

Cercetări marine	I.R.C.M.	Nr.9 supl.	119 - 142	1976
------------------	----------	------------	-----------	------

## MODIFICĂRI ÎN STRUCTURA BIOCENOZELOR BENTALE DE LA LITORALUL ROMÂNESC AL MĂRII NEGRE

*Marian—Traian Gomoiu*

Institutul Român de Cercetări Marine - Constanța

În ultimii ani ecosistemul marin de la litoralul românesc al Mării Negre a înregistrat profunde modificări structurale și funcționale, care se reflectă în modul cel mai evident la nivelul biocenozelor și asociațiilor de organisme bentale.

Dacă vom arunca numai o privire la malul mării, pe plajă - care reprezintă o oglindă a ceea ce se află dincolo de suprafața apei - ne putem da seama de o serie de schimbări intervenite în structura bentosului litoral. Astfel, depozitele de Corbula în asociație cu alte organisme - foarte caracteristice acum 10-15 ani pe plajele de la nord de Constanța (12, 14) - sînt astăzi înlocuite complet de Mya arenaria - specie recent pătrunsă în Marea Neagră (15, 16, 17). Este exemplul cel mai elocvent și în același timp cel mai ușor de constatat.

Ca urmare a unor cauze naturale (îngheț, furtuni etc. - care au fost dintotdeauna), dar mai ales a unor cauze antropice (creșterea poluării generale prin Dunăre și local prin deversări de ape reziduale industriale și menajere, apoi lucrările de amenajare a falezelor, de construcții portuare, dezvoltarea transportului maritim etc.), în ecosistemul litoral s-au produs o serie de

schimbări calitative și cantitative ale factorilor biotici și abiotici. Aceste schimbări, pe care le considerăm adevărate evenimente ecologice, pot fi rezumate astfel:

1. Creșterea gradului de eutrofizare a zonei litorale. Analizînd numai dinamica fosfaților și silicaților din apele de suprafață din zona Constanța în perioada 1959-1975, COCIASU și POPA (11) arată că începînd cu anul 1969 acești doi nutrienți înregistrează creșteri foarte importante: maximele valorilor medii anuale pentru perioada 1959-1968 fiind 11,8  $\mu\text{g P/l}$  în 1962 și 1.308  $\mu\text{g Si/l}$  în 1964, iar cele pentru perioada 1969-1975 fiind 302,6  $\mu\text{g P/l}$  în 1965 și 1857  $\mu\text{g Si/l}$  în 1972.

2. Amplificarea și succesiunea rapidă a fenomenelor de dezvoltare în masă a unor organisme (în special înfloriri ale speciilor fitoplanctonice). De exemplu, în timpul înfloririlor repetate (august și septembrie 1974, mai, iunie, iulie și august 1975) peridineul Exuviaella cordata OSTF. a înregistrat densități excepționale ale populațiilor sale, pînă la 181,5 mil. cel./l în 1974 și 78,8 mil. cel./l în 1975 (7), față de valorile întîlnite în deceniul anterior - 7 mil. cel./l în 1962 și 50,8 mil. cel./l în 1969 (18).

3. Dispariția totală a unor specii sau diminuarea populațiilor altora. În 1931 BORCEA (8) cita pentru zona Agigea, printre alte organisme stridile Ostrea sublamellosa MIL. și O. sublamellosa rumanica BORCEA, scifozoarul Lucernaria campanula LAM., gastropodele Phasianella (Tricolia) pontica MIL. și Gibbula divaricata (L.). Aceste specii nu au mai fost întîlnite în deceniile 6 și 7 și pot fi considerate ca definitiv dispărute de la litoralul nostru. Alte specii, care cu 10-15 ani în urmă erau destul de frecvente în zonele de mică adîncime (polichetele Ophelia bicornis SAV. și Arenicola marina (L.), bivalvele Petricola lithophaga (RETZIUS), Irus irus L., Tellina donacina L., Solen vagina L., Donax trunculus (L.), Loripes lacteus (L.) etc., crustaceii Chthamalus stellatus (POLI), Eriphia verrucosa (FORSK.), Upogebia pusila (PETAGNA) etc.) au dispărut practic sau sînt foarte rare. Printre speciile dispărute azi la litoralul românesc trebuie citați peștii răpitori vorace Scomber scomber L. (scrumbia albastră) și Sarda sarda BLOCH (pălămida). Statisticile de pescuit arată că în capturile românești aceste specii, în perioada 1970-1975, nu au mai apărut deloc (în deceniul 60 mediile anuale ale capturilor au fost 72,5 tone la

scrumbia albastră și 25,1 tone la pălămidă); și în pescuitul bulgăresc capturile medii pentru scrumbie albastră scad de la 572,5 tone în perioada 1960-1969 la zero tone în perioada 1970-1974, iar cele de pălămidă de la 1261 tone/an în perioada 1960-1969 la 22,8 tone/an în perioada 1970-1974 (10). Este cert că rezervele acestor specii au suferit o reducere considerabilă ca urmare a apariției unor condiții nefavorabile (grad avansat de poluare) pentru reproducerea și hrănirea populațiilor în Marea Marmara (10), dar și în zona Bosforului.

4. Pătrunderea de noi specii în Marea Neagră, inclusiv la litoralul românesc și consolidarea populațiilor lor. Bivalva Mya arenaria, care prin anii 1965-1967 abia își făcuse apariția în partea de nord-vest a bazinului pontic, reprezintă astăzi o formă de masă pe fundurile sedimentare (nisip fin, nisip mîlos, ml), pînă la 40-50 m adîncime (14, 16, 17 etc.). Gastropodul Rapana thomasi GROSSE, deși a pătruns de mai multă vreme în Marea Neagră, abia în ultimii 10-15 ani a devenit o specie comună în toate zonele cu substrat dur (13).

5. Mortalitatea în masă a organismelor bentale. Fenomen de excepție în trecut, atît ca frecvență cît și ca arie de răspîndire (1, 2, 9, 19 etc.) a atras atenția în mod deosebit în 1975, după puternica înflorire a apelor cu Exuviaella; hipoxia și mai ales anoxia apărute post înflorire a cauzat moartea tuturor organismelor bentonice și nectobentonice cu slabe mecanisme de deplasare în zonele cu oxigen. Mortalitățile au avut loc pe suprafețe întinse, nu numai în zonele pietroase dar și în cele sedimentare.

Trecînd în revistă pe scurt și desigur incomplet cîteva din schimbările mai importante apărute în ultimii ani în ecosistemul costier am căutat să arătăm condițiile generale care ne-au determinat să cercetăm mai amănunțit asociațiile de moluște din zonele sedimentare de la litoralul românesc, asociații care în anul 60 aveau o productivitate foarte ridicată (3, 4, 5 etc.). Astfel, în 1976 am început un studiu privind evaluarea stării calitative și cantitative a populațiilor de moluște sedimentofile. În prezenta lucrare, pe baza rezultatelor privind structura asociațiilor de moluște - forme conducătoare ale biocenozelor, ne vom referi la unele modificări înregistrate în biocenozele psamo- și illobionte de la litoralul românesc.

## MATERIAL SI METODA

In vederea cunoașterii stării actuale a asociațiilor de moluște din zonele cu sedimente neconsolidate de la litoralul românesc s-au colectat 439 probe din 88 stații dispuse într-o rețea de la Sulina și pînă la Constanța. Pe 11 profile, de regulă perpendiculare pe țărm și la distanțe aproximativ egale între ele, s-au executat stații la adîncimile de 1,5 m, 2 m, 3 m, 4 m, 9 m, 15 m, 22 m și 30 m (Tabelul 1). In fiecare stație au fost colectate de regulă 4-5 probe cu bodengreiferul tip Van Veen (500 cm<sup>2</sup> suprafață de colectare), sau cu diverse sonde de mină (utilizate direct în scufundare, mai ales la adîncimile de 4 m și 9 m). Probele au fost spălate la bordul navei printr-o sită cu diametrul ochiului de 1 mm; moluștele reținute pe sită au fost numărate și cîntărite. Estimarea densităților și biomaselor (greutatea proaspătă a animalelor întregi, cu cochiliile) pentru unitatea de 1 m<sup>2</sup> s-a făcut după numărul total de probe dintr-o stație.

Tabelul 1

Lista stațiilor efectuate în 1976 la litoralul românesc al Mării Negre pentru studiul asociațiilor de moluște sedimentofile (numărul de ordine al stațiilor /tipul de sediment, conform scării de notare din Tabelul 2)

Profil	Coordonate Loc.	Numărul stației/ tip de sediment							
		1,5m	2m	3m	4m	9m	15m	22m	30m
I	45°05'N Sulina	1/1	12/1	23/1	34/1	45/3	56/4	67/4	78/4
II	44°59'N Mila 9	2/1	13/1	24/1	35/1	46/2	57/5	68/5	79/5
III	44°53'N Sf.Gheorghe	3/1	14/1	25/1	36/1	47/4	58/2	69/5	80/4
IV	29°30'E Ciotic	4/1	15/1	26/1	37/1	48/3	59/3	70/5	81/4
V	29°21'E Zaton	5/1	16/1	27/1	38/1	49/2	60/5	71/5	82/5
VI	29°11'E Periteașca	6/1	17/1	28/1	39/1	50/2	61/3	72/5	83/5
VII	44°41'N Portița	7/1	18/1	29/1	40/1	51/2	62/3	73/5	84/5
VIII	44°35'N Peribolna	8/1	19/1	30/1	41/1	52/1	63/3	74/5	85/5
IX	44°29'N Chituc	9/1	20/1	31/1	42/1	53/1	64/2	75/2,5	86/5
X	44°23'N Cap Midia	10/1	21/1	32/1	43/1	54/2	65/3	76/4	87/4
XI	44°17'N Mamaia	11/1	22/1	33/1	44/1	55/1	66/2	77/3	88/4

La bordul navei s-a înregistrat pentru fiecare stație

tipul de sediment, utilizându-se o scară proprie de notare (Tabelul 2). În lista stațiilor efectuate am inclus și tipul de sediment (Tabelul 1) pe baza scării de notare (Tabelul 2).

Tabelul 2

Scara de notare a tipului de sediment

Caracteristicile sedimentului	Simbol	Scara de notare
- Nisip fin	N	1
- Nisip mîlos	NM	2
- Mîl nisipos	MN	3
- Nisip sau mîl cu scrădiș	S	2,5
- Mîl negru-cenușiu, cu strat superficial gălbui (SSG), cu mult scrădiș înegrit (cu tuburi de <u>Pectinaria</u> )	M	4
- Mîl clisos, negru-cenușiu, unsuros la pipăit, cu SSG	Mc	4
- Mîluri cu <u>Melinna palmata</u>	Mm	5

Similaritatea între stații (asociații) sau între diverse zone batimetrice sau profile s-a calculat pe baza indicelui lui Jaccard ( $Q=c/a+b-c$ , în care a - numărul de specii din proba A, b - numărul de specii din proba B și c - numărul de specii comune în cele două probe, A și B).

Indicii de diversitate (H) și echitabilitate (E) ai asociațiilor de moluște s-au calculat după formulele:

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$$

în care  $p_i$  - concentrația fiecărei specii în probă, concepută ca probabilitate, adică  $p_i = N_i/N$ ; în care  $N_i$  - numărul de indivizi ai speciei sau abundența (i poate fi egal cu 1, 2, 3, ..., n) și N - numărul total de indivizi din probă sau greutatea totală aparținând tuturor speciilor.

$$E = \frac{e^H - 1}{S - 1}$$

în care H - indicele de diversitate și S - numărul total de specii.

In discuțiile privind asociațiile de moluște înregistrate vom utiliza mai ales simbolurile pe care le-am notat în lista speciilor (Tabelul 3).

Tabelul 3

Lista speciilor de moluște, simbolurile lor (Abv.), afinitatea lor sedimentologică medie (TS) și numărul de stații în care au fost prezente la diverse adâncimi în anul 1976

Speciile :	Abv. TS	Adâncimea (m)								Total
		1,5	2	3	4	9	15	22	30	
<u>Mya arenaria</u> L.	My 2,42	4	7	10	11	11	10	11	8	72
<u>Cardium edule lamarcki</u> REEVE	Ce 2,41	3	4	9	10	3	8	10	9	56
<u>Corbula mediterranea</u> (COSTA)	Cb 1,17	5	7	10	10	2	1	1	-	36
<u>Mytilus galloprovincialis</u> (LAM.)	M 3,38	-	-	-	-	2	8	5	2	17
<u>Abra ovata</u> MIL.	Ao 3,03	1	1	-	1	1	6	4	2	16
<u>Syndesmia fragilis</u> (PHILIPPI)	Sy 4,14	-	-	-	-	-	3	6	5	14
<u>Spisula subtruncata</u> (RENIER)	S 4,22	-	-	-	-	-	1	5	3	9
<u>Paphia rugata</u> (B.D.D.)	P 3,83	-	-	-	-	1	1	4	-	6
<u>Cardium paucicostatum</u> MIL.	Cp 3,80	-	-	-	-	-	1	1	3	5
<u>Tellina tenuis</u> COSTA	Tt 1,20	1	-	1	2	1	-	-	-	5
<u>Abra alba</u> WOOD	A 4,35	-	-	-	-	-	-	1	3	4
<u>Chione gallina</u> L.	Ch 1,33	-	-	-	1	1	1	-	-	3
<u>Cardium similis</u> MIL.	Cs 4,00	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<u>Nassarius reticulatus</u> (L.)	N 3,71	-	-	-	1	2	6	5	5	19
<u>Hydrobia ventrosa</u> (MONTAGU)	Hy 1,12	2	3	6	4	2	-	-	-	17
<u>Cyclope neritea</u> (L.)	Cy 1,00	-	-	3	2	1	-	-	-	6
<u>Rapana thomasiana</u> GROSSE	R 1,00	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<u>Retusa truncatula</u> BRUGUIERE	Rt 3,00	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Număr de specii / Adâncime		6	5	6	10	11	12	11	10	18
Număr de stații fără moluște vii		6	4	1	0	0	0	0	0	11

#### DISCUTIA REZULTATELOR

In zona sedimentară pînă la 30m adâncime, cuprinsă între Constanța și Sulina, au fost identificate 18 specii de moluște (Tabelul 3). Dominante sînt bivalvele (13 specii), organisme care

îndeplinesc principalul rol de biofiltru.

Cea mai largă răspîndire o au speciile Mya arenaria și Cardium edule lamarcki, prezente la toate adîncimile și în toate tipurile de substrat (Fig. 1); frecvența lor generală pe ansamblul zonei studiate este de 81,8% și respectiv 63,6%. În ordinea frecvenței urmează Corbula mediterranea, care are centrul său cenotic la adîncimile de 3-4 m și foarte rar se întîlnește în zona izobatelor de 15 și 22 m. Frecvența celorlalte moluște bivalve este mult mai redusă pe întreaga zonă cercetată, dar în anumite limite de adîncime, valorile sînt mai ridicate. Astfel, Mytilus galloprovincialis, prezent doar în 19,3% din cele 88 stații efectuate, se află răspîndit pe fișia batimetrică 9-30m avînd maxima frecvenței (72,7%) la 15 m (Fig. 1); Abra ovata, deși prezentă la majoritatea adîncimilor, își are centrul cenotic la 15 m (54,5%); Syndesmia (15,9%) se află distribuită în fișia batimetrică 15-30 m, avînd prezența maximă la 22 m; Spisula (10,2%) și Cardium paucicostatum (5,7%) se află cantonate pe fundurile mîloase de adînc (15-30 m), avînd prezența maximă la 22 m (45,4%) și respectiv 30 m (27,3%). Dintre gastropodele cu cea mai mare frecvență notăm pe Nassarius (21,6%), răspîndit mai ales în zonele mîloase de adînc și Hydrobia (19,3%) în zonele nisipoase de mică adîncime. Restul moluștelor au o răspîndire redusă sau apar întîmplător o singură dată în probe (Tabelul 3).

Din analiza compoziției calitative a macrofaunei de moluște sedimentofile la nivelul anului 1976, comparativ cu situația aflată cu 10-15 ani în urmă (6, 12, 14) se constată următoarele modificări mai importante în cadrul bentosului:

- apariția în toate zonele sedimentare pînă la 30 m adîncime a bivalvei Mya arenaria, specia care astăzi are cea mai ridicată frecvență la litoralul românesc;

- reducerea populațiilor sau restrîngerea ariei de răspîndire a unor specii (Corbula, Tellina, Chione, Cyclope etc.), încît frecvența lor este mică astăzi.

În continuare ne vom referi la similaritatea malacofaunei diverselor zone batimetrice și geografice (Fig. 2), utilizînd în discuții și grafice, pentru desemnarea speciilor, simbolurile lor înscrise în lista formelor întîlnite (Tabelul 3).



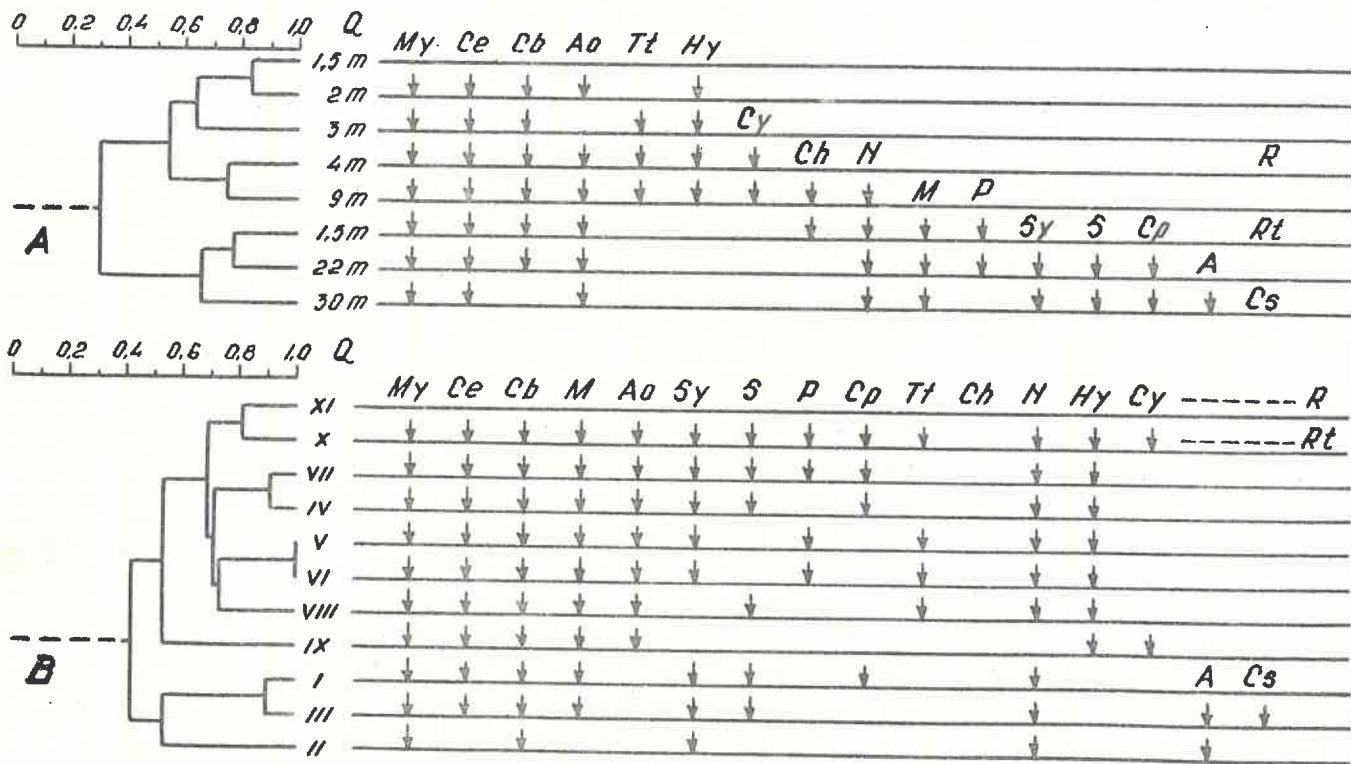


Fig. 2 - Dendrogramele similarității malacofaunei pe zone batimetrice (A) și profile (B) în 1976

Elementele comune tuturor zonelor batimetrice sînt My și Ce, care dau întregii zone sedimentare pînă la 30 m adîncime caracterul unui "continuum" malacologic. În cadrul acestui continuum putem distinge două noduri majore: cel al adîncimilor mici (1,5-9m), în care similaritatea este mai accentuată pentru 1,5-2 m pe de o parte și 4-9m pe de altă parte și cel al adîncimilor mari (15-30m) în care se detașază similaritatea mai mare dintre zonele 15-22 m (Fig. 2A). Din punct de vedere geografic sectorul gurilor Dunării - un prim modum în dendrogramă (Fig. 2B), se detașază de celelalte zone care sînt grupate toate într-un al doilea modum (Fig. 2B). Similaritatea este mai mare de regulă între zonele învecinate. De exemplu, o faună malacologică identică s-a întîlnit pe profilele Zaton (V) și Periteașca (VI); similaritate ridicată există și între zonele Mamaia (XI) și Cap Midia (X), Clotic (IV) și Portița (VII) etc. Profilul Chituc (IX) se detașază de celelalte profile de la sud de gurile Dunării, prin faptul că în zona sa condițiile de substrat sînt aparte și aici prin urmare nu trăiesc o serie de specii (Sy, S, P, Cp etc.).

În zona studiată (1.765 km<sup>2</sup>) natura fundului este de o mare varietate (Tabelul 1), astfel încît tipul de sediment - factorul edafic, reprezintă factorul ecologic limitativ în răspîndirea multor specii. Pe măsura creșterii adîncimii sedimentele sînt din ce în ce mai fine, nisipurile fiind înlocuite treptat de mluri. Adîncimile mici (1,5-4 m) se află învariabil pe funduri cu nisipuri fine (N, indice 1 pe scara adoptată de noi); fișia izobatei de 9 m cuprinde o varietate mai mare de sedimente (N, NM, MN, S, M), dar pe ansamblu tipul de sediment se încadrează în categoria nisip mllos (indice 2,14); diversitatea sedimentologică mai ridicată se înregistrează și la 15 m (indice mediu 3,23) pe baza diverselor varietăți de mluri; între 20-30 m adîncime natura fundului este mai omogenă, aici predominînd mlul clisos negru-cenușiu, unsuros la pipăit, cu strat superficial gălbui și mlurile cu Melinna (Mc, Mm, indice mediu 4,41 - 4,54).

Pe baza naturii fundului din fiecare stație am putut calcula gradul mediu de afinitate sedimentologică a speciilor de moluște întîlnite (Tabelul 3), indice ce permite o ușoară caracterizare a formelor (psamofilă, iliofilă etc.).

Înregistrînd tipul de sediment am putut surprinde în 15

stații din cele 88 efectuate existența unor dense populații ale polichetului tubicol Melinna palmata GRUBE. (Fig.1). Menționăm că răspândirea acestui polichet la litoralul românesc pe o suprafață așa de întinsă (380 km<sup>2</sup>) este de dată recentă și poate fi considerată ca un eveniment ecologic major petrecut la nivelul populațiilor bentale. În deceniul trecut biocenoză Melinna nu apărea nicăieri în fața coastelor românești (6).

Cele 18 specii de moluște identificate în zonele cu sedimente neconsolidate pînă la 30 m adîncime, au fost găsite în 43 de combinații diferite (Tabelul 4), pe care într-un sens mai larg le vom numi asociații. Aceste asociații de organisme macrobentale, care în fond trebuie să reprezinte gruparea caracteristică a biocenozelor descrise pentru Marea Neagră (6) sînt dominate astăzi de prezența bivalvelor Mya arenaria și Cardium edule lamarcki; aceste două specii, singure sau împreună, intră în 42 de asociații din cele 43 menționate (Tabelul 4). Forma dominantă majoră este Mya (mai mult o dominantă ponderală), fapt bine ilustrat de indicii de densitate și biomasă ai acestei specii (Tabelul 5). În medie, Mya pe curbe batimetrice reprezintă ca număr 13-79% și ca biomasă 40-87% din totalul moluștelor; pe profile procente variază între 29-66% pentru densitate și 47-93% pentru biomasă.

Marea majoritate a asociațiilor întîlnite sînt alcătuite dintr-un număr mic de specii (Tabelul 4); dacă excludem My și Ce, 60% din asociațiile întîlnite (în 71% din stațiile efectuate) nu cuprind decît 2 specii diferite de formele dominante scoase din discuție. Situația generală a alcătuirii asociațiilor identificate în 1976 se prezintă astfel:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	To- tal
- Număr de specii în asociație:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	143
- Număr de asociații:	2	5	10	9	6	6	2	1	0	1	43
- Număr de stații în care apar:	8	11	20	16	8	9	2	1	1	1	77

Asociațiile cu un număr mai mare de specii sînt puține și de regulă apar întîmplător în cîte o stație. Formele dominante numerice sau ponderale, ca și gruparea unui număr redus de specii în asociații sînt ilustrate de valorile foarte reduse ale indicilor de diversitate (H) și echitabilitate (E) din fiecare stație (Tabelul 6), indici care reflectă parcă o uniformizare biocenotică a etajului infralitoral de la coastele românești. Chiar în cazul în care numărul de specii este mai mare dominantă determină un

Tabelul 4

Asociațiile de moluște și stațiile în care acestea au fost întâlnite în 1976 la litoralul românesc, în zonele cu sedimente neconsolidate pînă la 30 m adîncime de la nord de Constanța  
(sp./St.- număr de specii în asociație/  
Număr de stații în care apare asociația)

Nr. asociației	Speciile ce se asociază : Stațiile	Sp.	St.
1.	My: 35, 46, 47, 48, 51, 56, 57	1	7
2.	Ce: 87	1	1
3.	My-Ce: 83, 86, 88	2	3
4.	My-Cb: 8, 13, 18, 25	2	4
5.	My-M: 64	2	1
6.	My-N: 68, 85	2	2
7.	My-Ry: 45	2	1
8.	My-Ce-Cb: 4, 14, 15, 23, 28, 29, 34, 36, 42	3	9
9.	My-Ce-M: 52, 62	3	2
10.	My-Ce-N: 58, 82	3	2
11.	My-Ce-Cy: 53	3	1
12.	My-Cb-Ao: 49	3	1
13.	My-Cb-Hy: 19	3	1
14.	My-M-N: 50	3	1
15.	My-P-Tt: 54	3	1
16.	Ce-M-Ao: 61	3	1
17.	Cb-Ao-Hy: 7	3	1
18.	My-Ce-Cb-Hy: 5, 17, 26, 30, 37, 38, 40	4	7
19.	My-Ce-Cb-Tt: 6, 41	4	2
20.	My-Ce-Cb-Ao: 39	4	1
21.	My-Ce-Cb-Cy: 43	4	1
22.	My-Ce-M-Ao: 75	4	1
23.	My-Ce-M-S: 69	4	1
24.	My-Ce-Ao-S: 74	4	1
25.	My-Ce-Sy-A: 67	4	1
26.	My-Sy-A-N: 79	4	1
27.	My-Ce-Cb-Ao-Hy: 16	5	1
28.	My-Ce-Cb-Tt-Hy: 27	5	1
29.	My-Ce-Cb-Hy-Cy: 31, 32, 33	5	3
30.	My-Ce-M-Ao-N: 63	5	1
31.	My-Ce-M-P-N: 71	5	1
32.	My-Ce-Sy-P-N: 72	5	1
33.	My-Ce-Cb-M-Sy-S: 76	6	1
34.	My-Ce-Cb-Ch-N-Hy: 55	6	1
35.	My-Ce-M-Ao-Sy-N: 59, 60, 70	6	3
36.	My-Ce-Ao-Sy-S-Cp: 81, 84	6	2
37.	My-Ce-Sy-S-P-N: 73	6	1
38.	Ce-M-Sy-A-Cs-N: 80	6	1
39.	My-Ce-M-Ao-Sy-Ch-N: 66	7	1
40.	My-Ce-Ao-Sy-S-P-Cp: 77	7	1
41.	Ce-M-Sy-S-Cp-A-Cs-N: 78	8	1
42.	My-Ce-Cb-Tt-Ch-N-Hy-Cy-R: 44	9	1
43.	My-Ce-Cb-M-Ao-S-P-Cp-N-Rt: 65	10	1

Notă: În stațiile 1, 2, 3, 9, 10, 11, 12, 20, 21, 22 și 24 nu s-au întâlnit nici un fel de moluște vii (Fig.1 -FMV - +).

indice de diversitate scăzut. Putem exemplifica aceasta cu cazurile asociațiilor cu cel mai mare număr de specii (Tabelul 4), după cum urmează:

- asociația 43 (St.65/15 m): 10 specii, H - 1,16, E - 0,24 ;
- asociația 42 (St.44/4 m): 9 specii, H - 1,57, E - 0,48 ;
- asociația 41 (St.78/30 m): 8 specii, H - 0,59, E - 0,11 ;
- asociația 40 (St.77/22 m): 7 specii, H - 2,07, E - 1,15 .

Tabelul 5

Indicele de densitate/indicele de biomasă al bivalvei  
*Mya arenaria* din asociațiile de moluște studiate în 1976

Profi- lele	Z o n e l e   b a t i m e t r i c e :								Media
	1,5m	2m	3m	4m	9m	15m	22m	30m	
I	-	-	$\frac{0,52}{0,94}$	$\frac{0,62}{0,85}$	$\frac{0,31}{0,98}$	$\frac{1,00}{1,00}$	$\frac{0,74}{0,99}$	$\frac{0,00}{0,00}$	$\frac{0,53}{0,79}$
II	-	$\frac{0,05}{0,64}$	-	$\frac{1,00}{1,00}$	$\frac{1,00}{1,00}$	$\frac{1,00}{1,00}$	$\frac{0,96}{0,99}$	$\frac{0,25}{0,96}$	$\frac{0,71}{0,93}$
III	-	$\frac{0,46}{0,46}$	$\frac{0,14}{0,67}$	$\frac{0,45}{0,91}$	$\frac{1,00}{1,00}$	$\frac{0,88}{0,94}$	$\frac{0,74}{0,93}$	$\frac{0,00}{0,00}$	$\frac{0,48}{0,70}$
IV	$\frac{0,23}{0,55}$	$\frac{0,22}{0,44}$	$\frac{0,31}{0,40}$	$\frac{0,90}{0,98}$	$\frac{1,00}{1,00}$	$\frac{0,38}{0,90}$	$\frac{0,62}{0,97}$	$\frac{0,02}{0,63}$	$\frac{0,46}{0,73}$
V	$\frac{0,14}{0,45}$	$\frac{0,10}{0,47}$	$\frac{0,03}{0,32}$	$\frac{0,55}{0,78}$	$\frac{0,98}{0,98}$	$\frac{0,70}{0,97}$	$\frac{0,80}{0,99}$	$\frac{0,60}{0,98}$	$\frac{0,49}{0,74}$
VI	$\frac{0,53}{0,78}$	$\frac{0,28}{0,48}$	$\frac{0,74}{0,84}$	$\frac{0,86}{0,87}$	$\frac{0,76}{0,34}$	$\frac{0,00}{0,00}$	$\frac{0,48}{0,89}$	$\frac{0,83}{0,98}$	$\frac{0,56}{0,64}$
VII	$\frac{0,00}{0,00}$	$\frac{0,05}{0,38}$	$\frac{0,29}{0,19}$	$\frac{0,14}{0,60}$	$\frac{1,00}{1,00}$	$\frac{0,03}{0,005}$	$\frac{0,78}{0,99}$	$\frac{0,02}{0,63}$	$\frac{0,29}{0,47}$
VIII	$\frac{0,06}{0,22}$	$\frac{0,08}{0,62}$	$\frac{0,04}{0,10}$	$\frac{0,51}{0,75}$	$\frac{0,36}{0,16}$	$\frac{0,86}{0,73}$	$\frac{0,77}{0,99}$	$\frac{0,88}{0,99}$	$\frac{0,44}{0,57}$
IX	-	-	$\frac{0,13}{0,60}$	$\frac{0,40}{0,46}$	$\frac{0,88}{0,96}$	$\frac{0,98}{0,96}$	$\frac{0,81}{0,59}$	$\frac{0,75}{0,60}$	$\frac{0,66}{0,70}$
X	-	-	$\frac{0,42}{0,81}$	$\frac{0,54}{0,65}$	$\frac{0,79}{0,74}$	$\frac{0,79}{0,56}$	$\frac{0,70}{0,56}$	$\frac{0,00}{0,00}$	$\frac{0,54}{0,55}$
XI	-	-	$\frac{0,10}{0,31}$	$\frac{0,65}{0,88}$	$\frac{0,58}{0,74}$	$\frac{0,88}{0,66}$	$\frac{0,33}{0,68}$	$\frac{0,50}{0,33}$	$\frac{0,51}{0,60}$
Media	$\frac{0,19}{0,40}$	$\frac{0,13}{0,50}$	$\frac{0,27}{0,52}$	$\frac{0,60}{0,79}$	$\frac{0,79}{0,81}$	$\frac{0,68}{0,70}$	$\frac{0,70}{0,87}$	$\frac{0,35}{0,55}$	$\frac{0,52}{0,67}$

În cazul în care cele 10, 9, 8 sau 7 specii luate în exemplul de mai sus participau în mod egal la formarea asociației, indicii de

diversitate (H)/echitabilitate (E) ar fi avut următoarele valori: 3,32/2,96 pentru 10 specii, 3,17/2,85 pentru 9 specii, 3,00/2,73 pentru 8 specii și în fine, 2,81/2,60 pentru 7 specii, care evident sînt mult mai mari față de valorile reale.

Tabelul 6

Indicii de diversitate (H)/echitabilitate (E) ai asociațiilor de moluște din zonele cu sedimente neconsolidate, în stațiile efectuate la nord de Constanța pînă la 30 m adîncime, în 1976

Profi- lele	Z o n e l e     b a t i m e t r i c e :							
	1,5m	2m	3m	4m	9m	15m	22m	30m
I	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{1,07}{0,95}$	$\frac{1,22}{1,20}$	$\frac{0,89}{1,43}$	$\frac{0,00}{0,000}$	$\frac{1,83}{0,75}$	$\frac{0,59}{0,11}$
II	$\frac{-}{-}$	$\frac{0,29}{0,34}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{0,00}{0,00}$	$\frac{0,00}{0,00}$	$\frac{0,00}{0,00}$	$\frac{0,23}{0,26}$	$\frac{1,39}{1,00}$
III	$\frac{-}{-}$	$\frac{1,52}{1,80}$	$\frac{0,60}{0,81}$	$\frac{1,09}{0,98}$	$\frac{0,00}{0,00}$	$\frac{0,59}{0,40}$	$\frac{1,15}{0,72}$	$\frac{0,32}{0,08}$
IV	$\frac{1,26}{1,26}$	$\frac{1,29}{1,32}$	$\frac{1,97}{2,05}$	$\frac{0,55}{0,24}$	$\frac{0,00}{0,00}$	$\frac{2,20}{0,24}$	$\frac{1,53}{0,72}$	$\frac{0,64}{0,18}$
V	$\frac{1,06}{0,62}$	$\frac{1,12}{0,52}$	$\frac{0,88}{0,36}$	$\frac{1,53}{1,21}$	$\frac{0,16}{0,08}$	$\frac{1,32}{0,55}$	$\frac{1,07}{0,48}$	$\frac{1,34}{1,41}$
VI	$\frac{1,36}{0,97}$	$\frac{1,79}{1,66}$	$\frac{0,97}{0,82}$	$\frac{0,67}{0,32}$	$\frac{0,95}{0,81}$	$\frac{0,38}{0,23}$	$\frac{1,91}{1,44}$	$\frac{0,35}{0,92}$
VII	$\frac{0,56}{0,38}$	$\frac{0,28}{0,32}$	$\frac{1,47}{1,67}$	$\frac{1,54}{1,22}$	$\frac{0,00}{0,00}$	$\frac{0,77}{0,58}$	$\frac{1,14}{0,42}$	$\frac{0,64}{0,18}$
VIII	$\frac{0,34}{0,40}$	$\frac{0,68}{0,49}$	$\frac{0,66}{0,31}$	$\frac{1,25}{0,83}$	$\frac{1,36}{1,45}$	$\frac{0,76}{0,28}$	$\frac{1,08}{0,65}$	$\frac{0,54}{0,72}$
IX	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{1,25}{0,62}$	$\frac{1,36}{1,44}$	$\frac{0,65}{0,46}$	$\frac{0,12}{0,12}$	$\frac{0,92}{0,52}$	$\frac{0,81}{1,25}$
X	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{1,74}{1,17}$	$\frac{1,49}{1,11}$	$\frac{0,90}{0,73}$	$\frac{1,16}{0,24}$	$\frac{1,46}{0,66}$	$\frac{0,00}{0,00}$
XI	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{0,88}{0,35}$	$\frac{1,57}{0,48}$	$\frac{1,49}{0,69}$	$\frac{0,67}{0,16}$	$\frac{2,07}{1,15}$	$\frac{1,00}{1,72}$

În marea diversitate de asociații de moluște identificate în 1976 este dificil a recunoaște asociațiile din deceniul trecut, asociații care cuprindeau formele conducătoare macrobentale ale biocenozelor (6, 14). Prin urmare, vom căuta să grupăm aceste asociații în funcție de tipul de sediment în care au fost

întîlnite, apoi să stabilim asemănările calitative - similaritatea dintre diferitele asociații cu aceleași afinități sedimentologice.

Un prim grup cuprinde 14 asociații (distribuite în 34 stații), ce s-au întîlnit în zonele cu nisipuri fine - tip de sediment 1 (Fig.3). Principalul complex malacologic este My-Ce-Cb care apare singur în 9 stații și în asociație cu alte specii în alte 18 stații, deci în 27 stații din cele 34 aflate în zona de referință. Complexul My-Ce-Cb este asociat cel mai puternic cu Hy (7 stații); asocierea se face apoi atît cu forme psamobionte (Cy, Tt, Ch), cît și cu forme iliobionte (Ao, N). Prezența gastropodului Rapana într-o asociație de pe substratul mobil poate fi considerată ca accidentală; dar astăzi R ar trebui considerată ca o specie cocenontă stabilă pe funduri cu nisipuri fine, tasate, dovadă fiind prezența a sute de exemplare (pe un front de plajă de 1 m lungime) aruncate de furtuni pe plajele de la nord de Constanța. Între asociațiile de pe fundurile nisipoase asemănarea este relativ ridicată; cea mai redusă similaritate este între asociația 17 (Cb-Ao-Hy) și restul asociațiilor (Fig.3).

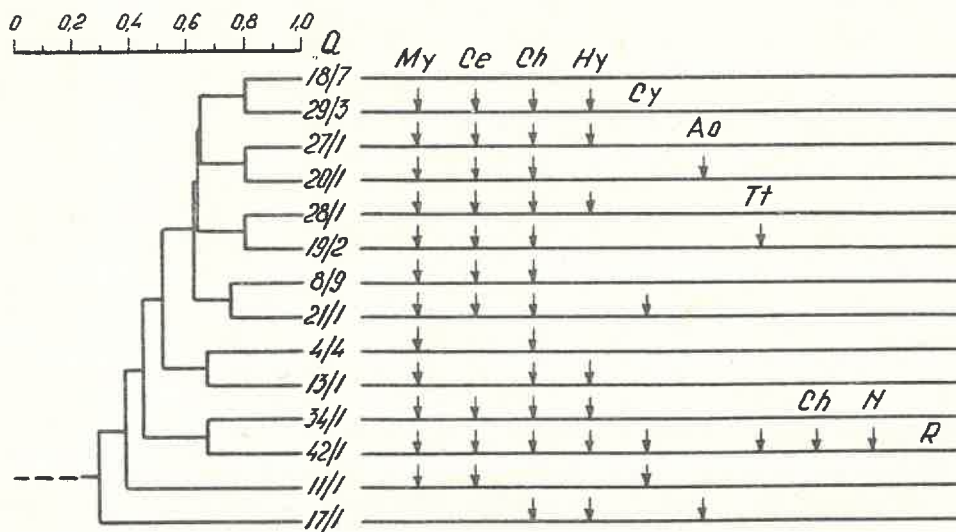


Fig. 3 - Dendrograma similarității asociațiilor de moluște înregistrate în zonele cu nisipuri fine de la litoralul românesc în 1976 (numărul asociației cf. Tabelul 4/număr de stații în care apare asociația)

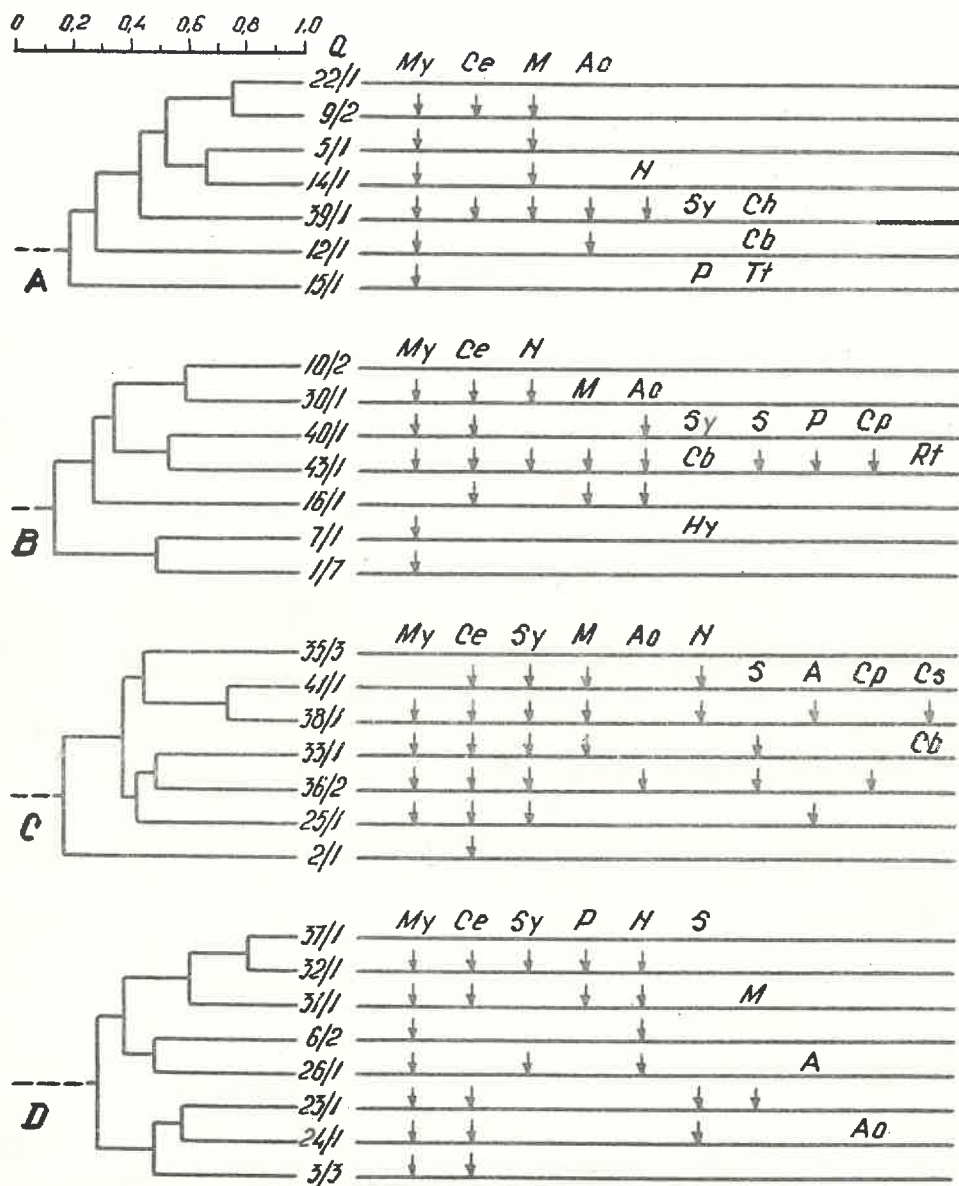


Fig. 4 - Dendrogramele similarității asociațiilor de moluște înregistrate în 1976 în zone predominant mlfoase, de diverse tipuri (numărul asociației cf. Tabelul 4/ numărul de stații în care apare asociația)

Privite în ansamblu, asociațiile tipului de sediment 1 din 1976 se diferențiază de cele din deceniul trecut mai ales datorită prezenței aproape constante a grupului My-Ce (dar mai ales My). Dacă scoatem din asociații acest grup, apoi dacă eliminăm speciile apărute întâmplător în probe (R), precum și pe cele a căror afinitate sedimentologică se îndepărtează mult de tipul de sediment luat în discuție (Ao, N, plus My-Ce la care deja ne-am referit), atunci numărul de asociații scade de la 14 la 9 și cuprinde numai speciile cocenonte în biocenoza Cb, așa cum apărea în forma sa tipică din deceniul trecut (6, 14). Dar biocenoza Cb de astăzi, deși mai ocupă o bandă continuă la nord de Constanța, și-a redus și încă își mai poate reduce arealul de distribuție la adâncimi mai mici și sub presiunea lui My își simplifică mult structura.

Asociațiile de moluște întâlnite în diverse tipuri de mluri (Fig. 4) au fost grupate în patru categorii după valorile medii ale tipului de sediment, astfel:

- 7 asociații (8 stații) de pe fundurile predominant nisipoase (tip sediment 2-2,5), la adâncimi de 9-15m (12,88m adâncime medie);

- 7 asociații (14 stații) de pe fundurile cu mluri nisipoase (tip sediment 3 în medie), la adâncimi de 9-15m (13,64 m adâncimea medie);

- 7 asociații (10 stații) în zona mlurilor negre-cenușii, uneori cu Melinna (tip sediment 4-4,5), la adâncimi de 15-30 m (24,60 m adâncime medie);

- 8 asociații (11 stații) în zona mlurilor cu Melinna în special (mediile tipului de sediment sînt peste 4,5), la adâncimi de 22-30 m (25,64 m adâncime medie).

Asociațiile din prima categorie (tip sediment 2-2,5) s-au întâlnit în sedimente eterogene, dar predominant mîloase (N-1 stație, NM-3 stații, MN-1 stație, S-3 stații). Ele nu ocupă o bandă continuă de-a lungul litoralului românesc, ci se află distribuite în cîteva zone la sud de gurile Dunării. Elementul comun în toate cele 7 asociații este My (Fig. 4A); dacă excludem această specie rămîn 5 asociații cu M (în combinație fie cu Ce, fie cu Ce și Ao sau cu aceste forme la care se adaugă N, Sy, Ch) și două asociații foarte eterogene (12: Cb-Ao, asemănătoare cu 27 - Cb-Ao-Hy de pe

fundurile nisipoase și 15: P-Tt, asocieri întimplătoare a două forme care de regulă se află distribuite în zone îndepărtate una de alta). Este dificil a trage o concluzie asupra biocenozei în care ne aflăm cu acest grup de asociații; s-ar părea că este vorba de o nouă biocenoză dominată de M, apărută recent în zone mai puțin adânci, cu sedimente restructurate și cu elemente din vechile cenoză (din biocenoza S cu subcenozele: S-Cb cu Tt, Ch, Cy + N, P; S-Sy-Cp; S-M; S-P cu M, A, Sy, Ce, Cp, Cs, Rt etc.; apoi din biocenoza M cu N, P, A, Cp etc.) (6). Este însă interesant de remarcat că în grupul asociațiilor analizate nu a fost întâlnită S, forma cea mai caracteristică odinioară pentru zona de trecere de la nisipurile cu Cb la mlurile cu M (6).

Asociațiile de pe fundurile mllos-nisipoase (tip sediment 3-3,5) sînt destul de eterogene, fiind caracterizate în principal de My și Ce în asociațiile mai ales cu specii illobionte - N, M, Ao, Sy, S, P, Cp, Rt), dar și cu specii psambionte - Cb, Hy (Fig. 4B). Aceste asociații ocupă în principal o zonă întinsă în dreptul gurilor Dunării la adîncimi, de regulă, de 9-15 m; se întîlnesc apoi răsleț în sectorul Zaton la 30 m, între Periteașca și Periboina la 9-15 m și în sfîrșit, în sectorul Mamaia-Cap Midia la 15-22 m. Este dificil a preciza cărei biocenoze din cele descrise anterior îi aparține această grupare de asociații, prin faptul că în ultimii ani biocenozele etajului infralitoral de la coastele românești au suferit profunde modificări structurale, sărăcindu-se de specii, simplificîndu-se, probabil și ca urmare a pătrunderii noii forme My în Marea Neagră. De altfel, My - care se află singură, în populații monospecifice în 7 stații (deci în jumătate din stațiile în care sedimentele sînt de același tip-ml nisipos) poate fi considerată ca formă conducătoare a unei noi biocenoze în Marea Neagră.

Pe fundurile mlloase de diverse categorii (tip sediment 4-4,5, deci uneori mluri cu Melina), asociațiile identificate sînt variate, avînd ca elemente comune, de regulă Ce și Sy (Fig. 4C). Atît pe baza compoziției specifice, cît și pe baza adîncimilor, putem considera că asociațiile la care ne referim sînt variante ale subcenozelor din zonele de adînc ale biocenozei clasice S (6). Complexul malacologic de bază al grupului de asociații este Ce-Sy-M, deci fără S. Specia cea mai caracteristică

este însă Sy, care apare în 6 asociații (9 stații) și astfel poate singură a defini o biocenoză. Prin urmare, indiferent de variantele la care ne referim (Fig. 4C) biocenoză este cea caracterizată de Sy și are următoarea distribuție: Sulina - 22-30 m, Sf. Gheorghe - 30 m, Ciotic - 15-30m, Zaton - 15m, Portița - 30 m și Cap Mică - 22-30 m. În deceniul trecut Sy era specia conducătoare a unei asociații reduse, cu rang de enclavă, în cadrul biocenozei majore S; în perioada actuală populațiile de Sy și-au extins arealul de răspândire, s-au consolidat din punct de vedere numeric și astfel au căpătat un rol important în unele zone mîloase, devenind caracteristice pentru o biocenoză chiar, nu numai pentru o asociație cu rang de enclavă.

În zonele mîloase cu Melinna cele 8 asociații identificate au ca element comun My (Fig. 4D); această specie, atât de des întâlnită în asociațiile amintite anterior coexistă de regulă cu Ce și N, apoi se asociază cu o serie de specii iliobionte (Sy, S, P, M, Ao, A). Luată global asociațiile în discuție (Fig. 4D) pot reprezenta variante sărăcite ale cunoscutei subcenoze S-M, dar tot atât de bine putem afirma că subcenoza S-M s-a transformat sau a fost înlocuită în ultimii ani de biocenoză Melinna-My-Ce, care are o serie de variante prin însoțirea cu alte moluște. Asociațiile mîlurilor cu Melinna se concentrează în două zone mai importante la litoralul românesc (zona mai restrînsă Mila 9 - Sf. Gheorghe și zona mai extinsă Zaton - Chituc, la adîncimi de 22-30 m.

S-ar putea ca gruparea asociațiilor întîlnite în 1976 pe baza criteriului sedimentologic să nu fie cea mai adecvată, dar considerăm că pentru început a fost destul de edificatoare. Este posibil ca metoda comparării tuturor asociațiilor 2 cîte 2 și apoi gruparea acestor asociații în funcție de indicii de similitudine să aducă unele precizări suplimentare și astfel să pună în evidență noi aspecte privind bionomia etajului infralitoral cu sedimente neconsolidate de la coastele românești. Reținem pentru viitor aplicarea acestei metode și prezentarea rezultatelor în paralel cu datele cantitative privind asociațiile de moluște cercetate în 1976, considerînd că vom identifica și alte modificări apărute în ultimii ani în cadrul biocenozelor bentale. Deocîndată, în urma discuțiilor și datelor prezentate mai sus putem trage

următoarele concluzii:

1. La nivelul anului 1976 toate asociațiile de moluște din zonele cu sedimente neconsolidate, situate între Constanța și Sulina pînă la 30 m adîncime sînt dominate de prezența speciilor Mya arenaria și Cardium lamarcki. Aceste două bivalve, singure sau împreună, intră în 42 de asociații din cele 43 identificate la litoralul românesc.

2. În ansamblul asociațiilor Mya arenaria - specie care în deceniul trecut lipsea din Marea Neagră, este astăzi forma dominantă (mai ales ca biomasă), care poate crea o stare de presiune ecologică la nivelul bentosului.

3. Asociațiile de moluște înregistrate în 1976 sînt constituite dintr-un număr foarte redus de specii (indicii de diversitate și echitabilitate ai asociațiilor au valori foarte mici), fapt ce evidențiază o simplificare a structurii biocenozelor la nivelul macrobentosului.

4. După pătrunderea și extinderea bivalvei Mya arenaria pe fundurile cu sedimente neconsolidate este dificilă a identifica biocenozele bentale așa cum au fost cunoscute și descrise. La litoralul românesc, în zonele sedimentare mai pot fi recunoscute biocenozele: Corbula (cu Mya și Cardium lamarcki astăzi, dar cu un areal restrîns și o structură simplificată), Spisula (cu numeroase variante, în care Mya ocupă un loc important), Syndesmia (mai extinsă decît în deceniul trecut), Mytilus (în variante îndepărtate de biocenoza tipică și pe alte zone decît cele din deceniul trecut).

5. Cu toate că Mya este cea mai răspîndită specie din zonele cu sedimente neconsolidate (în multe locuri formînd populații monospecifice), nu putem admite că la litoralul românesc există un singur "continuum" (dominat de această bivalvă), în care pot exista cîteva "node" (cu Corbula, cu Spisula, cu Syndesmia etc.). Se poate însă presupune că Mya, posibil în asociație cu Cardium lamarcki, să reprezinte forma conducătoare într-o biocenoză nouă pentru Marea Neagră.

6. La litoralul românesc în 1976 a fost înregistrată o nouă biocenoză - cea dominată de polichetul Melinna palmata. Stabilirea în ultimii ani la litoralul românesc a populațiilor de Melinna dovedește că aici au avut loc și alte modificări ale unor factori ecologici, care nu au fost încă puse în evidență.

7. Biocenozele majore cu variantele lor se află răspândite neuniform, formînd un mozaic de asociații. Această situație dovedește că stabilitatea în timp a asociațiilor de organisme macrobentale filtratoare din zonele cu sedimente neconsolidate este redusă și că an de an ne putem aștepta la restructurări ale biocenzelor sau subcenzelor.

#### MODIFICATIONS DANS LA STRUCTURE DES BIOCENOSSES BENTHIQUES SUR LE LITTORAL ROUMAIN DE LA MER NOIRE

##### Résumé

En base de l'analyse de plus de 430 échantillons quantitatifs recueillis en 1976 des zones sédimentaires jusqu'à une profondeur de 30m du littoral roumain, on met en évidence certaines modifications qui ont eu lieu pendant les dernières années dans la structure des biocénoses benthiques. Les données obtenues conduisent aux suivantes conclusions:

Au cours de l'année 1976, toutes les associations de mollusques des zones à sédiments nonconsolidés, situées entre Constanța et Sulina, jusqu'à la profondeur de 30 m, sont dominées par les espèces Mya arenaria et Cardium lamarcki. Ces deux bivalves, seuls ou ensemble, sont contenues en 42 des 43 associations identifiées sur le littoral roumain.

Dans l'ensemble des associations, Mya arenaria - espèce absente de la mer Noire pendant la décennie passée - domine aujourd'hui (surtout comme biomasse), pouvant déterminer un état de pression écologique au niveau du benthos.

Les associations de mollusques enregistrées en 1976, contiennent très peu d'espèces (les indices de diversité et d'équitabilité des associations ayant des valeurs très petites), ce qui met en relief une simplification de la structure des biocénoses au niveau du macrobenthos.

Après la pénétration et l'extension du bivalve Mya arenaria sur les fonds à sédiments nonconsolidés, il est difficile d'identifier les biocénoses benthiques telles qu'elles étaient connues et décrites. Sur le littoral roumain on peut encore reconnaître dans les zones sédimentaires les suivantes biocénoses: Corbula (à présent avec Mya et Cardium lamarcki, mais ayant un

aréal restreint et une structure simplifiée), Spisula (avec de nombreuses variantes où Mya occupe encore une place importante), Syndesmia (dont le taux est accru par rapport à la décennie passée), Mytilus (en variantes différent de la biocénose type, et en d'autres zones que celles de la décennie passée).

Bien que Mya soit la plus répandue espèce des zones à sédiments nonconsolidés (formant souvent des populations monospécifiques), on ne peut pas admettre qu'au littoral roumain existât un seul "continuum" (dominé par ce bivalve), avec quelques "noda" (avec Corbula, avec Spisula, avec Syndesmia, etc.). Mais on peut supposer que Mya, peut-être associée avec Cardium lamarcki, représente la forme maîtresse dans une biocénose nouvelle pour la mer Noire.

En 1976 on a enregistré sur le littoral roumain une nouvelle biocénose - celle dominée par le polychète Melinna palmeta. L'établissement des populations de ce polychète pendant les dernières années sur le littoral roumain prouve des modifications de plusieurs facteurs écologiques qui n'ont pas encore été mis en évidence.

Les plus importantes biocénoses, avec leurs variantes, sont dispersées de manière non-uniforme, en formant un mosaïque d'associations. Cela témoigne de la stabilité temporelle réduite des associations d'organismes macrobenthiques filtrateurs des zones à sédiments nonconsolidés, les biocénoses ou les sous-cénoses pouvant se restructurer d'une année à l'autre.

#### BIBLIOGRAFIE:

1. BACESCU M., 1954 - Influența iernii 1954 asupra vieții și pescuitului în Marea Neagră. Bul. ICPP, 4: 5 - 12.
2. BACESCU M., 1965 - Un aspect al influenței lucrărilor hidrotehnice asupra vieții marine litorale. Studii de hidraulică, 9: 137 - 149.
3. BACESCU M., GOMOIU M.-T., BODEANU N., PETRAN A., MANEA V., 1965 - Studii asupra variației vieții marine în zona litorală nisipoasă de la nord de Constanța. Ecologie marină, Ed. Acad. RPR, București, 1: 7 - 138.

4. BACESCU M., MULLER G., SKOLKA H., PETRAN A., ELIAN V., GOMOIU M.-T., BODEANU N., STANESCU S., 1965 - Cercetări de ecologie marină în sectorul predeltaic în condițiile anilor 1960-1961. Ecologie marină, Ed. Acad. RPR, București, 1: 185 - 344.
5. BACESCU M., GOMOIU M.-T., BODEANU N., PETRAN A., MULLER G., CHIRILA V., 1967 - Dinamica populațiilor animale și vegetale din zona nisipurilor fine de la nord de Constanța în condițiile anilor 1962-1965. Ecologie marină, Ed. Acad. R.S. România, București, 2: 7 - 168.
6. BACESCU M., MULLER G.I., GOMOIU M.-T., 1971 - Cercetări de ecologie bentală în Marea Neagră. Ecologie marină, Ed. Acad. R.S. România, București, 4: 1 - 357.
7. BODEANU N., ROBAN A., 1975 - Données concernant la floraison des eaux du littoral roumain de la mer Noire avec le périodien Exuviaella cordata Ostf.. Cercetări marine IRCM, 8: 43 - 62.
8. BORCEA I., 1931 - Nouvelles contributions à l'étude de la faune benthonique dans la mer Noire, près du littoral roumain. Ann. Sci. Univ. Jassy, 16, 3-4: 655 - 750.
9. BORCEA I., 1931 - Action du froid et du gel sur la faune littorale de la mer Noire. Ann. Sci. Univ. Jassy, 16: 751-759.
10. CAUTIS IL., VERIOTI-MARINESCU FL., 1976 - Modificări în capturile românești la Marea Neagră și perspectiva exploatarii. Cercetări marine, IRCM, Volum festiv.
11. COCIASU A., POPA L., 1976 - Dynamique des phosphates et des silicates des eaux marines du littoral roumain de la mer Noire dans la période 1959-1975. Cercetări marine, IRCM, 9: 41 - 58.
12. GOMOIU M.-T., 1969 - Studiul sedimentelor nisipoase de la litoralul românesc al Mării Negre. Ecologie marină, Edit. Acad. R.S. România, București, 3: 227 - 325.
13. GOMOIU M.-T., 1972 - Some ecological data on the gastropod Rapana thomasiana Grosse along the Romanian Black Sea shore. Cercetări marine, IRCM, 4: 169 - 180.
14. GOMOIU M.-T., 1976 - Studii ecologice privind moluștele polibionte de la litoralul românesc al Mării Negre. Ecologie marină, Ed. Acad. R.S. România, București, 5: 173 - 349.

15. GOMOIU M.-T., PORUMB I., 1969 - Mya arenaria L. - a Bivalve recently penetrated into the Black Sea. Rev.Roum.Biol.Zoologie, Bucarest, 14, 3: 199 - 202.
16. GOMOIU M.-T., PETRAN A., 1973 - Dynamics of the settlement of the bivalve Mya arenaria L. on the Romanian shore of the Black Sea. Cercetări marine, IRCM, 5-6: 263 - 289.
17. PETRAN A., GOMOIU M.-T., 1972 - The distribution of the bivalve Mya arenaria L. on the Romanian shore of the Black Sea. Cercetări marine, IRCM, 3: 53 - 67.
18. SKOLKA V.H., CAUTIS IL., 1971 - Floraison d'Exuviaella cordata Ostenf. et ses conséquences sur la pêche maritime en Roumanie au cours de l'année 1969. Cercetări marine, IRCM, 1: 59 - 82.
19. VASILIU FL., MULLER G.I., 1973 - Consequences of ices present during the winter of 1972, on the Cystoseira populations along the Romanian shore of the Black Sea. Cercetări marine, IRCM, 5-6: 223 - 227.