

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA NOURRITURE DE CERTAINS BIVALVES DE LA MER NOIRE

Marian-Traian Gomoiu et Mioara Uşurelu

Institut Roumain de Recherches Marines - Constanța

ABSTRACT:

Analyses of the contents of the digestive tract of 9 bivalves from the Romanian Black Sea shore are presented in the paper. The amounts of the 86 phytoplankton species, found by authors are insufficient to meet the food requirements of the animals.

Parmi les problèmes de l'écologie marine, ceux qui concernent les relations trophiques des organismes ont une importance particulière puisqu'il serait difficile à comprendre et à expliquer la structure et le fonctionnement des écosystèmes sans connaître les complexes aspects trophologiques.

Dans la mer Noire, grâce aux études effectuées aux côtes soviétiques (M. S. GAJEVSKAIA, I. I. GREZE, A. L. DRAGOLI, A. I. IVANOV, I. V. IVLEVA, A. F. KARPEVITCH, M. I. KISELEVA, G. V. LOSOVSKAIA, E. B. MAKAVEEVA, N. G. MIRONOV, E. V. PAVLOVA, T. S. PETIPA - pour citer seulement quelques-uns des nombreux auteurs) on a obtenu d'importantes données sur les divers aspects trophologiques dans les écosystèmes pélagiques ou benthiques.

Jusqu'à présent, à quelques exceptions près (1, 3, 5), les problèmes concernant la nourriture et l'alimentation des in-

vertébrés marins du littoral roumain ont été bien peu étudiés.

Etant connu qu'au littoral roumain il y a une riche base trophique primaire (2, 4, 7) - considérée souvent même excédentaire (5), ainsi qu'une extrême abondance d'organismes herbivores, nous avons cherché d'établir en quelle mesure les espèces de microphytes font partie de la nourriture des principaux organismes filtrants des fonds marins - les bivalves. Cela d'autant plus que certains auteurs (8) considèrent que les animaux qui vivent sur les fonds marins pour leurs nécessités de nourriture dépendent plus des fécaux des herbivores planctoniques que de la chute directe des algues, fait que l'on n'a pas encore démontré.

MATERIEL ET METHODE DE TRAVAIL

On a étudié la composition de la nourriture microphytique des moules chez les suivantes 9 espèces de bivalves: Mytilus galloprovincialis LAM. - 20 échantillons, Mya arenaria L. - 19 échantillons, Cardium edule lamarcki REEVE - 13 échantillons, Cardium paucicostatum impedita MIL. - 2 échantillons, Spisula subtruncata triangula (RENIER) - 5 échantillons, Modiolus adriaticus (LAM.) - 1 échantillon, Paphia rugata (B.D.D.) - 2 échantillons, Tellina tenuis COSTA - 3 échantillons et Chione gallina L. - 2 échantillons. Chaque échantillon était représenté par 5 exemplaires minimum; chez Mytilus et Mya on a analysé aussi les classes de longueur, donc les échantillons contenaient un plus grand nombre d'exemplaires.

Le contenu stomacal d'environ 400 exemplaires des espèces mentionnées a été analysé. En certaines stations, sauf les bivalves on a prélevé et analysé des échantillons d'eau afin de connaître la composition quantitative et qualitative du phyto-plancton, conformément aux méthodes usuelles (6). Les échantillons ont été prélevés de diverses zones du littoral roumain de la mer Noire (Fig.1), durant la période février - août 1978 (Tableau 1).

Pour analyser le contenu stomacal, on a préparé le matériel biologique conservé en formol 4% de la façon suivante: on a extrait par dissection le tube digestif entier; l'estomac a été déplié sur une lame en verre, et tout son contenu, mis dans une goutte d'eau, a été observé sous lamelle au microscope.

Tableau 1

Liste des stations et des échantillons analysés en 1978 pour l'étude de la nourriture des mollusques filtrants du littoral roumain (Les espèces de mollusques analysés: Mgl - Mytilus galloprovincialis; Mya - Mya arenaria; Cps - Cardium paucicostatum; Car - Cardium lamarckii; Sps - Spisula subtruncata; Mod - Modiolus adriaticus; Pr - Paphia rugata; Tt - Tellina tenuis; Cg - Chione gallina).

St.	Localité	Profon- deur	Date	Fpk	Mgl	Mya	Cps	Car	Sps	Mod	Pr	Tt	Cg
1	Agigea	0 m	22-02	+	+								
2	Port Tomis	0 m	"	+	+								
3	Agigea	0 m	23-02		+								
4	Eforie Nord	0 m	27-03	+	+								
5	Agigea	0 m	29-04	+	+	+							
6	Chituc	8,5 m	18-05	+		+		+					
7	Chituc	22 m	"	+	+			+					
8	Chituc	27 m	"	+	+	+		+				+	
9	Chituc	36 m	"	+	+				+				
10	Zaton	9 m	19-05	+		+							
11	Zaton	15 m	"	+		+		+					
12	Zaton	30 m	"	+		+		+					
13	Mila 9	33 m	"	+	+	+	+		+				
14	Mila 9	36 m	"	+	+			+		+			
15	Mila 9	42 m	"	+	+								
16	Port Tomis	0 m	29-05	+	+								
17	Eforie Nord	0 m	30-05	+	+								
18	Mamaia	30 m	10-06		+	+	+	+	+				
19	Agigea	0 m	26-06		+	+							
20	Mamaia	4 m	21-07					+				+	
21	Mamaia	9 m	"			+		+					
22	Mamaia	15 m	"			+							
23	Mamaia	22 m	"		+	+		+	+		+		
24	Mamaia	30 m	"		+	+		+	+				
25	Agigea	0 m	22-07		+	+							
26	Mangalia	4 m	4-08			+		+					
27	Mangalia	9 m	"		+							+	
28	Mangalia	15 m	"									+	+
29	Mamaia	15 m	"										+
30	Agigea	0 m	7-08	+	+	+							
31	Ciotic	9 m	18-08			+		+					
32	Ciotic	22 m	"		+	+							
33	Sf. Gheorghe	9 m	19-08			+							

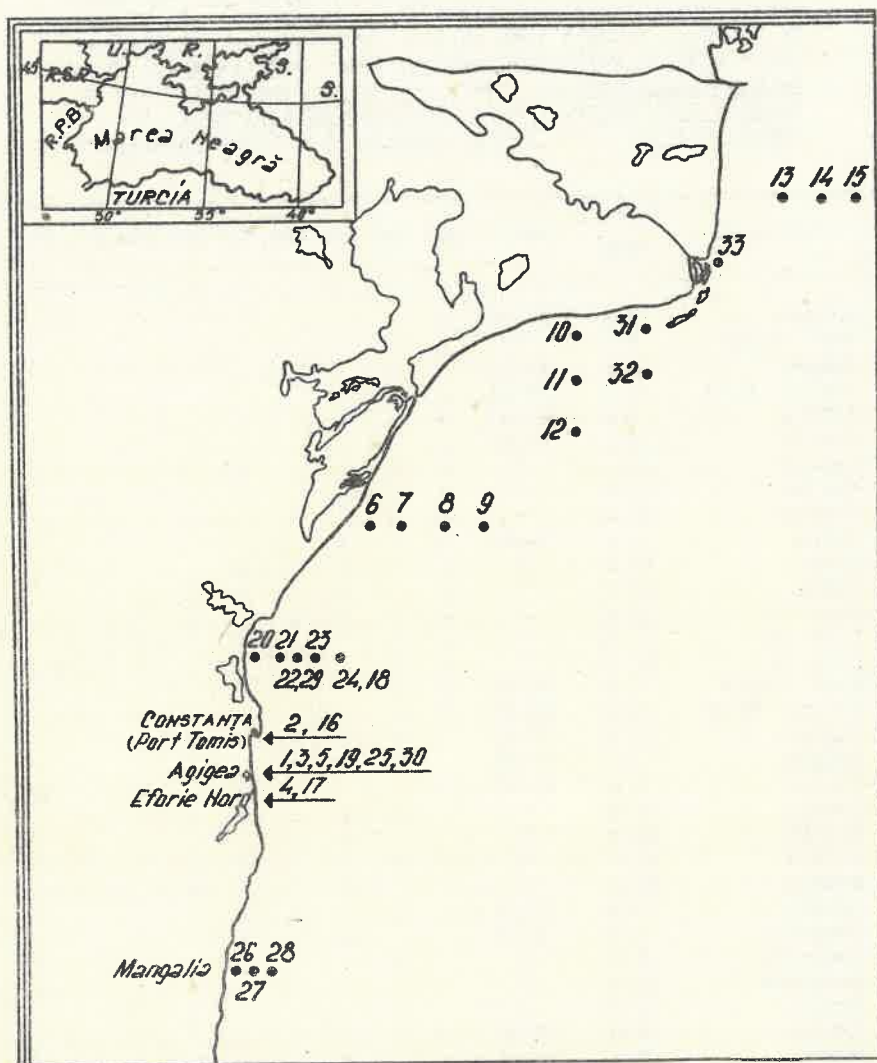


Fig. 1 - Carte de la distribution des échantillons analysés

Tableau 2

Liste des espèces de microphytes rencontrées dans le phytoplancton et dans le contenu stomacal des principaux mollusques filtrants du littoral roumain de la mer Noire en 1978

No. crt.	E s p è c e s	GE) ⁺	Du	Fpk	B i v a l v e s) ⁺⁺					
					Mgl	Kya	Car	Cps	Sps	Var
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BACILLARIOPHYTA										
1.	<i>Melosira moniliformis</i> (O.Müll.)	T	36	+	+	+				
2.	<i>M. sulcata</i> (Ehr.) Kütz.	T	7	+	+		+	+		
3.	<i>M. distans</i> (Ehr.) Kütz.	B	9		+					
4.	<i>Hyalodiscus scoticus</i> (Kütz.) Grun.	B	27	+	+	+	+	+		Pr
5.	<i>H. ambiguus</i> Grun.	B	15			+				Tt
6.	<i>Cyclotella caspia</i> Grun.	P	6	+	+	+	+		+	
7.	<i>C. meneghiniana</i> Kütz.	T	30			+				
8.	<i>Endictia oceanica</i> Ehr.	P	205	+						
9.	<i>Thalassiosira parva</i> Pr.-Lavr.	P	30	+	+	+	+	+		
10.	<i>Th. subsalina</i> Pr.-Lavr.	P	49	+	+	+	+			
11.	<i>Skeletonema costatum</i> (Cl.Grev.)	P	13	+						
12.	<i>Coscinodiscus granii</i> Gough.	P	195		+					
13.	<i>C. jonesianus</i> (Grev.) Ostf.	P	109		+					
14.	<i>C. radiatus</i> Ehr.	T	100		+					
15.	<i>Detonula confervacea</i> (Cl.) Grun.	P	11	+	+	+				
16.	<i>Rhizosolenia alata</i> Brightw.	F	2244	+						
17.	<i>Rh. fragilissima</i> Bergon.	F	20	+						
18.	<i>Rh. calcar-avis</i> Schultze	P	1340	+						
19.	<i>Chaetoceros socialis</i> Laud.	P	15	+						
20.	<i>Ch. rigidus</i> Ostf.	P	10	+						
21.	<i>Ch. lorenzianus</i> Grun.	P	30	+						
22.	<i>Ch. curvisetus</i> Cl.	P	42	+						
23.	<i>Cerataulina bergonii</i> Perag.	P	48	+						
24.	<i>Ditylum brightwellii</i> (West.) Grun.	P	295	+	+					
25.	<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.) Ehr.	T	350	+						
26.	<i>S. tabulata</i> (Ag.) Kütz.	B	125		+	+				
27.	<i>Thalassionema nitzschioides</i> Grun.	P	200	+	+	+				
28.	<i>Thalassiotrix fraunfeldii</i> Grun.	P	200		+					
29.	<i>Diatoma vulgare</i> Bory.	B	60		+					
30.	<i>D. elongatum</i> (Lyngb.) Ag.	T	82	+						
31.	<i>Asterionella formosa</i> Hass.	P	130	+						
32.	<i>Grammatophora marina</i> (Lyngb.) Kütz.	B	106			+				
33.	<i>Licmophora gracilis</i> (Ehr.) Grun.	B	130		+	+		+		
34.	<i>L. ehrenbergii</i> (Kütz.) Grun.	B	120	+	+	+				
35.	<i>L. flabellata</i> Ag.	B	135	+		+				

)⁺ groupe écologique - GE; dimension maxima des microphytes en microns - Du; phytoplancton - Fpk.

)⁺⁺ Bivalves: *Vtilus galloprovincialis* - Mgl; *Nya arenaria* - Nya; *Cardium lamarekii* - Car; *Cardium paucicostatum* - Cps; *Spisula subtruncata* - Sps; d'autres bivalves - var; *Modiolus adriaticus* - Mod; *Paphia rufata* - Pr; *Tellina tenuis* - Tt; *Chione pallina* - Cg.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
36. Licmophora paradoxa (Lyngb.) Ag.	B	80				+					
37. Cocconeis scutellum Ehr.	B	68				+	+	+	+		Tt
38. Achnanthes longipes Ag.	B	140				+					
39. A. brevipes Ag.	B	72			+	+	+	+			Tt
40. Rhoicosphaenia curvata (Kütz.)	B	53				+	+	+			
41. Navicula pennata A. S.	B	53			+	+	+			+	Fr
42. N. gregaria Donk.	B	35				+	+				
43. N. cancellata Donk.	B	90			+						Tt
44. Navicula sp.	B				+	+	+				
45. Pleurosigma elongatum W. Sm.	B	380				+	+				
46. P. rigidum W. Sm.	B	305				+					
47. Amphiprora paludosa W. Sm.	T	96					+	+			
48. Amphora hyalina Kütz.	B	97				+	+				Tt
49. A. coffeiformis (Ag.) Kütz.	B	42				+					
50. Amphora sp.	B					+	+				
51. Bacillaria paradoxa Gmel.	B	127				+	+				
52. Surirella ovata Kütz.	B	40			+						
53. Nitzschia tenuirostris Mer.	T	30			+	+	+			+	
54. N. closterium (Ehr.) W. Sm.	T	50				+					
55. N. holsatica Hust.	F	60				+					
56. N. acicularis W. Sm.	B	150				+					
57. N. panduriformis var. minor Greg.	B	31					+	+			
58. N. longissima (Breb.) Ralfs.	B	488			+						

PHYCOPHYTES

59. Exuviaella cordata Ostf.	P	24			+	+	+	+	+	+	Fr, Cg
60. E. compressa Ostf.	P	46			+	+	+	+			Fr, Cg
61. Proocentrum scutellum Schröder	P	57				+	+	+			
62. P. obtusum Ostf.	P	44					+				
63. P. micans Ehr.	P	48					+				Tt
64. Amphidinium globosum Schröder	P	9									Mod
65. A. extensum Wulff.	P	60					+				
66. Phalacroma rotundatum Clap.	F	48					+				
67. Gyrodinium lachryma Neun.	P	105			+						
68. G. fusiforma Kofoid et Swezy	F	105			+						
69. Gymnodinium rhomboides Schüt.	P	46			+			+			
70. G. fusus Schüt.	P	65			+						
71. G. splendens Lebour.	F	56			+						
72. G. nayadeum Schiller	P	30			+						
73. Glenodinium lenticula Bergh.	P	75			+						
74. G. rotundum (Lebour.) Schiller	P	49			+				+		
75. G. apiculatum Zachariass	F	44			+	+					
76. G. paululum Lindemann	P	28			+	+	+				
77. Feridinium steinii Jorgen.	P	88			+	+					
78. P. minusculum Favillard	P	35			+						
79. P. depressum Bailey	P	200			+	+	+				
80. P. granii Ostf.	P	99			+	+					
81. P. crassipes Kofoid.	P	118			+	+					
82. P. brevipes Paulsen.	P	45			+						Cg
83. P. divergens Ehr.	P	84			+						
84. P. knipowitschii Ussatschew	P	80			+						
85. Geniaulax polygramma Stein.	P	75			+	+	+	+	+	+	

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
86. <i>Goniaulax polyedra</i> Stein.	P	54			+						
87. <i>G. diegensis</i> Kofoid.	P	100			+						
88. <i>Ceratium furca</i> Ehr.	P	50			+						
89. <i>C. fusus</i> (Ehr.) Dujardin	P	600			+						
90. <i>C. tripos</i> (O. F. Mill.)	P	425			+						
91. <i>Peridinee, chisti</i>	P				+		+				
CHLOROPHYTA											
92. <i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.)	P	12			+		+				
93. <i>S. acuminatus</i> (Langerh.)	P	14			+				+		+
94. <i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Ralfs.)	P	5			+		+				+
95. <i>A. gracilis</i> (Reinsch.) Kors.	P	44			+		+				
96. <i>Crucigenia rectangularis</i> (Næg.)	P	6			+						
97. <i>Pterosperma cristatum</i> Schill.	P	30								+	
98. <i>Pediastrum integrum</i> Naegeli	P	6							+		
99. <i>P. boryanum</i> (Turp.) Ehr.	P	12			+						
100. <i>Tetrastrum glabrum</i> (Roll.)	P	20			+						
101. <i>Raciborskiella salina</i> Wislouch	P	9			+						
102. <i>Trochiscia multispinosa</i> (Möeb.)	P	18									
103. <i>Chlamydomonas</i> sp.	P				+						
104. <i>Closterium</i> sp.	P				+						
105. <i>Tetraedron minimum</i> (A.Br.) Hansg.	P	6			+						
106. <i>Chlorophyta</i> sp.	P										
CYANOPHYTA											
107. <i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz.	P	7			+						
108. <i>M. pulverea</i> (Wood) Forti	P	3			+						
109. <i>Merismopedia glauca</i> (Ehr.) Næg.	P	6			+						
110. <i>Gloeocapsa crepidinium</i> Thur.	T	8			+						
111. <i>Cyanophyceae</i> sp.	P				+						Mod
COCCOLITHOPHORIDAE											
112. <i>Acanthoica quattrosperma</i> Lohm.	P	16			+						
113. <i>Coccolithus fragilis</i> Lohm.	P	21									
114. <i>Rhabdosphaera tignifer</i> Schiller	P	19			+						
115. <i>Syracosphaera corii</i> Schiller	P	18									
116. <i>Pontosphaera huxleyi</i> Lohm.	P	10			+						
SILICOPHLAGELLATA											
117. <i>Ebria tripartita</i> (Schum.) Lemm.	P	40			+						
118. <i>Dichtiocha speculum</i> (Ehr.)	P	30			+						
EUGLENOPHYTA											
119. <i>Eutreptia lanowii</i> Steuer.	P	66			+						
120. <i>Euglena pisciformis</i> Klebe	P	34			+						
121. <i>Euglena</i> sp.	P				+						
122. <i>Phacus</i> sp.	P				+						
CHRYSONOMADE											
123. <i>Dinobryon pellucidum</i> Lev.	P	30			+						

L'observation et la détermination de la microflore algale a été souvent rendue difficile par le détritux, les grains de sable ou par quelques particules fines, colloïdales, présentes dans l'estomac en grandes quantités chez certains exemplaires, ainsi que par les restes de tissus intestinaux.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Dans le contenu stomacal des 9 bivalves étudiés on a identifié 86 espèces d'algues microphytes (Tableau 2). En 1962, BODEANU et GOMOIU (3) avaient enregistré dans la nourriture de certains mollusques 93 espèces, dont seulement 32 rencontrées en 1978 (l'indice de similitude de la nourriture des deux ans a un taux réduit-0,35). C'est ainsi que, des 520 espèces de microphytes signalées dans le plancton et le benthos des eaux côtières roumaines jusqu'à 30-35 m de profondeur (1), on a identifié jusqu'à présent un nombre assez réduit dans la composition de la nourriture des bivalves (16,5% en 1978 ou 28% si l'on complète la liste actuelle avec les espèces nouvelles rencontrées en 1962).

Bien qu'en 1978 le nombre des espèces de microphytes identifiées dans la nourriture eût été plus réduit par rapport à celui de 1962 (3), leur diversité spécifique était plus élevée, dû à la présence de quelques représentants des groupes Cyanophyta et Euglenophyta (Tableau 3). A l'exception du groupe Chrysomonadina, tous les autres groupes systématiques de microphytes du littoral roumain ont été rencontrés dans la nourriture des bivalves.

Le nombre des espèces de microphytes rencontrées en 1978 dans la nourriture des divers bivalves variait comme suit: 58 espèces chez Mytilus galloprovincialis, 48 chez Mya arenaria, 19 chez Cardium lamarcki, 12 chez Cardium paucicostatum, 9 chez Spisula subtruncata, 6 chez Tellina tenuis, 5 chez Paphia rugata, 4 chez Chione gallina et seulement 2 chez Modiolus adriaticus. On constate ainsi que la diversité du contenu stomacal est plus accrue chez les bivalves de grandes tailles (Mytilus et Mya), leur filtre branchial étant plus grossier. Néanmoins, on mentionne que pour les bivalves dont le contenu stomacal était plus pauvre, on avait analysé un nombre très réduit d'échantillons (ces espèces étant plus rares ou vivant en zones plus profondes, donc leur

prélèvement étant plus difficile). Il est certain qu'un plus grand nombre d'échantillons, comme celui des bivalves Mytilus et Mya, pourrait mettre en évidence un plus large spectre trophique.

Tableau 3

Répartition par groupes systématiques du nombre d'espèces de microphytes planctoniques (P), tichopélagiques (T) et benthiques (B) de la nourriture des bivalves et des échantillons de phytoplancton en 1978

Groupe systématique	Nourriture des bivalves					Phytoplancton					
	P	T	B	Total		P	T	B	Total		
				nr.	%				nr.	%	
Bacillariophyta	10	7	26	43	50,0	17	5	9	31	36,9	
Pyrrophyta	19	-	-	19	22,1	27	-	-	27	32,1	
Chlorophyta	10	-	-	10	11,6	11	-	-	11	13,1	
Cyanophyta	2	2	-	4	4,7	3	2	-	5	5,9	
Coccolithophorida	5	-	-	5	5,8	3	-	-	3	3,6	
Silicoflagellata	2	-	-	2	2,3	2	-	-	2	2,4	
Euglenophyta	3	-	-	3	3,5	4	-	-	4	4,8	
Chryomonadina	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1,2	
TOTAL	no.	51	9	26	86	100,0	68	7	9	84	100,0
	%	59,3	10,5	30,2		81,0	8,3	10,7			

Des microphytes enregistrées dans le contenu stomacal des bivalves, 59,3% étaient des espèces planctoniques, 10,5% tichopélagiques et 30,2% benthiques, la plupart appartenant au groupe taxonomique Bacillariophyta (Tableau 3). Chez les formes de masse Mytilus et Mya, les microphytes benthiques, représentées exclusivement par les diatomées, formaient plus de 36% de la nourriture. Il faut mentionner qu'en 1962, plus de 80% des algues identifiées dans la nourriture des mollusques se composait de représentants du microphytobenthos (3).

D'habitude, les microphytes du contenu stomacal des suspensiophages typiques doivent se trouver aussi dans le milieu environnant - la masse de l'eau, mais des analyses effectuées on constate que la nourriture des bivalves ne comprend pas toutes les espèces du plancton. C'est ainsi que le phytoplancton prélevé

en même temps que les mollusques contenait 84 espèces (ce qui représente 81% du total des microphytes enregistrées en 1978 au littoral roumain), mais 39 espèces (46%) de celles-ci n'apparaît pas dans le contenu stomacal des bivalves étudiées. Il y en a même des situations où l'on n'avait aucune ressemblance entre la composition du phytoplancton et celle du contenu stomacal. Ainsi par exemple, à Agigea, dans un bassin de grande capacité (11m³), l'eau contenait exclusivement Skeletonema costatum (30000 cell/l), tandis que le contenu stomacal des bivalves qui le peuplaient (Mytilus et Mya) comprenait d'autres espèces (Cocconeis scutellum, Licmophora ehrenbergii, Navicula gregaria, Glenodinium paululum, Merismopedia glauca, Chlorophyta varia). En d'autres cas, la similitude entre la composition du phytoplancton et celle de la nourriture est très réduite, étant exemplifiée par les résultats obtenus en deux stations (Tableau 4). A Zaton - 9 m de profondeur (Station 10), le phytoplancton prélevé de l'horizon de surface est formé de 17 espèces, dont seulement 2 furent rencontrées dans le contenu stomacal du bivalve Mya; d'autres 7 espèces étaient identifiées dans la nourriture de bivalves en d'autres stations, et 8 espèces, bien que de dimensions réduites, ne furent trouvées que dans la masse de l'eau. Bien que Mya arenaria soit un suspensiophage, typique, puissant, il ne peut filtrer que l'eau du proche voisinage du fond, où le phytoplancton est différent de celui de l'horizon de surface. On estime qu'il est nécessaire, en vue d'analyser la composition du contenu stomacal des filtrants sessils, analyser aussi les objets de nourriture de leur proche voisinage, donc de la zone située au-dessus du fond. Même à distance de 1 m du substrat, en conditions normales, la composition du phytoplancton ne comprend pas beaucoup des espèces qui constituent la riche microflore benthique et qui sont présentes dans le contenu stomacal des filtrants. C'est ainsi que dans la station 16 (Port Tomis) la nourriture des moules (Mytilus) comprenait 24 espèces de microphytes, dont seulement 2 apparaissent aussi dans l'eau prélevée à 1 m distance du lieu de prélèvement des bivalves, eau qui ne contenait que 5 espèces d'algues microphytes (Tableau 4).

En analysant la valeur de l'indice de similitude entre le phytoplancton et la composition du contenu stomacal des bivalves, on constate que celui-ci est d'habitude très réduit

Tableau 4

Composition de la microflore algale du phytoplancton
et du contenu stomacal de quelques bivalves analyses
en 1978 en deux stations caracteristiques

No. crt.	E s p è c e s	Zaton - 9 m		Port Tomis	
		10^3 Fpk cell/l	Mya	10^3 Fpk cell/l	Mytilus
1.	<i>Hyalodiscus scoticus</i>	-	-	-	+
2.	<i>Melosira moniliformis</i>	-	-	-	+
3.	<i>Skeletonema costatum</i>	2,2	-	60	-
4.	<i>Thalassiosira subsalina</i>	0,2	-	-	-
5.	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>	-	-	-	+
6.	<i>Cerataulina bergonii</i>	0,4	-	-	-
7.	<i>Ditylum brightwellii</i>	0,2	-	-	-
8.	<i>Synedra tabulata</i>	-	-	-	+
9.	<i>Limnophora gracilis</i>	-	-	-	+
10.	<i>Limnophora ehrenbergii</i>	-	-	-	+
11.	<i>Cocconeis scutellum</i>	-	-	-	+
12.	<i>Achnanthes brevipes</i>	-	-	-	+
13.	<i>Rhoicosphaenia curvata</i>	-	-	-	+
14.	<i>Navicula pennata</i>	-	-	-	+
15.	<i>Navicula sp.</i>	-	-	20	+
16.	<i>Pleurosigma elongatum</i>	-	-	-	+
17.	<i>Amphora hyalina</i>	-	-	-	+
18.	<i>Amphora sp.</i>	-	-	-	+
19.	<i>Bacillaria paradoxa</i>	-	-	40	-
20.	<i>Exuviaella cordata</i>	-	-	10	-
21.	<i>Prorocentrum scutellum</i>	-	-	-	+
22.	<i>Phalacroma rotundatum</i>	-	-	-	+
23.	<i>Gyrodinium fusiforme</i>	45,8	-	-	-
24.	<i>Gyrodinium lacryma</i>	2,2	-	-	-
25.	<i>Gymnodinium rhomboides</i>	0,2	-	-	-
26.	<i>Gymnodinium fusus</i>	0,2	-	-	-
27.	<i>Glenodinium apiculatum</i>	-	-	-	+
28.	<i>Peridinium steinii</i>	1	-	-	+
29.	<i>Peridinium minusculum</i>	63,4	-	-	-
30.	<i>Peridinium brevipes</i>	0,8	-	-	-
31.	<i>Peridinium granii</i>	1,4	-	-	+
32.	<i>Peridinium crassipes</i>	0,4	-	-	-
33.	<i>Peridinium depressum</i>	-	-	-	+
34.	<i>Goniaulax polygramma</i>	4,2	+	2000	+
35.	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	0,4	+	-	-
36.	<i>Raciborskiaella salina</i>	1,2	-	-	-
37.	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	-	-	-	+
38.	<i>Microcystis aeruginosa</i>	-	-	-	+
39.	<i>Ebria tripartita</i>	-	-	-	+
40.	<i>Dinobryon pellucidum</i>	1,4	-	-	-
Total du nombre d'espèces		17	2	5	24
Espèces communes			2		2

(au-dessous de 0,25 et exceptionnellement jusqu'à 0,67 chez Mya arenaria et 0,50 chez Mytilus galloprovincialis). Il semble donc que la riche microflore planctonique ne soit pas entièrement utilisée par les bivalves suspensiophages de la mer Noire.

Généralement, la variation saisonnière du phytoplancton, décrite au littoral roumain (2, 4), se reflète aussi dans la composition de la nourriture des filtrants benthiques. Chez les bivalves analysés presque mensuellement (Mytilus et Mya - espèces prélevées des zones de petite profondeur), on a remarqué plus ou moins une variation saisonnière de leur contenu stomacal. Ainsi donc, Mytilus galloprovincialis consomme surtout Licmophora ehrenbergii dans l'intervalle février - mars, Achnanthes longipes, A. brevipes, Thalassiosira subsalina et Melosira sulcata du mois de mars jusqu'en avril, Synedra tabulata, Goniaulax polygramma, Exuviaella cordata et Prorocentrum scutellum dans la période mai - août, Scenedesmus quadricauda de mai jusqu'au mois juillet; seule l'espèce Navicula pennata peut être rencontrée tout au long de l'année dans le contenu stomacal des moules. Chez Mya arenaria les variations saisonnières de la nourriture sont moins prononcées: durant la période avril - août, la nourriture "préférée" consiste de Hyalodiscus scoticus, Amphora sp., Goniaulax polygramma, Exuviaella cordata et Prorocentrum scutellum, tandis qu'au printemps (avril - mai) on trouve Nitzschia tenuirostris, Navicula pennata, Detonula confervacea, Achnanthes brevipes et Melosira moniliformis; Pontosphaera huxleyi apparaît tout le long de l'année. Bien que Mytilus et Mya soient des espèces de grandes tailles et qu'elles fussent prélevées de zones à petite profondeur (mais de biotopes différentes - les moules sur rochers et Mya sur le sable), leurs préférences trophiques n'ont qu'une ressemblance très réduite, l'indice de similitude de la nourriture des deux bivalves étant 0,54.

La similitude réduite entre la composition du phytoplancton et celle de la nourriture des bivalves pris en groupe, d'un côté, et entre la composition du contenu stomacal des diverses espèces d'un autre côté, suppose la nutrition sélective des filtrants analysés. On a constaté que les bivalves présentent une sélectivité pour les espèces d'algues du milieu environnant en

filtrant seulement les microphytes dont les cellules ont des formes et des dimensions aptes à passer par le filtre branchial et à être facilement ingérées (3). Le fait de n'avoir rencontré certaines microphytes que chez une seule espèce de bivalve (Tableau 2) atteste en quelque sorte la sélectivité. C'est ainsi que, du nombre total d'espèces de microphytes identifiées dans la nourriture de chaque bivalve analysé, 46,5% chez Mytilus, 25% chez Mya, 10,5% chez Cardium lamarcki, 16,7% chez C. paucicostatum, 22,2% chez Spisula, 16,7% chez Tellina, 25% chez Chione et 100% chez Modiolus adriaticus n'ont été rencontrées que dans le contenu stomacal des filtrants respectifs.

De même, l'alimentation sélective est mise en évidence par les dimensions des microphytes du contenu stomacal. Par exemple, Mytilus et Mya consomment une large série de microphytes, même espèces plus grandes - jusqu'à 305 μ et respectivement 235 μ : Cardium lamarcki, C. paucicostatum et Tellina tenuis utilisent la microflore ayant des dimensions jusqu'à 90-100 μ , Spisula jusqu'à 75 μ , Paphia et Chione jusqu'à 46-53 μ , et Modiolus jusqu'à 8-9 μ . Si l'on analyse la liste des microphytes identifiées dans le phytoplancton ou dans le contenu stomacal (Tableau 2), on constate que, selon les dimensions, beaucoup plus d'espèces pourraient faire partie de la nourriture des divers bivalves.

Les données présentées sur la nutrition des bivalves analysés sont encore relatives. Il est extrêmement difficile d'établir précisément l'action de sélection d'un filtrant avec les algues du milieu environnant. On estime qu'après l'analyse d'un plus grand nombre d'échantillons, la liste des microphytes - nourritures des divers bivalves augmente, tandis que la sélectivité de la nutrition des filtrants apparaît beaucoup diminuée.

L'analyse du contenu stomacal a eu en vue l'aspect qualitatif de la nourriture de certains bivalves. On a obtenu en même temps quelques données quantitatives qui, loin d'élucider les problèmes de la nutrition et de la consommation, ne sont point dépourvues d'importance.

Les quantités de microphytes du tube digestif des mollusques analysées sont généralement très réduites - par exemple, quelques cellules ayant une biomasse infime. Même lorsqu'on avait identifié des quantités maximales de cellules dans l'intes-

tin des bivalves, elles ne représentaient qu'un taux infime par rapport au poids du corps des consommateurs (Tableau 5). Néanmoins ces données sont importantes, en permettant de constater que chez les bivalves analysés par classes de longueur, la quantité maximale de microphytes de l'estomac augmente selon la taille des consommateurs. Si l'on pense que les populations du petit bivalve Corbula mediterranea COSTA, tellement abondantes il y a 10-15 ans (en moyenne 25.000 ex/m²) sur les fonds sablonneux, au nord de Constanța (5), sont aujourd'hui remplacées de plus en plus par les populations de Mya arenaria - un bon consommateur de microphytes - on peut arriver à la conclusion que l'efficacité du biofiltre des zones sédimentaires du littoral roumain a augmenté.

Tableau 5

Quantités maximales de microphytes identifiées dans
le contenu stomacal de certains bivalves du littoral
roumain

Espèces	Poids moyen mg	Quantité maximale de nourriture		Contenu stomacal % du poids du corps
		no. cell.	mg	
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	2.700	2.140	0,010390	0,000380
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	3.700	4.152	0,027140	0,000730
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	5.800	4 297	0,030400	0,000520
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	6.800	8.549	0,059070	0,000870
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	12.600	9.504	0,069800	0,000550
<i>Mya arenaria</i>	600	6	0,000042	0,000007
<i>Mya arenaria</i>	2.400	36	0,000060	0,000003
<i>Mya arenaria</i>	4.000	41	0,000190	0,000005
<i>Cardium lamarcki</i>	350	14	0,000292	0,000083
<i>Cardium paucicostatum</i>	220	43	0,000249	0,000110
<i>Spisula subtruncata</i>	100	39	0,000026	0,000026
<i>Modiolus adriaticus</i>	1.500	161	0,000224	0,000015
<i>Paphia rugata</i>	370	5	0,000095	0,000026
<i>Tellina tenuis</i>	230	4	0,000018	0,000008
<i>Chione gallina</i>	1.400	3	0,000070	0,000005

Il est certain que seules les microphytes, dans les petites quantités où on les a identifiées, ne peuvent pas assurer

Tableau 6

Données quantitatives sur le phytoplancton de la colonne d'eau et
sur les bivalves, en quelques stations du littoral roumain en 1978

Profil	Station	Profondeur	Zaton			Mila 9	
			10 9 m	11 15 m	12 30 m	13 33 m	14 36 m
PHYTOPLANKTON,		no. espèces	17	22	16	9	17
au-dessous de 1 m ² :		no. cellules	125.600	4.706.000	2.273.245	4.000	112.000
		biomasse-mg	4.283,48	98.782,40	64.727,25	52,80	2.826,48
BIVALVES TOTAL :		ex/m ²	108	292	280	220	108
		g/m ²	357,00	1.400,80	1.532,60	139,20	218,00
Mya arenaria:		ex/m ²	108	256	272	16	-
		g/m ²	357,00	1.363,60	1.530,20	36,00	-
171	Cardium	ex/m ²	-	32	4	-	+
	lamarcki:	g/m ²	-	33,80	2,00	-	+
	Mytilus	ex/m ²	-	4	4	16	104
	galloprovincialis:	g/m ²	-	3,40	0,40	26,00	200,00
	Spisula	ex/m ²	-	-	-	28	-
	subtruncata:	g/m ²	-	-	-	19,40	-
	Cardium	ex/m ²	-	-	-	16	-
	paucicostatum:	g/m ²	-	-	-	31,00	-
	Modiolus	ex/m ²	-	-	-	-	4
	adriaticus:	g/m ²	-	-	-	-	18,40

la consommation énergétique des bivalves et, par la suite, ces filtrants doivent utiliser aussi d'autres ressources de nourriture - bactéries, champignons, matière organique en particules ou dissoute. Pour les recherches futures il faut diriger aussi notre attention envers ces ressources alimentaires, d'autant plus qu'il est nécessaire de connaître l'efficacité de la filtration sur les eaux littorales. Si, à partir des données actuelles - préliminaires et relatives - on calcule le rapport entre la quantité des microphytes du phytoplancton présent dans la colonne d'eau située au-dessus d'une population de bivalves, et la quantité de microphytes existantes à un moment donné dans l'intestin de tous les individus de cette population, la valeur obtenue est extrêmement grande ($259 \times 10^3 : 1 - 4.140 \times 10^3 : 1$). Certes, il y en a aussi d'autres organismes filtrants, d'abord ceux zooplanctoniques qui peuvent consommer le phytoplancton, mais toujours, au-dessus des populations benthiques, la "jungle" verte de microphytes semble rester peu utilisée. Mais en comparant les quantités de phytoplancton de la colonne d'eau et les quantités des bivalves filtrants situés sur le fond (Tableau 6) on constate que la biomasse des producteurs primaires est extrêmement petite (0,05 - 98,7 g) par rapport à celle des consommateurs benthiques (139,20-1532,60g).

BIBLIOGRAPHIE:

1. BACESCU M., CARAION Fr. El. - 1956 - Animale micătoare de foraminifere. Com. Acad. R.P.R., 6, 4: 551 - 553.
2. BODEANU N. - 1969 - Cercetări asupra fitoplanctonului din zona de mică adâncime de la litoralul românesc al Mării Negre. Ecologie marină, 3: 65 - 147.
3. BODEANU N., GOMOIU M.T. - 1964 - Date asupra importanței microfitei în hrana moluștelor. Stud.Cerc.Biol., Ser.Zool. 16, 3: 257 - 265.
4. BODEANU N., ROBAN A., USURELU M. - 1978 - Éléments concernant la structure et la dynamique du phytoplancton du littoral roumain de la mer Noire. Cercetări Marine, 11: 61 - 76.
5. GOMOIU M.T. - 1976 - Studii ecologice privind moluștele psamobionte de la litoralul românesc al Mării Negre. Ecologie marină, 5: 173 - 339.

6. MORZOVA-VODIANITKAIA N.V. - 1954 - Fitoplancton Cernogo moria
Tr.Sev.biol.st., 8: 11 - 99.
7. SKOLKA H.- 1967 - Considerații asupra variațiilor calitative
și cantitative ale fitoplanctonului litoralului românesc
al Mării Negre. Ecologie marină, 2: 193 - 293.
8. STEELE H.J. - 1974 - The structure of marine ecosystems. Har-
vard University Press Cambridge, Massachusetts: 1 - 128.