

Remarques sur le développement quantitatif du Zooplancton de la Mer Noire en face du Delta du Danube

Adriana PETRAN et Maria MOLDOVEANU

Institut Roumain de Recherches Marines, CONSTANTA (Roumanie)

Le secteur prédeltaïque, importante zone marine du littoral roumain de la mer Noire, s'est trouvé, surtout les deux dernières décennies, sous une surveillance écologique continue de tous les compartiments de l'écosystème. Les observations effectuées pendant la période 1973-1980 sur le zooplancton du secteur marin situé devant les embouchures du Danube ont révélé une augmentation des densités et des biomasses zooplanctoniques, en moyenne de cinq fois, comparativement à la période 1960-1965 (1, 2). Après 1980, dans les eaux côtières de la zone prédeltaïque, le développement explosif de quelques espèces zooplanctoniques a déterminé, spécialement en 1981, 1983 et 1985, des biomasses supérieures à la décennie précédente (3).

Nous avons continué les observations saisonnières durant la période 1986-1988, qui s'est caractérisée par des grandes crues du Danube et par des phénomènes nombreux et intenses de floraison; les valeurs moyennes de la densité et de la biomasse zooplanctoniques ont connu une augmentation continue, dépassant plus de dix fois celles enregistrées jusqu'en 1980 (en été 1986 les biomasses du secteur Sulina furent huit fois plus grandes que celles déterminées dans ce même secteur en 1976, alors qu'en 1987 et 1988 elles ont augmenté en été de 3-6 fois plus qu'en 1986 (Tableau 1).

Tableau 1. Valeurs moyennes des densités et biomasses zooplanctoniques dans le secteur marin des embouchures du Danube

Radiales	Mois	1986		1987		1988	
		ind.m ⁻³	mg.m ⁻³	ind.m ⁻³	mg.m ⁻³	ind.m ⁻³	mg.m ⁻³
Sulina	avril	2528	29,74	4655	43,10	80899	72,87
	juillet	54943	3671,50	516415	13411,29	345770	21174,50
	septembre	15096	270,17	3824	43,00	7850	71,22
Mila 9	avril	3825	46,08	2865	52,32	161141	219,74
	juillet	49135	4600,67	232343	36067,60	168197	20606,00
	septembre	21087	99,97	11393	101,97	15920	85,32
Sf. Oeorghe	avril	4411	43,00	4585	81,42	19250	86,20
	juillet	182736	13874,50	408164	57940,40	279368	33713,30
	septembre	35901	342,73	66301	795,81	38360	520,71

Il faut remarquer aussi que les quantités du zooplancton ont été pendant ces trois années, dans la zone des embouchures du Danube, jusqu'à huit fois plus grandes que dans les autres aires marines étudiées au centre et au sud du littoral roumain de la mer Noire.

L'analyse quantitative des principaux groupes dans les communautés zooplanctoniques identifiées nous a permis de constater:

- l'importante prédominance numérique et pondérale du cystoflagellé *Noctiluca scintillans*, surtout pendant l'été immédiatement après les poussées phytoplanctoniques (la biomasse maximale en 1987 dans les eaux côtières a atteint 171.218,4 mg.m⁻³); il a représenté pendant ces années, en été, 72-99, 8% de la biomasse totale du zooplancton,

- la croissance continue des biomasses constituées par les Copépodes, dont l'espèce dominante *Acartia clausi* représente plus de 80% de la biomasse des Copépodes,
- les populations de Cladocères dominées par l'espèce *Pleopsis Polyphaemoides* ont été moins abondantes comparativement à la décennie antérieure quand *Penilia avirostris* représentait l'espèce dominante parmi les Cladocères,

- l'évolution du peuplement des organismes méroplanctoniques a reflété les changements apparus dans les communautés benthiques de la zone prédeltaïque; si le méroplancton était très abondant ici jusqu'en 1980, conséquence de l'extension des populations de bivalve *Mya arenaria* et de la prospérité des Polychètes sur les fonds sédimentaires de la zone, son importance dans la biomasse zooplanctonique a diminué ultérieurement à cause des mortalités intervenues dans la faune des bivalves, et a été dominée pendant la dernière période par les larves nectochètes des Polychètes,

- la composition spécifique du zooplancton dans ce secteur s'enrichit de formes dulcicoles arrivées avec les masses d'eau douce et qui, parfois, aux grandes crues, ont des populations assez abondantes (en 1988 elles représentaient jusqu'à 50% du total des espèces dans les stations côtières).

Les recherches effectuées ces dernières 15 années dans ce secteur de la mer Noire ont mis en évidence que, parallèlement à l'augmentation des quantités globales de phytoplancton au cours de la décennie 80, les principaux groupes zooplanctoniques ont connu un très grand développement en fonction de l'accroissement de l'eutrophisation, mais seulement un nombre réduit d'espèces - celles caractéristiques des espaces eutrophisés - ont contribué à l'augmentation quantitative du zooplancton enregistré jusqu'en 1988.

REFERENCES

PETRAN A. et ONCIU T., 1977.- *Recherches marines*, 10: 117 - 126.
 PETRAN A., 1985.- *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 29, (9): 319 - 320.
 PETRAN A., 1986.- *Pontus Euxinus*, 3: 63 - 71.

Solar control upon the phytoplankton in the Black Sea

V.J. PETROVA-KARADJOVA

Institut of Fisheries, VARNA (Bulgaria)

Multiannual dynamics of phytoplankton along the Bulgarian Black Sea coast (cells number 10⁶/m³, biomass mg/m³) was investigated by us in the period 1954-1990.

During the period 1954-1960 we established a gradual decrease of the phytoplankton biomass of the water area from the estuary of the Danube to the Bosphorus (PETROVA, 1960). The structure of the phytoplankton in the water space has a seasonal characteristic and it is strongly influenced by the temperature, salinity and nutrients content of the sea (PETROVA-KARADJOVA, 1973). During the years 1954-1970 the biomass of diatoms predominated over dinoflagellates (10:1). In the following years 1971-1980 the ratio of diatoms to dinoflagellates changed from 1 to 7 (PETROVA-KARADJOVA, 1984). The average annual biomass of diatoms and dinoflagellates shows that they are opposite, especially in the conditions of the anthropogenic eutrophication after 1970, which is the result of different types of nutrition (fig.1).

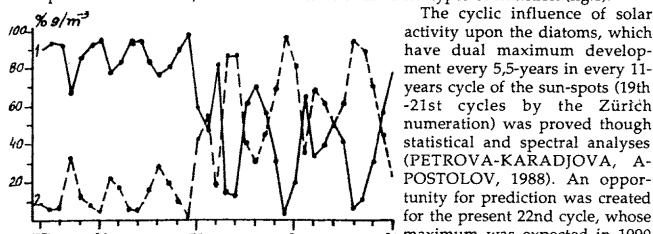


Fig.1. Percentage of mean annual biomass of diatoms (1) and dinoflagellates (2) of the phytoplankton in Bulgarian Black Sea coast diatoms - in 1991-1992.

The prognosis proved true earlier as the maximum of 22nd cycle began in 1989 (HIRMAN, GREER, SMITH, 1988) and remained at the same level till 1991, but the diatoms predominated even in 1990 with an unequal development.

In the increasing organic pollution after 1970 "red tides" of *Prorocentrum minimum* (Pav.) Schill. appeared (MARASOVIC, PUCHER-PETKOVIC, PETROVA-KARADJOVA, 1990) which coincided with the maximum and minimum of the 21st cycle (1979 and 1986). It was found out that this type of influence was valid for the blooms of species, belonging to different taxa (PETROVA-KARADJOVA, 1990).

All the arguments on behalf of the concept of solar control upon the dynamics of the diatoms and other plankton algae are a reason to group the multiannual dynamics of phytoplankton species into periods corresponding to the periods of the solar cycles.

The period from 1956 to 1958 is known to have the greatest variety of species, followed by a depression till 1970, after that there is an increase of the number of species, in the years of the 21st and 22nd solar cycles, excluding the years of the blooms (1979 and 1986) (fig.2). The eutrophication enriches the phytoplankton with new species (now they are more than 200 total in comparison with only 162 in 1957, after the disappearance of the unsteady species in the Bulgarian area.

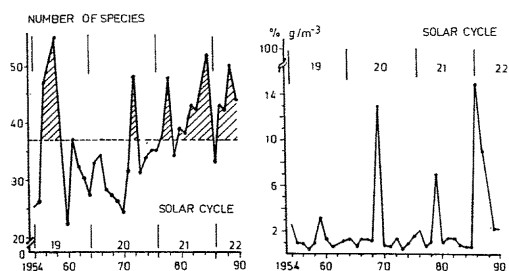


Fig.2. Dynamics of the phytoplankton in the years of solar cycles. Average level of the number of species (—) and the average level of sun-spots (---) in the quantities of samples.

The ratio between average annual biomasses of the phytoplankton along the Bulgarian Black Sea coast during 1954-1990 shows that it has two maximum developments in every 11-years cycles (fig.3): in 1959 (two years after the maximum of the 19th sun cycle, 1957) and in 1964 - in the minimum of the 19th cycle; in 1969 (a year after the maximum of the 20th sun cycle, 1968) and in 1976 - in the minimum of the 20th cycle; in 1979 due to increasing organic pollution and "red tides" (in the maximum of the 21st cycle) and in 1986 (in the minimum of the same cycle).

These results prove the role of the solar control upon the multiannual dynamics of the phytoplankton in the Black Sea and give a chance for the prediction of the marine phytoplankton dynamics in the future.

REFERENCES

HIRMAN J.W., HECKMAN G.R., GREER M.S. and SMITH J.B., 1988.- Solar and geomagnetic activity during cycle 21 and implications for cycle 22. *Trans. Amer. Geophys. Union*, vol. 69 N° 42.
 MARASOVIC I., PUCHER-PETKOVIC T. and PETROVA-KARADJOVA V.J., 1990.- *Prorocentrum minimum* (Dinophyceae) in the Adriatic and Black Sea. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 70.
 PETROVA V.J., 1966.- Le phytoplankton et les zones littorales de la mer Noire de 1958 à 1960. *Pr. Res. Inst. Fish. and ocean*, vol. VII.
 PETROVA-KARADJOVA V.J., 1973.- Dynamics of the biomass of the phytoplankton in the Black Sea of the Bulgarian coast during the period of 1964-1970. *Pr. Ins. ocean. and fish.* vol. XII.
 PETROVA-KARADJOVA V.J. and APOSTOLOV E. M., 1988.- Influences of solar activity upon the diatoms of Black Sea plankton. *Rapp. et Pr. ver. CIESM*, 31, 2.
 PETROVA-KARADJOVA V.J., 1984.- Changes in plankton flora in Bulgarian Black Sea waters under the influence of eutrophication. *Pr. Res. Inst. Fish. and ocean*, vol. XXI.
 PETROVA-KARADJOVA V.J., 1990.- Monitoring of the blooms along the Bulgarian Black Sea coast. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 32, 1.
 SOLAR GEOPHYSICAL DATA, 1987.- Pr. Repp. Boulder, Co., USA, 520, 11.