

LA PRODUCTION DES ESPECES D'*Enteromorpha* DU LITTORAL ROUMAIN DE LA MER NOIRE

Florian Vasiliu

Institut Roumain de Recherches Marines - Constanța

ABSTRACT:

The results of the observations and measurements carried out between 1972-1980 on the ecology and production of the main *Enteromorpha* species from the Romanian Black Sea are presented in the paper. The average multi-annual production for the whole rocky bottom area, between 0-5 m depth (20.22 km²) is estimated at 2,129.50 T/year (wet weight), or 383.31 T/year (dry weight).

INTRODUCTION

Les dernières années, à la suite des influences anthropiques directes et indirectes, le milieu écologique des eaux de petite profondeur du littoral a subi de profondes modifications. L'action conjuguée de facteurs comme: rejets urbains, égouts provenant des habitations, rejets divers et hydrocarbures etc. a entraîné des transformations dans le tableau floristique du supra-, médio- et infralittoral rocheux, ayant également des conséquences sur les aspects quantitatifs de la production primaire macrophytobenthique (5, 15, 16, 17).

A la place des espèces algales ou de phanérogames marines disparues ou beaucoup diminuées (*Cystoseira barbata*, *C. crinita*, *Sphacelaria cirrhosa*, *Laurencia pinnatifida*, *L. coronopus*,

Dasya pedicellata, Zostera marina, Z. nana, etc.) se sont installés des taxons de type rudéral, ayant un support nutritif et quantique abondant.

Les espèces à cycle biologique habituellement court se développent maintenant de plus en plus abondamment devenant ainsi les principaux producteurs de biomasse végétale (15, 16).

MATERIEL ET METHODES

L'observation de la dynamique quantitative des populations d'Enteromorpha fut réalisée dans les zones Cap Midia-Constanța, Constanța-Tuzla, Tuzla-Mangalia et Mangalia-Vama Veche, pendant 1972-1980 (Fig.1). Les observations, les prélèvements d'échantillons, ainsi que les déterminations de biomasse eurent une fréquence mensuelle, mais parfois en suivant le cas, à des intervalles plus réduits. On a observé la dynamique de biomasse des algues aux profondeurs de 0-5 m, que nous considérons, après de nombreuses plongées, les plus favorables à la production du macrophytobenthos. Les prélèvements furent effectués aussi bien sur des surfaces naturelles (20/20cm) qu'artificielles (50/50cm), ces dernières étant constituées de dalles de béton submergées en mer aux profondeurs choisies (2, 17).

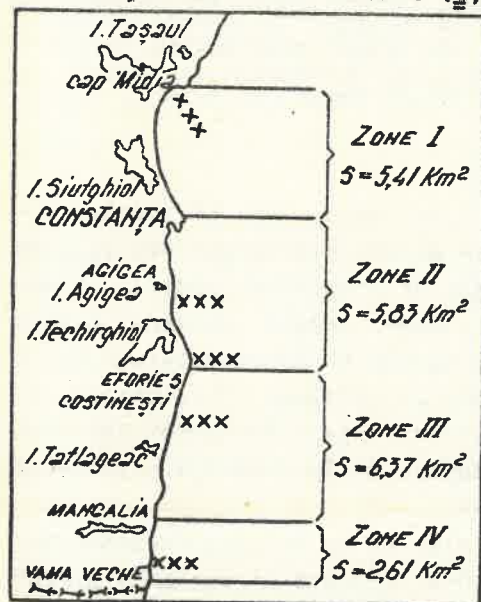


Fig. 1 - Carte des stations et des zones d'observation du littoral roumain de la mer Noire

Légende:

x - Stations effectuées mensuellement ou bi-mensuellement

Pour évaluer la production et le coefficient P/B nous avons utilisé les mêmes critères de calcul, appliqués à la mer Noire pour la première fois par MOROZOVA-VODIANITKAIA et basé sur les valeurs mensuelles de la biomasse, corrélées avec le degré de recouvrement du substrat des macrophytes en question (10, 12).

RESULTATS

Devant le littoral roumain de la mer Noire, dans la physionomie de la végétation macrophytobenthique, les algues du genre Enteromorpha occupent une place signifiante. En synthétisant les plus récents ouvrages taxonomiques se rapportant aux espèces d'Enteromorpha du littoral roumain, on constate que la plupart sont communes à l'aire pontique (1, 4, 7, 10, 18).

Bien qu'elles aient un cycle vital court, limité, à quelques exceptions, on les rencontre pendant toute l'année. Parmi les espèces les plus communes, que nous avons identifiées dès Cap Midia jusqu'à Vama Veche, ayant en même temps un taux dans la bio-production primaire des eaux de petite profondeur, nous rappelons: Enteromorpha compressa, E. linza, E. intestinalis, E. flexuosa, E. prolifera, E. clathrata, E. ahlneri.

Sans détailler les aspects phytosociologiques ou écologiques, nous présentons quelques-unes des plus fréquentes espèces, pour les rendre plus accessibles à la compréhension de certains aspects de production.

Enteromorpha compressa. Les exemplaires de cette espèce cosmopolite dominent le substrat dur, rocheux du médio- et infralittoral supérieur, surtout au printemps et en été. Le thalle filamenteux de l'espèce, ses dimensions limitées à quelques centimètres, lui assurent une résistance accrue envers l'impact de l'action mécanique des vagues. Habituellement E. compressa est également associée à d'autres taxons d'origine atlantico-boréale, ayant le même type de fronde: Ullothrix implexa, U. pseudoflaccida, Urospora penicilliformis, etc. Dans les zones moins exposées à l'hydrodynamisme, dans les bassins partiellement abrités de Cap Midia, Eforie Sud, Mangalia, E. compressa se trouve fréquemment associée à deux autres espèces filamenteuses, typiques pour les

saisons froides: Scytosiphon lomentaria et Ectocarpus siliculosus.

Bien que les populations de cette espèce soient citées dans les milieux oligosaprobés pendant toute l'année, nos observations nous ont conduits à la conclusion qu'elles peuvent se développer aussi dans les zones où l'impact des agents polluants est plus aigu. D'ailleurs, pour le bassin méditerranéen, l'espèce mentionnée est fréquemment citée en tant qu'espèce typique des milieux portuaires (3, 13, 14).

Enteromorpha linza. En partant du niveau de la mer, sans avoir en vue le mode abrité ou non, jusqu'aux profondeurs de 5-6m, les exemplaires de cette espèce atlantico-boréale ont une présence presque permanente. Si, en hiver, dans des conditions de températures et d'éclairement plus réduits, les exemplaires de Enteromorpha linza ne sauraient être inclus du point de vue quantitatif parmi les principaux producteurs de biomasse végétale, au printemps et en été, ils se développent d'une façon excessive. Dans les bassins et en général dans les zones abritées et demi-abritées, bénéficiant de conditions écologiques particulières, les exemplaires de cette espèce peuvent atteindre des dimensions jusqu'à 100cm de longueur, le thalle ayant une largeur de 40-50cm. De tels individus ont été récoltés au Cap Midia et dans le port Tomis dans l'intervalle 15-21 juillet 1972. Pendant les périodes de maximum de végétation on rencontre des populations monospécifiques disposées entre 0,1 et 3,0 m de profondeur. A mesure que la profondeur augmente, au niveau du substrat rocheux entre ces exemplaires s'interposent aussi des thalles de Cladophora.

Le fait que E.linza est une espèce à grande capacité de dissémination, a déterminé sa colonisation primaire et secondaire du substrat artificiel dur, créé par les nouveaux aménagements portuaires et la protection de la côte. On peut parler de populations stables, constantes de E.linza dans les bassins du Cap Midia, du port Tomis, d'Agigea et surtout d'Eforie Sud (dans le périmètre du bassin du sud seulement, circonscrit par la dernière jetée de la station) et Costinesti (4, 6, 7).

Enteromorpha intestinalis. On peut considérer l'une des espèces eurybiontes typiques au genre Enteromorpha. Les exem-

plaires de cette algue, pendant toute l'année, sont presque partout largement dominantes. Sur le littoral roumain, ainsi que dans tout le bassin pontique, cette espèce connaît un développement maximal dans la même période que les espèces mentionnées plus haut. Les exemplaires de Enteromorpha intestinalis, sans atteindre le poids de ceux de E. linza, peuvent dépasser dans des conditions écologiques particulières une longueur de 80 cm. Mais sans compter les phases phénologiques que les thalles de cette espèce parcourent à un moment donné (le début, le paroxysme ou la fin de la période de végétation) on n'enregistrera jamais un mélange avec des exemplaires de E. linza, aspect signalé par ceux qui étudièrent la macroflore du littoral roumain (5).

En ce qui concerne la répartition sur verticale des populations d'Enteromorpha intestinalis, on peut affirmer que, au moins sur notre littoral cette espèce est adaptée tant aux conditions du médiolittoral, qu'à celles que l'infralittoral supérieur leur offre. En hiver, au niveau du déferlement des vagues, elle peut coexister associée à Ulothrix pseudoflacca, Ceramium rubrum et C. elegans, etc. Dans l'infralittoral supérieur des bassins portuaires moyennement pollués elle peut constituer l'association E. intestinalis - Ceramium rubrum - Callithamnion corymbosum, commune d'ailleurs aussi au littoral soviétique. D'une zone à l'autre et d'une saison biologique à une autre, les éléments dominants de l'association peuvent se modifier donc d'une manière décisive sous l'influence de divers facteurs, tels que: éclaircissement, profondeur, hydrodynamisme, pollution, etc.

Dans les zones exposées, agitées, soumises à l'influence des déversements des eaux lagunaires (Cap Midia, Constanța, Mangalia), pendant presque toute l'année est présente l'association constituée de E. intestinalis et E. compressa, espèces moins productives par la biomasse de chaque thalle à part que par le grand nombre d'individus rapportés à l'unité de surface. Il est probable que les exemplaires de E. intestinalis de l'association mentionnée ci-dessus représente du point de vue taxonique la forme saprobe de l'espèce en discussion, décrite par VINOGRADOVA pour le littoral soviétique de la mer Noire (18).

Enteromorpha flexuosa. D'après nos observations cette espèce peut être incluse parmi les "galénophiles", vivant spécialement dans les eaux portuaires de Constanța et Mangalia, étant identifiée sporadiquement à Eforie Sud. Il paraît que le faciès préféré est constitué par les surfaces verticales des digues portuaires, où cette espèce coexiste avec les exemplaires d'Eotocarpus siliculosus. Dans la même association, l'espèce se développe aussi d'une façon exubérante dans les conditions des grands bassins d'élévation à circuit continu d'eau marine (conditions dans lesquelles le thalle peut dépasser fréquemment 100 cm de longueur.

Parmi les autres espèces, Enteromorpha prolifera, E. clathrata ainsi que E. ahneriana ont eu à des intervalles irréguliers des périodes de développement maximal. Pour les deux premières, dans l'intervalle des années 1974-1978, le bassin du port Cap Midia a constitué l'aréal le plus favorable. Toutes les trois espèces peuvent se développer très bien en épave aussi mais cela suppose des conditions de mode calme.

L'interférence de la complexité de facteurs écologiques en temps et espace, facilite d'une façon différenciée la tendance de déroulement intégral du potentiel photosynthétique de la macrovégétation, c'est-à-dire l'intensité de la chaîne de réactions biochimiques qui composent la photosynthèse. Dans ces conditions les valeurs de la production des biomasses et implicitement du rapport entre celles-ci (P/B) se sont encadrées dans une large échelle de limites (Tableaux 1, 2, 3).

Ainsi, au niveau de la première zone, Cap Midia - Constanța, les productions annuelles des populations de Enteromorpha dans l'intervalle 1972-1980, ont connu de grandes amplitudes. Pourtant une certaine tendance de réduction de la production est évidente à partir de l'année 1976, quand l'on constate aussi un intense procès de colmatation. Dans l'une des nombreuses observations sur cet aspect au Cap Midia on a enregistré un rythme de sédimentation de $6,92 \text{ kg/m}^2/6 \text{ mois}$ (15, 17), le sédiment étant constitué de boue, sable, galets, matériel organique, etc. Dans ces conditions une des phases ontogéniques des macrophytes, la fixation des nouvelles plantules est arrêtée, le substrat devenant pour une période de temps un territoire "impossible", conformément

Tableau 1

Valeurs annuelles de biomasse (B)^{*}, de production (P)^{*} et coefficient P/B^{**}
des algues du genre Enteromorpha, sur les profils étudiés

Année	Cap Midia				Agigea				Eforie Sud				Costinesti				Vama Veche			
	B	P	P/B	No.	B	P	P/B	No.	B	P	P/B	No.	B	P	P/B	No.	B	P	P/B	No.
1972	292	552	-	5	76	359	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	27	121	-	11
1973	139	457	3,3	12	130	525	4,0	12	-	-	-	-	-	-	-	-	231	710	3,1	12
1974	-	-	-	-	61	237	3,9	12	101	305	3,0	12	-	-	-	-	246	675	3,0	12
1975	93	494	5,3	12	71	620	8,7	12	143	823	5,8	12	80	324	4,1	12	143	556	3,9	12
1976	38	279	7,3	12	75	563	7,5	12	110	487	4,4	12	60	296	4,9	12	81	646	8,0	12
1977	-	-	-	-	48	182	-	9	-	-	-	-	165	986	-	9	163	369	-	5
1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1979	65	240	3,7	12	69	302	4,4	12	162	624	3,9	12	60	350	5,8	12	136	408	3,0	12
1980	45	149	3,3	12	39	179	4,6	12	78	302	3,9	12	51	202	4,0	12	57	230	4,0	12

^{*}) Les valeurs de P, B et P/B sont exprimées en g/m² ou T/km² poids humide

^{**}) Pour calculer le coefficient P/B nous n'avons pas pris en considération les cas où existent 5, 9 et 11 observations seulement.

à la terminologie appliquée par certains phytosociologues marins (9). La colmatation, qui en réalité a constitué pour les eaux de petite profondeur une "pollution terrigène" a abouti à la destruction temporaire du tapis végétal de la zone, constitué en outre également par des espèces d'Enteromorpha.

En même temps les grandes quantités de suspensions limitent aussi la profondeur jusqu'à laquelle peuvent pénétrer les exemplaires d'algues. Enteromorpha linza, par exemple, l'unique représentant des macrophytes vertes végétant dans les conditions du littoral roumain jusqu'à la profondeur d'approximativement 6m, au Cap Midia ne dépasse guère 2,5 m.

La turbidité - et par conséquence l'éclairement amoindrit - dans les eaux de petite profondeur comprises entre Cap Midia et Constanța a mené une réduction graduelle des biomasses d'Enteromorpha aussi que du rapport P/B (Tableau 1). Dans de telles conditions, pour le profil Cap Midia on a calculé une des plus basses moyennes multiannuelles de la production, ainsi que la production totale (Tableau 2).

Tableau 2

Valeurs de la production totale (PT)*), moyenne multiannuelle (PMM)*) et du coefficient P/B des algues du genre Enteromorpha sur les profils étudiés

Profils	P T		P M M		Rapport P/B		
	poids humide	poids sec	poids humide	poids sec	min.	max.	moy.
Cap Midia	2.171	390,8	361,8	65,1	3,3	7,3	4,6
Agigea	2.967	534,0	370,9	66,8	3,9	8,7	5,5
Eforie Sud	3.096	557,2	516,0	92,9	3,0	5,8	4,2
Costinești	2.158	388,4	432,0	77,7	4,0	8,0	4,7
Vama Veche	3.715	668,7	464,4	83,6	3,0	8,0	4,2

*) Les valeurs de la production sont exprimées en g/m², ou T/km² poids humide.

Au cours des 6 ans la production moyenne multiannuelle a été de 1.957,51 T/poids humide ou 352,35 T/poids sec (Tableau 3). Pendant 1972-1980 on a estimé pour l'aréal Cap Midia-Constanța une production totale de 11.745,11 T poids humide, ou 2.114 T poids sec (Tableau 3).

Tableau 3

Valeurs de la production totale (PT)^(*), moyenne multiannuelle (PMM)^(*) et du coefficient P/B des espèces d'Enteromorpha par rapport à la surface des zones

Zones	Surface km ²	P T		P M M		P/B
		poids humide	poids sec	poids humide	p. sec	
I	5,41	11.745,16	2.114,12	1.957,51	352,35	4,6
II	5,83	20.681,87	3.722,74	2.585,23	465,34	4,8
III	6,37	13.746,46	2.474,36	2.749,29	494,87	4,7
IV	2,61	9.807,60	1.765,36	1.225,95	220,67	4,2
Total	20,22	55.981,09	10.076,60	2.129,50	383,31	4,5

^(*) Les valeurs de la production sont exprimées en tonnes

Les rapports P/B résultats sont intégrés entre 3,3 et 7,3, leur moyenne multiannuelle étant de 4,6 (Tableau 2).

Le cadre écologique de l'aréal compris entre Constanța et Tuzla offre des conditions totalement particulières aux populations de macrophytes annuelles ou pérennantes. C'est la zone où l'influence des facteurs anthropiques s'est ressentie le plus puissamment. Par conséquent, pendant la dernière décennie ont disparu aussi parmi d'autres les prairies de Zostera, les champs de Cystoseira etc., les surfaces du substrat devenues disponibles étant rapidement colonisées par les espèces annuelles nitrophiles ou tionitrophiles. Cet aspect est d'ailleurs fréquemment signalé dans la plupart des bassins portuaires, ou la partie supérieure de l'étage infralittoral, plus que partout ailleurs, l'éventail des facteurs ambiants est largement déployé.

En partant des conditions écologiques actuelles, des particularités existantes dans la répartition et la production de la macrovégétation de l'étage infralittoral supérieur entre Constanța et Tuzla deux sous-zones peuvent être circonscrites: une constituée par les bassins des grands ensembles portuaires (Tomis, Constanța-port et plus récemment Constanța Sud - Agigea, et l'autre étant située entre Eforie Nord et Tuzla (Fig.1).

Afin de surprendre les différenciations du potentiel de la production macroalgale de ces deux sous-zones, on a choisi comme

profils pour les mesures en question Agigea et Eforie Sud dont on a appliqué la moyenne des deux valeurs en vue d'estimer la production de l'entière zone.

A une seule exception, l'année 1977, à Agigea on a surpris la dynamique de la production des espèces d'Enteromorpha pendant tout le long des 8 ans. Les valeurs maximales furent situées dans l'intervalle 1975-1976, quand on a estimé les productions de 620 et 563 T/km² poids humide, ce qui correspond à 111,6 et 101,34 T/km² poids sec (Tableau 1). Le rapport P/B a présenté de grandes amplitudes (de 3,9 à 8,7), ayant une moyenne multiannuelle de 5,5 (Tableau 2).

Ayant comme point de départ dans nos calculs la valeur moyenne multiannuelle - 370,9 T/km² poids humide, c'est-à-dire 66,8 T/km² poids sec - on a estimé sur le profil Agigea, pour les intervalles 1972-1977 et 1979-1980 une production de 2.967 T/km² poids humide, ou 534,0 T/km² poids sec.

A Eforie Sud les valeurs élevées de la production des espèces d'Enteromorpha ont été facilitées, d'un côté par un moindre hydrodynamisme de la zone, auquel s'ajoute la réapparition du plateau rocheux, très homogène (résultat du "lavage" du substrat non consolidé formé de boue et de sable) rapidement colonisé par les espèces nitrophiles. Pendant les mois de printemps - été, celles-ci se développent d'une façon exubérante, fait qui provoque la production de grandes agglomérations de biomasse végétale, concentrée sur des aquatoires réduits. La décomposition ultérieure attire l'instauration d'un procès intensif de réduction de la matière organique, accompagnée d'un dégagement dans le milieu aquatique de grandes quantités de H₂S et SO₂. De cette façon dans quelques-uns des bassins demi-abrités du littoral roumain apparaissent des conditions d'anaérobiose dangereuses pour la flore et la faune benthique ainsi que pour le plancton.

Pour l'intervalle 1974-1980, la production maximale d'Enteromorpha de 823 T/km² poids humide, ou 148,14 T/km² poids sec a été estimée en 1975. D'ailleurs pour l'entier aréal Cap Midia - Tuzla on a enregistré cette année les plus élevées productions, aspect argumenté aussi par les nombreuses situations où les biomasses mensuelles sont chiffrées fréquemment à plus de 1.000 g/m² poids humide, atteignant même 4.300 g/m²(16). Celle-ci

représente la valeur maximale pour l'entier aréal pontique, si on les compare à celles mentionnées par KALUGHINA-GUTNIK sur le littoral soviétique (10). La production moyenne multiannuelle d'Enteromorpha à Eforie Sud résultée pour l'intervalle mentionné, a été de 516,0 T/km² poids humide ou 92,9 T/km² poids sec, tandis que la production de toutes les années prises en observation s'est chiffrée à 3.096 T/km² poids humide ou 557,2 T/km² poids sec (Tableau 2).

Partant des valeurs présentées pour les deux profils on a estimé que la production moyenne multiannuelle des espèces d'Enteromorpha sur les radiales d'Agigea jusqu'à Tuzla fut de 2.585,23 T/km² poids humide, ou 465,34 T/km² poids sec. La production totale résultée (sur la surface de 5,83 km²) a été de 20.681,87 T poids humide, ou 3.722,74 T poids sec (Tableau 3).

Pour l'aréal Tuzla-Mangalia, le profil de référence pour l'étude de la production macrovégétale fut celle de Costinești (Fig.1). La dynamique mensuelle des biomasses d'Enteromorpha exprime le caractère aigu d'eutrophisation des eaux de petite profondeur et même les procès de transformation et d'alternation du substrat. Dans ces conditions le tableau floristique a connu et connaît encore pendant les dernières années de profondes modifications, les espèces algales rouges et brunes étant affectées, en tout premier égard. Les principaux producteurs de biomasse végétale, les espèces de Enteromorpha intestinalis, E.linza, E.flexuosa, plus que dans n'importe quelle partie du littoral roumain, occupent des surfaces nettement délimitées. Dans le cas de deux associations typiques, décrites pour l'infralittoral supérieur de Costinești: Enteromorpha linza-E.flexuosa-Cladophora sericea, et respectivement E.intestinalis-E.flexuosa-Cladophora vagabunda, les deux espèces dominantes se relayent, E.flexuosa un taxon adapté parfaitement aux conditions écologiques de la zone restant commune (6, 14).

Excepté la valeur calculée pour 1977, de 986 T/km² poids humide ou 177,48 T/km² poids sec, au cours des autres années, les productions ont oscillé dans des limites assez restreintes et en même temps réduites comme valeurs (Tableau 1). Il faut cependant prendre en considération le fait que dans ce périmètre, une partie du substrat dur, stable entre 0 et 5 m est encore peuplé de

nombreux exemplaires de Cystoseira barbata, fait qui réduit en grande mesure le potentiel productif des autres macrophytes. Dans ces conditions, pas même les valeurs moyennes des biomasses ne sont particulièrement élevées, ce qui explique les aspects généraux de la production des principaux producteurs de matière organique du groupe d'Enteromorpha. La production totale multi-annuelle au niveau de l'entière surface rocheuse de la zone a été de 13.746,46 T poids humide ou 2.474,36 T poids sec, avec une moyenne multiannuelle de 2.749,29 T poids humide, ou 494,87 T poids sec (Tableau 3). La valeur moyenne multiannuelle du rapport P/B a été une des plus élevées pour l'entier aréal roumain de la mer Noire (Tableau 3).

Le substrat rocheux de la zone située au sud de Mangalia, jusqu'à la frontière avec la Bulgarie était considéré il y a approximativement 10 ans l'un des plus peuplés par une végétation éminemment pérenne, constituée par les deux espèces de Cystoseira: C. barbata et C. crinita (1, 17). Les disponibilités de substrat rocheux pour les autres espèces de macrophytes, y compris les représentantes du genre Enteromorpha, étaient très limitées, exprimées également par les productions de l'année 1972 chiffrées à 121 T/km² poids humide, respectivement 21,78 T/km² de poids sec. Nos observations concernant la dynamique quantitative des espèces épiphytes peuplant les thalles des algues pérennantes ainsi que les données de la littérature de spécialité sur le même aspect, nous ont permis de supposer que celles-ci jouaient un rôle significatif dans l'intervalle des mois de printemps-été, dans l'ensemble de la production macroalgale totale. La destruction massive du stock de Cystoseira en hiver 1972 (janvier-mars), avec ses conséquences sur l'extension des disponibilités de faciès rocheux a abouti à une rapide installation du tapis macroalgal à cycle biologique court mais à un rythme bioproductif élevé (SCHRAMM et KING établissent pour l'Enteromorpha des rates de photosynthèse nette jusqu'à 18,8 mg C/h/g poids sec, et PARTINGTON et JENNINGS ont estimé que le thalle des mêmes espèces a un rythme de croissance de 91 cm/6 mois (8, 11)). Par conséquence la production des espèces d'Enteromorpha a augmenté brusquement, atteignant au cours d'une année (1973) 710 T/km² poids humide, respectivement 127,8 T/km² poids sec. Et ultérieurement les valeurs de cette

production se sont maintenues élevées, entre 556 et 675 T/km² poids humide, respectivement 100,8 et 121,5 T/km² poids sec, dans l'intervalle des années 1974-1976 (Tableau 1).

Le secteur Mangalia-Vama Veche reste longtemps comme une "île" en dehors des influences des facteurs nocifs anthropiques, donc conditions naturelles, subit actuellement un procès de colmatation accru, procès créé par le commencement de la construction du nouveau port Mangalia. Pendant six mois seulement la quantité de sédimentations déposées à la profondeur de 0,5 m a augmenté de 998 à 4.025 g/m². Ce procès, associé à l'incidence toujours plus fréquente des résidus ménagers ou portuaires a abouti à une diminution graduelle de la production des macrophytes de Enteromorpha, au niveau de l'année 1980, jusqu'à 230 T/km² poids humide, ou 41,4 T/km² poids sec (Tableau 1).

Dans l'intervalle 1972-1980, la valeur totale de la production des espèces d'Enteromorpha a été estimée à 9807,60 T poids humide, ou 1.765,36 T poids sec, valeurs qui expriment une production moyenne multiannuelle de 1.225,95 T poids humide, ou 220,67 T poids sec (Tableau 3). Dans les conditions écologiques mentionnées, le rapport P/B a présenté les valeurs les plus diminuées, oscillant entre 3,0 et 8,0, avec une moyenne multiannuelle de 4,2 (Tableaux 2,3).

CONCLUSIONS

Les espèces dominantes d'Enteromorpha qui eurent une contribution majeure dans les productions de biomasse végétale sont représentées par: E. intestinalis, E. linza, E. compressa, E. flexuosa, E. prolifera, E. ahlneri et E. clathrata. Elles sont localisées particulièrement entre 0-3 m profondeur, mais on peut les rencontrer aussi au niveau du faciès rocheux des isobathes de 5-6 m profondeur.

Toutes ces espèces font partie du groupe écologique à périodes de végétation courtes. Les biomasses ainsi que la production la plus élevée ont été évaluées pendant l'intervalle des mois avril-juillet, quand ils se développent de façon exubérante.

Les espèces d'Enteromorpha ont donné les productions maximales pendant l'intervalle 1973-1977. Dans les derniers ans

on a pu constater une évidente tendance de diminution de la production de celles-ci (Tableau 1).

La production moyenne multiannuelle d'Enteromorpha, pour toute la surface rocheuse comprise entre les isobathes de 0 et 5 m de profondeur (20,22 km²) a été estimée à 2.129,50 T poids humide, ou 383,31 T poids sec (Tableau 2). En considérant comme base de calcul cette valeur, on peut évaluer que, pendant 8 ans, la production globale des espèces des macrophytes en discussion a été d'approximativement 55.981,09 T poids humide ou 10.076,60 T poids sec.

Si l'on fait le rapport P/B, celles-ci s'échelonnent entre 4,2 et 5,5, avec une moyenne multiannuelle de 4,8 (Tableaux 2,3).

BIBLIOGRAPHIE:

1. BAVARU A., 1977 - Adnotări la lista speciilor de alge din dreptul litoralului românesc al Mării Negre. Hidrobiologia, 15: 65 - 78.
2. BAVARU A., VASILIU Fl., 1975 - Etudes sur le repeuplement des surfaces préalablement dénudées ou vierges. Rapp. Comm. Int. mer Médit., 23, 2: 69 - 70.
3. BELSHER Th., BOUDOURESQUE C.F., 1976 - L'impact de la pollution sur la fraction algale des peuplements benthiques de Méditerranée. Atti della Tavola Rotonda Internazionale "La Biologia marina per la difesa e per la produttività del mare": 215 - 260.
4. CELAN M., 1975 - Observations sur les Entéromorphes du littoral roumain de la mer Noire. Rapp. Comm. Int. mer Médit., 23, 2: 67 - 68.
5. CELAN M., 1977 - Sur l'appauvrissement de la flore algale des côtes roumaines de la mer Noire. Hidrobiologia, 15: 61-64.
6. CELAN M., BAVARU A., 1973 - Aperçu général sur les groupements algaux des côtes roumaines de la mer Noire. Rapp. Comm. Int. mer Médit., 21, 2: 655 - 656.
7. CELAN M., VASILIU Fl., 1975 - Nouvelles contributions à la connaissance des Enteromorphes du littoral roumain de la mer Noire. Cercetări marine, IRCM Constanța, 8: 83-89.

8. FITZGERALD W.J., 1978 - Environmental parameters influencing the growth of Enteromorpha clathrata (Roth) J.Ag. in the intertidal zone on Guam. Botanica marina, 21: 207-220.
9. HUVE P., 1971 - La notion de contrôle et son extension aux peuplements algaux de la zone rocheuse littorale. Thalassia Jugoslavica, 2, 1: 131 - 137.
10. KALUGHINA-GUTNIK A.A., 1975 - Fitobentos Cernogo moria, Izd. Naukova Dumka, Kiev: 1 - 246.
11. KING R.J., SCHRAMM W., 1976 - Photosynthetic rates of benthic marine algae in relation to light intensity and seasonal variations. Mar.Biol., 37: 215 - 222.
12. MOROZOVA-VODIANITKAIA N., 1936 - Opit kolicestvennogo uceta donnoi rastitelnosti v Cernom more. Trudi Sevastopolsk. biol. st., 5: 45 - 217.
13. RIZZI-LONGO L., GIACCONE G., 1974 - Le Ulvales e la vegetazione nitrofila del Mediterraneo. Quaderni del Laboratorio di Tecnologia della Pesca, 5, 1: 1 - 62.
14. SKOLKA H., 1969 - A propos de la répartition des algues macrophytes le long de la côte roumaine de la mer Noire. Rev. Roum.Biol. - Botanique, 14, 6: 363 - 368.
15. SKOLKA H., VASILIU Fl., 1977 - Quelques observations concernant l'écologie de l'espèce Desmotrichum undulatum (J.Ag.) Reinke (Phaeophyta) au littoral roumain. Cercetări marine, IRCM Constanța, 10: 109 - 116.
16. SKOLKA H., VASILIU Fl., BOLOGA Al., 1980 - Le développement des algues macrophytes le long du littoral roumain pendant les années 1977-1978. Cercetări marine, IRCM Constanța, 13.
17. VASILIU Fl., 1978 - Données sur l'écologie et la productivité des espèces de Cystoseira de la mer Noire. Cercetări marine, IRCM Constanța, 11: 91 - 102.
18. VINOGRADOVA K.L., 1974 - Ulvovîe vodorosli (Chlorophyta) morei SSSR. Izd. Nauka, Leningrad: 1-165.