

OBSERVATIONS SUR LA FAUNE SESSILE
DES CHAMPS À CYTOSEIRA BARBATA (AG.) DE LA MER NOIRE

Țigănuș Victoria

Institut Roumain de Recherches Marines Constanța

ABSTRACT:

The qualitative and quantitative composition of the sessile fauna living on the algae Cystoseira barbata, than their seasonal variations during the period of the years 1970-1974 and the seasonal population structure dynamics of dominant species Mytilaster lineatus are presented in the paper. The type of spatial distribution of the principal species - Mytilaster lineatus, Mytilus galloprovincialis and Balanus improvisus - is also analysed.

Dans la faune qui peuple les fourrés à Cystoseira barbata du littoral roumain de la mer Noire, les organismes sessiles, bien que représentés par un nombre réduit d'espèces, ont une importante contribution à la composition de la biomasse (8). Le caractère spécifique du substrat phytal imprime aux populations de faune sessile certaines particularités quant à la composition et à la dynamique, particularités analysées dans l'ouvrage ci-présent

Les observations sont fondées sur l'analyse de 162 échantillons quantitatifs prélevés mensuellement à l'aide du sca-

phandrier autonome dans la période 1970-1975 pendant les mois février-novembre, du champ à Cystoseira barbata du sud du littoral roumain, à une profondeur de 1-3 m. Les biomasses et les densités se rapportent à 1 kilo substrat algal frais.

STRUCTURE QUALITATIVE ET QUANTITATIVE

Du total du 11 espèces sessiles identifiées sur Cystoseira (Tab.1), trois seulement avaient une fréquence dans les échantillons de plus de 40%: Mytilaster lineatus, Mytilus galloprovincialis, Balanus improvisus.

Tableau 1

Fréquence des espèces sessiles dans les échantillons prélevés dans la période 1970-1974

Espèce	Fréquence (%)
Obelia loveni Allman	1
Aglaophenia pluma (L)	8
Actinia equina (L)	10
Spirorbis pagenstecheri Quatr.	12
Mytilus galloprovincialis (Lam.)	63
Mytilaster lineatus (Gmelin)	98
Balanus improvisus Darwin	46
Membranipora pilosa (L)	2
Membranipora zostericola (Nordm)	1
Lepralia pallasiana (Moll.)	2
Schizoporella auriculata Hassall	1

Quantitativement, la faune sessile est mieux représentée, surtout en ce qui concerne la biomasse. Par exemple, si en moyenne la densité de cette faune (7.222 ex./kilo) représente moins de 7% de la densité générale de la faune associée, sa biomasse (21,7 g/kilo), constitue plus de 30% de la biomasse moyenne totale des organismes des algues.

L'espèce la plus importante autant comme densité que comme biomasse est le petit bivalve Mytilaster lineatus qui, malgré les grandes variations non seulement d'une saison à l'autre,

Tableau 2

Densités et biomasses moyennes des principaux organismes
sessiles de Cystoseira dans la période 1970-1974

Mois		II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Organismes											
Actinia	ex/kg		1	2	1	-	1	3	3	-	-
equina	g/kg		0,003	0,040	0,002	-	0,067	0,015	0,003	-	-
Spirorbis	ex/kg		2	-	1	308	14	-	294	33	64
sp.	g/kg		0,001	-	0,000	0,185	0,008	-	0,177	0,094	0,001
Mytilus	ex/kg	18	12	19	54	4	33	267	30	8	11
gallopro- vincialis	g/kg	0,199	0,816	1,035	1,122	0,106	2,842	17,056	3,093	0,691	0,026
Mytilaster	ex/kg	1151	656	902	3694	236	1619	953	24507	2219	1618
lineatus	g/kg	19,198	16,104	10,126	8,374	1,141	6,559	7,372	42,613	23,391	19,766
Balanus	ex/kg	-	9	12	20	7	2007	341	467	92	300
improvisus	g/kg	-	0,120	0,131	0,156	0,001	1,168	1,159	0,487	0,153	0,336

mais même d'une fourrée à l'autre, constitue presque toujours plus de 80% du nombre et du poids totaux de la faune sessile (Tab.2).

Les individus de M. lineatus se déposent quelquefois en quantités énormes sur les fourrées à Cystoseira. En septembre 1973 on a enregistré dans quelques échantillons des densités dépassant 150.000 ex/kilo et des biomasses de plus de 400 g/kilo.

Mytilus galloprovincialis, malgré sa fréquence élevée (63%) forme des populations plus réduites (Tab.2). La plus grande densité de l'espèce était de seulement 731 ex/kilo (en mai, 1970), celle-là étant une exception par rapport aux valeurs habituelles de la densité, valeurs qui sont généralement de quelques dizaines d'exemplaires par kilo (Tab.2).

Ce qui caractérise les populations de bivalves trouvés sur les thalles de Cystoseira c'est qu'elles sont représentées surtout par des individus jeunes, jusqu'à 5 mm longueur, qui peuvent se maintenir sur le thalle étroit de la macrophyte. C'est ainsi que la moyenne annuelle du poids des exemplaires de M. lineatus est de 0,0028 g, ce qui correspond à une longueur moyenne de 3 mm (2).

La densité plus élevée de M. lineatus peut être attribuée à sa résistance plus grande (par rapport à M. galloprovincialis) à l'action mécanique de l'eau, ce qui impose cette espèce comme dominante notamment dans les biotopes à un puissant dynamisme de l'eau (méditerranéen littoral pierreux, algues).

La troisième espèce sessile selon l'importance quantitative, le Cirripède Balanus improvisus, est présente en quantités beaucoup plus petites (Tab.2). Même si quelquefois on peut enregistrer des densités élevées (jusqu'à 4.000 ex/kilo - juillet, 1970), la biomasse est relativement réduite (2 g/kilo), les populations étant formées en majorité d'individus de taille réduite, dont la base ne dépasse point la grosseur du thalle de l'algue.

Hormis les 3 espèces mentionnées, la seule espèce sessile qui peut arriver quelquefois à des densités un peu plus grandes c'est le petit Serpule Spirorbis pagenstecheri. Dans certains échantillons de juin ou de septembre, après les périodes de dépôt massif des larves du plancton, on a eu des densités supérieures à 1.700 ex/kilo (septembre, 1970), ou même 3.000 ex/kilo (juin, 1970). De telles situations sont rares, le plus souvent le

Polychète étant en quantités réduites ou même absent (en moyenne 71 ex/kilo (Tab.2).

Les autres espèces sessiles identifiées sur Cystoseira sont presque négligeables au point de vue quantitatif.

VARIATIONS SAISONNIÈRES DE LA FAUNE SESSILE

Les variations saisonnières des populations des organismes sessiles, représentés sur Cystoseira presque entièrement par individus jeunes ou par des colonies à leur début, dépendent premièrement de l'existence et du dépôt de larves méroplanctoniques. Les recherches effectuées jusqu'à présent sur le méroplancton situé au-dessus des zones pierreuses des eaux roumaines (4, 5, 6, 7) ont mis en évidence que les larves des organismes sessiles sont présentes en grandes quantités dans le plancton pendant la saison chaude de l'année, avril-octobre, intervalle où-selon les conditions particulières de chaque année-on peut enregistrer des développements explosifs. Les plus fréquentes de telles poussées a lieu en avril-mai et en septembre-octobre. Comme suite, la faune sessile est donc plus riche autant au point de vue qualitatif, qu'à celui quantitatif, précisément dans cette période, lorsque se reproduisent les principales espèces sessiles. Par conséquent, si en février les seules espèces sur Cystoseira étaient M. lineatus et M. galloprovincialis, à partir du mois de mai on rencontre en permanence plus de 8 espèces.

En ce qui concerne la dynamique quantitative de la faune sessile, elle est imposée par l'espèce dominante M. lineatus. Les autres espèces sont en petites quantités et dispersées de manière tellement hétérogène - voire pendant la même saison-que la poursuite de leur dynamique serait extrêmement difficile.

DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE Mytilaster lineatus

De l'analyse des moyennes mensuelles de la densité et de la biomasse de ce bivalve dans l'intervalle 1970-1974 (Tab.3), on peut établir les suivantes tendances générales de la dynamique quantitative:

- les plus élevées densités sont enregistrées en mai et en septembre-octobre, presque simultanément aux périodes d'abondance maxima des stades larvaires dans le plancton;

Tableau 3

Densités et biomasses mensuelles du bivalve Mytilaster lineatus
dans la période 1970-1974

Année	1970		1971		1972		1973		1974	
	ex/kg	g/kg	ex/kg	g/kg	ex/kg	g/kg	ex/kg	g/kg	ex/kg	g/kg
II	-	-	678	14,916	2.684	40,586	-	-	91	2,093
III	-	-	780	29,640	1.661	32,120	112	2,240	72	0,404
IV	956	17,017	2.090	4,931	470	16,952	90	1,604	-	-
V	7.689	15,746	7.037	7,291	475	9,909	89	8,078	302	0,846
VI	136	0,164	595	1,785	388	2,195	31	0,397	32	1,165
VII	4.052	12,594	2.607	9,907	791	1,107	602	8,548	45	0,637
VIII	894	29,047	930	0,745	1.972	5,916	709	0,638	258	0,516
IX	78.249	106,462	41.524	94,884	1.430	0,286	571	8,395	759	3,036
X	2.059	6,177	4.855	60,202	3.144	38,986	930	10,236	109	1,352
XI	-	-	3.153	39,100	-	-	-	-	83	0,432
Moyenne										
V-X	15.113	28,365	9.591	29,36	1.367	9,733	489	6,049	250	1,331

- les biomasses ont des valeurs maxima en février-mars et en septembre-octobre.

La discordance partielle entre les maxima de densité et de biomasse est due tout d'abord à la taille réduite des individus qui forment en majorité les populations sur Cystoseira. Les individus qui arrivent à des dimensions plus grandes se détachent et tombent sur le substrat pierreux, à l'exception de ceux qui sont déposés à la base des branches plus fortes ou à la base du thalle. En février-mars, bien que la densité ne soit pas grande, la biomasse est élevée, les populations étant dominées par les individus déposés l'année précédente, qui ont déjà quelques mm de longueur. Vers la fin du mois de mai la densité augmente brusquement comme suite du dépôt massif de larves du plancton. En dépit de cela, la biomasse reste décrue, parce que les exemplaires plus âgés se sont détachés du substrat macrophytique, la population étant donc formée surtout d'individus jeunes.

Par rapport au schéma générale de la dynamique, présenté ci-dessus, pendant certaines années on peut avoir d'importants écarts, selon les conditions hydrométéorologiques spécifiques (Tab.3).

Un tel cas particulier est observé en 1972 lorsque les plus grandes densités ont été signalées en février-mars et puis dans la période août-octobre. De toutes les conditions écologiques qui ont déterminé une telle dynamique quantitative, la plus importante était l'hiver extrêmement dur de l'année 1971-1973, quand la mer a gelé à la côte, dans l'intervalle 17 janvier - 6 mars. Ce phénomène a fortement affecté les populations benthiques de petite profondeur en général et spécialement celles de macrophytes (9, 10). Les grandes densités que nous avons enregistrées dans la période suivant à la gelée représentent seulement la situation des populations de Mytilaster trouvées sur quelques fourrées d'algues isolées qui ont survécu.

Dans l'ensemble de la cénose, le stock de Mytilaster a beaucoup diminué en 1972. De même, les populations des macrophytes ont été réduites conformément à l'anéantissement du substrat végétal de Cystoseira - 70-80% (10). Une preuve y est la baisse - dans la période immédiatement suivante - de la densité de Mytilaster sur les algues (Tab.3), lorsque, après le détachement des

exemplaires de grande taille, les jeunes y sont en quantité très petite comme suite de la réduction quantitative des géniteurs.

A peine au mois d'août observe-t-on une augmentation de la densité des populations, mais celle-là est inférieure à sa valeur des années antérieures.

En analysant l'évolution d'une année à l'autre des effectifs des populations de Mytilaster (Tab.3), on constate une diminution progressive de ceux-ci, ce qui indique l'apparition de certains dérèglements des conditions écologique dans les zones de petite profondeur.

DYNAMIQUE DE LA STRUCTURE PAR CLASSES DE LONGUEUR DES POPULATIONS DE Mytilaster lineatus

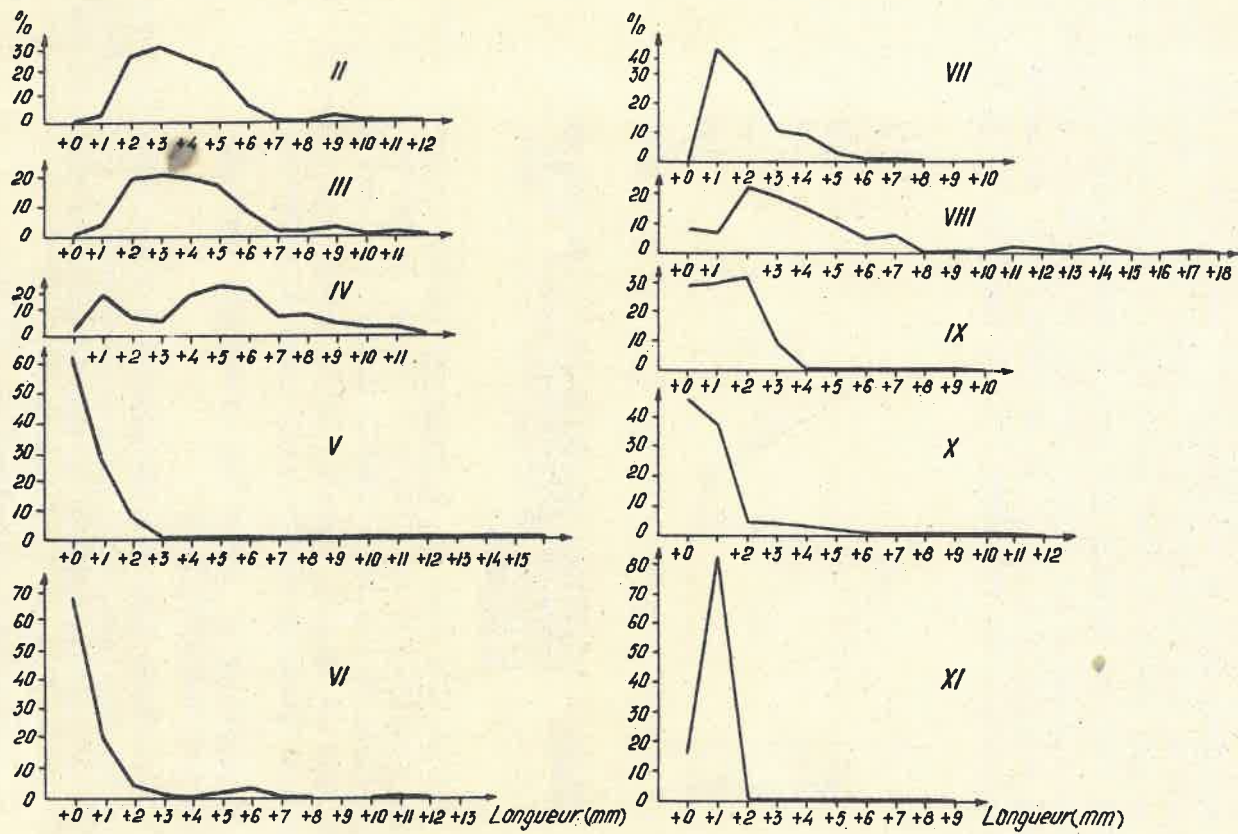
La structure par classes de longueur des populations de Mytilaster de Cystoseira est généralement plus homogène (75% de la population sont des individus jeunes, ayant 1-3 mm longueur) que celle des populations médiolittorales du substrat dur (2). Malgré tout ça, au cours de l'année on enregistre d'importantes variations de cette structure.

Les traits principaux de la dynamique de la composition par classes de longueur en 1972 étaient (Fig.1):

- en février et mars dominant les classes de longueur comprises entre 2 et 6 mm, donc les éléments déposés l'automne précédent et qui, étant donné les températures réduites de l'hiver, ont grandi bien lentement; dans cette période il y a aussi un petit taux d'exemplaires de 1 mm, ce qui nous fait supposer que le bivalve se reproduit aussi-bien que très peu- pendant la saison froide, ou du moins au début de celle-ci;

- en avril on peut différencier deux classes de longueur dominantes: celle de 1-2 mm et celle de 4-7 mm, la première dominante représente la première génération de 1972, et la seconde représente la croissance accélérée, et comme suite le déplacement de la dominante des précédents vers des classes plus grandes;

- à partir du mois de mai jusqu'en novembre, la majorité est constituée par les classes de longueur minime 0-2 mm, dû au processus de reproduction qui a eu lieu intensément dans cette période.



de
Fig. 1 - Variations mensuelles de la structure par classes longueur des populations de M. lineatus trouvées sur Cystoseira en 1972.

La prédominance plus accentuée des jeunes en certaines périodes peut être mise en évidence aussi par l'analyse des longueurs moyennes, des individus de la population de chaque mois (Fig.2). On peut observer ainsi qu'en 1972 la moindre longueur moyenne a été dans les périodes mai-juin et septembre-novembre, lorsque se sont produites les dépôts massifs de larves du plancton. Ces données coïncident à celles de la littérature concernant les poussés habituelles des véligères dans le plancton (4; 5; 6; 7).



Fig.2 - Variation mensuelle de la longueur moyenne des populations (—) et de l'indice de dispersion (---) chez M. lineatus.

Il résulte donc que M. lineatus, espèce largement eurytherme bien adaptée aux conditions de grande instabilité de la zone médiolittorale résistant même à la gelé de l'eau de mer, se reproduit tout le long de l'année, et la grande intensité de ce processus est rencontré depuis avril jusqu'en novembre.

TYPE DE DISTRIBUTION EN ESPACE DES ORGANISMES SESSILES SUR LE SUBSTRAT MACROPHYTIQUE

On connaît bien que les individus d'une population peuvent avoir les suivants trois types fondamentaux de distribution en espace, ceux-ci déterminant le type de relation entre la variance (s^2) et la moyenne arithmétique (\bar{x}) (1):

- distribution accidentelle: $s^2 = \bar{x}$;
- distribution uniforme: $s^2 < \bar{x}$;
- distribution agrégée (contagieuse) $s^2 > \bar{x}$.

Afin d'apprécier la dispersion en espace des populations de Mytilaster sur les macrophytes, nous avons utilisé, sauf la relation entre la variance (s^2) et la moyenne arithmétique (\bar{x}), l'indice de dispersion "I", calculé selon la formule de GREEN (3):

$$I = \frac{(s^2/\bar{x}) - 1}{\sum \frac{1}{x-1}}$$

où s^2 = la variance; \bar{x} = la moyenne arithmétique; $x_1, x_2 \dots$ = la densité de l'espèce dans chaque échantillon. Les valeurs extrêmes de cet indice sont $\frac{1}{\sum \frac{1}{x-1}}$ au cas d'une distribution parfaitement uniforme et d'environ 1, pour une distribution d'agrégation maximale (quand tous les exemplaires d'une espèce étaient présents dans un seul échantillon).

On a calculé les valeurs mensuelles de "I" pour les trois espèces sessiles plus importantes (Mytilaster, Mytilus, Balanus) et pour Mytilaster on a poursuivi la dispersion des différentes classes de longueur dans les mois où le dépôt des larves était le plus intense (mai, juin, septembre) (Tableaux 4,5).

De l'analyse des valeurs obtenues (la variance beaucoup plus grande que moyenne arithmétique) il résulte que le type de dispersion spatiale des 3 espèces sur les algues est un type agrégé. La distribution la plus hétérogène fut observée chez Balanus. Il est à remarquer aussi que l'hétérogénéité des distributions diminue pendant les périodes de dépôt intense des larves du plancton. Chez Mytilaster la ressemblance de la curve qui représente l'évolution mensuelle des longueurs moyennes des individus de la population à celle qui figure la variation de l'indice de dispersion est bien évidente, c'est-à-dire pendant les mois où la longueur moyenne est petite, la distribution est moins hétérogène et vice-versa (Fig.2). Edifiante y est aussi l'analyse de la dispersion par classes de longueur chez Mytilaster (Tab.5), d'où il résulte que la plus uniforme distribution existe chez les jeunes de 0-2 mm, en continuant avec une accentuée hétérogénéité de la distribution à mesure que les dimensions augmentent.

Une autre observation issue des données obtenues (Tab.4) est que, entre deux périodes d'apparition massive des jeunes-mai et septembre - il y a de grandes différences concernant la distribution, au printemps les individus étant plus uniformément répartis sur Cystoseira qu'en automne.

Tableau 4

Valeurs mensuelles des indices de dispersion (I) des populations appartenant aux principaux organismes sessiles, en 1971

Mois/ Organismes	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Mytilaster	0,23	0,21	0,39	0,09	0,13	0,26	0,13	0,16	0,07	0,39
Mytilus	0,30	0,24	0,22	0,30	0,76	0,20	0,17	0,81	0,61	0,50
Balanus	0,61	0,12	0,21	1,20	0,05	0,36	0,57	0,16	1,02	-

Tableau 5

Indice de dispersion des individus de différentes classes de longueur chez l'espèce M. lineatus

Mois/ Longueur	V	VI	IX
0 - 2 mm	0,06	0,12	0,28
2 - 4 mm	0,12	0,28	0,75
4 - 6 mm	0,08	0,27	0,63
6 - 8 mm	0,15	0,47	0,69
8 - 10 mm	0,28	-	0,76
10 - 12 mm	0,29	-	1,01

Toutes ces observations nous conduisent à la conclusion que, les principaux facteurs qui déterminent le type de distribution chez les espèces analysées, agissent après le dépôt, dépendant de la capacité de maintien des organismes sur le substrat végétal et aussi des qualités de ce substrat. Donc, les moindres chances de se maintenir sur le thalle de Cystoseira appartiennent aux individus de Balanus qui, par rapport à leur petite taille, ont une grande surface de fixation qui dépasse en peu de temps la

grosseur du thalle; les meilleures chances a Mytilaster, qui se fixe solidement sur une surface en forme de point.

En ce qui concerne la qualité du substrat, un rôle important en vue de déterminer la dispersion hétérogène revient, pour les macrophytes, au degré différent où elles sont épiphytées. Par exemple, en mai, mois où les épiphytes de Cystoseira sont en quantités négligeables, on rencontre la dispersion la moins hétérogène, mais en septembre, lorsque les épiphytes sont nombreuses et variées d'un fourré à l'autre, l'hétérogénéité est beaucoup accentuée. Les populations de Mytilaster trouvées sur Cystoseira épiphytée par espèces et quantités différentes de macrophytes, ont des différenciations d'un fourré à l'autre non seulement concernant la densité, mais aussi par leur structure des dimensions. Les épiphytes, en général étant plus finement ramifiées, peuvent constituer un véritable filtre pour les larves méroplanctoniques, protégées ici de l'action mécanique de l'eau et du sédiment. A mesure qu'ils grandissent, les individus déposés se détachent et tombent sur le substrat pierreux; c'est ainsi qu'on trouve sur ces macrophytes des populations formées presque seulement d'individus très jeunes, par rapport aux fourrés de Cystoseira moins épiphytées où la structure par classes de longueur est plus équilibrée.

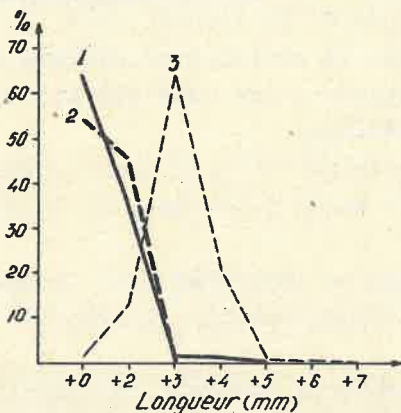


Fig. 3 - Structure par classes de longueur des populations de M. lineatus de 3 fourrées de C. barbata épiphytées différemment: 1 (Ceramium - 160 g/kg); 2 (Laurencia - 310 g/kg); 3 (sans épiphytes) (septembre, 1970)

En vue de déterminer des distributions spatiales tellement hétérogènes il faut considérer encore une série de facteurs plus ou moins importants, comme: l'orientation des surfaces pier-reuses sur lesquelles se trouvent les macrophytes par rapport aux directions de mouvement de l'eau, l'état de la mer dans les périodes de dépôt massif des larves du plancton, etc. (Fig.3).

CONCLUSIONS

1. On a identifié au littoral roumain 11 espèces d'organismes sessiles sur Cystoseira barbata, les plus fréquentes espèces étant: Mytilaster lineatus (98%), Mytilus galloprovincialis (63%) et Balanus improvisus (46%).

2. Au point de vue quantitatif, la faune sessile constitue en moyenne plus de 30% de la biomasse totale de la faune de Cystoseira, la plus importante espèce y étant Mytilaster lineatus (80% de la densité et de la biomasse de la faune sessile).

3. Les populations des organismes sessiles de Cystoseira sont formées d'individus jeunes, de petite taille, ou de colonies de début qui peuvent se maintenir sur le thalle étroit et flexible de la macrophyte.

4. La dynamique quantitative de la faune sessile est dirigée par l'espèce dominante Mytilaster lineatus. Les tendances générales de la dynamique de ce bivalve sont: la densité augmente pendant la saison chaude en arrivant au maximum en mai et en septembre-octobre; la biomasse a les plus élevées valeurs en février-mars et en septembre-octobre.

5. Dans la période 1970-1974 on a enregistré une baisse régulière, d'une année à l'autre, de la quantité de M. lineatus.

6. M. lineatus se reproduit tout le long de l'année, ayant la plus forte intensité depuis le mois d'avril jusqu'en novembre.

7. La distribution spatiale des populations des principaux organismes sessile de Cystoseira (Mytilaster, Mytilus, Balanus) est du type agrégé, le principal facteur qui la détermine étant la diversité des conditions offertes par le substrat végétal, créée tout d'abord par le degré varié où elles sont épiphytées.

BIBLIOGRAPHIE:

1. ELLIOT J.M., 1973 - Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates. Freshwater Biological Association, Scientific Publication, 25: 1-148.
2. GOMOIU M.T. and TIGANUS V., 1976 - Some data concerning the biometry and ecology of the bivalve Mytilaster lineatus (GMELIN) Cercetări marine, 9: 141-150.
3. GREEN R.N., 1966 - Measurement of non-randomness in spatial distributions Researches Popul.Ecol.Kyoto Univ. 8, 1: 1-7.
4. PETRAN A., 1977 - Variations de la densité des véligeres de bivalves, dans la zone à petite profondeur du littoral roumain de la mer Noire. Rapp.Comm.Int.Mer.Médit., 24.
5. PORUMB F., 1968 - Recherches sur le zooplancton au-dessus de fonds rocheux du littoral roumain de la mer Noire. Rapp. Comm.Int.Mer.Médit., 19, 3: 417-419.
6. PORUMB F., 1969 - Contributions à la connaissance de la dynamique du méroplancton de la zone sud du littoral roumain de la mer Noire. Lucrările Stat. Cercet. Marine "Prof.I.Porcea" - Agigea, 3: 35-46.
7. PORUMB F., 1973 - Recherches sur le zooplancton au-dessus des fonds rocheux du littoral roumain de la mer Noire (aspect printanier), Rapp.Comm. Int. Mer. Médit., 21, 8: 533-535.
8. TIGANUS V., 1972 - Ecological observations on the fauna associated to the Cystoseira belt along the Romanian Black Sea Coast, Cercetări marine, IRCM, 4: 153-167.
9. TIGANUS V., 1976 - Dynamique saisonnière des populations d'Amphipodes des champs à Cystoseira barbata du littoral roumain de la Mer Noire, Cercetări marine, IRCM, 9: 151-172.
10. VASILIU F. and MÜLLER 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.