

Cercetări marine	I.R.C.M.	Nr.15	69 - 88	1982
------------------	----------	-------	---------	------

BASE TROPHIQUE ZOOPLANKTONIQUE ET SON IMPORTANCE POUR LA RÉPARTITION ET LA NUTRITION DU SPRAT DANS LES EAUX DEVANT LE LITTORAL ROUMAIN DE LA MER NOIRE

Florica Porumb et I. Porumb

Institut Roumain de Recherches Marines - Constanța

ABSTRACT:

The estimation of total zooplankton quantity from the continental shelf waters up to 200 m depth, the correlation between spratt and zooplankton spreading as well as the trophic relations between these two constituents of the pelagial ecosystem are analysed.

Pendant les dernières années une attention spéciale a été accordée à l'évaluation du stock des poissons pélagiques qui vivent dans les eaux devant le littoral roumain de la mer Noire. Parmi ceux-ci le sprat a été particulièrement étudié. L'espèce détient une importance quantitative de premier ordre tant dans la pêche roumaine en mer Noire que dans celle des pays riverains (8).

Le stock annuel et les aires où le poisson forme des agglomérations saisonnières exploitables sont étroitement liés au degré dont sa population est assurée avec de la nourriture.

Dans deux notes antérieures (6,7), on a déjà montré que le zooplancton constitue le principal, sinon le seul composant de la nourriture des jeunes et des adultes du sprat.

Le but du présent travail est la détermination des disponibilités en nourriture pour le sprat et les rapports qui

s'établissent entre la répartition saisonnière de ce dernier et la base trophique planctonique. On a essayé de même de connaître les caractéristiques quantitatives des relations trophiques entre les deux composants de l'écosystème pélagique.

MATERIEL ET METHODES

Les matériaux d'étude ont été recueillis pendant cinq campagnes de recherche-prospection faites pendant les années 1978 - 1980. L'aréal investigué a été délimité entre Sulina et Vama Veche.

Les stations océanographiques pour le prélèvement des prises biologiques et pour les observations physiques et chimiques (4) ont accompli l'entier plateau continental entre 14 et 200 m de profondeur, étant faites simultanément à la pêche expérimentale de sondage. Les prises zooplanctoniques ont été prélevées de la surface jusqu'à 200 m de profondeur, des horizons de 10-0; 25-10; 50-25; 75-50; 100-75; 150-100 et 200-150 m.

La durée des campagnes de travail a été de 10 à 15 jours, pendant les mois de février, mars, mai, juin, juillet et novembre.

En nous appuyant sur 214 prises zooplanctoniques, on a fait l'évaluation de la masse humide du zooplancton de l'entière zone d'oxydation (0-200 m), dont le volume est à peu près 1550 Km³. Pour cela les biomasses des espèces ont été multipliées avec le volume de l'eau calculé pour chacun des horizons où elles ont été présentes. Par l'addition des valeurs partielles des biomasses on a obtenu la biomasse totale du zooplancton existant dans les eaux de l'aréal considéré.

On a employé pour l'évaluation de la production les coefficients P/B moyens journaliers des principales espèces, qui furent déterminés auparavant (2, 3, 5, 6, 10), de même que les valeurs de la masse humide totale qu'elles ont donné chaque saison dans les eaux du plateau continental.

Les prises pour la nutrition du sprat ont été extraites des pêches de sondage faites aux chaluts pélagiques. Plus de 7200 contenus intestinaux ont été pesés et analysés du point de vue

qualitatif et quantitatif*.

RESULTATS

Comme il résulte des données (Tableau 1), dans les eaux du plateau continental devant notre littoral les biomasses maximales du zooplancton ont été rencontrées pendant l'été (plus de 2770 mille tonnes), les minimales en automne (à peu près 266 mille tonnes). Au printemps et en hiver les biomasses furent élevées et relativement proches du point de vue de la valeur (1134, respectivement 1183 mille tonnes).

En moyenne par an la masse humide zooplanctonique existante dans les premiers 200 m de profondeur représente 1,55 millions tonnes, ce qui signifie 25% du total de la biomasse du zooplancton de l'entière mer Noire (2).

Sa fraction la plus importante du point de vue énergétique (la totalité des espèces à l'exception de Noctiluca miliaris, Pleurobrachia rhodopis et les méduses), dont les composantes constituent la majeure partie de la nourriture du sprat a été représentée par des quantités plus réduites: 43 mille tonnes au printemps, entre 101 et 125 mille tonnes en hiver, respectivement en été et 15 mille tonnes seulement en automne.

Pendant les saisons d'hiver et du printemps les eaux de la haute mer, situées entre les profondeurs de 50 à 200 m, ont abrité beaucoup de zooplancton par rapport à celles de la côte: 944,6 mille tonnes vis-à-vis de 188,9 mille tonnes, respectivement 770,8 mille tonnes vis-à-vis de 411,8 mille tonnes. Les eaux côtières ont été plus riches en base trophique pendant l'été (à peu près 2120 mille tonnes). En automne, les différences quantitatives entre le zooplancton des deux aires ont diminué, à la suite de l'homogénéisation de la température de l'eau sur l'entier plateau continental.

* Nous adressons nos remerciements à notre collègue T. ONCIU qui a eu la bienveillance de mettre à notre disposition les données sur une partie des analyses faites.

Biomasses (mille tonnes)
dans les eaux de la plate-forme

		S a 1					
Espèces		Hiver			Printemps		
Profondeur (m)		0-50	50-200	0-200	0-50	50-200	0-200
Noctiluca miliaris		43,6	544,7	588,3	324,2	653,1	977,2
Sagitta setosa		35,4	33,8	69,2	0,2	4,2	4,4
Pleurobrachia pileus		101,2	342,5	443,7	71,2	91,0	162,1
Copépodes, total		7,1	23,0	30,1	15,6	21,1	36,7
desquels:							
Calanus helgolandicus		0,3	9,5	9,8	2,4	8,3	10,6
Pseudocalanus elongatus		2,1	6,7	8,9	1,8	3,9	5,8
Paracalanus parvus		0,3	0,4	0,7	0,3	0,1	0,4
Centropages ponticus		-	-	-	-	-	-
Acartia clausi		4,4	6,3	10,7	10,9	8,7	19,6
Oithona nana		0,02	0,02	0,04	0,04	0,02	0,07
Oithona similis		0,01	0,03	0,04	0,2	0,01	0,2
Cladocères, total		-	-	-	0,3	0,02	0,2
desquels:							
Penilia avirostris		-	-	-	-	-	-
Pleopis polyphemoides		-	-	-	0,3	0,02	0,3
Evadne spinifera		-	-	-	-	0,003	0,003
Méroplancton		0,1	0,002	0,1	0,02	0,005	0,02
Oikopleura dioica		1,5	0,6	2,1	0,5	1,4	1,9
TOTAL GENERAL		188,9	944,6	1133,5	411,8	770,8	1182,6

Tableau 1

du zooplancton
continentale devant le littoral roumain

S O D S								
Eté			Automne			Moyenne/an		
0-50	50-200	0-200	0-50	50-200	0-200	0-50	50-200	0-200
2003,3	506,4	2509,6	137,5	90,5	228,0	785,0	483,3	1268,3
1,3	32,2	33,6	0,3	0,4	0,7	9,3	20,2	29,5
89,6	53,6	143,1	3,0	19,4	22,3	73,3	128,5	201,8
24,0	61,6	85,6	6,9	5,5	12,5	14,9	32,5	47,4
0,4	23,4	23,8	0,5	1,9	2,4	0,8	12,6	13,4
1,4	6,3	7,7	0,1	0,2	0,4	1,5	4,8	6,3
0,2	0,2	0,4	0,04	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4
0,5	0,3	0,8	0,3	-	0,3	0,2	0,1	0,3
21,5	31,4	52,9	6,3	3,3	9,5	12,1	14,7	26,8
0,008	0,02	0,03	0,02	0,04	0,06	0,02	0,02	0,04
0,05	0,01	0,06	-	0,006	0,006	0,07	0,01	0,08
0,7	4,0	4,7	0,4	1,5	1,8	0,4	1,5	1,9
0,09	0,8	0,9	0,4	1,5	1,8	0,09	0,5	0,59
0,5	0,1	0,6	0,01	-	0,02	0,23	0,04	0,27
0,1	3,1	3,3	-	-	-	0,03	1,0	1,1
0,1	0,009	0,1	0,03	0,006	0,03	0,08	0,01	0,09
0,7	0,3	1,0	0,1	0,1	0,3	0,7	0,6	1,3
2119,7	658,1	2777,8	148,2	117,4	265,6	883,6	666,7	1500,3

En fonction du rythme des facteurs du milieu et des particularités écologiques des espèces, leur importance dans la constitution de la biomasse est inégale et change d'une saison à l'autre.

Noctiluca miliaris se détache du point de vue quantitatif. Sa biomasse représente en moyenne par an à peu près 82% de la masse humide zooplanctonique. En effet, sa biomasse a détenu 51% de celle du zooplancton en hiver et 91% en été; pendant l'automne et le printemps sa biomasse a représenté 82%, respectivement 83% du total de la biomasse zooplanctonique.

Au cours de la période considérée Pleurobrachia rhodops a été représenté par des dizaines, même par des centaines de mg/m^3 . Par rapport à l'espèce précédente, que nous avons trouvée quelquefois parmi les éléments de la nourriture du sprat, Pleurobrachia reste inutilisé, étant en même temps l'un des concurrents à la nourriture du poisson.

En mer Noire, particulièrement au littoral roumain, Sagitta setosa a été trouvé longtemps dans des moindres quantités. Pendant l'intervalle étudié on a assisté à une croissance de ses quantités, qui ont atteint plus de 3% du total de la biomasse en hiver, entre 0,7% et 0,1% durant les autres saisons. Presque toujours présent dans les prises zooplanctoniques, nous l'avons trouvé aussi en grandes quantités dans les intestins du sprat, essentiellement sur les endroits d'hivernage de celui-ci.

Dans les eaux de la partie ouest de la mer Noire les Copépodes représentent une catégorie importante parmi les composants de la base trophique. Toutefois, des biomasses de 12,5 mille tonnes (en automne), même de 85,6 mille tonnes (en été) pour ces crustacés sont très petites en comparaison avec celles de Noctiluca.

Parmi les huit espèces les plus communes c'est Acartia clausi qui détient entre 50% (au printemps) et 75% (en été et en automne) de la biomasse de l'entier groupe. Seulement en hiver sa biomasse a été moindre, étant inférieure à celle donnée par les espèces d'eau froide (Calanus helgolandicus et Pseudocalanus elongatus).

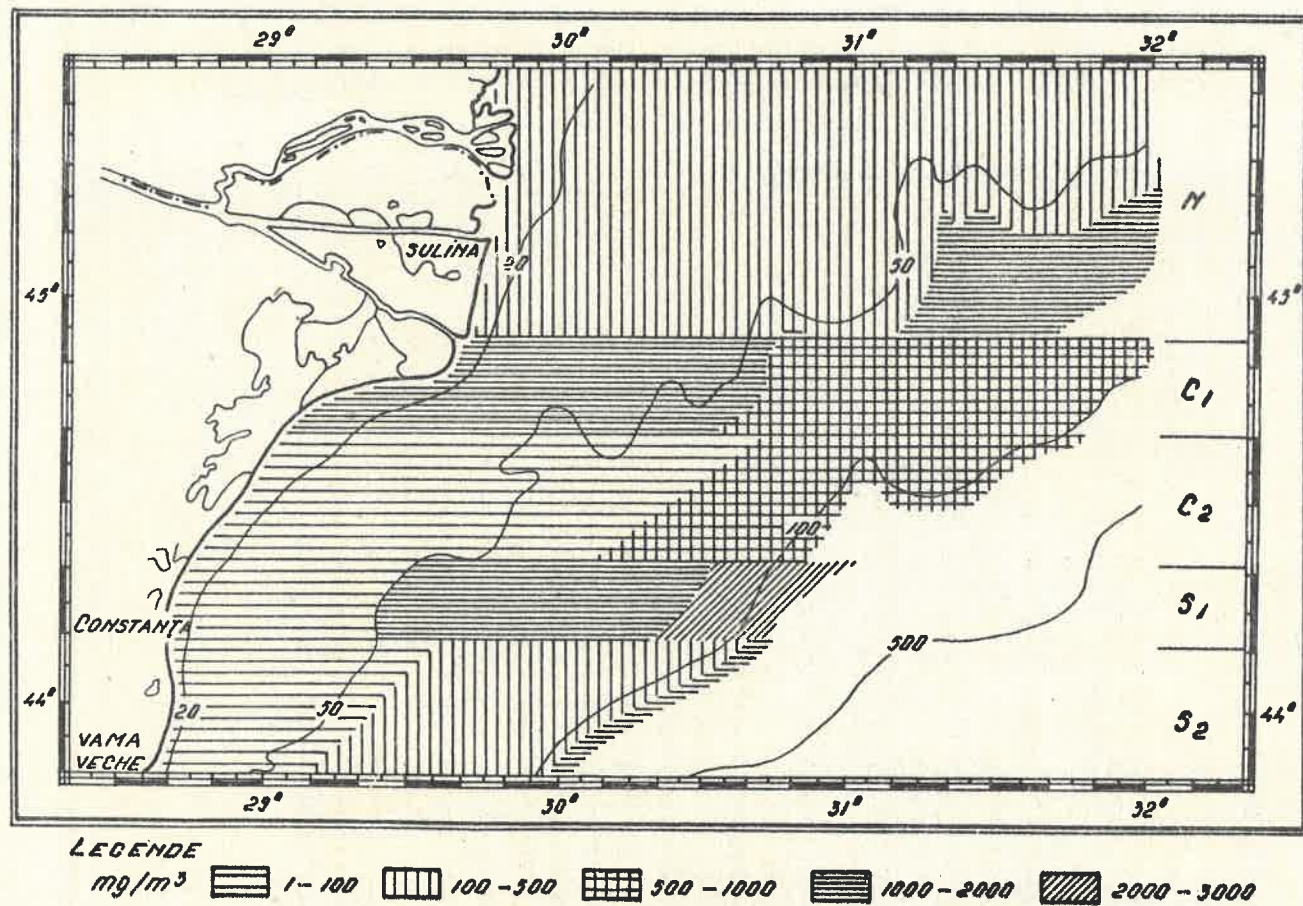


Fig. 1 - Distribution hivernale (le mois de février) du zooplancton dans les eaux devant le littoral roumain de la mer Noire

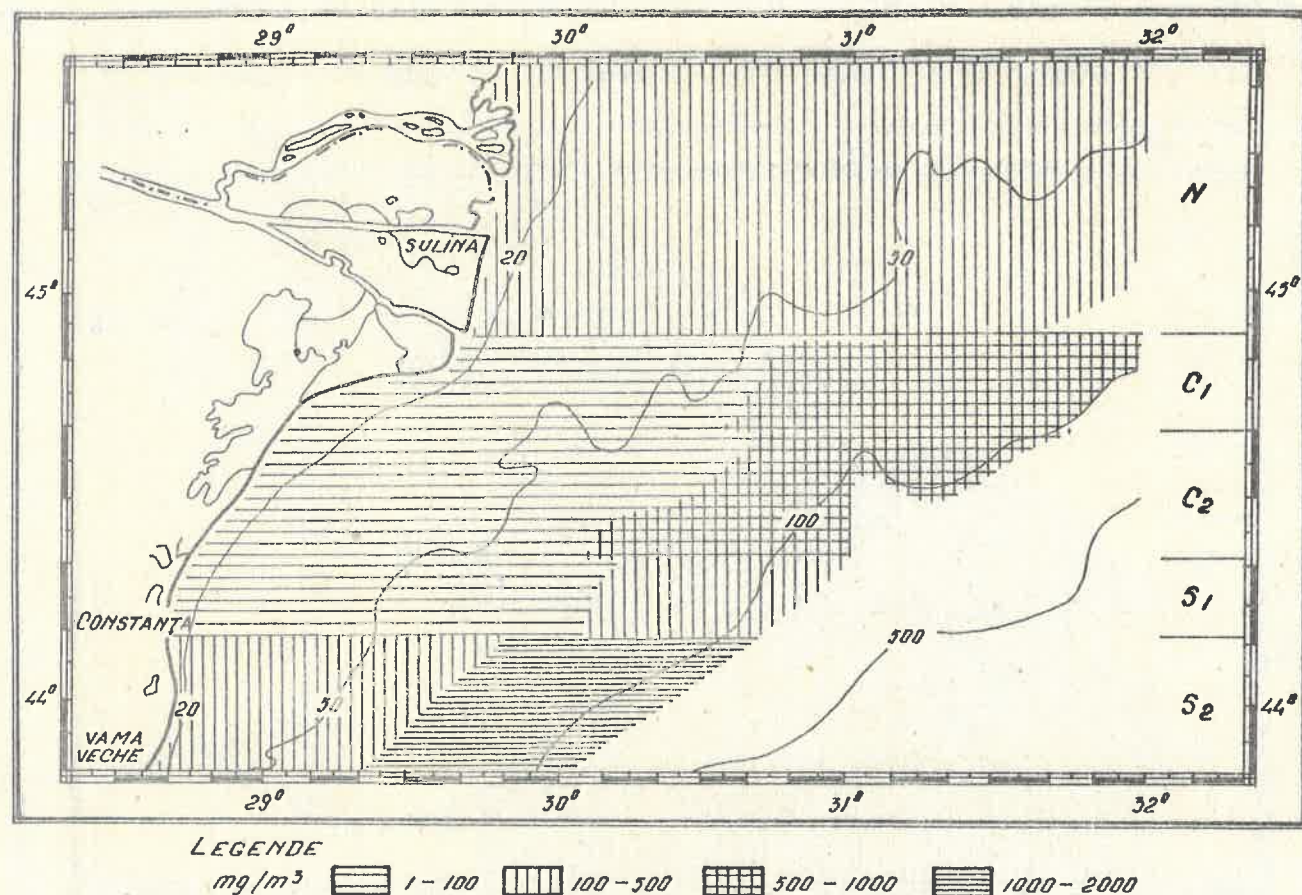


Fig. 2 - Distribution printanière (le mois de mars) du zooplancton dans les eaux devant le littoral roumain de la mer Noire

Une réduction sévère a été observée pour le stock de Centropages ponticus, non pas dans les eaux côtières, mais aussi dans celles de la haute mer. C'est de même le cas pour Oithona nana et O. similis.

Les larves d'invertébrés benthiques ont été représentées par des biomasses très réduites, qui n'ont pas dépassé, en moyenne, 0,08 mille tonnes. Néanmoins, le fait est dû à la réduction considérable pendant les années précédentes des stocks des adultes benthiques, de celui des mollusques, premièrement (1). Il est significatif de montrer que les biomasses du méroplancton ont diminué beaucoup même au voisinage de la côte (0,02 - 0,1 mille tonnes), là où auparavant de nombreuses populations de moules et de Balanus fournissaient d'innombrables quantités de larves dans le plancton, toute l'année.

Toujours présent dans les prises, Oikopleura dioica a détenu presque 2% de la biomasse annuelle du zooplancton (sauf Noctiluca). Ses biomasses ont été plus ou moins importantes pendant l'été et en hiver et très modestes en automne.

Pendant la période des recherches la distribution spatiale du zooplancton a été très variable. Ses plus grandes concentrations hivernales ont été trouvées dans les eaux au-delà de 50m de profondeur (500 à 2000 mg/m³), se superposant aux endroits où les poissons se sont agglomérés pour l'hivernage et pour la reproduction. En même temps, dans les eaux auprès de la côte les concentrations ont dépassé rarement 100 à 500 mg/m³ (zone N). C'est seulement au sud des embouchures du Danube (zone C₁), que ses concentrations sont restées un peu plus importantes (Fig.1).

Une distribution pareille ont eu aussi les biomasses du zooplancton au commencement du printemps (le mois de mars) (Fig.2).

Le mois de mai marque d'habitude dans nos eaux le début du développement accentué du zooplancton. C'est de même l'époque quand au moins une partie de la population du poisson se livre à la migration vers les eaux peu profondes de la zone côtière pour s'y nourrir. Pendant ce mois, parallèlement au réchauffement des eaux et l'intensification du débit du Danube, le développement explosif du zooplancton s'est produit jusqu'à 50 - 60 m de profondeur (Fig.3).

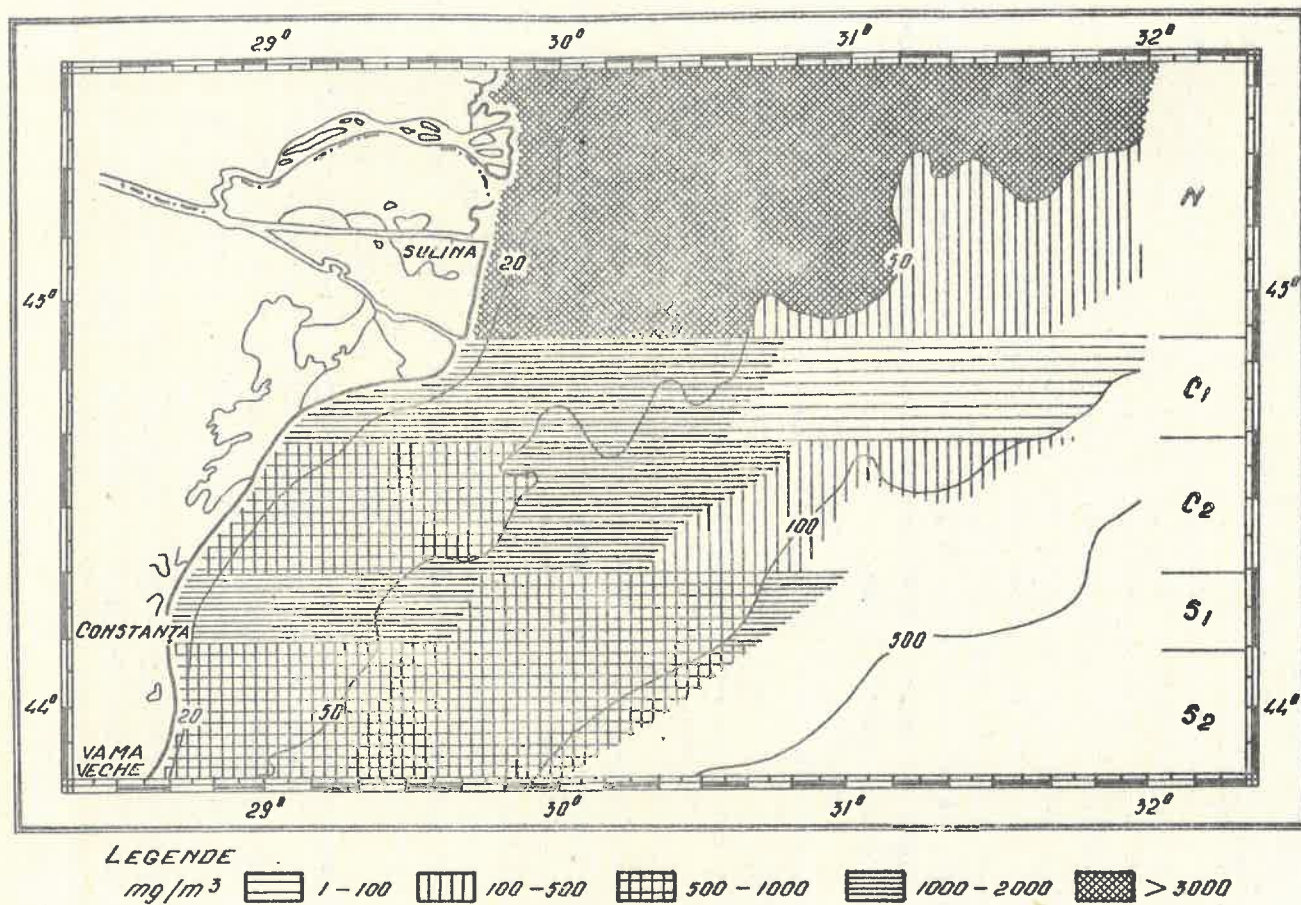
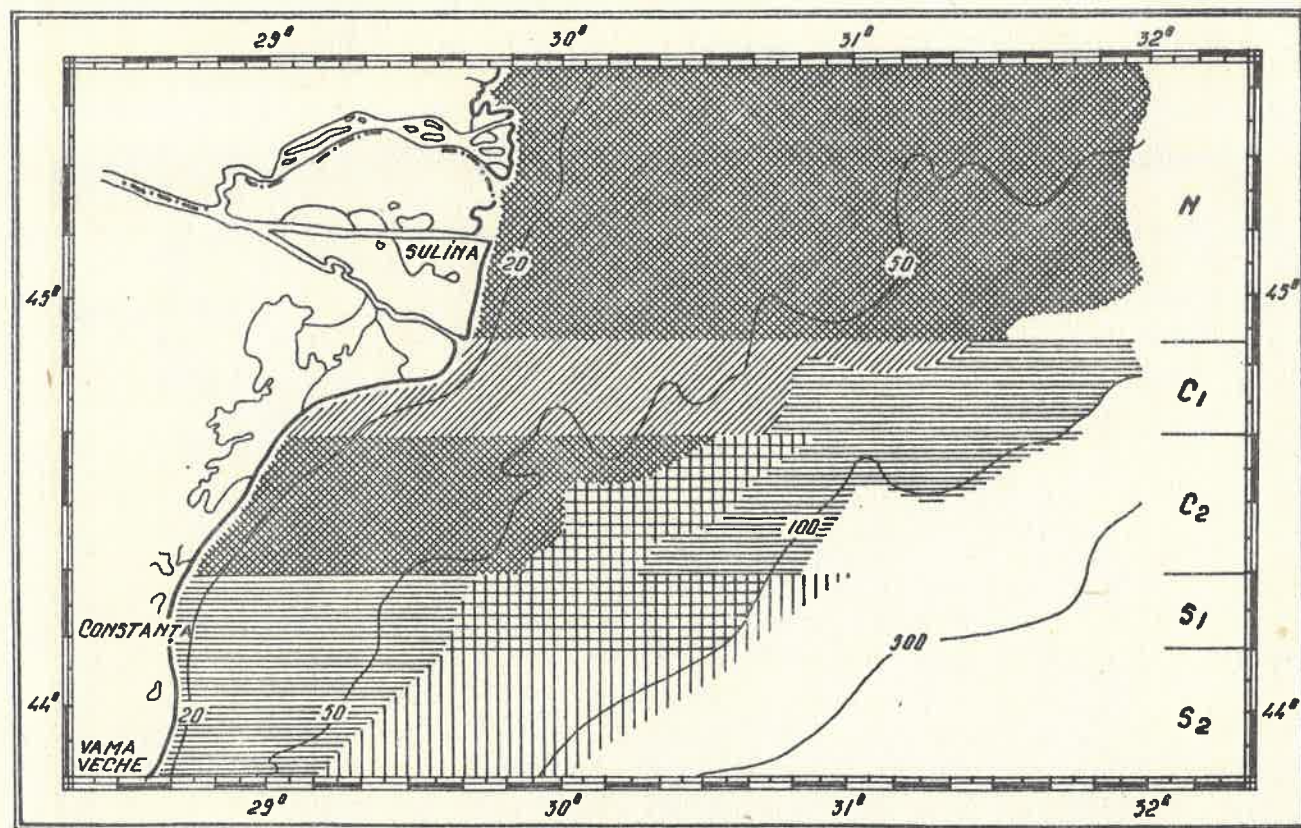


Fig. 3 - Distribution printanière (le mois de mai) du zooplancton dans les eaux devant le littoral roumain de la mer Noire



LEGENDE

mg/m^3 100-500 500-1000 1000-2000 2000-3000 >3000

Fig. 4 - Distribution estivale (le mois de juillet) du zooplancton dans les eaux devant le littoral roumain de la mer Noire

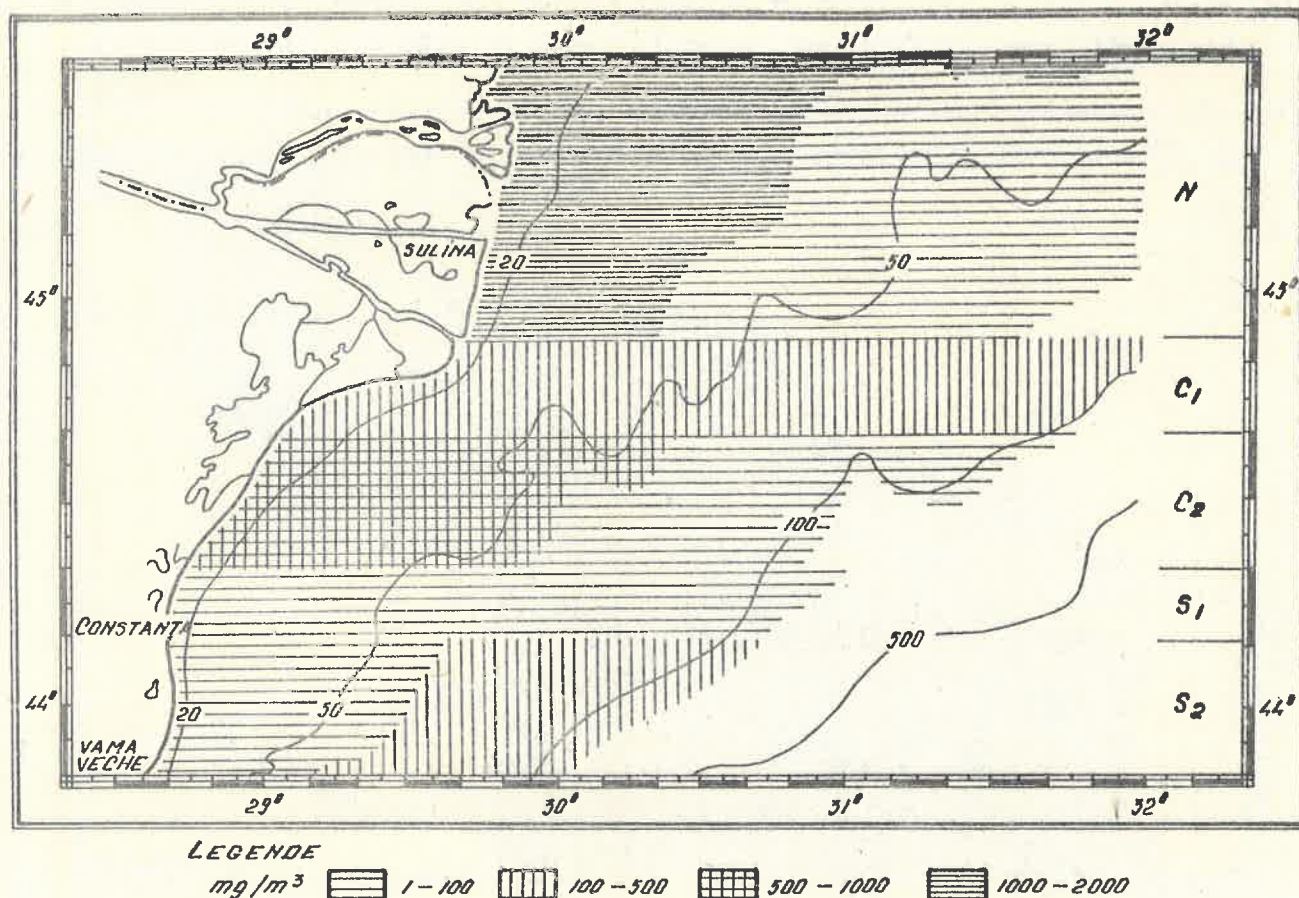


Fig.5 - Distribution automnale (le mois de novembre) du zooplancton dans les eaux devant le littoral roumain de la mer Noire

En été des concentrations accrues (plus de 3000 mg/m^3) ont été localisées dans les zones N, C₁ et C₂. Plus au sud (zones S₁ et S₂) les biomasses élevées ($1000 - 2000 \text{ mg/m}^3$) se sont maintenues seulement jusqu'à 60-70 m de profondeur (Fig.4).

Les disponibilités en base trophique planctonique ont baissé beaucoup dans les eaux côtières pendant la saison d'automne. Les seuls endroits plus ou moins riches en zooplancton sont restés pendant cette saison ceux devant les embouchures du Danube et dans l'espace Portița - Cap Midia (Fig.5).

Par la voie de la reproduction et de la croissance en poids les espèces du zooplancton ont donné une production élevée l'entier an, avec des variations quantitatives significatives d'une saison à l'autre. En nous rapportant aux espèces les plus importantes dans l'alimentation du sprat, les oscillations de leurs productions ont été comprises entre 97 mille tonnes (l'automne) et plus de 2 millions tonnes (l'été). Annuellement la production de cette catégorie d'organismes a totalisé plus de 2,8 millions tonnes (Tableau 2).

Les Copépodes ont détenu à peu près 60% du total de la production annuelle du zooplancton (sauf Noctiluca), ayant des oscillations saisonnières entre 83% (le printemps) et 41% (l'hiver). Les espèces d'eau froide (Calanus helgolandicus et Pseudocalanus elongatus) ont représenté la majeure partie dans la production hivernale et printanière (107, respectivement 157 mille tonnes), tandis que pendant l'été c'est Acartia clausi (774 mille tonnes) qui a détenu ce rôle.

Aux Copépodes succèdent les Chaetognathes (32%), dont les quantités maximales ont atteint 54% du total de la production de la saison d'hiver et 34% de celle de l'été.

Des productions importantes ont été constatées aussi pour les Cladocères, particulièrement pendant l'été et l'automne (109, respectivement 21 mille tonnes). Signalons enfin les productions importantes de Oikopleura dioica, pendant l'été (37 mille tonnes) et au printemps (26 mille tonnes).

Compte tenu des données sur la production du zooplancton et de celles sur les dimensions de la population du poisson, nous avons essayé d'envisager l'état de la mise en valeur de la base trophique par l'intermédiaire du sprat.

Tableau 2

Production du zooplancton (mille tonnes) dans les eaux de la plate-forme continentale devant le littoral roumain de la mer Noire (0 - 200 m)

Groupes	S a i s o n s								Année	
	Hiver		Printemps		Eté		Automne			
	tonnes	%	tonnes	%	tonnes	%	tonnes	%	tonnes	%
Copépodes	140,0	40,8	266,9	82,7	1222,7	59,0	66,7	68,9	1696,3	59,9
Cladocères	-	-	5,2	1,6	108,6	5,3	21,3	21,9	135,1	4,8
Larves d'invertébrés benthiques	0,4	0,1	0,2	0,1	3,4	0,2	0,3	0,3	4,4	0,2
Oikopleura dioica	17,1	5,0	26,2	8,1	37,2	1,8	2,9	3,0	83,5	2,9
Sagitta setosa	186,7	54,1	24,1	7,5	695,9	33,7	5,7	5,9	912,5	32,2
TOTAL	344,2	100,0	322,6	100,0	2067,8	100,0	96,9	100,0	2831,8	100,0

Comme c'était constaté auparavant(8), pendant la période des recherches la réserve du poisson n'a pas dépassé 100 mille tonnes par an, avec des variations saisonnières comprises entre minimum 61 mille tonnes (l'hiver) et maximum 115-116 mille tonnes (le printemps et l'été). Une comparaison voir même entre les données sur la biomasse du zooplancton et sur le stock du poisson met en évidence l'existence des disponibilités trophiques suffisantes, souvent excédentaires, dans les eaux devant le littoral roumain.

Ainsi, pendant l'hiver, sur la même superficie de la mer (1'hectar), les quantités de nourriture zooplanctonique ont été 11 fois plus grandes que la biomasse du poisson; au commencement du printemps la valeur du rapport biomasse zooplanctonique/biomasse du poisson a baissé à 9 et à sa fin elle a été 10. La valeur du rapport a atteint 17 pendant l'été, pour qu'en automne elle soit égale avec 2.

Il résulte un tableau encore plus concluant des rapports entre le poisson et sa base trophique lorsqu'on analyse combien de la production annuelle de cette dernière est mise en valeur par le sprat.

A l'aide de l'analyse des contenus intestinaux provenant des poissons répartis sur toutes les saisons et groupés par classes de longueur (d'âge) (6-9; 9-12; 12-15 cm), nous avons déterminé la quantité moyenne journalière de nourriture utilisée par le poisson (Tableau 3).

Une première conclusion qui se dégage de l'analyse des données est celle que la quantité de nourriture consommée par le poisson, correspondant à l'unité de son poids corporel (le gramme), est variable selon ses dimensions et la saison. Chez les individus de 6-9 cm de longueur, âgés de 1-2+ ans, la quantité journalière de nourriture correspondant au gramme du poids corporel est minimale au commencement du printemps et maximale à la fin de la même saison. Pendant les mois d'été la quantité de nourriture utilisée par le poisson baisse par rapport à la saison précédente.

Chez les exemplaires de 9-12 cm (2-3+ ans) le poids de la nourriture consommée, rapporté au gramme du poids du poisson a été maximale pendant l'été et à la fin du printemps, tandis que, chez les individus de 12-15 cm de longueur (3 et 4 ans), celui-ci c'est maintenu presque identique durant toutes les saisons.

Tableau 3

Consommation du zooplancton par la population du sprat
dans les eaux de la mer Noire, devant le littoral roumain

48

=====										
Classes de dimensions du spratt. cm										Total nourri- ture utili- sée, tonnes
Sai- sons	6 - 9			9 - 12			12 - 15			
	Stock, tonnes	Nourriture utilisée g/g/ jour	Total tonnes/ saison	Stock, tonnes	Nourriture utilisée g/g/ jour	Total tonnes/ saison	Stock, tonnes	Nourriture utilisée g/g/ jour	Total tonnes/ saison	
Hiver	1985,9	0,012713	2272,2	54510,9	0,011390	55879,1	4607,2	0,021857	9063,0	67214,3
Prin- temps (mars)	890,1	0,009961	407,8	56016,6	0,010106	26040,8	1651,3	0,012965	984,8	27433,4
Prin- temps (mai)	50276,3	0,042680	98706,4	120277,5	0,029260	161888,6	1566,3	0,018142	1307,1	261902,1
Eté	32385,5	0,027171	107352,5	81461,3	0,023096	229534,6	1898,2	0,023096	5348,1	342235,7
Automne	375,7	0,016278	373,0	97376,4	0,013350	79298,5	6605,9	0,017376	7001,8	86673,3
TOTAL	-	-	209111,9	-	-	552641,6	-	-	23704,8	785458,8
=====										

fg

Du total par an de la nourriture employée par le sprat (785 mille tonnes), plus de 43% se rapportent à l'été et 33% à la période de la fin du printemps. Pendant la saison d'automne la population du poisson consomme 11% du total de la nourriture tandis qu'à l'époque de la reproduction (hiver - commencement du printemps) presque 9%, respectivement, 4% du total par an de la nourriture consommée par sa population.

Les données montrent aussi que plus de 70% de la quantité annuelle de nourriture est utilisée par les poissons âgés de 2-3+ ans, plus de .26% par ceux de 1-2+ ans et seulement 3% par ceux de 3 et 4 ans.

Si, à partir des données ci-dessus on calcule l'efficacité de l'utilisation de la production du zooplancton par ce poisson on constate que la valeur est assez réduite (Tableau 4).

Tableau 4

Bilan de la production et de la consommation
du zooplancton par la population du sprat

	Hiver		Printemps	Été	Automne	An
=====						
Zooplancton (sauf <u>Noctiluca</u>)						
Biomasse, mille tonnes	102	43		125	15	80
Production, mille tonnes	344	323		2068	97	2832
Sprat						
Biomasse, mille tonnes	61	115		116	104	100
Rapport zooplancton/poisson/ hectar	11	9-10		17	2	
Nourriture utilisée:						
- en mille tonnes	67	289		342	87	785
- en % de la production du zooplancton	19,5	89,7		16,5	89,4	27,7
=====						

En effet, le bilan de la production et de la consommation du zooplancton montre que du total de sa production annuelle seulement 27,7% est utilisée par le sprat.

Les données rassemblées sur ce dernier tableau montrent aussi la plus forte utilisation de la production du zooplancton pendant les saisons du printemps (90%) et de l'automne (89%). En hiver plus de 19% de la production zooplanctonique est utilisée

par le sprat, pour qu'en étr seulement 16,5%. Si durant la saison froide de l'an la majeure partie de la base trophique disponible se gaspille de la chaîne trophique en absence des autres poissons consommateurs, en été celle-ci reste à la disposition de la population de l'anchois et de celle des jeunes des poissons démersaux, qui s'en nourrissent intensivement.

On peut donc conclure que la population du sprat dispose dans les eaux fortement eutrophisées du plateau continental devant le littoral roumain de nourriture zooplanctonique abondante, qui pendant les dernières années a favorisé la croissance de son importance dans la pêche qui s'y pratique.

Il est nécessaire de préciser que la validité à long terme des évaluations faites doit être vérifiée ensuite, d'autant plus que les changements possibles du milieu biotique et abiotique de la partie ouest de la mer Noire pourraient avoir des conséquences tant sur l'évolution du zooplancton que sur celle du stock du poisson.

CONCLUSIONS

1. Les eaux devant le littoral roumain de la mer Noire ont abrité des quantités élevées de zooplancton. Les biomasses ont été maximales en été et minimales en automne; en hiver et au printemps elles ont été à peu près égales.

2. Les eaux de la haute mer ont été plus riches en zooplancton pendant l'hiver et le printemps, celles auprès de la côte en été. Pendant l'automne les biomasses ont été sensiblement égales dans les deux aréales.

3. L'importance des espèces dans la constitution de la biomasse a été inégale et a changé d'une saison à l'autre:

- Noctiluca miliaris a détenu le rôle majeur dans la biomasse annuelle et saisonnière du zooplancton;

- Acartia clausi a eu presque constamment la plus grande importance quantitative dans la biomasse des Copépodes; Calanus helgolandicus et Pseudocalanus elongatus ont détenu ce rôle pendant l'hiver;

- Centropages ponticus, Oithona nana et O. similis ont subi une réduction marquée de leurs biomasses, de même les méro-

planctontes;

- Les Cladocères, avec les espèces Penilia avirostris, Pleopis polyphemoides (dans les eaux côtières) et Evadne spinifera (dans celles du large) ont été représentées par des biomasses moindres en été et en automne;

- Sagitta setosa et Pleurobrachia rhodopis ont donné des biomasses importantes en hiver.

4. La production des principales composantes du zooplancton (sauf Noctiluca) a été maximale en été et minimale en automne; annuellement le zooplancton a donné une production de plus de 2,8 millions tonnes.

5. Pendant toutes les saisons le sprat a eu à sa disposition des quantités élevées de nourriture, qui souvent ont été excédentaires.

6. Il existe des variations selon les dimensions et la saison en ce qui concerne la quantité de nourriture consommée par le poisson pour chaque gramme de son poids corporel.

7. La population du sprat utilise annuellement pour des besoins alimentaires, 27,7% de la production du zooplancton. La production hivernale zooplanctonique inutilisée se gaspille en absence des consommateurs, en été elle reste à la disposition des autres poissons adultes et de leurs jeunes.

BIBLIOGRAPHIE:

1. GOMOIU M.T., 1977 - Les conséquences négatives de la "floraison" des eaux à Exuviaella cordata OSTENF. du littoral roumain de la mer Noire. Rapp.Comm.int.mer Médit., 24, 4: 121 - 122.
2. GREZE V.N., 1979 - Producția zooplanctona. Osnovî biologhicescoi productivnosti Tchernogo Moria, Kiev, Naucova Dumca: 164 - 168.
3. GREZE V.N., FEDORINA A.I. i CIMIR V.A., 1973 - Producția osnovnih componentov cormovoi bazi planctonoiadnih rib Tchernogo Moria. Biologhia Moria, Kiev, Naucova Dumca, 28: 3 - 23.

4. NAE I., COCIASU A. et BUTOI I., 1981 - Caractéristiques thermosalines des eaux de la haute mer devant le littoral roumain et leur influence sur la formation des agglomérations du sprat (Sprattus sprattus) pendant l'an 1980. Recherches Marines, IRCM, 14: 91 - 108.
5. PORUMB F., 1979 - Production et productivité des Copépodes pélagiques des eaux roumaines de la mer Noire. Recherches Marines, IRCM, 12: 141 - 155.
6. PORUMB I., 1972 - Sur le rôle du zooplancton dans l'alimentation de Sprattus sprattus (LINNE, 1758) le long du littoral roumain de la mer Noire. Recherches Marines, IRCM, 4: 95 - 152.
7. PORUMB I., 1973 - Rôle de Sprattus sprattus (LINNE, 1758) dans l'utilisation du zooplancton des eaux roumaines de la mer Noire. Rev. Trav. Inst. Pêches Maritimes, 37, 2: 203-205.
8. PORUMB I., BUTOI I., MARINESCU F. et BUTOI G., 1981 - Répartition saisonnière du sprat dans les eaux de la mer Noire. Recherches Marines, IRCM, 14: 159 - 178.
9. SOROKIN Iu.I., 1982 - Tchernoe More. AN SSSR, Moskva, Nauka: 1 - 216.
10. ZAIKA V.E., 1969 - O produktsii appendicularii i saghitt v neriticeskoi zone Tchernogo Moria. Biologhia moria, Kiev, Naucova Dumca, 17: 65 - 76.