
Palmipes placenta	M	—	—	4	—	—	4	6	14
(Pennant)	G	—	—	—	—	1	—	—	1
Ophiacantha setosa	M	40	33	80	50	42	40	50	335
Müller et Troschel	G	—	—	—	—	—	—	1	1
Ophiothrix quinquemaculata (Delle Chiaje)	M	30	—	45	30	30	15	20	170
	G	—	—	—	—	1	—	1	2
Ophiura albida Forbes	M	3	—	4	—	6	10	5	28
	G	1	—	—	—	—	—	—	1
Ophiura texturata	M	5	2	3	5	8	12	15	50
Lamarck	G	—	—	1	—	—	—	—	1
Centrostephanus longispinus Peters	M	—	—	—	—	1	—	1	2
	G	—	—	—	—	—	—	—	—

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka – Nombre d' exemplaires								
Cidaris cidaris (Linné)	M	8	30	14	8	13	9	12	94	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	94
Echinus acutus	M	20	25	30	12	35	36	24	182	
Lamarck	G	—	—	—	—	—	—	—	—	182
Echinocyamus minutus	M	—	1	1	—	—	2	1	5	
(Pallas)	G	1	—	—	2	—	—	—	3	8
Spatangus purpureus	M	—	—	—	—	—	1	—	1	
O. F. Müller	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Cucumaria planci	M	1	—	—	—	—	—	—	1	
(Brandt)	G	—	—	1	—	—	—	—	1	2
Cucumaria tergestina	M	—	—	—	—	—	1	—	1	
Sars	G	1	—	—	—	—	—	—	1	2
Stichopus regalis	M	—	18	6	2	22	17	—	65	
(Cuvier)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	65
	M	115	118	193	112	172	166	144	1020	
	G	3	—	3	2	2	—	2	12	1032
U k u p n o M + G		118	118	196	114	174	166	146	1032	
Ophiuroidea cet.	M+G								350	
ECHINODERMA										
SVEUKUPNO										1382

ASCIDIACEA

Ascidia mentula	M	2	2	2	2	2	4	6	20	
Müller	G	—	—	—	—	—	—	—	—	20
Ascidia virginea Müller	M	1	—	—	1	1	1	—	4	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	4
Ciona intestinalis	M	—	—	1	—	3	—	—	4	
(Linné)	G	1	—	—	—	—	—	—	1	5
Halocynthia papillosa	M	—	1	2	1	—	2	1	7	
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	7
Microcosmus sulcatus	M	1	4	—	—	1	—	—	6	
(Coquebert)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	6
Phallusia mamillata	M	2	3	1	2	1	3	2	14	
(Cuvier)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	14
	M	6	10	6	6	8	10	9	55	
	G	1	—	—	—	—	—	—	1	56
Ukupno M + G		7	10	6	6	8	10	9	56	
ASCIDIACEA										
SVEUKUPNO									56	

BRYOZOA

Težina u gramima

Bowerbankia pustulosa									
(Ellis et Solander)			2	—	5	—	4	11	
Cellaria fistulosa (Linné)		—	—	—	20	10	30	60	
Flustra sp.		—	8	—	2	—	—	10	
Frondipora verrucosa									
Lamaroux	cca	1000	400	800	150	1000	360	1000	4710

	Redni broj krstarenja <i>Nombre du chalutage</i>							Ukupno <i>Total</i>	
	1	2	3	4	5	6	7		
	Broj primjeraka — <i>Nombre d' exemplaires</i>								
Hippodiplosia sp.	15	5	10	—	12	—	20	62	
Myrionozoum truncatum (Pallas)	—	—	5	—	5	10	—	20	
Porella cervicornis (Pallas)	7	2	3	5	—	2	1	20	
U k u p n o	1022	415	820	157	1042	382	1055	4893	
Bryozoa cet.	cca							200	
								5093	

Od toga: u povlačnoj mreži . . cca 5000 gr. ili cca 1000 primjeraka
u Petersenovom grabilu cca 100 gr. ili cca 70 primjeraka

Tab. 3/VII

7. POSTAJA »ŠČEDRO« — KORČULANSKI KANAL

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage								
		1	2	3	4	5	6	7	Ukupno Total	
		Broj primjeraka – Nombre d' exemplaires								
P O R I F E R A										
Axinella sp. div.	M	1	—	1	—	—	—	—	2	
	G	—	—	—	—	—	—	1	1	3
Clathria coralloides	M	—	9	2	6	5	1	1	24	
(Oliv)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	24
Geodia sp.	M	—	—	—	1	—	—	—	1	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Halichondria aurantiaca	M	31	—	—	—	1	—	3	35	
(O. Schmidt)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	35
Ircinia (Sarcotragus) sp.	M	4	3	4	5	6	1	5	28	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	28
Mycale sp. div.	M	120	90	300	82	100	200	180	1072	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1072
Reniera sp.	M	33	43	10	120	32	150	130	518	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	518
Spongia officinalis	M	30	5	2	2	8	—	5	52	
Linné	G	—	—	—	—	—	—	—	—	52
Suberites domuncula	M	7	1	2	—	—	1	2	13	
(Oliv)	G	1	—	—	—	—	—	1	2	15
Tethya aurantium	M	—	—	2	—	—	—	1	3	
(Pallas)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Verongia cavernicola	M	7	—	1	1	2	4	2	17	
Vacelet	G	—	—	—	—	—	—	—	—	17
	M	233	151	324	217	154	357	329	1765	
	G	1	—	—	—	—	—	2	3	1768
U k u p n o M + G		234	151	324	217	154	357	331	1768	
Porifera cet.	MG									1800
P O R I F E R A S V E U K U P N O										3568

[illegible]

GASTROPODA

Ljuštura

[illegible]

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total			
		1	2	3	4	5	6	7				
		Broj primjeraka – Nombre d' exemplaires										
LAMELLIBRANCHIATA												Ljuštore
Arca tetragona Poli	M	1	—	—	1	1	—	—	3	9	+	
	G	2	—	1	—	2	—	1	6			
Cardium paucicostatum Sowerby	M	1	2	2	1	—	2	1	9	9	+	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—			
Corbula gibba Olivi	M	1	—	—	—	1	—	—	2	7	+	
	G	—	—	2	—	1	—	2	5			
Pecten varius (Linné)	M	3	2	3	3	2	4	2	19	19	+	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—			
Leda pella (Linné)	M	—	—	—	—	—	—	—	—	6	+	
	G	1	—	2	—	2	—	1	6			
	M	6	4	5	5	4	6	3	33			
	G	3	—	5	—	5	—	4	17	50		
LAMELLIBRANCHIATA SVEUKUPNO		9	4	10	5	9	6	7	50	50		
POLYCHAETA												
Aphrodite aculeata (Linné)	M	—	1	—	1	—	—	—	2	2		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—			
Nereis (Ceratonereis) sp.	M	3	—	—	1	—	—	1	5	6		
	G	—	—	—	—	—	—	1	1			
Serpula vermicularis Linné	M	—	5	2	5	4	10	5	31	31		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—			
Spirographis spallanzanii Viviani	M	1	—	—	—	1	—	—	2	2		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—			
Sternaspis scutata (Ranzani)	M	—	—	—	—	—	1	—	1	2		
	G	—	—	1	—	—	—	—	1			
Syllis (Haplosyllis) spongicola Grube	M	3	2	3	1	4	—	5	18	18		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—			
	M	7	8	5	8	9	11	11	59			
	G	—	—	1	—	—	—	1	2	61		
Ukupno M + G		7	8	6	8	9	11	12	61	61		
Polychaeta cet	M	9	5	8	8	4	2	2	38	44		
	G	1	—	4	—	—	—	1	6			
		17	13	18	16	13	13	15	105			
POLYCHAETA SVEUKUPNO										105		
CRUSTACEA												
Bathynectes longipes Risso	M	—	—	—	—	—	2	—	2	3		
	G	1	—	—	—	—	—	—	1			
Crangon crangon (Linné)	M	—	—	—	—	200	—	—	200	200		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—			
Dromia vulgaris H. Milne-Edwards	M	4	—	—	—	4	—	—	8	8		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—			
Galathea sp.	M	30	83	20	20	30	100	60	343	346		
	G	—	—	2	—	—	—	1	3			
Goneplax angulata (Pennant)	M	—	1	—	—	—	—	—	1	2		
	G	—	—	1	—	—	—	—	1			

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka — Nombre d' exemplaires								
Inachus dorsettensis	M	3	2	—	1	4	2	3	15	
(Pennant)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	15
Inachus thoracicus	M	—	—	1	—	—	—	—	1	
Roux	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Macropodia longirostris	M	6	10	3	5	6	4	4	38	
(Fabricius)	G	—	—	1	—	—	—	—	1	39
Maia verucosa	M	1	—	—	1	—	—	—	2	
H. Milne—Edwards	G	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Munida bamffia	M	—	3	—	—	—	—	—	3	
(Pennant)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Pilumnus hirtellus	M	15	46	26	30	10	10	20	157	
(Linné)	G	—	—	—	—	2	—	1	3	160
Pisa nodipes Leach	M	2	4	2	1	2	—	—	11	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	11
Portunus depurator	M	—	1	1	—	6	1	5	14	
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	14
Squilla mantis (Linné)	M	—	—	—	—	3	—	—	3	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	3
	M	61	150	53	58	265	119	92	798	
	G	1	—	4	—	2	—	2	9	807
Ukupno M + G		62	150	57	58	267	119	94	807	
CRUSTACEA SVEUKUPNO										807

ECHINODERMA

Antedon mediterranea	M	—	—	—	4	—	—	—	4
Lamarck	G	—	—	—	—	—	—	—	4
Astropecten irregularis									
pentacanthus Delle	M	10	5	3	3	5	3	4	33
Chiaje	G	—	—	1	—	—	—	1	2
Echinaster sepositus	M	14	3	1	2	—	—	2	22
(Retzius)	G	—	—	—	—	—	—	—	22
Marthasterias glacialis	M	—	—	—	—	—	1	1	2
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	—	2
Palmipes placenta	M	—	—	—	—	—	1	—	1
(Pennant)	G	—	—	—	—	—	—	—	1
Ophiothrix quinquemaculata	M	20	30	25	32	20	20	15	162
(Delle Chiaje)	G	1	—	—	—	—	—	2	3
Ophiura albida Forbes	M	2	—	—	—	2	—	—	4
	G	—	—	—	—	—	—	—	4
Ophiura texturata	M	8	—	—	5	8	—	—	21
Lamarck	G	—	—	—	—	—	—	—	21
Psammechinus microtuberculatus	M	1	—	2	—	—	2	—	5
(Blainville)	G	—	—	—	—	1	—	—	1
Cucumaria planci	M	2	—	—	—	2	—	—	4
(Brandt)	G	—	—	—	—	—	—	—	4
Cucumaria tergestina	M	—	2	—	—	—	—	2	4
Sars	G	—	—	1	—	—	—	—	1
Holothuria forskali	M	6	—	—	18	4	10	—	38
Delle Chiaje	G	—	—	—	—	—	—	—	38
Holothuria tubulosa	M	—	—	—	3	—	—	—	3
Gmelin	G	—	—	—	—	—	—	—	3

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka — Nombre d' exemplaires								
Stichopus regalis (Cuvier)	M	9	12	6	—	8	9	15	59	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	59
	M	72	52	37	67	49	46	39	362	
	G	1	—	2	—	1	—	3	7	369
Ukupno M + G		73	52	39	67	50	46	42	369	
Ophiuroidea cet. cca	MG								400	
ECHINODERMA										
SVEUKUPNO										769
ASCIDIACEA										
Amaroucium proliferum (Milne—Edwards)	M	3	5	—	—	—	8	—	16	
	G	—	—	—	—	1	—	—	1	17
Ascidia mentula Müller	M	12	6	7	10	8	18	6	67	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	67
Ascidia virginea Müller	M	—	—	—	—	—	2	1	3	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Botryllus schlosseri (Pallas)	M	6	3	—	—	—	—	—	9	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	9
Ciona intestinalis (Linné)	M	5	7	5	—	4	—	6	27	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	27
Diazona violacea (Savigny)	M	—	—	2	2	—	1	1	6	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	6
Microcosmus sulcatus (Coquebert)	M	6	4	2	2	3	3	2	22	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	22
Phallusia mamillata (Cuvier)	M	2	2	2	6	4	2	3	21	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	21
Rhopalaea neapolitana (Philippi)	M	—	4	4	12	—	—	3	23	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	23
	M	34	31	22	32	19	34	22	194	
	G	—	—	—	—	1	—	—	1	195
Ukupno M + G		34	31	22	32	20	34	22	195	
ASCIDIACEA										
SVEUKUPNO										195
BRYOZOA										
Težina u gramima										
Bowerbankia pustulosa (Ellis et Solander)		—	3	—	—	—	2	—	5	
Cellaria fistulosa (Linné)		10	25	30	27	40	32	60	224	
Flustra sp.		2	—	—	—	3	—	—	5	
Fron dipora verrucosa Lamaroux		10	—	28	15	—	50	—	103	
Hippodiplosia sp.		4	—	21	8	—	30	—	63	
Myrionozoum truncatum (Pallas)		20	18	32	35	30	20	15	170	
Porella cervicornis (Pallas)		6	—	—	2	—	12	—	20	
Ukupno		52	46	111	87	73	146	75	590	
Bryozoa cet. cca									50	
BRYOZOA SVEUKUPNO										640

Od toga: u povlačnoj mreži . . . cca 600 gr. ili cca 300 primjeraka
u Petersenovom grabilu . . . cca 40 gr. ili cca 25 primjeraka

8. POSTAJA »LOVIŠTE« — NERETVANSKI KANAL, ZAPADNI DIO

[illegible]

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total		
		1	2	3	4	5	6	7			
		Broj primjeraka — Nombre d' exemplaires									
GASTROPODA											Ljušture
Aporrhais pes-pelecani (Linné)	M	2	—	—	5	4	6	10	27		
	G	—	—	1	—	—	—	1	2	29	+
Archidoris tuberculata (Cuvier)	M	2	4	—	—	—	8	10	24		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	24	
Calliostoma conulus (Linné)	M	12	8	13	4	12	9	10	68		
	G	—	—	—	1	—	—	—	1	69	mnogo
Calyptraea chinensis (Linné)	M	2	—	2	—	2	—	—	6		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	6	
Capulus hungaricus (Linné)	M	3	—	—	5	—	1	3	12		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	12	
Cassidaria echinophora (Linné)	M	1	3	—	1	2	1	1	9		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	9	+
Cypraea lurida Linné	M	—	—	—	—	2	—	1	3		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
Fissurella graeca (Linné)	M	—	3	2	—	—	—	—	5		
	G	—	—	—	—	1	—	—	1	6	+
Fissurella italica Defrance	M	1	—	1	—	—	1	2	5		
	G	—	—	—	—	1	—	—	1	6	+
Murex brandaris Linné	M	1	4	3	2	5	6	5	26		
	G	1	—	—	—	—	—	—	1	27	+
Murex trunculus Linné	M	—	—	—	1	—	—	—	1		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1	+
Pleurobranchaea meckelli (Blainville)	M	—	7	1	3	5	7	10	33		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	33	
Pleurobranchus sp.	M	3	2	—	—	—	3	5	13		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	13	
Trivia europaea (Montagu)	M	—	—	2	—	2	—	—	4		
	G	1	—	—	—	—	—	—	1	5	
Ukupno M + G		27	31	24	21	34	42	57	236		
G		2	—	1	1	2	—	1	7	243	
Ukupno M + G		29	31	25	22	36	42	58	243		
GASTROPODA											
SVEUKUPNO											243

LAMELIBRACHIATA

											Ljuštore
Arca tetragona Poli	M	1	—	—	—	1	1	—	3		
	G	2	—	3	1	—	—	1	7	10	+
Cardita aculeata (Poli)	M	1	—	—	—	—	—	—	1		
	G	—	—	1	—	—	—	1	2	3	+
Cardium paucicostatum Sowerby	M	4	12	4	6	5	3	3	37		
	G	1	—	—	—	—	—	—	1	38	+
Corbula gibba Olivi	M	—	1	—	—	1	—	—	2		
	G	1	—	1	2	1	—	1	6	8	+
Laevicardium oblongum Chemnitz	M	—	—	1	1	—	1	—	3		
	G	1	—	—	1	1	—	1	4	7	+
Pecten opercularis (Linné)	M	1	—	1	1	2	—	1	6		
	G	—	—	2	—	—	—	2	4	10	+
Pecten varius (Linné)	M	30	30	20	16	50	40	50	236		
	G	—	—	—	2	1	—	—	3	239	mnogo

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka — Nombre d' exemplaires								
Tellina balaustina	M	1	2	—	—	1	—	1	5	
Linné	G	—	—	—	—	—	—	—	—	5 +
	M	38	45	26	24	60	45	55	293	
	G	5	—	7	6	3	—	6	27	320
Ukupno M + G		43	45	33	30	63	45	61	320	
LAMELLIBRANCHIATA										
SVEUKUPNO 320										
POLYCHAETA										
Aphrodite aculeata	M	1	—	—	1	1	—	2	5	
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	5
Glycera rousii Audouin	M	—	—	—	—	—	—	1	1	
et M. — Edwards	G	—	—	1	—	—	—	—	1	2
Hermione hystrix	M	—	1	—	—	—	1	—	2	
Savigny	G	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Nereis (Ceratonereis)	M	1	—	2	—	3	—	1	7	
sp.	G	—	—	—	—	—	—	1	1	8
Serpula vermicularis	M	4	6	3	8	2	3	5	31	
Linné	G	—	—	—	—	—	—	—	—	31
Spirographis spalan-	M	—	—	1	—	1	—	—	2	
zani Viviani	G	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Syllis (Haplosyllis)	M	7	5	6	4	—	3	4	29	
spongicola Grube	G	—	—	2	—	—	—	1	3	32
	M	13	12	12	13	7	7	13	77	
	G	—	—	3	—	—	—	2	5	82
Ukupno M + G		13	12	15	13	7	7	15	82	82
Polychaeta cet.	MG								43	43
POLYCHAETA										
SVEUKUPNO 125										
CRUSTACEA										
Bathynectes longipes	M	—	2	—	2	—	—	1	5	
Risso	G	1	—	—	—	—	—	—	1	6
Dorippe lanata (Linné)	M	4	3	3	2	2	4	3	21	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	21
Dromia vulgaris	M	6	10	4	2	16	3	4	45	
H. Milne-Edwards	G	—	—	—	—	—	—	—	—	45
Ebalia cranchii Leach	M	—	—	1	—	1	—	—	2	
	G	—	—	1	1	2	—	—	4	6
Ethusa mascarone	M	2	—	1	1	1	—	2	7	
(Herbst)	G	—	—	—	—	—	—	1	1	8
Galathea sp.	MG	90	130	90	80	70	90	130	680	680
Goneplax angulata	M	1	—	—	—	—	—	1	2	
(Pennant)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Inachus dorsettensis	M	4	5	2	2	2	4	4	21	
(Pennant)	G	—	—	—	1	—	—	—	1	22
Inachus leptochirus	M	1	—	—	—	—	1	—	2	
Leach	G	—	1	—	—	—	—	—	1	3
Inachus thoracicus	M	3	2	1	—	—	2	—	8	
Roux	G	—	—	—	—	1	—	—	1	9

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total		
		1	2	3	4	5	6	7			
		Broj primjeraka — Nombre d' exemplaires									
ASCIDIACEA											
Amaroucium proliferum (Milne—Edwards)	M	6	20	15	5	—	14	20	80		
	G	—	—	—	1	—	—	—	1	81	
Ascidia mentula Müller	M	8	9	12	7	13	11	5	65		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	65	
Botryllus schlosseri (Pallas)	M	4	11	6	2	7	6	10	46		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	46	
Ciona intestinalis (Linné)	M	12	7	5	5	10	7	9	55		
	G	—	—	—	—	—	—	1	1	56	
Diazona violacea (Savigny)	M	25	57	7	10	50	10	14	173		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	173	
Halocynthia papillosa (Linné)	M	—	—	—	—	1	—	1	2		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
Microcosmus sulcatus (Coquebert)	M	5	27	4	5	3	2	3	49		
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	49	
	M	60	131	49	34	84	50	62	470		
	G	—	—	—	1	—	—	1	2	472	
Ukupno M + G		60	131	49	35	84	50	63	472		
ASCIDIACEA											
SVEUKUPNO										472	

BRYOZOA

Težina u gramima

Bowerbankia pustulosa (Ellis et Solander)	—	2	—	1	—	2	—	5	
Cellaria fistulosa (Linné)	2	—	3	—	7	—	8	20	
Flustra sp.	—	3	1	2	2	—	2	10	
Fron dipora verrucosa Lamaroux	22	30	35	32	29	70	36	254	
Hippodiplosia sp.	2	20	15	10	4	5	2	58	
Myriozoum truncatum (Pallas)	14	14	16	15	17	18	16	110	
Porella cervicornis (Pallas)	2	2	4	5	4	7	6	30	
	42	71	74	65	63	102	70	487	
Bryozoa cet. cca MG								70	
Ukupno									557

Od toga: u povlačnoj mreži . . . 510 gr. ili cca 330 primjeraka
u Petersenovom grabilu 47 gr. ili cca 20 primjeraka

Tab. 3/IX

9. POSTAJA »NERETVA — PODRUČJE UŠĆA RJEKE NERETVE

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka — Nombre d' exemplaires								
P O R I F E R A										
Axinella sp. div.	M	—	1	—	1	3	—	2	7	
Clathria coralloides	G	—	—	—	—	1	—	—	1	8
	M	1	—	3	—	2	2	1	9	
(Olivi)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	9
Chondrosia reniformis	M	—	2	—	2	—	5	3	12	
Nardo	G	—	—	—	—	—	—	—	—	12
Halichondria aurantiaca	M	5	—	—	4	19	8	15	51	
(O. Schmidt)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	51
Mycale sp. div.	M	16	24	30	18	23	14	13	138	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	138
Reniera sp.	M	20	50	16	120	240	150	80	676	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	676
Spongia officinalis	M	3	1	2	4	1	—	3	14	
Linné	G	—	—	—	—	—	—	—	—	14
Suberites domuncula	M	4	1	2	—	13	3	7	30	
(Olivi)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	30
		M	49	79	53	149	301	182	124	937
		G	—	—	—	—	1	—	—	1 938
U k u p n o M + G		49	79	53	149	302	182	124	938	
Porifera cet. cca	MG								400	1338
P O R I F E R A S V E U K U P N O										1338
C N I D A R I A										
Lytocarpia	M	2	—	2	1	3	2	2	12	
myriophyllum (Linné)	G	—	1	—	—	—	—	—	1	13
Alcyonium palmatum	M	2	3	3	2	14	4	3	31	
Pallas	G	—	—	—	—	—	—	—	—	31
		M	4	3	5	3	17	6	5	43
		G	—	1	—	—	—	—	—	1 44
U k u p n o M + G		4	4	5	3	17	6	5	44	
Hydroidea cet.	MG								5	49
C N I D A R I A S V E U K U P N O										49
G A S T R O P O D A										
Aporrhais pes-pelecani	M	—	3	1	—	2	3	—	9	
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	1	1	10
Archidoris tuberculata	M	—	—	—	—	3	—	—	3	+
(Cuvier)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Calliostoma conulus	M	2	—	—	1	—	4	3	10	
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	10
Calyptrea chinensis	M	1	1	—	—	—	1	1	4	+
(Linné)	G	—	—	—	—	2	—	—	2	6
Cerithium vulgatum	M	1	1	1	—	—	—	2	5	
Bruguière	G	—	—	—	—	1	—	—	1	6

[illegible]

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka – Nombre d' exemplaires								
C R U S T A C E A										
Dorippe lanata (Linné)	M	4	2	3	—	11	5	5	30	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	30
Ebalia cranchii Leach	M	—	—	—	—	—	—	1	1	
	G	—	1	—	—	—	—	—	1	2
Ethusa mascarone (Herbst)	M	—	—	—	—	1	—	—	1	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Galathea sp.	M	20	18	15	17	50	20	25	165	
	G	—	—	2	—	—	—	—	2	167
Goneplax angulata (Pennant)	M	—	—	—	—	—	3	—	3	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Inachus dorsettensis (Pennant)	M	1	1	—	2	—	1	2	7	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	7
Macropodia longirostris (Fabricius)	M	—	3	2	2	2	—	2	11	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	11
Macropodia rostrata (Linné)	M	2	2	2	3	2	4	2	17	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	17
Maia squinado (Herbst)	M	—	—	—	—	2	1	—	3	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Penaeus trisulcatus Leach	M	2	1	2	2	8	2	2	19	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	19
Pilumnus hirtellus (Linné)	M	25	40	50	—	100	20	30	265	
	G	1	—	—	—	2	—	—	3	268
Porcellana longicornis (Pennant) cca	MG	100	100	100	100	100	100	100	700	700
Portunus depurator (Linné)	M	1	—	—	—	2	—	2	5	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	5
Squilla mantis (Linné)	M	—	—	1	—	1	—	—	2	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Ukupno M + G		156	168	177	126	281	156	171	1235	1235
C R U S T A C E A										
SVEUKUPNO										1235

[illegible]

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka — Nombre d' exemplaires								
Oestergrenia digitata (Montagu)	M	2	—	—	—	3	—	—	5	6
	G	—	1	—	—	—	—	—	1	
Stichopus regalis (Cuvier)	M	14	7	1	5	6	—	2	35	35
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	
	M	143	76	23	98	227	48	46	661	667
	G	3	1	—	—	1	—	1	6	
Ukupno M + G		146	77	23	98	228	48	47	667	667
Ophiuroidea cet.	MG									430
ECHINODERMA										
SVEUKUPNO										1097
ASCIDIACEA										
Ascidia mentula	M	3	3	1	12	7	4	1	31	31
Müller	G	—	—	—	—	—	—	—	—	
Botryllus schlosseri (Pallas)	M	—	1	2	1	1	2	—	7	7
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ciona intestinalis (Linné)	M	2	—	—	2	2	—	1	7	8
	G	—	1	—	—	—	—	—	1	
Microcosmus sulcatus (Coquebert)	M	1	1	—	1	2	—	4	9	9
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	
Phallusia mamillata (Cuvier)	M	1	3	2	2	3	1	2	14	14
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	
	M	7	8	5	18	15	7	8	68	69
	G	—	1	—	—	—	—	—	1	
Ukupno M + G		7	9	5	18	15	7	8	69	
ASCIDIACEA										
SVEUKUPNO										69
BRYOZOA										
Težina u gramima										
Bowerbankia pustulosa (Ellis et Solander)		—	3	—	—	4	—	—	7	
Cellaria fistulosa (Linné)		10	8	14	10	12	15	15	84	
Flustra sp.		—	3	—	—	2	—	—	5	
Hippodiplosia sp.		6	2	13	30	18	10	5	84	
Myrionozoum truncatum (Pallas)		—	—	10	—	7	—	8	25	
Porella cervicornis (Pallas)		—	4	—	—	—	6	—	10	
Bryozoa cet.		16	20	37	40	43	31	28	215	
									120	
Ukupno										335

Od toga: u povlačnoj mreži . . . cca 330 gr. ili 220 primjeraka
u Petersenovom grabilu cca 5 gr. ili 8 primjeraka

[illegible]

[illegible]

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka – Nombre d' exemplaires								
POLYCHAETA										
Hermione hystrix	M	—	—	—	2	1	3	6	12	
Savigny	G	—	—	—	—	—	—	—		12
Nereis (Ceratonereis)	M	—	—	—	4	2	9	8	23	
sp.	G	—	—	—	—	—	—	2	2	25
Spirographis spallanzanii Viviani	M	—	—	—	1	—	1	—	2	
	G	—	—	—	—	—	—	—		2
Sternaspis scutata (Ranzani)	M	—	—	—	1	—	2	1	4	
	G	—	—	—	—	—	—	1	1	5
Syllis (Haplosyllis) spongiicola Grube	M	—	—	—	6	8	11	10	35	
	G	—	—	—	—	—	—	1	1	36
	M	—	—	—	14	11	26	25	76	
	G	—	—	—	—	—	—	4	4	80
Ukupno M + G		—	—	—	14	11	26	29	80	
POLYCHAETA SVEUKUPNO 80										
CRUSTACEA										
Dorippe lanata (Linné)	M	—	—	—	5	2	5	5	17	
	G	—	—	—	—	—	—	—		17
Ethusa mascarone (Herbst)	M	—	—	—	8	2	3	7	20	
	G	—	—	—	—	1	—	—	1	21
Galathea sp.	MG	—	—	—	300	200	200	300	1000	
Inachus dorsettensis (Pennant)	M	—	—	—	4	—	6	4	14	
	G	—	—	—	—	1	—	—	1	15
Inachus thoracicus Roux	M	—	—	—	18	2	6	15	41	
	G	—	—	—	—	—	—	2	2	43
Macropodia longirostris (Fabricius)	M	—	—	—	6	2	5	6	19	
	G	—	—	—	—	2	—	—	2	21
Macropodia rostrata (Linné)	M	—	—	—	—	10	8	7	25	
	G	—	—	—	—	—	—	—		25
Maia verrucosa H. Milne-Edwards	M	—	—	—	7	—	—	5	12	
	G	—	—	—	—	—	—	—		12
Penaeus trisulcatus Leach	M	—	—	—	—	3	3	—	6	
	G	—	—	—	—	—	—	—		6
Pilumnus hirtellus (Linné) cca	MG	—	—	—	800	200	500	800	2300	2300
Pisa nodipes Leach	M	—	—	—	16	18	4	16	54	
	G	—	—	—	—	—	—	—		54
Pisa tetraodon (Pennant)	M	—	—	—	—	2	—	1	3	
	G	—	—	—	—	—	—	—		3
Porcellana longicornis (Pennant) cca	MG	—	—	—	1000	1000	1000	1000	4000	4000
Portunus depurator (Linné)	M	—	—	—	8	4	5	8	25	
	G	—	—	—	—	—	—	—		25
Squilla mantis (Linné)	M	—	—	—	—	3	—	—	3	
	G	—	—	—	—	—	—	—		3
Ukupno M + G		—	—	—	2172	1452	1745	2176	7545	
CRUSTACEA SVEUKUPNO 7545										

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka – Nombre d' exemplaires								
E C H I N O D E R M A										
Antedon mediterranea	M	—	—	—	2	300	200	100	602	
Lamarck	G	—	—	—	—	3	—	—	3	605
Astropecten aranciatus	M	—	—	—	—	1	—	1	2	
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Astropecten bispinosus	M	—	—	—	—	—	1	1	2	
(Otto)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Astropecten irregularis										
pentacanthus Delle	M	—	—	—	—	2	—	—	2	
Chiaje	G	—	—	—	—	—	—	1	1	3
Echinaster sepositus	M	—	—	—	18	6	9	7	40	
(Retzius)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	40
Marthasterias glacialis	M	—	—	—	—	—	1	—	1	
Linné	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Palmipes placenta	M	—	—	—	—	—	1	—	1	
Pennant	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Ophiomyxa pentagona	M	—	—	—	—	1	—	—	1	
(Lamarck)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Ophiothrix quinquemaculata (Delle Chiaje)										
cca	MG	—	—	—	300	500	1000	1000	2800	2800
Ophiura texturata	M	—	—	—	20	10	100	10	140	
Lamarck	G	—	—	—	—	1	—	—	1	141
Psammechinus microtuberculatus (Blainville)	M	—	—	—	—	2	—	—	2	
	G	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Cucumaria planci	M	—	—	—	1	—	1	1	3	
(Brandt)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Holothuria forskali	M	—	—	—	3	6	—	3	12	
Delle Chiaje	G	—	—	—	—	—	—	—	—	12
Holothuria tubulosa	M	—	—	—	20	20	11	8	59	
Gmelin	G	—	—	—	—	—	—	—	—	59
Oostergrenia digitata	M	—	—	—	2	—	1	—	3	
(Montagu)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Stichopus regalis	M	—	—	—	—	5	1	—	6	
(Cuvier)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	6
Ukupno M + G		—	—	—	366	857	1326	1132	3681	3681
ECHINODERMA										
SVEUKUPNO										3681

ASCIDIACEA

<i>Ascidia mentula</i>	M	—	—	—	5	9	3	17	34
Müller	G	—	—	—	—	—	—	—	34
<i>Ascidia virginea</i>	M	—	—	—	—	2	—	2	4
Müller	G	—	—	—	—	—	—	—	4
<i>Botryllus schlosseri</i>	M	—	—	—	1	5	6	2	14
(Pallas)	G	—	—	—	—	—	—	—	14
<i>Ciona intestinalis</i>	M	—	—	—	2	4	3	—	9
(Linné)	G	—	—	—	—	—	—	1	10
<i>Microcosmus sulcatus</i>	M	—	—	—	3	6	5	2	16
(Coquebert)	G	—	—	—	—	—	—	—	16

		Redni broj krstarenja Nombre du chalutage							Ukupno Total	
		1	2	3	4	5	6	7		
		Broj primjeraka – Nombre d' exemplaires								
Phallusia mamillata	M	—	—	—	2	15	8	10	35	
(Cuvier)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	35
Rhopalaea neapolitana	M	—	—	—	2	3	—	2	7	
(Philippi)	G	—	—	—	—	—	—	—	—	7
	M	—	—	—	15	44	25	35	119	
	G	—	—	—	—	—	—	1	1	120
U k u p n o M + G		—	—	—	15	44	25	36	120	
Oštećeni primjerci	M								20	140
ASCIDIACEA										
SVEUKUPNO										140

BRYOZOA

		Težina u gramima						
Bowerbankia pustulosa		—	—	—	—	8	—	2
(Ellis et Solander)		—	—	—	7	15	12	20
Cellaria fistulosa (Linné)		—	—	—	4	—	2	—
Flustra sp.		—	—	—	—	—	—	6
Frondipora verrucosa		—	—	—	5	—	50	10
Lamaroux		—	—	—	50	10	25	6
Hippodiplosia sp.		—	—	—	40	10	7	10
Myrionozoum truncatum		—	—	—	15	—	8	—
(Pallas)		—	—	—	—	—	—	23
Porella cervicornis (Pallas)		—	—	—	121	43	104	48
Ukupno		—	—	—	—	—	—	316

Od toga: u povlačnoj mreži . . cca 240 gr. ili 120 primjeraka
u Petersenovom grabilu cca 76 gr. ili 40 primjeraka

UKUPNI I PROSJEČNI BROJ PRIMJEKA ULOVLJENIH POMOĆU POVLACNE MREŽE I PETERSENOVOG GRA
BILA NA ISTRAŽIVANIM POSTAJAMA U KANALSKOM PODRUČJU SREDNJEG JADRANA 1957-58. GODINE

NOMBRE TOTAL ET MOYEN DES EXEMPLAIRES CAPTURES AU CHALUT ET AU RAMASSEUR DE PETER-
SEN SUR LES STATIONS EXPLORÉES DANS LES CANAUX DE L'ADRIATIQUE MOYENNE, AU COURS DE
L'ANNEE 1957-58.

Tab. 4

	Stomorska		Vruija		Maslinica		Kabal		Šumartin		Pakleni otoci		Šćedro		Lovište		Neretva		Malo more		SVEUKUPNO	
	6 crois. 6 krstar.	7 krstar. 7 crois.	7 krstar. 7 crois.	7 krstar. 7 crois.	7 krstar. 7 crois.	7 krstar. 7 crois.	7 krstar. 7 crois.	7 krstar. 7 crois.	7 krstar. 7 crois.	7 krstar. 7 crois.	7 krstar. 7 crois.	7 krstar. 7 crois.	7 krstar. 7 crois.	7 krstar. 7 crois.	7 krstar. 7 crois.	7 krstar. 7 crois.	7 krstar. 7 crois.	7 krstar. 7 crois.	4 krstar. 4 crois.	4 krstar. 4 crois.	TOTAL	TOTAL
	Ukupno Total	Prosječno Moyen	Ukupno Total	Prosječno Moyen	Ukupno Total	Prosječno Moyen	Ukupno Total	Prosječno Moyen	Ukupno Total	Prosječno Moyen	Ukupno Total	Prosječno Moyen	Ukupno Total	Prosječno Moyen	Ukupno Total	Prosječno Moyen	Ukupno Total	Prosječno Moyen	Ukupno Total	Prosječno Moyen	Ukupno Total	Prosječno Moyen
Porifera	2089	348	785	112	2847	407	471	67	2456	351	5666	809	3568	510	3511	500	1338	191	2026	506	24.757	3.801
Cindaria	80	13	787	112	741	106	160	23	85	12	150	21	102	14	121	17	49	7	18	5	2.293	330
Gastropoda	137	23	152	22	134	19	78	11	63	9	829	813	78	11	243	35	279	40	788	197	2.781	485
Lamellibranchiata	105	18	59	8	206	29	71	10	62	9	3879	554	50	7	320	46	85	12	462	115	5.299	808
Polychaeta	137	23	71	10	887	127	106	15	94	13	1743	249	105	15	125	18	75	11	80	20	3.423	501
Crustacea	417	69	307	44	368	52	802	114	726	104	1064	152	807	115	3391	485	1235	176	7545	1886	16.662	3.197
Echinodermata	1333	222	655	93	1314	188	1030	147	2304	329	1382	197	769	110	9973	1425	1097	157	3681	920	23.538	3.788
Bryozoa	190	32	41	6	2380	340	115	16	280	40	1070	153	325	46	350	50	228	33	160	40	5.139	756
Ascidiacea	189	31	170	24	240	34	395	56	199	28	56	8	195	23	472	67	69	10	140	35	2.125	321
	4677	779	3027	431	9117	1302	3228	459	6269	895	15839	2261	5999	856	18506	2643	4455	637	14900	3724	86.017	13.967

X. LITERATURA

- Agrell I. — An objective method for characterization of animal and plant communities. — Kungl. Fysiogr. Sällsk. i Lund Förhandl. 15, № 9 — Lund, 1944.
- Alfirević S. — Rezultati morfoloških i geoloških istraživanja marinskih sedimenata u srednjem Jadranu. — Hidrografski godišnjak, 1956/57. — Split, 1958.
- Alfirević S. — Quelques resultats sur la carte geologique des fonds chalutables dans les chenaux de l'Adriatique moyenne. — Proc. and Techn. Pap. FAO, Vol. VI — Rome, 1960.
- Alfirević S. — Granulometrijski sastav i teksturne oznake sedimenata, sabranih na postajama u kanalima srednjeg Jadrana (manuskript).
- Allee WC., Emerson A. E., Park O., Park T., Schmidt K. P. — Principles of Animal Ecology. — Philadelphia and London, 1950.
- Arndt W. — Die Nutzwämme und die Schwammfischerei Jugoslawiens. — Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Jahrgang 1937, № 8—10 — Berlin, 1937.
- Babić K. — Pogledi na biološke i bionomičke odnose u Jadranskom moru — Zagreb, 1911.
- Babić K. — Monactinellida und Tetractinellida des Adriatischen Meeres. — Zool. Jahrb., Bd. 46, 217—302. — Jena, 1923.
- Babić K. — Zur Kenntnis der Theneen. — Zool. Jahrb., Bd. 40, 389—408. — Jena, 1917.
- Bigelow H. — Oceanography. — Boston and New York, 1931.
- Blegvad H. — Food and Conditions of Nourishment among the Communities of Invertebrate Animals found on or in the Sea Bottom in Danish waters. — Report of the Danish Biol. St. XXII, 1914. — Copenhagen, 1915.
- Blegvad H. — Fluctuations in the Amounts of Food Animals of the Bottom of the Limfjord in 1928—1950. Report of the Dan. Biol. Stat. № 53 — Copenhagen, 1951.
- Boysen — Jensen P. — Studies concerning the Organic Matter of the Sea Bottom. Rep. Dan. Biol. Stat. XXII, 1914. — Copenhagen, 1915.
- Bouvier E. L. — Decapodes Marcheurs, Faune de France, 37 — Paris, 1940.
- Braun — Blanquet J. Pflanzensoziologie — Wien, 1951.
- Broch Hj. — Zur Kenntnis der adriatischen Hydroidenfauna von Split — Oslo, 1933.
- Broch Hj. — Octocorals and Stony Corals of the Adriatic Trawling Grounds, »Hvar« — Reports, Vol. VI, № 2 — Split, 1953a.
- Broch Hj. — Cirripedia of the high Adriatic trawling grounds, »Hvar« — Reports, Vol. VI, № 3 — Split, 1953b.
- Brusina S. — Elenco di Zoologia Dalmata — Zara, 1862. (manuskript).
- Brusina S. — Conchiglie Dalmate inedite. Vienna, 1865.
- Brusina S. — Contribuzione pella Fauna dei Moluschi dalmati — Vienna, 1866.
- Brusina S. — Prinesci malakologiji hrvatskoj. Rad Jug. akad. I, Zagreb, 1867.
- Brusina S. — Gasteropodes nouveaux de l'Adriatique — J. de Conch. V, XVII, Paris, 1869.

- Brusina S. — Ipsa Chiareghinii Conchylia ovvero Contribuzione pella Malacologia Adriatica. — Bibl. Malac. V. II — Pisa, 1870a.
- Brusina S. — Prinesci malakologiji jadranskoj. — Rad Jug. akad. XI, Zagreb, 1870b.
- Brusina S. — Contribution à la Malacologie de la Croatie. Zagreb, 1870c.
- Brusina S. — Saggio della Malacologia Adriatica. — Bull. Malac. Ital. Vol. IV — Pisa, 1871.
- Brusina S. — Secondo saggio dalla Malacologia Adriatica — Pisa, 1872.
- Brusina S. — Naravoslovne crtice sa sjeveroistočne obale Jadranskoga mora, Dio I, II, III i IV. — Rad Jug. akad. XIX, XXVII, CLXIII, CLXIX, CLXXI i CLXIII — Zagreb, 1872, 1874, 1905, 1907, 1908.
- Brusina S. — Faunistički prilozi sa putovanja yachte »Margite« po Jadranskom moru — Zagreb, 1896.
- Bucchich G. — Alcune Spunge dell'Adriatico sconosciute e nuove — Trieste, Vol. IX, № 2 — Trieste, 1886.
- Bocquoy E., Dautzenberg Ph., Dollfus G. — Les Mollusques marins du Roussillon, T. I, II — Paris, 1882-86; 1887-98.
- Buljan M. — Fluctuation of Salinity in the Adriatic, »Hvar« — Reports, Vol. II, № 2 — Split, 1953a.
- Buljan M. — The Nutrient Salts in the Adriatic Waters, Acta Adriatica, Vol. V, № 9 — Split, 1953b.
- Buljan M. — Oceanografska svojstva (Jadranskog mora). — Pomorska Enciklopedija, sv. III, str. 531—539., Zagreb, 1956.
- Buljan M. — Fluctuation of Temperature in the Waters of the Open Adriatic. — Acta Adriatica, Vol. VIII, № 7 — Split, 1957.
- Buljan M. and Marinković M. — Some Data on Hydrography of the Adriatic (1946—1951). — Acta Adriatica, Vol. VII, № 12 — Split, 1956.
- Buljan M. Hidrografija srednjedalmatinskog kanalskog područja, (manuskript).
- Carus J. V. — Prodromus Faune mediterraneae, Vol. I, II, — Stuttgart, 1885, 1889—1893.
- Donati V. — Della storia naturale marina dell'Adriatico — Venezia, 1750.
- Ekman S. — Tiergeographie des Meeres. — Leipzig, 1935.
- Ekman S. — Zoogeography of the Sea. — London, 1953.
- Ercegović A. — Ekološke i sociološke studije o litofitskim cijanoficejama sa jugoslavenske obale Jadrana. — Rad Jugoslavenske akademije, knjiga 244. — Zagreb, 1932.
- Ercegović A. — Istraživanja o temperaturi, salinitetu, kisiku i fosfatima jadranskih voda srednjedalmatinske obale. — Prir. istraživ. Jugosl. akad., sv. 19. — Zagreb, 1934.
- Ercegović A. — Fizikokemijska i biologijska ispitivanja u obalnim vodama istočnog Jadrana tokom godine 1934. — Prirodosl. istraživ. Jugosl. akademije, sv. 20. — Zagreb, 1936a.
- Ercegović A. — Etudes quantitatives du phytoplancton dans les eaux cotieres de l'Adriatiques oriental moyen. — Acta adr. I, 9 — Split, 1936b.
- Ercegović A. — Weitere Untersuchungen über einige hydrographische Verhältnisse und über die Phytoplanktonproduction in den Gewässern der östlichen Mitteladria. — Acta Adr., Bd. II, № 3 — Split, 1940.
- Ercegović A. — Jadranske cistozire. — Inst. za oceanogr. i rib.; Fauna i flora Jadrana, knj. II — Split, 1952.
- Ercegović A. — Flore sous-marine de l'ilot de Jabuka — Podmorska flora Jabuke. — Acta Adriatica, Vol. VIII, № 8 — Split, 1957a.

- Ercegović A. — Principes et essay d'un classement des étages benthiques. — Recueil des travaux de la Station Marine d'Endoume, Facs. 22, 1957. — Marseille, 1957b.
- Ercegović A. — Sul l'etagement de la Vegetation benthique en Adriatique. — Rapp. et Proc. — Verb. XIV (Nouv. ser.) Commis. Internat pour l'explor. sce de la mer Mediter, Montpellier, 1958.
- Ercegović A. — La végétation des algues sur les fonds pêcheux de l'Adriatique. — Vegetacija alga na ribarskim dnima Jadrana. — Izvješća — Reports, Vol. VI, № 4, 1948—1949. Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, 1960.
- Fauvel P. — Polychètes Errantes. Faune de France — 5 — Paris.
- Fauvel P. — Polychètes Sédentaires. Faune de France — 16 — Paris, 1927.
- Fauvel P. — Annélides Polychètes de Rovigno d'Istria. — Thalassia, Vol. I, № 7 — Venezia, 1934.
- Fauvel P. — Annélides Polychètes de la Haute Adriatique. — Thalassia, Vol. IV, № 1 — Venezia, 1940.
- Friedl P. H. — Bryozoen der Adria — Zool. Anz., Vol. 49, № 9, pp. 225—240., Vol. 49, № 10, pp. 268—280.
- Gamulin-Brida H. — Primjena Sorensenove metode u istraživanju bentoskih populacija, Biološki vjesnik, T. 13 — Zagreb, 1960.
- Gamulin T. — Kvalitativna i kvantitativna istraživanja planktonskih kopepoda u istočnim obalnim vodama srednjeg Jadrana. — Prir. istraž. Jug. akad., sv. 22, Zagreb, 1939.
- Gamulin T. — Prilog poznavanju zooplanktona srednjedalmatinskog otočnog područja. — Acta Adriatica, Vol. III, № 7 — Split, 1948.
- Gast R. — Über Fischerei — Probleme in der Adria. — Glasnik Hrv. Prirod. Društva, sv. 36 — Zagreb, 1925.
- Gautier Y. V. — Note sur le peuplement en Bryozoaires des divers biotopes marins de la région de Marseille. — Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, t. 9, № 4, pp. 173—183. — Marseille, 1949.
- Giordani-Soika A. — Ricerche sull'ecologia e sul popolamento della zona intercotidale delle spiagge di sabbia fina. — Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Venezia — Bol. VIII 1955.
- Graeffe E. — Übersicht der Seetierfauna des Golfes von Triest. I—X, Wien, 1881—1905.
- Grube AD. ED. — Aktinien, Echinodermen und Würmer des Adriatischen und Mittelmeeres — Königsberg, 1840.
- Grubišić F. i Gospodnetić G. — Povlačne mreže — razvoj, tehnika i navigacija — Pos. izd. Inst. za oceanografiju, sv. 3 — Split, 1953.
- Hadži J. — Rezultati bioloških istraživanja Jadranskog mora. — Prir. istraž. Jugoslavije, sv. 7, 9—10, 11—12, 14 — Zagreb, (1915—1919).
- Hadži J. — Nešto iz historije naučnog ispitivanja Jadrana. Jadranska straža. God. IV, br. 5 — Split, 1926.
- Hedgpeth J. W. — An introduction to the Zoogeography of the N. W. Gulf of Mexico with reference to the Invertebrate Fauna. — Publ. Inst. Marine Science. Vol. III, № 1, 1953.
- Hedgpeth J. W. — Bottom Communities of the Gulf of Mexico. — U.S. fish and Wildlife service. Fishery Bull., № 89, 1954.
- Heller C. — Untersuchungen über die Litoralfauna des Adriatischen Meeres. — Sitz. Ber. Akad. Wien, Bd. 46, Abt. I — Wien, 1863a.
- Heller C. Crustaceen des Sudlichen Europa — Wien, 1863b.
- Heller C. — Horae Dalmatinae. Bericht über eine Reise nach der Ostküste des Adriatischen Meeres. — Verhandl. der K. K. zool. bot. Gesell, Wien, 1864.

- Heller C. — Die Zoophyten und Echinodermen des Adriatischen Meeres — Wien, 1868.
- Hesse R. — Tiergeographie auf ökologischer Grundlage — Jena, 1924.
- Jaccard P. — Nouvelles recherches sur la distribution florale. — Bull. Soc. Vandoise des Sc. Nat. 44, p. 223—270. — Lauzanne, 1908.
- Jaccard P. — Die statistisch-floristische Methode als Grundlage der Pflanzen-sociologie. — Hand. biol. Arbeitsmeth. 11, 5, 1925.
- Karlovac O. — *Parapenaeus longirostris* (H. Lucas) and der ostküste der Adria. Zoologischer Anzeiger, Bd. 115, Heft 1/2, p. 60—62. — Leipzig, 1936.
- Karlovac O. — *Le Parapenaeus longirostris* (H. Lucas). — Acta adriatica, V, III, № 12, Split, 1948/49.
- Karlovac O. — The first findings and occurrence of *Latreillia elegans* Roux in the Adriatic. — Acta adriatica, V, IV, № 12 — Split, 1952.
- Karlovac O. — An ecological study of *Nephrops norvegicus* (L.) of the high Adriatic. — »Hvar« — Reports, vol. V, № 2 C — Split, 1953.
- Karlovac O. — Station List of the M. V. »Hvar« Fishery-Biological Cruises 1948—1949. — Reports, Inst. za ocean. i rib. — Split, Vol. I, № 3, 1948—1949. Split, 1956.
- Kesteven G. L. and Laevastu T — Condition of the Life in the sea and its quantitative evaluation in respect of fisheries. — Fao, Fisheries Division, Biology Branch. 57/8/5404, Rome, 1958.
- Koehler R. — Les Echinodermes des Mers d'Europe, T. I, T. II, Paris, 1924, 1927.
- Kolosváry G. — Die Echinodermen des Adriatischen Meeres. — Festschrift. Vol. II, p. 433—474. — Riga, 1936—1937.
- Kontkanen P. — Sur les diverses Méthodes de groupement des récoltes dans la Biocénotique animale. — Vie et milieu, T. I, Fasc. 1, 121—130. Paris 1950.
- Kotthaus A. i Zei M. — Izvještaj o pokusnom ribarenju koćom u Hrvatskom primorju. — Gos. Oc. inst., Split, 1938.
- Kükenthal W. — Beobachtungen an einigen Korallentieren des Adriatischen Meeres. — Aus der Natur, Leipzig, 1909.
- Kulczynski St. — Die Pflanzenassoziationen der Pieninen. — Bull. Internat. de l'Acad. Polonaise des Sc. et des Lettres Classe d. Sc. Math. et Nat., Ser. B. № Suppl. II, 1927, pp. 57—203., Cracovie, 1928.
- Knipovič N. M. — Hidrobiologija morej i solonovatyh vod. — Moskva — Leningrad, 1908.
- Krčmar J. — Jadransko more — Dubrovnik, 1926.
- Lendenfeld R. — Die Spongien der Adria, Leipzig, 1891.
- Lorenz J. R. — Physikalische Verhältnisse und Verteilung der Organismen im Quarnerischen Golfe, Wien, 1863.
- Ludwig H. — Die Seesterne des Mittelmeeres Fauna und Flora des Golfes von Neapel — Berlin, 1897.
- Meneghini G. — Alghe italiane e dalmatiche, Padova, 1842.
- Moebius K. — Die Auster und die Austernwirthschaft — Berlin, 1877.
- Morović D. — Composition mécanique des sédiments au large de l'Adriatique. — Reports, Inst. za ocean. i rib. — Split, Vol. III, № 1, 1948—1949, Split, 1951.
- Milojević B. Ž. — Dinarsko primorje i ostrva — Beograd, 1933.
- McIntosh R. P. — Plant Communities, Science, 1958, 128., 115—120., Washington, 1958.

- Naccari F. L. — *Algologia adriatica*, Bologna, 1829.
- Nikolić M. — Doprinos poznavanju brizojskih asocijacija I. Contribution a la connaissance d'Associations des Bryozoaires I. — *Thalassia Jugoslavica*, Vol. I, № 6—10, str. 69—80. — Zagreb, 1959.
- Nobre A. — *Echinodermes de Portugal* — Porto, 1938.
- Nobre A. — *Moluscos marinhos e das aguas salobras* — Porto, 1940.
- Odhner N. Hj. — Notizen über die Fauna der Adria, *Zool. Anz.* vol. 44, 1914.
- Olivi G. — *Zoologia Adriatica, ossia catalogo ragionato degli animali del golfo Adriatico* — Bassano, 1792.
- Ortmann A. — *Grundzüge der marinen Tiergeographie*, Jena, 1896.
- Pax F. — Die Antipatharien, Zoantharien und Actiniarien der »Hvar« — Expedition. — Reports, *Inst. za ocean. i rib.* — Split, Vol. VI, № 1, 1948—1949, Split, 1952.
- Pax F. und I. Muller — Die Anthozoenfauna der Bucht von Kaštela bei Split. — *Acta adriatica*, Vol. V, № 1, Split, 1953.
- Pérès J. M. — Contribution a l'étude des Annelides Polychetes de la Méditerranée Occidentale. — *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, fasc. 13, B. № 8 — Marseille, 1954.
- Pérès J. M. — Essai de classement des Communautés benthiques marines du globe. — *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, fasc. 22, B. № 13 — Marseille, 1957.
- Pérès J. M. — Contribution à la connaissance des Polychètes benthiques des profondeurs moyennes de la Méditerranée. — *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, fasc. 26, B. № 16, pp. 103—135. — Marseille, 1959.
- Pérès J. M. et Molinier R. — C. R. du Colloque tenu à Gênes par le Comité du Benthos de la Commission Internationale pour l'exploration Scientifique de la Mer Méditerranée. — *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, fasc. 22, B. № 13 — Marseille, 1957.
- Pérès J. M. et Picard J. — Note sur les Fonds coralligènes de la région de Marseille. — *Arch. Zool. Exp. Gen.* F. 88, N. et R. № I, pp. 24—38. — Paris, 1951.
- Pérès J. M. et Picard J. — Biotopes et bioceenoses de la Méditerranée Occidentale comparés à ceux de la Manche et de l'Atlantique Nord-Orientale. — *Arch. Zool. exp. et Gen.* T. 92. Fasc. 1, Paris, 1955.
- Pérès J. M. et Picard J. — *Manuel de Bionomie benthique de la mer Méditerranée*, GAP, 1958.
- Pesta O. — *Die Decapodenfauna der Adria* — Leipzig und Wien, 1918.
- Petersen C. G. J. and Boysen-Jensen P. — Valuation of the Sea I. — Report — the Danish. *Biol. Stat.* Vol. XX — Copenhagen, 1911.
- Petersen C. G. J. — Valuation of the Sea II — The Animal Communities of the sea bottom and their importance for Marine Zoogeography. — Report — the Danish. *Bid. Stat.* Vol. XXI — Copenhagen, 1913.
- Petersen C. G. J. — On the Animal Communities of the Sea Bottom in the Skagerrak, the Christiania Fjord and the Danish waters. *Rep. Dan. Biol. Stat.* Vol. 23, Copenhagen, 1915.
- Planchus J. — *De Conchis minus notis* — Venezia, 1739.
- Portier P. — *Physiologie des Animaux Marins* — Paris, 1938.
- Renkonen O. — Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. — *Ann. Zool. Soc. Zool. — Bot. Fennicae Vanamo* 6, № 1 — Helsinki, 1938.
- Roglić J. — *Biokovo* — Beograd, 1935.

- Sartenaer P. — Premières recherches taphonomiques ... — Rec. Trav. St. Mar. Endourne Fasc. 26, Bull. 16, pp. 15—38. Marseille, 1959.
- Schmidt, O. — Die Spongien des Adriatischen Meeres, Leipzig, 1862.
Suppl. I, Leipzig, 1864.
Suppl. II, Leipzig, 1866.
- Schubert K. — Geologija Dalmacije — Zadar, 1909.
- Schulze F. E. — Untersuch. über den Bau und die Entwickl. der Spongien. Wiss. Zool. XXXI, XXXIII, 1879.
- Simpson G. G. — Quantitative Zoology — London, 1939.
- Sorensen T. — A Method of Establishing Groups of Equal Amplitude in Plant Sociology Based on Similarity of Species Content. — Det Kong. Danske Vidensk. Selsk. Bd. V, № 4 — Kobenhavn, 1948.
- Stanković S. — Okvir života — Beograd, 1933.
- Stefani de C. — Géotectonique des deux versants de l'Adriatique; Ann. Soc. Géol. de Belgique; Memoires, T. 33 — Liège, 1908.
- Steuer A. — Planktonkunde, Leipzig und Berlin, 1910.
- Stossich A. — Fauna Adriatica. Pars. I — Trieste, 1862.
- Stossich A. — Enumerazione dei Molluschi del Golfo di Trieste — Trieste, 1866.
- Stossich M. — Prospetto della Fauna del Mare Adriatico. — Boll. Soc. adriatica sc. nat., Vol. IX, 1855. — Trieste, 1880—1885.
- Sverdrup H. N., Jonson M. W. and Fleming R. H. — The Oceans — New York, 1942.
- Šoljan T. — Ribe Jadrana — Zagreb, 1948.
- Thiele J. — Studien über pazifische Spongien. 1 H., Stuttgart, 1898.
- Thiele J. — Handbuch der Systematischen Weichtierkunde, I Band
Handbuch der Systematischen Weichtierkunde, II Band.
— Jena, 1931, 1932.
- Topsent E. — Spongiaires de France, T. I, II, III — Paris, 1894—1900. Sur les Hadromerina de l'Adriatique. Bril. de la Soc. Sci. et Med. de l'Ouest, I trim. 117—130. — Rennes, 1898.
- Topsent E. — Revision des Mycale de l'Europe occidentale. Ann. Inst. Oceanogr. nouv. kr. Vol. 1, fasc. III — Paris, 1924.
- Topsent E. — Guide pour la connaissance d'Eponges de la Méditerranée. Bull. de l'Inst. Océan. № 883 1—19. — Monaco, 1945.
- Tortonese E. — Gli Echinodermi dei Mari Italiani., Atti Soc. Ital. Sc. Nat., Vol. 75 — Torino, 1935.
- Tortonese E. — Contributo alla conoscenza degli Echinodermi Mediterranei. Ann. Mus. Stor. Nat. Genova, Vol. LVII, 1935, pp. 219—272., Genova, 1935.
- Tortonese E. — Gli Echinodermi del Museo di Torino. Parte 1, 2, 3, 4. — Torino, 1933, 1934, 1935—36, 1937—38.
- Tortonese E. — La distributino bathymétrique des Echinodermes et particulièrement des espèces méditerranéennes. — Bull. Inst. Oceanogr. № 956 — Monaco, 1949.
- Tortonese E. — Les Antedons (Crinoidae) des Côtes d'Algérie. — Bull. Stat. Agric. Pêche de Castiglione. N. S. № 7, 1955.
- Tuomikoski R. — Untersuchungen über die Untervegetation der Bruchmoore in Ostfinnland. I. Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo 17, № 1, Helsinki, 1924.
- Vacelet J. — Repartition generale des Eponges et systematique des Eponges cornées de la région de Marseille ... Rec. des Trav. de la Stat. Mar. End. Fasc. 26, Bull. 16, pp. 39—102. — Marseille, 1959.
- Vatova A. — Compendio della Flora e Fauna del Mare Adriatico presso Rovigno. Memoria CXLIII — Venezia, 1928.
- Vatova A. — Ricerche quantitative sul bentos del golfo di Rovigno. Note Ist. ital.-germ. Rov. № 12 — Venezia, 1934.

- Vatova A. — Ricerche preliminari sulle biocenosi del golfo di Rovigno. *Thalassia*, Vol. II, № 2 — Venezia, 1935.
- Vatova A. — La fauna bentonica del Bacino di Pomo. *Note Ist. Italo.-germ. Rov.* № 15, Vol. 2, Venezia, 1940a.
- Vatova A. — Le zoocenosi della Laguna veneta. *Thalassia* Vol. III, № 10 — Venezia, 1940b.
- Vatova A. — Le zoocenosi dell'Alto Adriatico presso Rovigno e loro variazioni nello spazio e nel tempo. *Thalassia*, Vol. V, № 6 — Venezia, 1943.
- Vatova A. — Le zoocenosi bentoniche dell'Adriatico. *Boll. di pesca piscicoltura e idrobiologia*. Anno XXII, Vol. I, fasc. 2 — Roma, 1947a.
- Vatova A. — Caratteri della fauna bentonica dell'Alto e Medio Adriatico e zoocenosi cui dà origine. *Pubbl. della Staz. Zool. di Napoli*. Vol. XXI, fasc. 1 — Napoli, 1947b.
- Vatova Ricerche sulla fauna bentonica e loro importanza per la pesca. *La ricerca sc.*, Ann. 18, pp. 975—980., 1948.
- Vatova A. — La fauna dell'Alto e Medio Adriatico. *Nova Thalassia*, I/3 — Venezia, 1949.
- Vosmaer G. C. J. — The Sponges of Bay of Naples: Porifera Incalcarea. — *Capita Zoologica*. Vol. III, IV — Hauge, 1933—1935.
- Vouk V. — O istraživanju fitobentosa u Kvarneskom zavalju. *Prir. istr. Hrv. i Slav.*, 2, Zagreb, 1914.
- Vouk V. — Morska vegetacija Bakarskog zaliva. *Prir. istraž. Hrv. i Slav.* — Zagreb, 1915.
- Vouk V. — Istraživanje morske vegetacije okoline Splita. *Ljet. akademije znan. i umj. knj.* 44 — Zagreb, 1930—31.
- Wimmer A. — Fundorte u. Tiefenvorkommen adriat. Conchylien, *Verhandl. k.k. zool.-bot. Gesellsch. Wien*, vol. 32, 1883.
- Yonge C. M. — On the habits of *Turritella communis* Risso. — *J. Mar. Biol. Ass. U. K. N. S.* 26 — Cambridge, 1946.
- Zalokar M. — Les associations sous-marines de la côte adriatique au-dessous de Velebit. *Bull. Soc. bot. Geneve*, Vol. XXXIII — Geneve, 1942.
- Zei M. — Pregled rezultata dosadašnjeg ribarstveno biološkog istraživanja Oceanografskog instituta u kanalima Hrv. Primorja. *God. Oceanogr. inst. god.* 1939—1940. sv. II — 137., 147., Split, 1940.
- Zei M. — Biologische Ergebnisse einiger Forschundreisein in der Adria. — *Arch. Oceanogr. Limnol.* 2 (2—3) — Roma, 1942.
- Zei M. — Razishovanje s travlom na ribolovnom području vzhodnega Jadrana. *Razprave, knj. IV*, Ljubljana, 1949.
- Zei M. — Doprinosi k ekologiji morskoga litorala (S. lat.). *Razprave Slov. akad.* III, Ljubljana, 1955.
- Zei M., Sabioncello I. — Prilog poznavanju naselja bentoskih riba u kanalima srednje Dalmacije. *God. Oceanogr. inst. god.* 1939—1940. sv. II, str. 103—115. — Split, 1940.
- Zimmermann H. — Tierwelt am Standarde der blauen Adria. *Zeitschr. f. Naturw.* vol. 78, 1907.
- Zoré M. — On Gradient currents in the Adriatic Sea. *Acta adriatica*, Vol. VIII, № 6 — Split, 1956.
- Županović Š., Gamulin-Brida H. et Alfirević S. — Contribution a la connaissance de la Faune benthique dans la Zone insulaire de l'Adriatique moyenne. — *Débats et Documents techniques*. № 5, FAO, Rome, 1959.