

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

5.06 (43.94) Z 2
2

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 1.: — 8

IVAN KRMPOTIĆ: PRILOG MIKROFAUNI I MIKROFLORI ZAGREBAČKE
OKOLINE (s 1 tablom).

JOSIP POLJAK: PEĆINE HRVATSKOGA KRŠA. I. PEĆINE OKOLIŠA LOK-
VARSKOGA I KARLOVAČKOGA (sa 12 slika i 9 tabala).

U ZAGREBU 1913. — 1916

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE (DIONIČKA TISKARA)
TISAK DIONIČKE TISKARE.

PRIRODOSLOVNA ISTRAŽIVANJA

HRVATSKE I SLAVONIJE

POTAKNUTA

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNIM RAZREDOM

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

S POTPOROM KR. HRVATSKO-SLAVONSKO-DALMATINSKE ZEMALJSKE VLADE

IZDAJE

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

SVEZAK 2.:

IZVJEŠTAJI O 1. I 2. NAUČNOM ISTRAŽIVANJU JADRANSKOGA
MORA GOD. 1913.

UVOD.

Dr. M. ŠENOA: OPIS PRVOGA I DRUGOGA PUTOVANJA (s 1 kartom)

A. HIDROGRAFSKI ODIO:

1. Dr. A. GAVAZZI: ODNOSI TEMPERATURE.
2. F. ŠANDOR: KEMIJSKA ISTRAŽIVANJA.

B. BIOLOGIJSKI ODIO:

1. Dr. L. CAR i Dr. J. HADŽI: BIOLOGIJSKA OPAŽANJA (sa 12 tablica).
2. Dr. V. VOUK: O ISTRAŽIVANJU FITOBENTOSA U KVARNERSKOM ZAVALJU.

U DODATKU: METEOROLOGIJSKA OPAŽANJA. TABLE ODJELA A (I—V.)
I ODJELA B (I—X).

U ZAGREBU 1914.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE (Đ. TRPINAC).
TISAK DIONIČKE TISKARE.

Najveći stepen zasićenja kisikom pokazala je morska površina, i to kod sjevernoga ulaza u Kanal (postaja 31. sa preko 99%). Prema jugu pada stepen zasićenja (more još nije posve zasićeno uzduhom). Južno od postaje 29. zasićenje je 97%, (kod postaje 26. opet 99%), onda pada do 22. postaje brzo na 94%, a postizava najniže stanje kod postaje 21. sa 83%. Nakon porasta do 96% pada kod ulaza u Ljubač na 86% i postizava na ulazu u južni Kvarnerol (postaja 15.) opet 94%.

Na 32. postaji bilo je zasićenje morske vode kisikom 97%; ono pada u riječkom zalivu i u Kvarneru prema jugu polagano do 95%.

Isti stepen zasićenja pokazala je površina mora u južnom Kvarnerolu, dok se zasićenje u sjevernom Kvarnerolu (postaje 1.—5.) polagano snizilo od 97% do 95%.

Kako u salinitetu, tako i u zasićenju morske površine kisikom čini izuzetak postaja 6. sa 97%. Postaje 7.—11. pokazale su na površini zasićenje oko 94%.

Prema dubljini bio je stepen zasićenja različan. U postajama sjevernoga Kanala dosegno je taj stepen u dubljini od 50 m: 89%, od 21. postaje niže kretao se između 85 i 84%, pa je spao kod postaje 18. u istoj dubljini na 75%, a kod postaje 17. na 74.5%.

Najdublje sjeverno mjesto (4. postaja) u Kvarnerolu bilo je u dubljini od 95 m zasićeno kisikom do 80%, kod 24. postaje u Kanalu bilo je u istoj dubljini postignuto tek 77%. Najjužnija postaja u Kanalu (18.) pokazala je već u 50 m dubljine jedva 75% zasićenja kisikom, dalje postaje prema sjeveru (19. i 20.) pokazivale su u istoj dubljini 85%, dok je zasićenje kisikom kod postaje 22. u dubljini od 50 m dostiglo 90%. U postajama 20. i 25. pokazala je voda na dnu mora (70 m) zasićenje kisikom od 70%.

B. Biologijski odio.

1. Biologijska opažanja.

NAPISALI DR. L. CAR I DR. J. HADŽI.

Pristup. Pogledom na način i na ciljeve istraživanja držala se naša ekspedicija po mogućnosti strogo onih istih metoda, po kojima se radi na austrijskom brodu Najadi kod periodičnih vožnja (t. zv. Terminfahrten) austrijske i talijanske ekspedicije za proučavanje Jadranskoga mora i to poradi toga, da bi se rezultati naše ekspedicije mogli direktno isporučiti sa rezultatima austrijske i talijanske ekspedicije, jer se sve te ekspedicije imaju i onako među sobom popunjavati.

Opazit ćemo, da kod prve vožnje nismo još imali Nansenovu mrežu (s promjerom otvora od 47 cm) na zapor (Nansen'sches Schließnetz), a nije nam na vrijeme stigla ni Zwickertova mreža na zapor. I tako smo se morali zadovoljiti time, da smo za vertikalne potege upotrebljavali srednju vertikalnu mrežu od Hensena (s promjerom otvora od 14 cm), koja se ne da zatvarati. Za gornjih 15 metara dubljine mogla je ta mreža dobro poslužiti, no kod druge lovine na svakoj postaji potezali smo mrežu gotovo od dna do površine, pa se tako kod potega ulovio u mrežu i plankton iz gornjih 15 metara. Prema tome se kod toga načina lovljenja može postići samo prilična vjerojatnost, da neke planktonske forme, koje nisu bile u mreži kod prvoga potega, nego tek kod drugoga, ne dolaze u gornjih 15 metara. No to je tek negativan rezultat; samo prvi poteg podavao nam je o dubljinском razdjeljenju planktona nešto sigurno. Kod druge vožnje rabili smo Nansenovu mrežu na zapor, koja je izvršno funkcionirala, pa smo mogli odijeljeno loviti plankton određenih stupaca morske vode (obično 1—15 m, pa 15—50 m; prema dubljini još i 50—80 m ili više).

Dalje smo za prvih dviju vožnja uzimali u planktonske tabele samo 50 forma, kako ih je u početku imala i austrijska ekspedicija. Dalo bi se mnogo raspravljati o tome, da li su upravo sve ove forme za Jadransko more najvažnije. Bez sumnje bi moglo biti različitih mišljenja, no poradi jednoličnosti pridržali smo i mi baš iste ove forme. A kako je austrijska ekspedicija, podučena boljim iskustvom, broj tih tipičnih forma (dotično grupa) poslije povećala, povest ćemo se u buduće i mi za njom.

Sa Richardovom mrežicom, koja omogućuje lovljenje i za vrijeme najbrže plovidbe, lovili smo plankton, spuštajući mrežicu sa krme broda na 15 metara dugačkoj uzici i ostavljajući je tako kroz 15 minuta u vodi. Na taj se način ulovilo svaki put veoma mnogo planktona sa površine. Ma da premjer otvora te mrežice ne iznosi ni 10 cm., treba uvažiti, da se zbog brze plovidbe broda na taj način procijedi prevaljeni stupac vode, koji je po prilici jedan i polak kilometra dugačak. Richardovu smo mrežu bacali iza svake postaje, odmah čim je brod počeo dalje ploviti, a koji puta i između postaja. No tu lovinnu ne unosimo u planktonske tabele, kao što to nisu činili ni kod austrijske ekspedicije.

Lovine iz Nansenove mreže, sa svake postaje dvije (a gdje je bila dubljina veća, i po tri) spremali smo odmah u bočice od 150 cm³, a lovine iz Richardove mreže u bočice od 75 cm³. Na 24-satnim postajama, ili kako ih zovemo: „sidrištima“, lovili smo na prvoj i drugoj plovidbi svaka dva sata sa površine i iz dubljine. Sadržaj svake bočice pregledali smo po mogućnosti dok je još plankton bio živ, makar samo površno lupom ili mikroskopom, a na to smo odmah plankton konservirali, izlijevši u bočicu tekućinu za konserviranje, sastavljenu po Pfeifferu (4 vol. dijela formola 40%, 6 vol. dijelova metilalkohola i 6 vol. dijelova acetum pyrolignosum puriss.), koja se i kod nas iskazala kao izvrsno sredstvo za konserviranje. Jedino ne odgovara ta tekućina za skelete od vapna, jer ih rastapa, zato smo lovine, koje smo Richardovom mrežicom skupili kod treće plovidbe, konzervirali samo s formolom. Od Pfeifferove tekućine nalijevali smo u veće bočice 16 cm³, a u manje 8 cm³.

Biološke postaje sudarale su se i na našoj ekspediciji s hidrografskim postajama, jer bi se inače potrošilo odviše vremena, a plovidba previše zategla. Na svakoj su postaji radili hidrografi i biolozi u isto vrijeme. Red, kojim su biolozi radili, bio je ovaj. Od 6 sati u jutro bio je do podne u službi jedan biolog, koji je za to vrijeme obavljao sve lovine na postajama u tome odsjeku vremena. Od 12 sati do 6 sati po podne nastupio je službu drugi, a od 6 sati po podne do ponoći treći biolog, od ponoći do 6^h u jutro opet prvi i t. d. Službujućemu biologu pomagali su učenici nautičke škole (po dvojica) kod potezanja mreže na motovilu (Handwinde). Bila je osobita pogodnost na našoj ekspediciji, da smo za pomagače imali inteligentne mladiće, koji su se veoma brzo uputili u sve potrebne manipulacije.

Kao kod austrijske i talijanske ekspedicije, tako su i ovdje biolozi posvetili glavnu pažnju studiju planktona, jer se plankton može samo takvim sistematskim načinom u svim svojim promjenama i eventualnim pravilnostima upoznati. Bentos pokazuje veću stalnost, pa je uopće i mnogo bolje poznat.

Da postignemo što više planktonskoga materijala, specijalno veće planktonte, u prvom redu pak riblji mlad, nabavili smo već za drugu vožnju i veću planktonsku mrežu za riblji mlad (Fischbruttrawl), kako ju je konstruirao ravnatelj tršćanske zoologijske postaje prof. dr. Karlo I. Cori, kojemu uopće dugujemo hvalu za mnoge korisne upute, kao i za brigu oko nabave instrumenata. Tom smo Cori-jevom mrežom lovili najčešće u blizini površine, vukući je na dugom konopu svaki put oko 15 časaka u svakom od glavnih istražnih područja. Lovine te mreže spravljali smo u posebne bočice od 150 cm³ sadržine i konservirali ih Pfeifferovom tekućinom; istraživanje toga materijala, kao i onoga, koji smo skupili Richardovom mrežicom, obavit će se poslije dovršenih ekspedicija, kad će se iscrpljivo obrađivati pojedine životinjske hrpe od različitih stručnjaka.

Na pojedinim mjestima, gdje su to prilike dopuštale, spuštali smo na dno i dredže, da popunimo naše poznavanje bentonske faune i flore tih krajeva. Imali smo jednu dredžu s užim očima za tvrdo dno i drugu sa širim očima za mekanu dno. (Obje dredže kao i ostalo oruđe, izrađeno je na c. kr. zool. postaji u Trstu.) Za potezanje dredže imali smo jako uže, dugo 250 m, nabavljeno posebno

za tu svrhu. Živ materijal, koji smo dredžom izvukli, spravljali smo u velike boce i odmah zatim konzervirali bilo Pfeifferovom tekućinom (životinje, koje nemaju vapnenoga skeleta), bilo formolom, alkoholom ili sublimatom (fiksiranje). Taj će se materijal tečajem vremena istražiti, a onda kasnije o rezultatima izvijestiti.

Za prve vožnje povlačili smo dredžu prvi put kod 1. sidrišta (postaja 11. kod Silbe). Dno je fino pjeskovito, dubljina 40 m. Faunu sačinjavaju: *Holothuriae*, *Spongiae*, *Ascidiae*, različni dekopodni raci, mnogi puževi (*Cassidaria*, *Fissurella*), *Annelidi* i t. d. Drugi put smo dredžali u Ninskom kanalu između C 16. i 17.¹; dno je dijelom pjeskovito, dijelom muljevito, a dubljina oko 15 m. Fauna je slična onoj kod Silbe, pored toga: *Spatangidi*, *Antedon*, *Aphrodite*, *Psamechinus*, *Serpula*, *Arca*, *Astropecten*, *Pilumnus* i t. d. Treći put smo vukli dredžu pred Dolinom (2. sidrište; postaja 23.). Pjeskovito tvrdo dno; dubljina 90 m, slaba lovina: *Stichopus*, *Spatangus*, *Asteroidae*. Na povratku smo još dredžali veoma slabim uspjehom po muljevitoj dnu Bakarskoga zaljeva. Na istim gotovo mjestima dredžano je i kod druge plovidbe, a osim toga još i u Barbaskom kanalu (između Raba i Dolina).

Svakom je prilikom sabirana i obalna fauna (osobito na mjestima sidrišta), u prvom redu Hidroidi, a hvatali smo i plutajući *Sargassum* i *Cystosire*, kojih se redovno drži sva sila sitnijih životinja, osobito Hidroida.

Na našem smo putu sretali češće velika jata *Medusa*. Tako smo kod prve vožnje nešto oko 7 milja ispod Jablanca (28./VIII. 1913.) naišli na veću hrpu *Rhizostoma cuvieri*, koje su plovile po površini strujom. Dne 1./IX. 1913. opazili smo pred Dolinom (postaja 23. i sidrište) još ne posve izraštene *Aurelia aurita*. Za druge vožnje opazili smo u Ninskom Kanalu (19./XI. 1913. u jutro) mnoštinu izraštenih *Aurelia aurita*, a isto tako u Ljubačkom prolazu. Pred C. 18. vozili smo se za vrijeme od pola sata kroz jato *Aurelia aurita*. Kod C 23. i 24., pa kod Sv. Jurja i izlaza iz Baške luke (21./XI. 1913.) vidjeli smo mnogo *Aurelia* i *Aequorea*, a kod C 30. (Selce, 22./XI. 1913.) opet *Aurelia*.

Još ćemo spomenuti postupak kod mjerenja kvantiteta planktonske mase. Iza kako je lovina stigla iz Bakra u Zagreb, te prije negoli što je u nju išta dirano, pustili smo, da se plankton sasvim staloži; tada je u svakoj bočici redom isisana velikom pipetom suvišna konzervirajuća tekućina, a talog je bez ostatka preliven (više puta isplahnut) u točno graduirane epruvete, koje su onda u vertikalnom položaju ostavljene 24 sata u miru, da se plankton staloži. Epruvete su stresane samo toliko, da je površina taloga postala ravna. Centrifuga nije upotrebljena. Kad je bio točno određen volum, što ga plankton zauzima (u cm^3), tada je svaka lovina dospjela potpuno u pripadnu bocu. To mjerenje t. zv. prostoga voluma planktonskog taloga nema doduše apsolutne vrijednosti, jer ne pokazuje veličinu mase same žive tvari, no ipak je velike relativne vrijednosti, jer se dobiveni brojevi mogu među sobom ispoređivati, pa se tako dobiva prilično točna slika o kvantitativnim odnosima ukupnog planktona. Ovdje su bile mjerene samo lovine, dobivene s pomoću vertikalnih mreža.

Budući da smo kod prve plovidbe lovili srednjom Hensenovom vertikalnom mrežom s malim promjerom otvora (14 cm), a poslije svagda velikom Nanse-
novom mrežom na zapor s velikim otvorom (47 cm), izjednačili smo veličine, dobivene kod 1. plovidbe, računom s onima drugih plovidbi i to tako, da smo one svaki put pomnožili sa 11.27 t. j. s kvocijentom kvadrata za polumjere otvora obadviju mreža. Da kontroliramo ispravnost toga računa, lovili smo na više postaja „paralelno“, t. j. u isto vrijeme i iz iste dubljine na istom mjestu s jednom i drugom mrežom; mjerenjem smo dobivene rezultate isporedili, pa se pokazalo, da je račun sasvim ispravan.

Kako smo kod prve plovidbe lovili s vertikalnom mrežom bez zapora, nismo mogli izravno mjeriti veličine planktonske mase iz dubljega sloja (n. pr. 15—50 m); da dobijemo za poredbu nužni približni broj, mi smo od veličine druge lovine (za cijelu dublinu n. pr. 1—50 m) odbili veličinu prve lovine (za gornji sloj od 15 m).

¹ Tumačenje znakova gledaj na str. 12.

Poradi boljega pregleda donosimo volume planktonskoga taloga i na općenim **tablama**, koje prikazuju **inventar planktona**, a osim toga u tekstu za svako područje za sebe i zajedno za pojedina područja sa sumama i izračunanim prosječnim veličinama. (Gledaj te table, označene sa (B), na kraju ovoga sveska).

Plankton I. plovidbe.

Zadaća ovoga prvoga izvješća samo je ta, da se s pomoću tabela, koje su ovdje priložene, i s nekoliko popratnih bilježaka poda samo sasvim općena slika o cijelosti planktona u kvalitativnom pogledu; naprotiv su kvantitativni podaci mnogo potpuniji. Znakovi, upotrebljeni u tabelama, imaju se kao obično ovako razumjeti: + znači, da je dotična forma „srednje“ zastupana (ni malo ni mnogo), c, da je ima mnogo, cc, da je ima veoma mnogo; r, da je rijetka, a rr, da je veoma rijetka. Postaje označujemo sa slovom C (monogram za Hrvatsku); Austrijske su postaje označene sa A, a talijanske sa I. Arapskim brojem pored slova C označuje se obična postaja, a rimskim sidrište ili 24-satna postaja¹: C I. kod Silbe (obična 11.), C II. kod Dolina (Rab) (obična 23.), C III. kod Selaca (obična 30.).

Da olakšamo razlaganje, govorimo redom o pojedinim područjima u onome smislu, kako je to u „Pristupu“ razloženo. Razlikujemo pet područja ili pokrajina: 1. Riječki zaliv, 2. Kvarnerol, 3. Kanal (uz Hrvatsku obalu od Dalmatinske međe do Kraljevice), 4. Kvarner i 5. vanjsko područje (rub otvorenoga mora). Napose ćemo prikazivati prilike na pojedinim 24-satnim postajama.

Tablica 1.

Stacija	Volum plankt. taloga u cm ³		
	0—15 m	15—50 m	Suma
C 32.	7·88	1·13	9·01
C 1.	9·57	13·53	23·10
C 2.	8·45	4·51	12·96
C (3.)	16·90	7·89	24·79
Poprečno:	10·70	6·76	17·46

U Riječkom zalivu lovili smo kod prve plovidbe samo na postajama 31., 1. i 2.; Fito-planktona i Copepoda ima prilično mnogo; Copelata srednje, *Sagitta* nešto manje, *Creseis* ništa, *Hydromedusa* (*Podocoryne*, *Bougainvillia*) veoma malo, a larva od viših Crustacea, Mollusca, Gastropoda i Echinodermata te Phyllopoda tek nešto više na postaji 32., naprotiv kod C 1. i C 2. mnogo manje. Na C 1. opažali smo *Salpe*, a na C 32. embrione **Siphonophorâ**.

Kvantitativni odnosi prikazani su na priloženoj tablici 1., gdje je kao prelazna postaja unesena i C 3. Na cijeli stupac vode dolazi poprečno 17·46 cm³ planktonskoga taloga. Površinski sloj (1—15 m) sadržava više (10·70 cm³) od dublinskog (50 m) sloja (6·76 cm³). Najviše

je planktona bilo na C 1. (23·10 cm³), dakle u sredini zaliva, a najmanje na postaji C 32. (9·01 cm³), koja je najbliža obali.

U Kvarnerolu pokazuje plankton sličan sastav. *Podon* i *Evadne* prilično su zastupani, Annelidne larve također; na 9. postaji nađena je i *Actinotrocha*. Spomenut ćemo, da se u početku nije uzimalo dovoljno obzira na sve forme, pa da poradi toga nisu svuda zabilježene n. pr. ostale Radiolarije, kojih ima sigurno više, nego što je u tabelama naznačeno. Dalje su neke forme, kao n. pr. *Creseis*, bile pregledane, dok se nije ustanovilo, da su vapneni skeleti od učinka kiseline, koja je sadržana u Pfeifferovoj tekućini, djelomice ili sasvim rastopljeni. Na 11. postaji, koja je 24-satna, i na kojoj se svaki drugi sat lovilo, skupljeno je dakako poradi češćeg spuštanja mreže na istom mjestu više raznoličnoga materijala, negoli na drugim postajama; u općenoj je tabeli unesena poprečna sadržina za sve 24 lovine.

U kvantitativnom se pogledu pokazuje postaja 13. kao najobilnija, za njom dolazi 3. postaja. Inače se ne može zamijetiti nikakva pravilnost, osim što južna polovina Kvarnerola pokazuje veće obilje planktona i to osobito u dubljem sloju. Poprečna veličina za Kvarnerol: 19·66 cm³ nadmašuje veličinu za Riječki zaliv

¹ Razmještenje postaja vidi se na karti, koja je sprijeda priložena opisu putovanja, str. 2.

(17.46 cm³), a osobito upada u oči veće poprečno obilje donjega sloja u Kvarnerolu prema obilju u Kvarneru (12.03 cm³: 6.76 cm³); tablica 2.

Ovdje ćemo nadovezati bilješke o I. 24-satnoj postaji ili sidrištu (C 11.) kod Silbe, jer je ta Kvarnerolu najbliža. Opažalo se od 10^h 25' na večer (26. kolovoza) do 9^h na večer (27. kolovoza). Vrijeme je bilo povoljno. Dubljina dna iznosi oko 50 m. Lovilo se svaka 2 sata u dva puta (1—15 m i 1—40 m). I kvantitativne i kvalitativne osobine pokazuju velik utjecaj vanjskog područja na našu C 11., a to su i dalja opažanja potvrdila.

Dok Kvarnerol pokazuje poprečnu veličinu planktonske mase od 19.66 cm³ (sam južni dio čak 22.53 cm³), nalazimo kod Silbe samo 9.43 cm³ (jedamput je samo ulovljeno 19.15 cm³), dok je minimum (dva puta) iznosio 5.63 cm³. Dubljsko je razdjeljenje normalno, jer na površini (1—15 m) ima relativno više planktona. Na gornjih 15 m otpada poprečno 4.38 cm³ (t. j. 0.3 cm³ po svakom metru), a na donjih 25 m poprečno 5.05 cm³ (t. j. 0.2 cm³ po svakom metru). Gl. tablicu 3.

U fitoplanktonu dominiraju Dinoflagellata (*Ceratium*, *Peridinium*, *Ceratocorys*, *Goniodoma* i dr.) Uza to dolazi brojno *Chaetoceras*, pa *Rhizosolenia*, *Asterionella* i druge Diatomaceae.

Sticholonche nije na toj postaji uopće opažen; *Acanthometron* je bio dosta brojan. *Noctiluca* je veoma česta, no ne u prevelikoj mjeri (više u donjem sloju). Veoma su brojno bila zastupana: *Tintinnoda* (osobito rodovi: *Rhabdonella* i *Tintinnopsis*). Sasvim smo redovno nalazili u lovinama jednu razgranjenu Vorticellidu (jamačno *Zoothamnium*).

Od Hydromedusâ pohvatano je najviše *Podocoryne*, pa *Solmaris* i neizraštenih primjeraka jedne druge Narcomeduse; od ostalih Hydromedusâ našli smo tek pojedine primjerke (*Obelia*, *Bougainvillia* i dr.). **Siphonophora** ne pokazuju ništa osobita; većinom su pohvatane **Eudorie** od **Muggie** ili pak samo pojedinačna spolna zvana. *Cydippe* hvatana je samo u neizraštenim primjercima.

Za razliku prema nutarnjim područjima ima ovdje razmjerno malo nectochaetnih annelidskih larva. Dosta je pohvatano različitih *Trochophora*, a rjeđe i *Actinotrocha*. Od Phyllopoda ulovljen je *Podon* veoma rijetko, a *Evadne* često i u većem broju. Istaknut ćemo, da u cijelom našem području istraživanja nije ovaj put nađen nijedan izrašten Ostracod. Samo je ovdje, ma da rijetko, uhvaćen *Nauplius* ostrakodski. Zoëe brachyurnih Decapoda zaostaju brojem za Zoëama makrurnih Decapoda; od Amphipoda uhvaćen je samo jedan primjerak, a od Isopoda nijedan. *Creseis* je uhvaćen u jednom primjerku, *Cyphonautes* češće. Larve Echinodermata razmjerno su veoma rijetke (*Tornaria* nije bila uopće opažena). Upada u oči rijetkost *Sagitte*. *Salpe* nijesu uhvaćene, ali je ulovljen jedan *Doliolum*. Od ribljega mlađa uhvaćen je samo jedan primjerak. Češće je hvatan neki Acarid.

Područje Kanala (Planinski i Crikvenički Kanal) u svezi je s Kvarnerolom na tri više ili manje sužena mjesta, a jednim veoma uskim mjestom

Tablica 2.

Stacija	Volum plankt. taloga u cm ³		
	0—15 m	15—60 m	Suma
C 4.	15.77	—	—
C 5.	11.27	6.76	18.03
C 6.	5.07	2.81	7.88
C 7.	3.94	9.58	13.52
C 8.	12.39	9.02	21.43
C 9.	10.70	10.73	21.43
C 10.	10.14	13.52	23.66
C 12.	5.63	16.91	22.54
C 13.	6.76	19.16	25.92
C 14.	3.38	14.65	18.03
C 15.	6.76	17.24	24.23
Poprečno :	8.34	12.03	19.66

Tablica 3.

Vrijeme opažanja	Volum plankt. taloga u cm ³		
	0—15 m	15—40 m	Suma
10 ^h 30 p. m.	2.81	2.82	5.63
11 ^h 40 p. m.	4.50	4.51	9.01
1 ^h a. m.	2.81	—	—
3 ^h a. m.	5.63	2.82	8.45
5 ^h a. m.	—	—	7.88
7 ^h a. m.	12.39	6.76	19.15
9 ^h a. m.	5.63	2.82	8.45
11 ^h a. m.	3.94	5.63	9.57
1 ^h p. m.	6.19	6.77	12.96
3 ^h p. m.	3.38	4.50	7.88
5 ^h p. m.	3.94	4.51	8.45
7 ^h p. m.	4.50	1.13	5.63
9 ^h p. m.	6.19	3.95	10.14
Poprečno :	4.38	5.05	9.43

s Riječkim zalivom, pa čini za sebe prilično jedinstveno područje s nekim posebnim osobinama (dubljina, obilni prtok slatke vode). Na jugu utječe Zrmanja u slijepi nastavak kanala, donoseći organskoga i anorganskoga đubreta. I baš na najjužnijoj postaji (C 18.) nalazimo maksimum planktonske mase (36.06 cm^3), od koje otpada najveći dio na fitoplankton. U plitkom Ninskom prolazu i dubljem Ljubaću, koji čine vezu među južnim Kanalom i Kvarnerolom, nalazimo kud i kamo manje planktona (C 16. sa 6.19 cm^3 , a C 17. sa 14.65 cm^3). Bit će da je plankton Kanala autohton (bujno množenje na licu mjesta; propagacioni centar).

To prelazno područje (C 15., 16. i 17.) odlikuje se pred južnim Kanalom obiljem *Podocoryne* (s pupovima), (karakter zajednički s Kvarnerolom isto kao i množina *Evadne* te brachyurnih i makrurnih Zoëa). S druge strane pak pokazuje C 17. mnoge osobine južnoga Kanala (obilje *Acanthometrona*, *Ceratia* i dr.) O živoj komunikaciji, bar površinskoga sloja, između Kvarnerola i južnog Kanala putem Povljanskog, Ninskog i Ljubačkog prolaza, svjedoče česta opažanja velikih jata različitih *Scyphomedusâ* (koje ulaze u Kanal). Kod C 17. uhvaćena je pored *Podocoryne* po jedna: *Eucheilota* i *Slabberia*.

Tablica 4.

Stacija	Volum planktologija u cm^3			
	0—15 m	15—50 m*	50—80 m	Suma
C 18.	10.14	25.92	—	36.06
C 19.	9.01	20.29	—	29.30
C 20.	7.32	12.40	—	19.72
C 21.	13.98	15.32	—	29.30
C 22.	9.57	15.21	1.69	26.48
C 24.	6.76	15.78	—	22.54
C 25.	3.38	11.27	7.88	22.53
C 26.	11.27	6.20	7.32	24.79
C 27.	12.39	9.01	5.07	26.48
C 28.	12.39	10.71	—	23.10
C 29.	15.77	3.38	—	19.15
C 30.	14.65	13.52	—	28.17
C 31.	—	—	—	19.50
Poprečno:	10.55	13.25	5.49	25.16

*) na nekim postajama i 15—60; to se vidi iz velikih tabela.

ćena na više mjesta (C 18., 20., 28.) i to uvijek kod potezanja iz dubljih slojeva. Copepoda ima razmjerno malo, a Phyllopoda su veoma rijetki (samo *Evadne* na C 31 nešto češće). *Phyllosoma*-larve uhvaćene su na C 21. i 26. (iz dubljega sloja). Razmjerno su često hvatane larve od *Cirripedia* (metanauplius). Na C 26. uhvaćena je trematodska *Cercaria*. Neki Acarid je svuda raširen. Ascidijska larva hvatana je na C 18. i 24. (s površine). Od larva Echinodermata ima najviše *Echinopluteusa*, a najmanje *Auricularia* (*Bipinnaria* i *Tornaria* nijesu uopće opažene). *Salpa* je uhvaćena na C 24., a riblja jaja i mlađ svuda, ma da rijetko.

U Kanalsko područje pada III. 24-satna postaja (C 30.) kod Selaca; opažanja su provedena od 11^h a. m. 2. septembra do 11^h a. m. 3. septembra. Poprečna ukupna veličina za cijeli sloj iznosi 28.17 cm^3 , dakle otprilike poprečnu veličinu cijelog Kanalskog područja (25.16 cm^3); tablica 5. Maksimum je iznosio 50.71 cm^3 , a minimum 13.52 cm^3 , jednoličnost je dakle razdjeljenja za plankton veoma relativna. Najbolje se to vidi odatle, što je u razmaku od dva sata bila

Kanalsko područje pokazuje u kvantitativnom smislu najveće obilje planktona s poprečnih 25.16 cm^3 . U cijelosti je duž cijelog Kanala plankton podjednako razdijeljen (kod C 20. samo 19.72 cm^3 , a na sjevernom izlazu: C 31. samo 19.50 cm^3); tablica 4. Neka se razlika može odrediti između južnoga i sjevernoga dijela Kanala u tome, da je u prvom dublji sloj vode (ispod 15 m) razmjerno obilniji planktonom. To bi moglo biti u svezi s time, što je površinski sloj južnoga dijela Kanala veoma oslađen vodom iz Zrmanje.

U fitoplanktonu kanalskoga područja, koji je veoma razvijen, prevladuju kremenjašice (*Diatomaceae*), a onda dolaze *Dinoflagellata* osobito različite vrste roda *Ceratium* pa *Peridinium*. Osobito u južnom dijelu Kanala mogli smo naći veće množine *Coccolithophorida*.

U cijelom Kanalu dolazi mnogo *Acanthometra*, dok je *Sticholonche* rijedak; iz dubljih je slojeva uhvaćen na C 18., 25., 26. i 27.; na C 25. nešto brojniji. Drugih *Radiolaria* ima veoma malo. U osobito velikoj množini dolazi svuda *Noctiluca* (najveća masa ispod 15 m dubljine), a mnogo ima i *Tintinnoda*. Jednako je raširen pomenuti već *Vorticellid* (*Zoothamnium*?).

Hidromedusâ ima malo, osobito u južnom dijelu Kanala. Pored češće *Podocoryne* nađene su pojedine: *Gemmaria*, *Steenstrupia*, *Perigonimus*, *Bougainvillia* i *Slabberia*. *Actinotrocha* je uhva-

veličina jedamput 15.77 cm^3 , a drugiput 50.71 cm^3 . Mi taj pojav shvaćamo ovako: brod je usidren nad mjestom, kojim prolazi dosta jaka struja; kod svakoga lovljenja prolazi drugi dio struje, a u struji je plankton samo relativno podjednako razdijeljen (stanoviti planktonski organizmi prolaze strujom često u većim ili manjim jatima). Ovo nam dakle 24-satno opažanje na istom mjestu pokazuje nejednakost planktona, što ga struja nosi sa sobom. Prema tome nam 24-satna opažanja podavaju sliku kvantitativnoga i kvalitativnoga sastava planktona za cijelo područje u kojem se nalazi mjesto opažanja.

Što se tiče dubljiniskog razdjeljenja, otpada poprečno na gornji sloj (1—15 m) 14.26 cm^3 , a na deblji donji sloj (15—50 m) isto toliko (14.00 cm^3), dakle je površinski sloj razmjerno samo nešto obilniji od donjega. U pojedinim je slučajima donji sloj daleko obilniji od gornjega (40.57 cm^3 prema 10.14 cm^3 u 8. opažanju), a u drugim je slučajima i obrnuto. U poduzetoj seriji opažanja (možda i slučajno) pokazuje površinski plankton od dana prema večeri i noći postepeno padanje množine; prema jutru ga opet ima nešto više.

Sastav planktona na toj postaji pokazuje poprečno isti karakter, kao i plankton cijeloga Kanalskoga područja. Fitoplankton je dobro razvijen (pretežno *Diatomaceae*). Za zooplankton možemo pored onoga, što smo sprijeda rekli, spomenuti još i to, da smo hvatali neizraštene *Cydippe*. Pored pelag. *Turbellaria* i nectoechaetnih annelidnih larva ima dosta *Trochophora*. U noći je prošlo veliko jato larva od *Lamellibranchiata*. Veoma su česte gastropodne larve. Nađena je jedna *Bipinnaria*. *Oikopleure* su veoma česte, dok je *Sagitta* rjeđa. Razmjerno su često lovljena riblja jaja i njihov mlad.

Na Kanalsko područje nadovezuje se naša II. 24-satna postaja (C 23.) kod Dolina (Rab), koja stoji na prelazu u Kvarnerol. Opažanja su bila poduzeta od 29. augusta 2^h p. m. do 30. augusta 4^h a. m., kad se pošlo put Pule po termometre, poradi čega su otpala 4 posljednja opažanja. U kvantitativnom pogledu zaostaje ova postaja za Kanalom (16.50 cm^3 prema 25.16 cm^3), pa stoji bliže Kvarnerolu (19.66 cm^3). Maksimum ukupne veličine iznosi 21.41 cm^3 , a minimum 10.14 cm^3 (razlika od 100%). Gornji sloj (1—15 m) ima poprečno 5.52 cm^3 (maksimum 8.45 cm^3 , minimum od 2.25 cm^3), a na donji sloj od 65 m (15—80 m) otpada 11.00 cm^3 , dakle sadržava gornji sloj razmjerno ipak više (oko 0.37 cm^3 na svaki m, a na donji oko 0.17 cm^3 po metru); tablica 6.

Kvalitativni je sastav planktona dosta jednostupan. U fitoplanktonu prevlađuju Kremenjašice (*Rhizosolenia*). Zooplankton ima sve osobine Kvarnerola i donekle Kanalskog područja. *Sticholonche* veoma rijedak, *Acanthometron* čest isto kao i *Zoothamnium*. Nešto manje ima *Tintinnida* (*Dictiocystis*, *Codonella* i dr.). Od ono malo *Hydromedusa* ima najviše *Podocoryne*. *Cydippe* veoma rijetka (neizraštena). Razmjerno malo ima annelidskih starijih larva, ali više *Trochophora*. *Actinotrocha* je češće hvatana. *Evadne* dolazi stalno, ali u malom broju; *Podon* je još rjeđi. Uhvaćen je i jedan *Doliolum* (na površini). *Sagitta* je veoma rijetka, a *Copelata* češća. Jedamput je uhvaćeno nekoliko jaja od *Clupea pilchardus*, a drugi put mlada ribica. Spomenuti je Acarid češće nađen.

Tablica 5.

Vrijeme opažanja	Volum plankt. taloga u cm^3		
	0—15 m	15—50 m	Suma
11 h a. m.	22.54	15.77	38.31
1 h p. m.	23.66	4.51	28.17
3 h p. m.	21.97	3.95	25.92
5 h p. m.	19.15	7.89	27.04
7 h p. m.	8.45	9.58	18.03
9 h p. m.	9.01	4.51	13.52
11 h p. m.	3.38	12.39	15.77
1 h a. m.	10.14	40.57	50.71
3 h a. m.	12.96	32.12	45.08
5 h a. m.	10.14	10.14	20.28
7 h a. m.	12.96	16.34	29.30
9 h a. m.	18.03	14.65	32.68
11 h a. m.	12.96	9.58	22.54
Poprečno:	14.26	14.00	28.17

Tablica 6.

Vrijeme opažanja	Volum plankt. taloga u cm^3		
	0—15 m	15—80 m	Suma
2 h p. m.	5.86	11.04	16.90
4 h p. m.	3.38	7.89	11.27
6 h p. m.	6.76	3.38	10.14
8 h p. m.	8.45	13.51	21.41
10 h p. m.	5.07	11.83	16.90
12 h n.	2.25	18.03	20.28
2 h a. m.	6.76	(9.57)	—
4 h a. m.	5.63	12.98	18.61
Poprečno:	5.52	11.00	16.50

Još bismo imali s nekoliko riječi karakterizirati lovinu kod C 35. i C 36. iz Kvarnera, koja svojim sastavom pokazuje više karakter debelomorskog planktona. Pozicija C 36. ove plovidbe ne odgovara točno onoj na karti zabilježenoj, nego leži bliže kopnu. Što se tiče veličine, nalazimo ovdje veće obilje negoli kod Silbe (C 11.). (Kod C 36. svega 19.15 cm³, za 1—15 m 9.01 cm³, a za donji sloj 10.14 cm³; C 35. svega 17.46 cm³, gore 6.76 cm³, dolje 10.70 cm³). Iz toga bi se moglo zaključiti na pritanje planktona iz planktona Riječkog zaliva, koji je ovdje masom obilniji. Pored oblika, koji su zajednički u cijelom području Riječkoga zaliva, Kanala i Kvarnerola, nalazimo ovdje mnogo *Narcomedusa* (Solmaris; jedan neizrašten oblik), od *Siphonophora*: *Sphaeronectes*, od *Mollusca*: *Creseis*, od *Tunicata*: *Doliolum*, a uhvaćen je i jedan stariji embrionalni oblik *Doliola*.

Fitoplankton pokazuje kao tipični sastav te sezone: *Kremenjašice* (*Rhizosolenia*) prevladuju, a i *Peridinea* ima mnogo. U svemu prevladuje ovdje ipak zooplankton (*Copepoda* ima mnogo, *Noctiluca* srednje). *Sticholonche* nije nikako uhvaćena, ali zato više *Acanthometra*. *Tintinnoda* ima veoma mnogo, *Zoothamniuma* manje nego u ostalim područjima. Od *Hydromedusa* dolaze i rijetke *Podocoryne* pa *Phialidium*, *Lizzia* i dr. *Auricularia* veoma rijetka, *Ophiopluteus* čest; *Podon* veoma rijedak, *Evadne* češći. Kod C 35. uhvaćena je mala *Clupea pilchardus*.

Plankton II. plovidbe.

Iz studija planktona te plovidbe, kako će se поближе vidjeti, izlazi, da je ovaj put područje Kanala i Riječkog zaliva matica ili nastajalište (propagacioni centar) ogromnih masa fitoplanktona (u prvom redu *Chaetoceras*), koji se drži površinskih 20—25 m. Kuda ove mase istječu, nije se moglo posve ustanoviti, jer nam s jedne strane manjkaju opažanja na C 40. i 41. (Prvički prolaz), a s druge strane nemamo opažanja iz Kvarnera uz istarsko kopno, kuda vjerojatno taj plankton otječe. Kod C 36. nestaje kao odsječeno te fitoplanktonske mase s površine. Jedino smo kod Paškog prolaza mogli konstatirati prodiranje toga fitoplanktona u Kvarnerol. Na prolazu Povljansko-Ninsko-Ljubačkom nema apsolutno takvoga prodiranja.

U Riječki zaliv pada naših pet postaja: 32., 33. i 34., zatim 1. i 2. Ovdje je plankton najobilniji, a pogotovo fitoplankton prevladuje više nego igdje drugdje. Pripisujemo to đubrenju (Düngung) sa strane Rječine (Fiumara). Osobito još ističemo, da je površinski plankton bio najobilniji na postaji 33. baš kao i na postaji 27. u Kanalu, u visini Sv. Jurja, a znamo, da na obadvjema ovim mjestima, u Riječkom zalivu kao i kod Sv. Jurja, izviru mnoga podmorska slatkovodna vrela. Prema tome bi dakle podzemne vode, koje taj kraški predjel protječu, makar i profiltrirane, ipak dovodile moru rastopljene soli, kakove su potrebne za hranu bilinama.

Tablica 7

Stacija	Volum plankt. tabloga u cm ³		
	0—15 m	15—50 m	Suma
C 32.	40.0	43.0	83.0
C 33.	109.5	31.0	140.5
C 34.	82.5	60.2	142.7
C 35.	62.0	37.0	99.0
C 36.	50.8	3.3	54.1
C 1.	26.7	21.9	48.6
C 2.	22.3	41.2	63.5
C 3.	28.5	28.6	57.1
Poprečno :	52.8	33.2	86.0

Prolazeći kroz Vela Vrata (Canale di Faresina) u Kvarner, pokazuju još postaje 35. i 36. isti karakter planktona, kao i u Riječkom zalivu, samo što množina postepeno pada (vidi table), a pogotovo dolazi između postaje 36. i 37. do nagloga skoka, koji se osobito očituje u površinskom sloju; jer dok postaja 36. iskazuje još 50.8 cm³, nema 37. postaja više od 2.3 cm³.

Dok je za I. plovidbe poprečna količina Riječkog zaliva iznosila 17.46 cm³, iznosi ona sada 86 cm³. Kako i za donji sloj (ispod 15 m) iznosi veličina poprečno 33.2 cm³ (prema 6.76 cm³ kod I. plovidbe), jasno je, da taj ekscesivno razvijeni fitoplankton seže i znatno dublje od 15 m. Gl. tablicu 7.

Glavnu masu fitoplanktona čini *Chaetoceras*, ali ima i mnogo *Rhizosolenia*, *Ceratium-a* i dr. Zooplankton je znatno raznoličniji nego kod

prve vožnje. Pored Cystoflagellata i Tintinnoda osobito su obilno razvijena Radiolaria, poimence *Sticholonche*, koje ima i na površini i dublje dole. Hydromedusa ima malo (*Podocoryne*, *Bougainvillia*). Od Siphonophora vrijedna je spomena *Sphaeronectes* (C 32. i 34.; dublji sloj). Neizraštene su *Cydippe* svuda lovljene. *Podon* je veoma rijedak, a od *Evadne* samo je kod C 33. jedan primjerak uhvaćen na površini. Cirripedske larve ni Ostracoda nisu nikako, Zoëe češće opažane. Gotovo u svakoj lovini bio je po koji *Creseis*. Tu i tamo uhvaćena je i *Actinotrocha*. Od echinodermskih larva najčešći je *Ophiopluteus*. *Sagitte* ima razmjerno malo, isto tako i Copelata. *Salpa* je uhvaćena samo s površine na C 32. Iz dubljega sloja iste postaje imamo riblja jaja i mlađ.

Isporedimo li plankton Riječkoga zaliva s planktonom Kvarnerola u kvantitativnom pogledu, naći ćemo silnu razliku. Još C 4. stoji posve pod utjecajem prilika, koje vladaju u Riječkom zalivu (70.9 cm^3 planktona). Dalje prema jugu opada naglo množina planktona, osobito na površinskom sloju, gdje od 45.5 cm^3 kod C 4. pada već kod C 5. na 7.1 cm^3 , dakle se između obadviju postaja nalazi kao odrezano granica površinske fitoplanktonske mase (bar u središnjoj osi Kvarnerola). Tablica 8.

Uračunavši i C 4. ovamo, pokazuje Kvarnerol poprečno 21.3 cm^3 planktonske mase, dakle skoro isto, koliko za naše I. plovidbe. Ne uračunamo li C 4., pada taj prosjek na 17.43 cm^3 , dakle ispod prosjeka, koji smo našli za I. plovidbu. Gornjih 15 m pokazuje isti prosjek kao za I. plovidbe (8.2 cm^3 prema 8.34 cm^3); ne uračunamo li postaju C 4., koja stoji pod utjecajem neobično obilnoga Riječkoga zaliva, pada taj prosjek gotovo za polovinu: 4.56 cm^3 . Dublji se sloj slabo mijenja.

Došavši iz Riječkog zaliva kroz Mala Vrata u Kvarnerol, prvo je što u oči udara, da fitoplankton postepeno opada, čim se ide više prema jugu. Kvantitet površinskog planktona isto se tako umanjuje, no ne jednomjerno. Još je značajnije, da je množina planktona u dubljim slojevima vode sve veća, ali da se u najdubljim opet umanjuje. Sve to upućuje na struju prema sjevero-zapadu, koja ipak ne dopire do površine, nego se nalazi negdje u sredini vode. Postaja 8., čini se, da najviše pada u os same struje, dočim se postaja 10. nalazi u njezinoj halistasi.

Kod postaje 12. susrećemo *Euchaeta hebes*, *Mecynocera*, *Calanus finmarchicus* i *vanus*, *Hyperia* i t. d., što sve očito pokazuje na južnu provenijenciju. A količina planktona, osobito iz dubljih slojeva, pogotovo nas upućuje na konstruiranje osi struje, koju bismo mogli povući između 13. i 14. postaje, ravno prema 8. postaji, a to se dobro slaže i sa geografskom konfiguracijom.

Postaja 11. (I. 24-satna ili sidrište kod Silbe). Kao kod I. plovidbe, tako možemo i sada konstatirati, da C 11. (I. sidrište) stoji više na dohvatu otvorenoga mora, nego Kvarnerola. To se može vidjeti već iz kvantitativnih odnosa. Dok Kvarnerol pokazuje prosjek od 21.3 cm^3 , nalazimo ovdje samo 4.35 cm^3 , dakle još znatno manje, negoli za I. plovidbe (9.43 cm^3); tablica 9. Za 24-satna opažanja pokazala se relativno jednaka gustoća

Tablica 8.

Stacija	Volum plankt. taloga u cm^3			
	0—15 m	15—50 m	50—90 m	Suma
C 4.	45.5	21.1	4.3	70.9
C 5.	7.1	13.2	10.8	31.1
C 6.	5.2	13.1	—	18.3
C 7.	5.3	14.0	—	19.3
C 8.	8.0	19.5	—	27.5
C 9.	3.9	13.5	—	17.4
C 10.	1.8	2.0	—	3.8
C 11.	1.7	2.5	—	4.2
C 12.	2.2	2.8	—	5.0
C 13.	2.2	9.8	—	12.0
C 14.	8.2	17.5	—	25.7
Poprečno:	8.2	11.7	—	21.3

Tablica 9.

Vrijeme opažanja	Volum plankt. taloga u cm^3		
	0—15 m	15—50 m	Suma
12 ^h 15' p. m.	2.4	2.8	5.2
2 ^h p. m.	2.1	2.2	4.3
4 ^h p. m.	2.8	2.9	5.7
6 ^h p. m.	2.1	2.8	4.9
8 ^h p. m.	0.5	2.0	2.5
10 ^h p. m.	1.7	1.3	3.0
12 ^h n.	0.9	2.3	3.2
2 ^h a. m.	1.8	2.7	4.5
4 ^h a. m.	2.0	6.1	8.1
6 ^h a. m.	0.7	1.7	2.4
8 ^h a. m.	1.5	1.9	3.4
10 ^h a. m.	2.4	2.7	5.1
Poprečno:	1.7	2.5	4.35

planktona (maksimum 8.1 cm^3 , minimum 2.4 cm^3). Dubljinско je razdjeljenje normalno, jer na gornjih 15 m otpada 1.7 cm^3 planktona (0.11 cm^3 po metru), na donjih 35 m pak 2.5 cm^3 (0.07 cm^3 po metru). Prevladavanje Copepoda, prisutnost Ostracoda, prilično zastupane Sagitte i Copelata, a osobito sve manje množine fitoplanktona, sve to podaje planktonu ove postaje izrazit ocean-ski karakter. Prisutnost pak nekih eksota (n. pr. nekih vrsti Copepoda) pokazuje utjecaj konstantne one struje u Jadranskom moru, koja teče na njegovoj istočnoj strani prema sjevero-zapadu.

Područje Kanala (Canale Maltempo; Canale della Montagna) ili kako ga ukratko zovemo „Kanal“, pokazuje sastav, koji slijedi. U cijelom Kanalu

prevladuje fitoplankton, napose dolazi *Chaetoceras* i *Rhizosolenia* u ogromnoj množini. *Acanthometrona* i *Sticholonche* kao i ostalih Radiolaria ima prilično mnogo; Hydromedusa, Siphonophora i Cydippe malo. Copepodi su srednje zastupani. Isto vrijedi i za Turbellarije i Annelidne larve. Sagitta i Copelata ima manje. Ostalo što još dolazi, jesu larve od bentoskih životinja, osobito Mollusca i Echinodermata. Ribljih jaja i mladih riba nema skoro ništa. Dakle u svemu tipički neritički plankton, kako se i s obzirom na geografske prilike moglo očekivati. Što se tiče kvantiteta, to se množina planktona u površinskom sloju osobito ističe na postaji 20., zatim na 26. i 27. Dublji sloj vode ima poprečno mnogo manje planktona, a najdublji ga ima najmanje. Na 22. postaji ima relativno više planktona u dubljini, nego na površini, dočim u apsolutnom pogledu ipak ima i tu u gornjih 15 m veće obilje planktona, negoli u donjih 35 m (u prvom slučaju otpada na svaki metar 0.45 cm^3 , u drugom samo 0.25 cm^3). Tablica 10.

Zanimljivo je isporediti sadanje kvantitativne prilike s onima od I. plovidbe. Za I. plovidbe bio je plankton u području Kanala prilično jednomjerno razdijeljen sa maksimumom na krajnjem jugu (Zrmanja); poprečna veličina iznosila je 25.16 cm^3 . Sad iznosi poprečna veličina 64.6 cm^3 , a razdjeljenje je veoma nejednako (maksimum kod C 27. sa 191.2 cm^3 , a minimum kod C 21. s 8.8 cm^3). Onaj prošireni dio Kanala, između Senja i Jablanca, pokazuje najveće obilje, slično kao Riječki zaliv. Drugi je maksimum kod C 29. Na najdublji sloj (50—90 m) nije to ekscisivno množanje planktona nikako djelovalo, jer se tu pokazuje još manja vrijednost (3.4 cm^3), negoli za I. plovidbe (5.5 cm^3). Ni srednji sloj (15—50 m) nije prema prijašnjem stanju poremećen (17.7 cm^3 prema 13.53 cm^3); ako izuzmemo postaje C 27. i 29., onda što više dobivamo, kao kod najdubljeg sloja, još i manju vrijednost (9.5 cm^3 prema 13.53 cm^3). Tu se nadaže sama od sebe misao, da se zooplankton poradi hrane diže u gornji sloj. Prelazne postaje (C 15., 16. i 17.) od juga Kanala prema Kvarnerolu pokazuju u kvantitativnom pogledu isti karakter, kao i južni Kvarnerol (poprečno 3.2 cm^3).

Malo ćemo se zadržati kod C 30. ili III. sidrišta (Selce), koje pripada Kanalskom području i to baš sjevernom dijelu, gdje i onako

Tablica 10.

Stacija	Volum plankt. taloga u cm^3			
	0—15 m	15—50 m	50—90 m	Suma
C 18.	16.8	9.4	—	26.2
C 19.	14.4	9.7	2.5	26.6
C 20.	24.3	10.0	1.3	35.6
C 21.	4.5	4.3	—	8.8
C 22.	6.8	8.8	—	15.6
C 24.	19.7	11.4	3.4	34.5
C 25.	15.8	5.0	—	28.8
C 26.	104.8	10.8	2.5	118.1
C 27.	109.0	75.0	7.2	191.2
C 28.	43.0	17.2	—	60.2
C 29.	95.0	51.0	—	146.0
C 30.	79.4	7.9	—	87.3
C 31.	50.5	10.0	—	60.5
Poprečno :	45.0	17.7	3.4	64.6

Tablica 11.

Vrijeme opažanja	Volum plankt. taloga u cm^3		
	0—15 m	15—50 m	Suma
2 h p. m.	125.5	10.2	135.7
4 h p. m.	75.0	16.0	91.0
6 h p. m.	82.0	5.5	87.5
8 h p. m.	90.0	10.2	100.2
10 h p. m.	99.0	8.5	107.5
12 h p. m.	70.5	10.5	81.0
2 h a. m.	78.8	5.2	84.0
4 h a. m.	61.2	5.5	66.7
6 h a. m.	70.0	8.5	78.5
8 h a. m.	59.5	5.5	65.0
10 h a. m.	97.5	4.8	102.3
12 h m.	43.8	4.5	48.3
Poprečno :	79.4	7.9	87.3

ima više planktona. Dok je poprečna veličina za cijelo kanalsko područje 64.6 cm^3 , nalazimo ovdje 87.3 cm^3 . Varijacija ukupne veličine kreće se između maksima od 135.7 cm^3 i minima od 48.3 cm^3 . Iz priložene 11. tablice razabira se, da na tom mjestu taj ekscesivni fitoplankton nikako ne ide ispod 15 m dubljine, jer dok je za I. plovidbe prosjek za donji stupac vode iznosio 14.0 cm^3 , iznosi on sada tek 7.9 cm^3 , ili 0.31 cm^3 na svaki metar, t. j. upravo deset puta manje, nego u gornjem stupcu vode od 15 m (3.1 cm^3 na svaki metar).

Glavnu masu planktona čini *Chaetoceras*. Uz *Chaetoceras* dolaze *Rhizosolenia* i druge Diatomaceae. Peridinea ima kao obično (*Ceratium*, *Peridinium*, *Ceratocorys* i dr.). Što se tiče zooplanktona, to se s obzirom na dubljinu razdjeljenje može zabilježiti nekoliko konstatiranih pravilnosti. Dok *Sticholonche* dolazi u većem broju u donjem stupcu vode (slično kao *Noctiluca*, kod koje je to još i veoma naglašeno), dotle je *Acanthometron* običniji u gornjih 15 m. *Mitraria* je nađena uvijek samo ispod 15 m dubljine, a i to samo u pojedinim primjercima. *Podon* je lovljen gotovo bez izuzetka samo iz gornjih 15 m (u malenom broju primjeraka). Larvalni oblici *Echinodermata* (osobito *Auricularia*, koja se nalazi sad u posve mladom, nerazvijenom stanju), potječu također iz gornjih 15 m. *Salpe* (koje inače u cijelom području Kanala i Kvarnerola nijesu bile ulovljene) uhvatili smo tek potkraj, i to iz gornjih 15 m; isto vrijedi za *Creseis*, pa *Pilidium*. Nameće se opet misao, da su se tu životinjski konsumenti digli k masi fitoplanktona, kojim se hrane.

Cydippe je bila dosta česta, ali svagda u mladašnom, nerazvijenom stanju. Od *Hydromedusâ* je opažena opet *Podocoryne*, zatim *Slabberia* (s pupovima na manubriju), oceanska *Solmaris*, a i *Sphaeronectes*. Tu i tamo nađen je po koji *Doliolum* iz površinskih 15 m (a riblji mlad samo u jednom slučaju). Upada u oči, da nema ni ovdje, kao ni drugdje, ovaj put one Vorticellinide (*Zoothamnium?*), koja je za prve plovidbe bila tako brojna.

Ovdje možemo nadovezati naše primjedbe i o II. 24-satnoj postaji (C 23.) kod Dolina (Rab), gdje se Kanalsko područje veže na Kvarnerol. Na toj postaji nalazimo slične prilike kao i u sjevernom Kvarnerolu. Poprečna veličina planktona za cijeli stupac vode iznosi 19.5 cm^3 prema 16.5 cm^3 za I. plovidbe (a to se ima odbiti na nešto brojnije razvijen fitoplankton: *Chaetoceras*, *Rhizosolenia*), dakle upravo kao za cijeli Kvarnerol (19.66 cm^3). Tablica 12. Dubljinu je razdjeljenje normalno: gornji stupac od 15 m pokazuje 10.1 cm^3 (prema 5.52 za I. plovidbe), srednji od 25 m 5.7 cm^3 , a donji od 50 m svega 3.1 cm^3 . Samo za jednoga opažanja zaostao je srednji stupac (sa 4.8 cm^3) za donjim (6.3 cm^3).

U zooplanktonu nalazimo *Sticholonche* (u dubljini) znatno manje nego *Acanthometrona* (s površine). *Noctiluca* je srednje zastupana. *Phialidium* je izvađen u malo primjeraka, ali svagda iz najdonjega sloja kao i ostale *Hydromeduse*, koje potječu iz dubljega sloja (*Narcomeduse* i osobito *Steenstrupia*). *Cydippe* je izvučena iz svih horizonta (uvijek u neizraštenom stanju). *Nectochaetnih* annelidskih larva ima više u dubljini negoli na površini. *Mitraria* je svagda izvučena iz dubljine, *Pilidija* nije uopće bilo, kao ni *Ostracoda*. *Podon* i *Evadne* bili su rijetki. *Brachyurne* Zoëe veoma su rijetke, pa se drže dublje vode; češće su opaženi *Isopodni* raci. *Creseis* je bio samo jednom uhvaćen. *Salpa* je nađena u jednom primjerku iz srednjega sloja. Iz najdubljega su sloja izvučena dvaput pojedina riblja jaja. Samo iz srednjeg sloja uhvaćena je pojedina *Actinotrocha*, a *Ascidijaska* larva iz najdubljega sloja.

Napokon ćemo nadovezati nekoliko riječi o postajama C 35.—39. Budući da su te postaje na rubu otvorena mora, pokazuju dosta osobitosti prema ostalim našim područjima istra-

Tablica 12.

Vrijeme opažanja	Volum plankt. tabloga u cm^3			
	0—15 m	15—40 m	40—90 m	Ukupno
6 h p. m.	12.2	8.7	5.1	26.0
8 h p. m.	7.0	4.3	3.4	14.7
10 h p. m.	8.2	5.6	2.8	16.6
12 h n.	10.9	5.9	3.7	20.5
2 h a. m.	10.0	6.5	2.1	18.6
4 h a. m.	5.6	5.4	2.8	13.8
6 h a. m.	7.0	6.8	3.0	16.8
8 h a. m.	12.5	4.8	6.3	23.6
10 h a. m.	5.7	5.5	1.8	13.0
12 h m.	14.0	6.0	2.7	22.7
2 h p. m.	12.0	4.4	2.2	18.6
4 h p. m.	16.8	4.7	2.2	23.7
Poprečno:	10.1	5.7	3.1	19.5

živanja. Prije svega pada u oči neobična veličina pojedinih planktonâ (*Sagitta*, *Diphyes*, *Copepoda* i dr.), a to očito dolazi odatle, što ovim krajem prolazi glavna izlazna struja Jadranskoga mora, pa zato ti planktonski organizmi nalaze ovdje najpovoljnije uvjete za svoje životne prilike, ili ih pak struja direktno donosi iz južnijih krajeva, gdje te povoljne prilike vladaju, pa tek njihovi descendenti iz zatvorenijih područja padaju na patuljaste forme. I po veličini i po sastavu razlikuje se plankton tih postaja, kao i za I. plovidbe, od planktona unutarnjih područjâ.

Postaje C 37. i 38., koje ne stoje nikako pod utjecajem ni Kvarnera ni Kvarnerola, pokazuju tek oko 5 cm³ planktonskoga taloga za cijeli stup vode (u gornjih 15 m 2·3 cm³, a u donjih 25 m 3·4 cm³). Već postaja C 39., koja stoji očito pod utjecajem Kvarnerola, pokazuje obilniji plankton: 14·7 cm³. Utjecaj se pak Riječkoga zaliva (odnosno Kvarnera) pogotovo vidi na C 36. i to naglo, jer od 4·8 cm³ skače veličina na jedamput na 54·1 cm³. To se ima pripisati nastupu *Chaetocerasa*, jer od tih 54·1 cm³ planktona otpada na sam gornji sloj od 15 m 50·8 cm³, dok na donji stupac otpada tek 3·3 cm³, dakle toliko, koliko smo odredili i kod postaja C 37. i 38. Prema Velim Vratima masa je površinskoga fitoplanktona još znatnija (C 35. sa 99·0 cm³), ali ovdje zahvaća taj fitoplankton već dublje, jer na 62·0 cm³ za gornjih 15 m otpada 37·0 cm³ na donji sloj. Izgleda, da sredinom Kvarnera (C 36.) zakreće glavna uzlazna struja prema istarskom kopnu, uz koje ostavlja Kvarner, pa da se iz Kvarnera toj struji pridružuje izlazna struja na površini.

Vanjsko područje karakterizirano je nastupom *Ostracoda* (pojedini primjerci iz obadvaju slojeva). Inače su *Ostracoda* uhvaćena još kod Silbe (C 11.) i kod postaja C 12. i 14., koje se nastavljaju na C 11. Kod tih su postaja uhvaćena *Ostracoda* samo na površini, a to je znak, da površinom dolazi struja iz otvorenoga mora prema južnom Kvarnerolu i Plavničkom prolazu.

Na više oceanski karakter planktona upućuje nalaz *Hyperia*, *Aglaurea*, *Solmaris* (i nekih drugih *Trachylina*), nekih *Radiolaria*, više *Creseisa*, *Salpe*, *Sphaeronectes*, veoma velike *Sagitte* i *Diphyes* i t. d. Od *Phyllopoda* su uhvaćene tek neke *Evadne*, a samo jedan *Podon* (C 36.). Jedno riblje jaje izvučeno je iz dubljega sloja (C 37.), a po jedna mlada ribica (*Clupea*) iz dubljega sloja (C 38. i 39.). Jedan je primjerak *Doliola* uhvaćen iz dubljega sloja C 35. *Acanthometron* i *Sticholonche* dolaze u malenom broju, isto tako i *Noctiluca* podjednako u oba sloja.

2. O istraživanju fitobentosa u Kvarnerskom zavalju.

NAPISAO DR. V. VOUK.

U ovom prethodnom izvještaju bit će govor samo o istraživanju bentosa, budući da je već u općenom izvještaju o planktonu uzet u obzir i fitoplankton, bar koliko se to tiče nekih najmarkantnijih oblika, kao *Chaetoceras*, *Rhizosolenia*, *Peridinium*, *Ceratium*. Obradba fitoplanktona bit će i onako naša osobita zadaća, kad bude sabran materijal u sve četiri godišnje dobe.

Upravo je pedeset godina minulo, što je Lorenz u svome djelu: „*Physikalische Verhältnisse und Verteilung der Organismen im Quarnerischen Golfe*“¹ prikazao i vegetacione prilike algâ u Kvarneru, uzevši sasvim originalnim načinom u obzir podmorske klimatičke prilike. Danas je to djelo nesavremeno, koli u sistematskom, toli u biologijskom pogledu. Berthold, od koga imamo najuzorniju obradbu vegetacije algâ za Napuljski zaliv², izrazio se o Lorenz-ovu djelu ovako: „... wenn auch der letztere (Lorenz), trotzdem er mit seltener

¹ Wien, 1863.

² Berthold G.: Über die Verteilung der Algen im Golf von Neapel nebst einem Verzeichnis der bisher daselbst beobachteten Arten. Mitteilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. Bd. III. Heft 4. 1882. Str. 394.