

CONSIDERAȚII ASUPRA DINAMICII CARBONULUI ORGANIC PARTICULAT ÎN UNELE ECOSISTEME ACVATICE ALE DELTEI DUNĂRII

A. VADINEANU*, HIEL'EKUETA*, S. CRISTOFOR**,
IRINA RUGEA*

În orice ecosistem natural, fluxul de energie este suprapus în cea mai mare parte pe circuitul carbonului, aceste două procese condiționându-se reciproc într-o măsură foarte mare. În ultimul timp s-a înțeles tot mai mult necesitatea abordării unitare a acestor procese, necesitate care s-a resimțit și în cazul cercetării ecosistemelor acvatice ale Deltei Dunării. Pentru ecosistemele acvatice încadrate în cele două categorii diferențiate în raport cu ponderea vegetației submerse și a fitoplanctonului (12) în procesul de introducere a energiei solare în flux și a carbonului în circuit, am identificat compartimentele principale și am stabilit diagramele (fig. 1, 2) modelelor homomorfe care reprezintă cadrul de realizare a circulației carbonului. S-a constatat că în ecosistemele acvatice ale Deltei Dunării compartimentul major prin care este vehiculat în cea mai mare parte carbonul, direct (în cazul în care intrarea de energie se asigură predominant de fitoplancton) și indirect (via detritus din sedimente atunci când vegetația submersă se dezvoltă) este reprezentat de carbonul organic particulat (C.O.P.)

Prin intermediul componentelor acestui compartiment reprezentate de fitoplancton, detritus în suspensie, bacterioplancton și microzooplancton se realizează schimburile cu celelalte compartimente ale unui ecosistem și importante schimburi de energie și carbon cu ecosistemele acvatice adiacente acestuia.

Ca și în cazul altor tipuri de ecosisteme acvatice (lagune, estuare) (9) și în cazul ecosistemelor acvatice din Delta Dunării este absolut necesar să se evalueze cantitatea de carbon organic particulat, dinamica sa în timp și spațiu, ratele de transfer pentru a aprecia corect potențialul productiv al acestora.

Rezultatele parțiale, cu privire la dinamica carbonului organic particulat și a componentelor sale într-o serie de ecosisteme acvatice din delta maritimă și fluvială, sînt prezentate în această lucrare.

MATERIAL ȘI METODĂ

Evaluarea dinamicii în spațiu și timp a carbonului organic particulat total și a componentelor sale s-a realizat în ecosistemele Roșu, Isacova, Merhei, Matîța, Babina, Bogdaproste și Băclănești (fig. 2). Probele s-au prelevat la două momente distincte

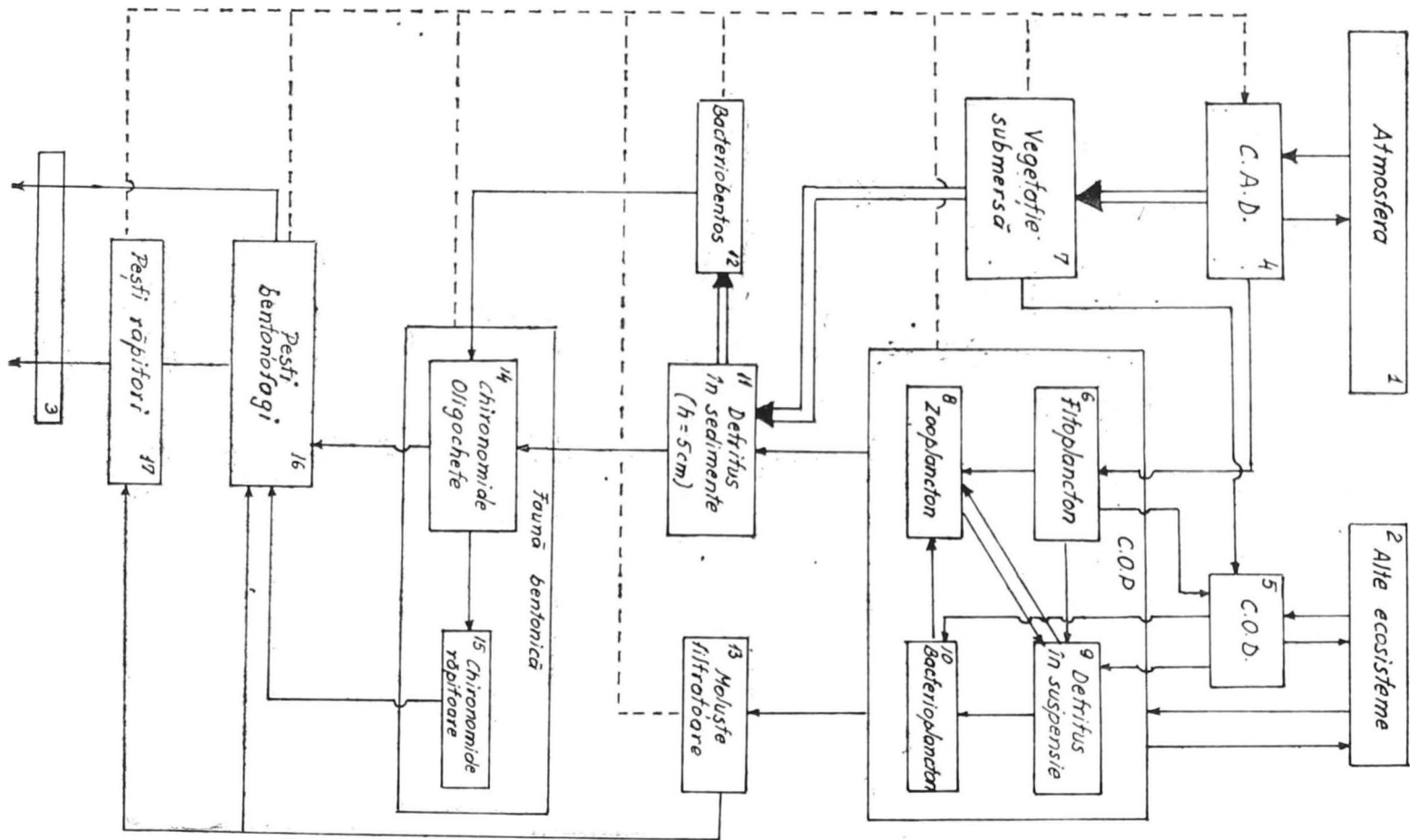
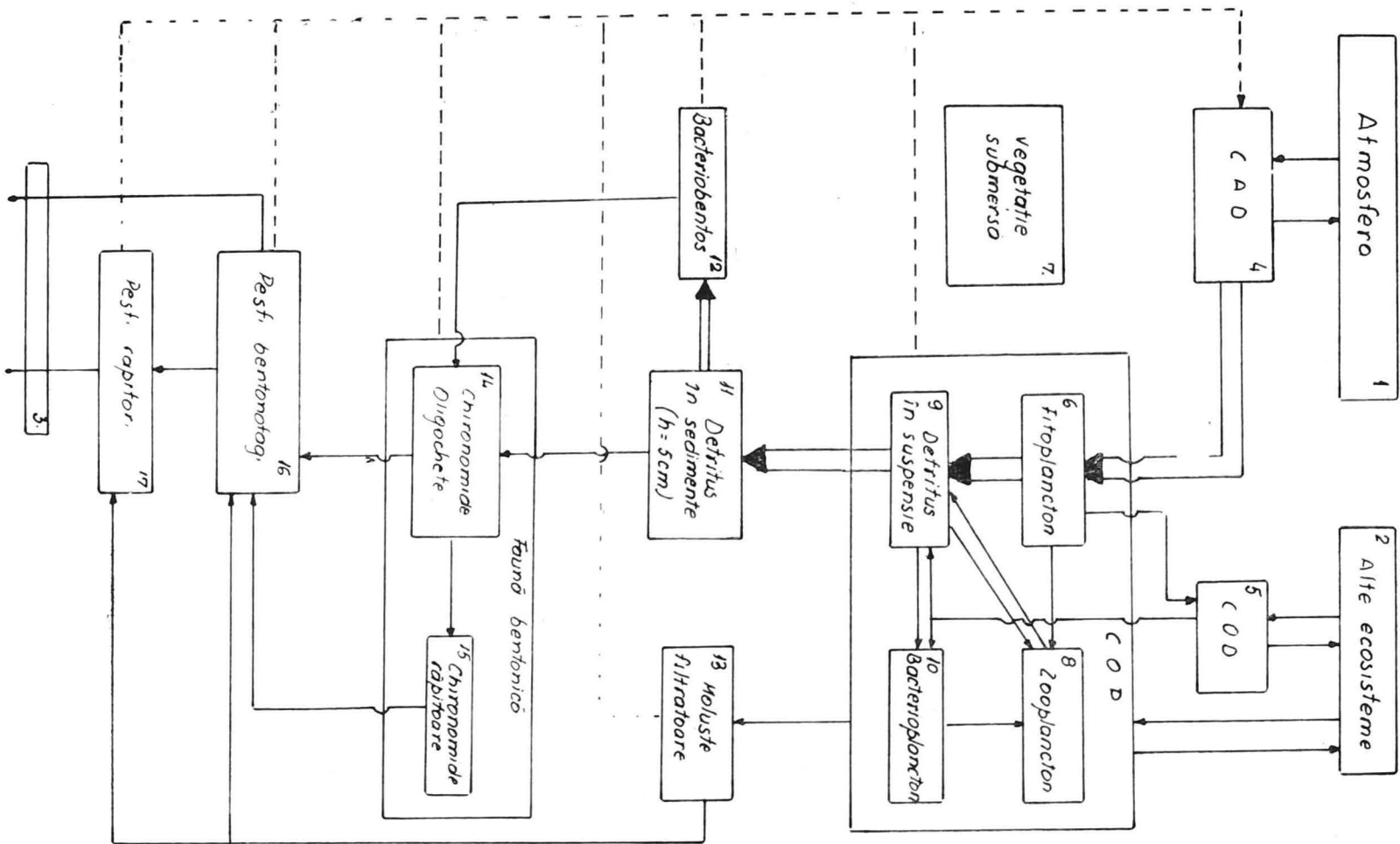


Fig. 1. DIAGRAMA MODELULUI HOMOMORF CORESPUNZĂTOARE CARACTERIZĂRII CIRCUITULUI CARBONULUI ÎN ECOSISTEME ÎN CARE INTRODUCEREA ENERGIEI ÎN FLUX ȘI REINTRODUCEREA CARBONULUI ÎN CIRCUIT SE REALIZEAZĂ DE CĂTRE VEGETAȚIA SUBMERSĂ. C.A.D. – CARBON ANORGANIC DIZOLVAT; C.O.D. – CARBON ORGANIC DIZOLVAT; C.O.P. – CARBON ORGANIC PARTICULAT.

Fig. 2. DIAGRAMA MODELULUI HOMOMORF CORESPUNZĂTOARE CARACTERIZĂRII CIRCUITULUI CARBONULUI ÎN ECOSISTEME ÎN CARE INTRODUCEREA ENERGIEI ÎN FLUX ȘI REINTRODUCEREA CARBONULUI ÎN CIRCUIT SE REALIZEAZĂ DE CĂTRE FITOPLANCTON. C.A.D. – CARBON ANORGANIC DIZOLVAT; C.O.D. – CARBON ORGANIC DIZOLVAT; C.O.P. – CARBON ORGANIC PARTICULAT.



(martie, mai 1983) din ghiolurile Roșu, Isacova, Babina, Bogdaproste și Băclănești, la patru momente (iunie, septembrie 1982 și aprilie, mai 1983), din ghiolul Merhei și la 5 momente (iunie, septembrie 1982 și martie, aprilie, mai 1983) din ghiolul Matița.

Fiecare unitate de probă a reprezentat un amestec a două volume de apă extrase cu sticla de tip Van Dorn din zona eufotică și respectiv zona profundă, pentru caracterizarea întregii coloane de apă. Amplasarea stațiilor din care s-au extras unitățile de probă a fost astfel aleasă încât să se surprindă diferențierea spațială în cadrul ecosistemelor și schimburilor pe care acestea le realizează prin canalele principale (fig. 3,4). Pentru determinarea carbonului organic particulat total (C.O.P.) din fiecare unitate de probă s-au filtrat volume variabile (40—150 ml) pe filtre din fibre de sticlă (Selectron 0,45 μ), filtre care erau apoi uscate pînă la greutate constantă la $t^{\circ} = 90^{\circ}\text{C}$ și analizate la un analizor C.H.N. de tip Carlo Erba. Din aceleași unități de probă, volume variabile cuprinse între 40—200 ml, au fost filtrate pe filtre de membrană Synpor (0,45 μ), materialul reținut fiind utilizat pentru extracția ATP-ului într-o soluție tampon Tris EDTA (0,1 M, pH = 7,75) la fierbere (8).

Cantitatea de ATP extrasă s-a determinat în funcție de intensitatea emisiei prin fenomenul de bioluminescență (4,10). Cunoscîndu-se că ATP-ul este asociat numai particulelor vii și că raportul dintre cantitatea de carbon (mg) și cantitatea de ATP (μg) este constant și egal cu 250 în cazul algelor și bacteriilor (8) și cu 50 în cazul zooplanctonului (2) s-a estimat cantitatea de carbon reprezentată de particulele vii, existentă în masa apei.

Cantitatea de carbon corespunzătoare detritusului în suspensie s-a determinat pentru fiecare unitate de probă, făcînd diferența dintre cantitatea de carbon organic particulat total și cantitatea de carbon asociată particulelor vii. Avînd în vedere starea în care s-au aflat ecosistemele acvatice studiate, stare care s-a caracterizat prin dezvoltarea excesivă a fitoplanctonului se impunea necesitatea evaluării cantității de alge și respectiv de carbon pentru explicarea dinamicii carbonului organic particulat total.

O serie de metode clasice care presupun diferențierea speciilor, numărarea celulelor, estimarea densității și apoi calcularea biomasei în funcție de volumul mediu corespunzător celei fiecărei specii și admițînd că densitatea este egală cu unitatea sînt foarte laborioase și nu se pot aplica decît atunci cînd cercetarea vizează doar un singur ecosistem cu suprafață redusă. Cercetarea ecologică actuală ca și cercetarea desfășurată de noi în Delta Dunării, vizează complexe de ecosisteme sau zone largi ale ecosistemelor marine și ca urmare aplicarea metodelor caracterizate anterior pentru estimarea biomasei algelor sau carbonului asociat este imposibilă. Datorită acestei dificultăți s-au diferențiat o serie de metode care utilizează diferiți parametri biochimici pentru estimarea biomasei și a cantității de carbon reprezentată de fitoplancton dintre care cea mai larg folosită este metoda care utilizează ca parametru biochimic (variabilă independentă) clorofila « a ». Această metodă pornește de la premisa că pe măsură ce cantitatea de biomasă a fitoplanctonului crește, trebuie să crească cantitatea de clorofilă « a » (3,5, 7). O serie de cercetări au evidențiat (3,5) de asemenea că, concentrația clorofilei « a » este dependentă și de cantitatea de energie radiantă sau de concentrația fosforului și azotului atunci cînd acești factori fluctuează în limite largi. Modelele experimentale utilizate de noi astfel încît sursele de energie și respectiv de fosfor și azot să nu acționeze ca factori limitanți, condiții satisfăcute în perioada 1982—1983 în Delta Dunării, au evidențiat o corelație ($r = 0,99$) foarte strînsă între cantitatea de alge, respectiv cantitatea de carbon și concentrația clorofilei « a ». Ca urmare relațiile 1 și 2 stabilite de către noi au fost folosite pentru

estimarea biomasei algelor și respectiv a cantității de carbon corespunzătoare, după ce în prealabil s-au determinat pentru unitățile de probă prelevate, concentrațiile chlorofilei « a » după metoda extracției în acetonă 90% și măsurării absorbției la 630, 645, 665 și 750 nm (11).

1. mg greutatea umedă/l = $-0,2597 + 220,5$ (mg Chlo. a/l)

2. I mgC/l = $-0,02 + 14,732$ (mg Chlo. a/l)

Pentru extracție, în prealabil s-au filtrat volume de 40—200 ml apă pe filtre de membrană Sypnor (0,85 μ).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analizând valorile tuturor prametrilor urmăriți (tab. 1—4) în vederea evaluării dinamicii carbonului organic particulat și a componentelor sale în cadrul ecosistemelor studiate, se desprind o serie de constatări:

— Biomasa algelor, exprimată în greutate umedă, înregistrează valori minime (3—16,5 mg/l) în lunile martie și aprilie în toate ghiolurile cu excepția ghiolurilor Bogdaproste și Băclănești. În cazul celor din urmă, datorită faptului că a continuat să se dezvolte în sezonul cald vegetația submersă, valorile maxime ale biomasei fitoplanctonului s-au înregistrat în luna martie (11,9—13,7 mg/l în Bogdaproste, 2—4 mg/l în Băclănești). Dezvoltarea ulterioară a vegetației submerse în aceste două ecosisteme a indus procesul de restrângere a efectivelor populațiilor algale, fenomen confirmat de rezultatele înregistrate în luna mai (5—6 mg/l în Bogdaproste, 0,7 mg/l în Băclănești). În celelalte ecosisteme, datele înregistrate evidențiază tendința de dezvoltare rapidă a fitoplanctonului. Pe baza rezultatelor înregistrate în cazul ecosistemelor Matia și Merhei, rezultate care caracterizează gradul de dezvoltare a fitoplanctonului și în cursul verii, apreciem că dezvoltarea maximă a fost atinsă în lunile august și septembrie când biomasa a luat valori în domeniul 125—157 mg/l. În cadrul fiecărui ecosistem fluctuațiile în spațiu ale biomasei algale s-a realizat în general în cadrul unor domenii restrinse, diferențiindu-se net doar stațiile 1 și 2 din ghiolul Roșu care caracterizează zona de vest a acestuia, stația 3 care caracterizează zona de alimentare a ghiolului Babina din canalul Lopatna și respectiv 4 care caracterizează apele canalului Lopatna la intrarea în ghiolul Matia.

— În ceea ce privește concentrația chlorofilei « a » și a cantității de carbon reprezentată de fitoplancton (I) rezultatele evidențiază fluctuații în spațiu (între ecosisteme și în cadrul fiecărui ecosistem) și timp care se realizează în același sens cu fluctuațiile biomasei. Maximile se înregistrează și în cazul acestor parametri, pentru grupul de ecosisteme Merhei, Matia, Babina, Isacova și Roșu în care nu se mai dezvoltă vegetația submersă, în lunile august-septembrie. Aceste valori maxime s-au situat în domeniul 600—720 μ g Chl. a/l și 8—10,8 mgC/l așa cum indică datele raportate în cazul ghiolurilor Matia și Merhei pentru anul 1982 și menținute în anul 1983 în toate ecosistemele menționate (date nepublicate). Maximile concentrației chlorofilei « a » și respectiv ale carbonului asociat algelor planctonice s-au înregistrat în cazul ghiolurilor Bogdaproste și Băclănești în luna martie și pe măsură ce s-a dezvoltat vegetația submersă valorile lor s-au redus (tab. 3) pînă la valori < 3 μ g Chl.a/l, valori care s-au menținut în tot cursul perioadei de vegetație a macrofitelor (date nepublicate). Rezultatele raportate ne permit să evidențiem faptul că, proporția de chlorofilă « a » în raport cu biomasa umedă a algelor este de 0,48%, valoare foarte apropiată de cea raportată (0,53%) pentru lacul Neusiedlersee (Austria) și pentru locul Kinneret (Israel) (0,41%) (6).

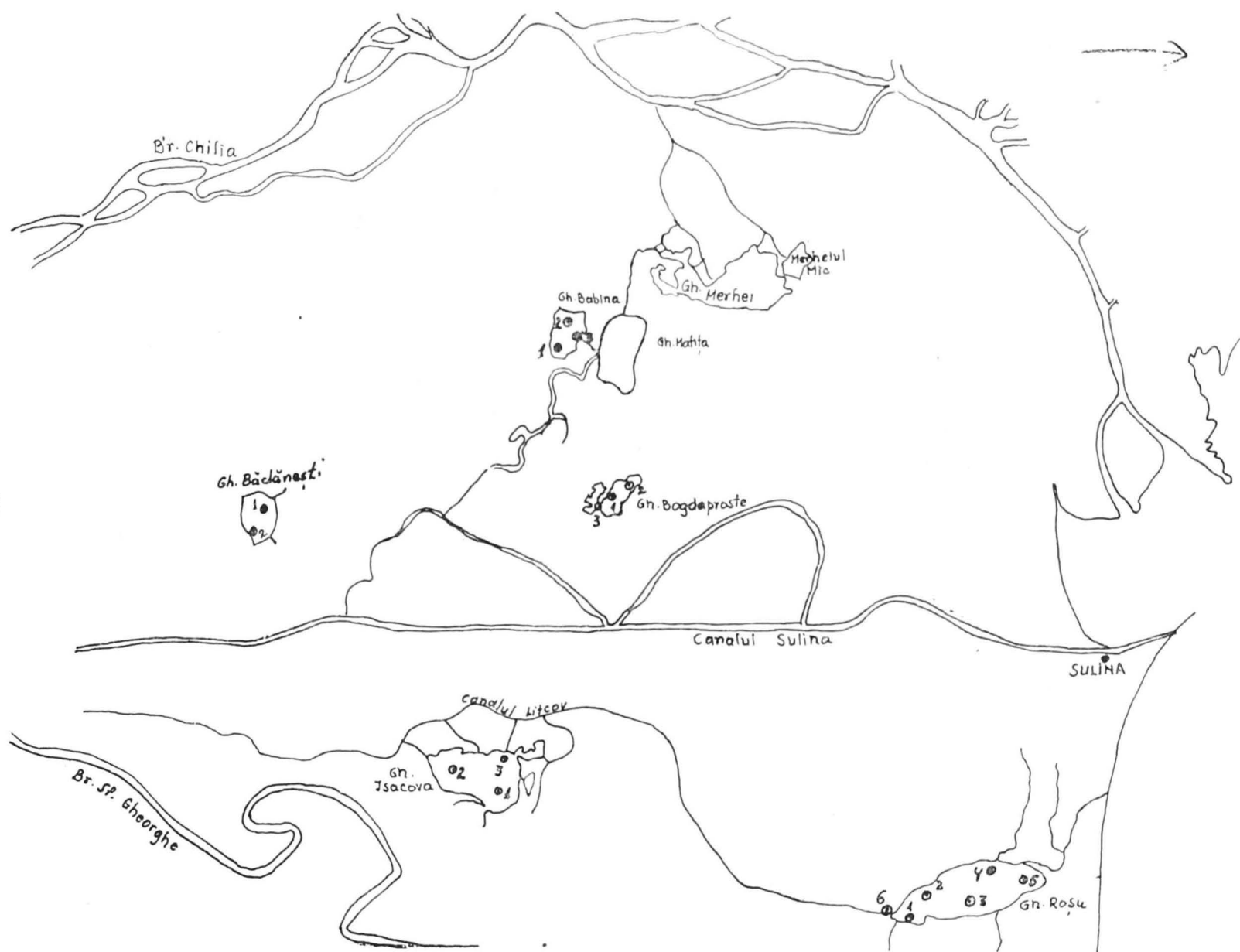


Fig. 3. DISTRIBUȚIA ECOSISTEMELOR ACVATICE STUDIAȚE ÎN CADRUL DELTEI DUNĂRII ȘI A STAȚIILOR DE PRELEVARE A PROBELOR PENTRU C.O.P. ÎN GHIOLURILE ROȘII ISACOVA, BABINA, BOGDAPROSTE ȘI BĂCLĂNEȘTI.

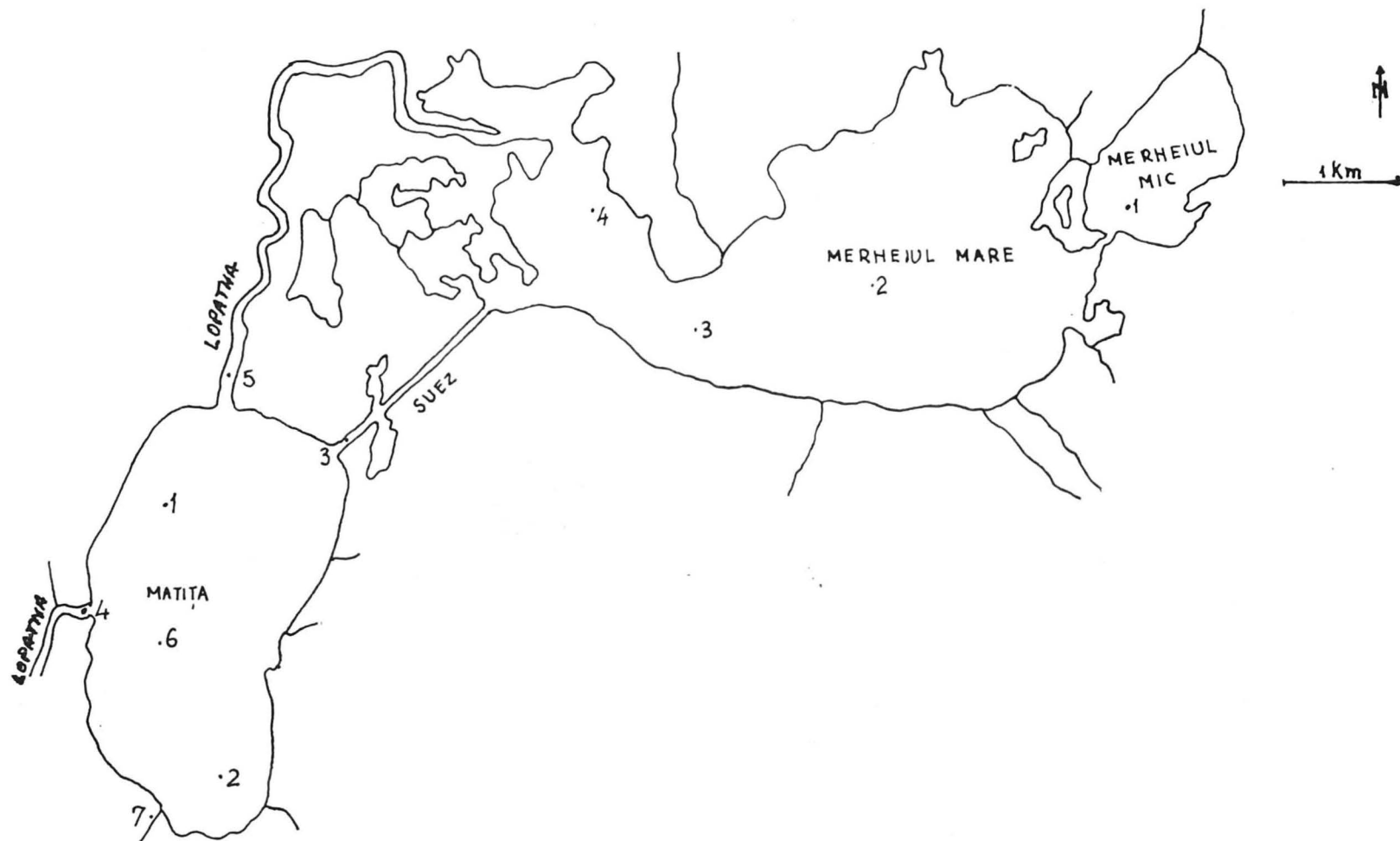


Fig. 4. DISTRIBUȚIA STAȚIILOR DE PRELEVARE A PROBELOR DE C.O.P. ÎN COMPLEXUL MATIȚA – MERHEI.

Raportul ($\mu\text{gC}/\mu\text{g Chl. a}$) dintre cantitatea de carbon care revine algelor și cantitatea de chlorofilă « a » este în cazul ecosistemelor studiate de noi de 14,4 valoare care se corelează cu procesul avansat de eutrofizare al acestora, dacă avem în vedere concluziile unor autori care se bazează pe analiza rezultatelor raportate pentru multe ecosisteme acvatice marine și continentale (1, 6, 11).

— Cantitatea de ATP și fracția corespunzătoare de carbon organic (II) ce caracterizează particulele reprezentate de alge, bacterii și zooplancton, au fluctuat în spațiu și timp în același sens în care au fluctuat parametrii prin care am analizat dinamica fitoplanctonului. Se constată astfel că valorile cantității de ATP înregistrate pentru grupul de ecosisteme în care vegetația submersă s-a dezvoltat (Bogdaproste, Băclănești), se deosebesc evident de valorile înregistrate pentru grupul de ecosisteme în care s-au dezvoltat în exclusivitate algele planctonice. Rezultatele arată tendința de reducere a cantității de ATP din martie până în mai în cazul ghiolului Bogdaproste și tendința de fluctuație strânsă în jurul unui nivel scăzut ($1-2 \mu\text{g ATP/l}$) în cazul ghiolului Băclănești. În cazul celorlalte ecosisteme este evidentă tendința de creștere a cantității de ATP, creștere care conduce la dublarea sau triplarea până în luna mai a cantităților determinate pentru luna martie.

În funcție de valorile înregistrate în perioada iunie-septembrie a anului 1982 în ghiolurile Matița și Merhei, apreciem că valorile maxime ale cantității de ATP în toate ecosistemele care au ca particularitate comună dezvoltarea abundentă și exclusivă a fitoplanctonului, sînt atinse în lunile august-septembrie ($35-45 \mu\text{g ATP/l}$). Aceste maxime corespund cu dezvoltarea în masă a cianoficelor (Oltean M., Nicolescu N., date nepublicate) și sînt urmate de un proces de reducere a cantității de ATP ce însoțește procesul de remanieri în componența fitoplanctonului, așa cum au evidențiat cercetările noastre din toamna anului 1983 (date nepublicate). Se constată de asemenea că domeniul de fluctuație al cantității de carbon organic corespunzătoare fracției reprezentată de particule vii (II) este acoperit în proporție de 70—90% de domeniul de fluctuație al carbonului organic asociat fracției fitoplanctonice (I), fapt care ne permite să susținem că în ecosistemele studiate dinamica în domenii foarte largi a acestei fracții este determinată aproape în exclusivitate de dinamica fitoplanctonului.

— Carbonul organic asociat fracției constituite de zooplancton și bacterii (III) fluctuiază în spațiu și timp într-un domeniu îngust ($0,12-0,74 \text{ mg C/l}$). Deși datele caracterizează desfășurarea proceselor pe un interval scurt de timp, se poate totuși constata în cazul acestui parametru, o tendință generală de evoluție de la valori mai ridicate corespunzătoare lunii martie, către valori mai mici caracteristice lunilor cu dezvoltare puternică a algelor planctonice. Explicăm acest fenomen luînd în considerare faptul că atunci cînd în masa apei cantitatea de suspensii organice crește peste limita de $15 \text{ mg greutate uscată/l}$, populațiile zooplanctonice cu tip de nutriție filtrator se confruntă cu serioase dificultăți energetice (13), care conduc în ultimă instanță la remanieri în structura specifică a acestui grup, la reducerea efectivelor și la modificarea structurii pe dimensiuni a populațiilor. Această explicație este în acord cu constatarea faptului că în anii 1981—1983, toate formele din componența zooplanctonului erau de dimensiuni mici (Zinevici V., date nepublicate)

În ceea ce privește carbonul organic particulat (IV) se poate constata că domeniul care include rezultatele raportate în această lucrare este delimitat de valorile 0,44 și respectiv $16,5 \text{ mgC/l}$.

Valorile subunitare sînt caracteristice ghiolurilor Bogdaproste și Băclănești în perioada de dezvoltare a vegetației submerse.

DINAMICA CARBONULUI ORGANIC PARTICULAT, A CONCENTRAȚIILOR CHLOROFILEI «a» ȘI A TP ȘI VARIAȚIA PROPORȚIEI CARBONULUI REPREZENTAT DE PARTICULE VII — MATIȚA

Stația	Data	μg chl. a/l	mg*alge/l	I mgC/l	μg ATP/l	II mg C/l	III mgC/l	IV mgC/l	% C PARTI- CULEI VII
1	iunie 1982	270,5	59,4	3,96	16,82	4,205	0,24	6,075	69
	martie 1983	42,24	9,574	0,602	4,328	1,082	0,48	4,86	22
	aprilie 1983	95,01	20,69	1,379	6,876	1,719	0,34	3,6	48
	mai 1983	140,2	30,5	2,00	9,58	2,395	0,395	12,085	19
2	iunie 1982	195,3	42,8	2,856	12,464	3,116	0,26	5,445	57
	martie 1983	39,0	8,85	0,554	4,216	1,054	0,5	8,2	13
	aprilie 1983	91,3	19,9	1,326	6,304	1,576	0,25	4,8	33
	mai 1983	142,4	31,67	2,078	9,96	2,49	0,41	12,923	19
3	iunie 1982	175,5	38,4	2,565	11,14	2,78	0,22	4,4	63
	septembrie 1982	600	131,7	8,82	36,36	9,09	0,27	11,38	80
	martie 1983	21,7	5,05	0,3	2,2	0,55	0,25	2,2	25
	aprilie 1983	97,0	21,1	1,41	7,316	1,829	0,42	7,46	24
	mai 1983	241,7	53,5	3,56	15,53	3,883	0,322	7,49	52
4	martie 1983	13,2	2,65	0,174	1,336	0,334	0,16	3,7	9
	aprilie 1983	81,8	17,79	1,186	0,144	1,536	0,35	6,88	22
	mai 1983	74,7	16,73	1,08	6,09	1,523	0,443	6,328	24
5	iunie 1982	255,2	56,02	3,74	16,2	4,05	0,31	4,68	86
	martie 1983	53,4	12,03	0,767	4,868	1,22	0,45	4,73	26
	aprilie 1983	97,2	21,2	1,41	6,8	1,7	0,29	7,2	23
	mai 1983	112,4	25,04	1,64	7,91	1,98	0,34	8,32	23
6	iunie 1982	286,7	63,0	4,2	17,62	4,4	0,2	6,45	68
	septembrie 1982	570	125,4	8,38	35,15	8,79	0,41	13,24	66
	aprilie 1983	95,9	20,9	1,39	7,09	1,77	0,38	5,5	32
	mai 1983	110,3	24,6	1,6	8,08	2,02	0,41	11,73	17
7	aprilie 1983	22,5	4,7	,31	2,44	0,61	0,3	7,88	7
	mai 1983	159,1	35,3	32	10,48	2,62	0,29	7,15	38

* biomasa algelor exprimată în greutate umedă

I mgC/l — carbonul organic particulat reprezentat de alge; II mgC/l — carbonul organic reprezentat de particule vii; III mgC/l — carbonul organic reprezentat de zooplant. n și bacterioplancton IV mgC/l — carbon organic particulat total.

Tabel 2

DINAMICA CARBONULUI ORGANIC PARTICLAT A CONCENTRAȚIILOR CHLOROFILEI «a» ȘI ATP ȘI VARIAȚIA PROPORȚIEI CARBONULUI REPREZENTAT DE PARTICULE VII — MERHEI

STAȚIA	DATA	μg chl.a/l	mg*alge/l	I mgC/l	g ATP/l	II mgC/l	III mg C/l	IV mg C/l	% PARTICULE VII
1	iunie 1982	120,2	26,3	1,75	8,2	2,05	0,3	4,87	42
	septembrie 1982	720	157	10,8	44,3	11,04	0,3	16,5	66
	aprilie 1983	32,8	7,0	0,46	3,05	0,76	0,4	7,34	10
	mai 1983	109,4	23,9	1,6	7,97	1,99	0,24	6,7	29
2	iunie 1982	172,7	37,8	2,5	11,05	2,76	0,24	4,73	58
	septembrie 1982	700,0	152,0	10,2	43,5	10,47	0,27	15,7	66
	aprilie 1983	28,7	6,1	0,4	2,94	0,74	0,33	8,4	9
	mai 1983	132,0	28,9	1,93	9,47	2,37	0,44	7,3	32
3	iunie 1982	181,7	39,8	2,66	11,82	2,95	0,3	5,15	57
	septembrie 1982	600,0	132,0	8,8	36,4	9,1	0,3	12,7	71
	aprilie 1983	52,4	11,3	0,75	4,1	1,03	0,28	10,5	9,7
	mai 1983	145,0	31,6	2,1	9,9	2,47	0,36	8,5	29
4	iunie 1982	128,5	28,1	1,87	8,6	2,2	0,29	3,73	60
	septembrie 1982	695,0	151,2	10,15	43,4	10,4	0,25	14,7	70
	aprilie 1983	75,9	16,5	1,1	5,3	1,3	0,22	5,6	23
	mai 1983	161,4	35,3	2,36	11,07	2,77	0,41	5,9	47

* — biomasa algelor exprimată în greutate umedă; I mgC/l — carbonul organic particulat reprezentat II mgC/l — carbonul organic reprezentat de particule vii; III mgC/l — carbonul organic reprezentat de zooplancton și bacterioplancton; IV mgC/l — carbon organic particulat total.

DINAMICA CARBONULUI ORGANIC PARTICULAT A CONCENTRAȚIILOR CHLOROFILEI «a» ȘI ATP ȘI VARIAȚIA PROPORȚIEI CARBONULUI REPREZENTAT DE PARTICULE VII — BABINA, BOGDAPROSTE, BĂCLĂNEȘTI

STAȚIA	DATA	$\mu\text{g Chl.a/l}$	$\text{mg}^* \text{alge/l}$	I mg C/l	$\mu\text{g ATP/l}$ II	mgC/l III	mgC/l IV	mg C/l % C	particule vii	
Băclănești	1	martie 1983	55,7	12,0	0,8	4,56	1,14	0,34	9,56	12
		mai 1983	158,2	34,6	2,3	10,42	2,61	0,29	10,8	24
	2	martie 1983	44,3	9,5	0,63	4,13	1,03	0,4	10,4	9
		mai 1983	165	36,2	2,41	10,94	2,73	0,32	11,4	24
	3	martie 1983	16,4	3,3	0,22	1,69	0,42	0,2	6,8	6
		mai 1983	110,5	24,1	1,61	7,63	1,91	0,3	8,2	24
Bogdaproste	1	martie 1983	53,7	12,1	0,77	5,8	1,45	0,68	7,8	18
		mai 1983	28,9	6,12	0,41	2,1	0,53	0,12	2,2	24
	2	martie 1983	60,8	13,7	0,88	6,46	1,62	0,74	6,6	24
		mai 1983	24,1	5,0	0,33	2,14	0,53	0,2	1,8	29
	3	martie 1983	52,8	11,9	0,76	5,87	1,47	0,71	5,5	27
		mai 1983	45,8	9,8	0,65	3,74	0,93	0,3	4,4	21
Babina	1	martie 1983	10,9	2,1	0,14	1,04	0,26	0,12	5,2	5
		mai 1983	3,8	0,7	0,05	1,55	0,4	0,35	0,45	89
	2	martie 1983	19,4	4,0	0,26	2,02	0,5	0,24	5,8	8
		mai 1983	4,0	0,7	0,05	1,65	0,42	0,37	0,44	95

— * biomasa algelor exprimată în greutate umedă I mgC/l — carbonul organic particulat reprezentat de alge; II mgC/l — carbon organic reprezentat de particule vii; III mgC/l — carbonul organic reprezentat de zooplancton și bacterioplancton; IV mgC/l — carbon organic particulat total.

DINAMICA CARBONULUI PARTICULAT, A CONCENTRAȚIILOR CHLOROFILEI «a» ȘI ATP ȘI VARIAȚIA PROPORȚIEI CARBONULUI, REPREZENTAT DE PARTICULE VII — ISACOVA ȘI ROȘU

STAȚIA	DATA	μg Chl.a/l	mg* alge/l	I mgC/l	μg ATP/l	II mgC/l	III mgC/l	IV mgC/l	% CPARTICULE VII
ROȘU	1 martie 1983	51	11,5	0,73	5,49	1,37	0,64	2,2	62
	mai 1983	86,4	18,8	1,25	6,8	1,7	0,46	8,2	20
	2 martie 1983	99,5	22,2	1,45	7,18	1,8	0,35	2,2	81
	mai 1983	176,5	38,6	2,6	11,8	2,96	0,38	12,3	24
	3 martie 1983	90,8	20,3	1,32	6,95	1,74	0,42	2,3	75
	mai 1983	108,0	23,5	1,57	8,16	2,04	0,47	5,9	34
ISACOVA	1 martie 1983	16,0	3,3	0,21	1,65	0,41	0,20	3,46	12
	mai 1983	188,3	41,3	2,75	11,77	2,94	0,19	5,6	52
	2 martie 1983	52,8	11,9	0,76	4,27	1,07	0,31	4,75	22
	mai 1983	197,6	43,3	2,89	12,52	3,13	0,24	9,8	32
	3 martie 1983	38,0	8,64	0,54	3,28	0,82	0,28	4,5	18
	mai 1983	109,4	23,9	1,59	7,9	1,95	0,36	7,4	26
	4 martie 1983	45,8	10,3	0,65	4,06	1,014	0,36	5,8	17
	mai 1983	110,4	24,08	1,61	7,62	1,91	0,3	6,9	24
	5 martie 1983	44,4	10,04	0,63	3,86	0,96	0,33	7,2	13
	mai 1983	116,7	25,5	1,7	8,4	2,1	0,4	8,7	24
	6 martie 1983	60,7	13,6	0,87	4,5	1,12	0,25	6,4	17
	mai 1983	93,9	20,4	1,36	7,17	1,79	0,43	10,4	17

* — biomasa algelor exprimată în greutate umedă. I mgC/l — carbonul organic reprezentat de alge; II mgC/l — carbon organic reprezentat de particule vii; III mgC/l — carbonul organic reprezentat de zooplancton și bacterioplancton; IV mgC/l — carbon organic particulat total.

Analiza paralelă a valorilor care s-au determinat pentru carbonul organic particulat (IV) și pentru fracția fitoplanctonică (I) a acestuia precum și a valorilor care exprimă procentul care revine fracției (II) ce include toate particulele vii, permite să se evidențieze cauzele principale care determină dinamica carbonului organic particulat în ecosistemele studiate. Acestea sînt reprezentate pe de o parte de dinamica fitoplanctonului iar pe de alta de dinamica detritusului în suspensie care la rîndul său este condiționată de frecvența și intensitatea vîntului și de gradul de dezvoltare a vegetației submerse.

În condițiile în care vînturile sînt frecvente și puternice, așa cum este cazul în zona Deltei Dunării și vegetația submersă nu este dezvoltată, întreaga coloană de apă este agitată favorizînd reîntoarceri importante de detritus sedimentat în masa apei. Valorile ridicate ale carbonului organic particulat înregistrate pentru luna martie în toate ecosistemele cercetate au fost susținute de cantitatea mare de detritus în suspensie, determinată de agitarea puternică a coloanei de apă pe întreaga perioadă de prelevare a probelor.

În ansamblu, rezultatele parțiale incluse și analizate în această lucrare, argumentează eficiența metodelor bazate pe determinarea unor parametrii biochimici în cercetarea dinamicii carbonului organic particulat și permit surprinderea parțială a unor tendințe, fenomene și mecanisme care condiționează acest proces.

BIBLIOGRAFIE

- AHLGREN G. (1970), Limnological studies of Lake Norrviken, a eutrophied Swedish lake. 2. Phytoplankton and its production. Schweiz. Z. Hydrol. 29, p. 50.
- BALCH N. (1972), ATP content of *Calanus finmarchicus* Limnol. Oceanogr., 17, p. 906
- CANFIELD E. D., BACHMAN R. W. (1981), Prediction of total phosphorus concentrations, Chlorophyll a, and Secchi depths in natural and artificial Lakes. Can J. Fish. Aquat. Sci, 38, p. 413.
- DE LUCA M. (1976), Advances in Enzymology (A. Meister. ed.,) vol. 44, p. 37, John Wiley & Sons. New York.
- DESERTOVA B. (1981), Relationship between Chlorophyll «a» concentration and phytoplankton biomass. In Revue ges. Hydrobiol. 66 (2) p. 153.
- DOKULIL M. (1979), Seasonal pattern of phytoplankton in «Limnology of a shallow lake in central europe» (H. Löffler ed.) Dr. W. Junk by Publish. The Hague-London.
- EDMONDSON W. T. (1972), The present condition of Lake Washington Int. Ver. Theor. Angew. Limnol. Verch, 18, p. 284.
- HOLM HENSEN O., BOOTH R. C. (1966), The measurement of adenosine triphosphate in the ocean and its ecological significance. Limnol. Oceanogr., 11, p. 510.
- MANUELS W. M., POSTMA H. (1974), Measurements of ATP and organic carbon in suspended matter of the Dutch Wadden Sea. Netherlands J. Sea Res. 8 (2-3), p. 292.
- STRICKLAND J.N.D., PARSONS R. T. (1968), A practical handbook of seawater analysis. Fisheries research board of Canada, Ottawa.
- VADINEANU A., VICTORIA ASPROIU, CRISTOFOR S., IGNAT GH., Dinamica cantității de energie din sedimentele unor ecosisteme acvatice ale Deltei Dunării (în acest volum).
- VADINEANU A., RALUCA MUNTEAN (1983), The relationship between filtering zooplankton and phytoplankton. III. The energy expenditure as a function of food concentration, temperature and partial oxygen pressure Rev. Roum. Biol. — Biol. Anim. Tome 28, 2, p. 153.

SUMMARY

Like as other aquatic ecosystems (lagoons, estuaries etc.) the aquatic ecosystems from the Danube Delta have one of the most important compartments, represented by the total particulate organic carbon. The changes in space and time of the total particulate organic carbon (C.O.P.) and of his components (suspended detritus, fitoplankton, bacterioplankton and zooplankton) and the rates of exchange between this compartment and others must be determined if somebody want to estimate the productivity of these ecosystems.

Measurements of ATP, chlorophyll a and of particulate organic carbon were carried out in six lakes of the Danube Delta (Roşu, Iascova, Merhei, Babina, Bogdaproste, Băclăneşti) at 2,4 and 5 moments during 1982 and 1983.

The chlorophyll a shows a seasonal and spatial variation between less than 3 $\mu\text{g/l}$ (the Băclăneşti

and Bogdaproste lakes during summer period when submerged vegetation it is well developped) and more than 600 $\mu\text{g/l}$ (the Matîţa and Merhei lakes in september).

ATP shows a seasonal and spatial variation between 1 $\mu\text{g/l}$ (the Băclăneşti and Bogdaprospe lakes during summer) and 45 $\mu\text{g/l}$ (the Matîţa and Merhei lakes in september).

The carbon of living matter shows a variation between 0,26 mg/l and 11 mg/l and the total particulate organic carbon shows a variation between 0,44 mg/l and 16,5 mg/l. It can be seen also that the carbon of nonliving matter represent between 5% to 91% from the total particulate organic carbon (table 1-4).

It is concluded that the main components which are involved in variation of C.O.P. are represented by the fitoplankton and nonliving matter

* *Facultatea de biologie, Splaiul Independenţei, nr. 91—95, 76201, Bucureşti, România*

* * *Universitatea Bucureşti, Staţiunea hidrobiologică, Str. Vapoarelor, nr. 1,6100, Brăila, România*