

SYNTHESE DES TRAVAUX SUR LE PLANCTON PUBLIES ENTRE 1981 et 1982 EN  
MEDITERRANEE ORIENTALE

par

Tereza PUCHER-PETKOVIĆ

Institut d'Océanographie et de Pêche, Split, Yougoslavie

Le présent rapport traite les travaux relatifs au plancton de la partie orientale de la Méditerranée, publiés en 1981 et 1982. Quelques travaux, plus anciens, qui n'étaient pas disponibles lors de la rédaction du précédent rapport ainsi que quelques études en cours d'impression y figurent également. Les travaux parus dans les publications de la C.I.E.S.M. ne sont pas repris dans ce rapport.

P H Y T O P L A N C T O N

Généralités. - Des questions d'ordre général touchant le phytoplancton sont discutées dans deux comptes-rendus, dont le premier traite de l'abondance du phytoplancton et de la production primaire (GILMARTIN & REVELANTE, sous presse) et le deuxième des caractéristiques qualitatives des communautés phytoplanctoniques en Adriatique (REVELANTE & GILMARTIN, sous presse).

Méthodes. - L'usage de filtres nucléaires (0,5 et 1,0  $\mu\text{m}$ ) pour concentrer du phytoplancton, est pratiqué par VEDERNIKOV & MIKAELJAN (1981) dans les eaux côtières de la mer Noire. Il est possible de compter sans conservation le matériel obtenu de cette manière, à condition qu'il soit maintenu à des températures basses. Comparant les résultats sur la quantité de cellules et les taux de la chlorophylle a, retenues à la surface des filtres, une erreur de 20% environ est déterminée.

NEZLIN (1981) révèle une méthode de regroupement des colonnes et lignes dans la matrice initiale (réorganisation des dates) dans le but de distinguer des groupes d'algues planctoniques de la mer Noire, ayant un comportement similaire.

Expérimentations. - En ce qui concerne les recherches expérimentales, quelques travaux importants doivent être cités. MIHNEA & VOINESCU (1979) présentent les résultats d'expérimentations concernant l'utilisation des anions trophiques: N(-NO<sub>2</sub>, -NO<sub>3</sub>) et P(-PO<sub>4</sub>) par les algues unicellulaires marines Cyclotella caspia et Chaetoceros simplex var. calcitrans. Les auteurs démontrent que la cinétique de l'utilisation des anions trophiques dépend de la température et du niveau de concentration des sels dans le milieu. Sur la base de cette dépendance, ils expliquent les cycles biologiques observés dans le milieu naturel (mer Noire) des deux taxons. A partir de résultats expérimentaux, SENIČKINA & KOVRIGINA (1981) observent que l'abondances des Cyanophycées et des Diatomées est inversement corrélée avec la concentration d'ammonium, tandis que les Flagellés démontrent une corrélation directe et, tenant compte de ce fait, ils peuvent servir d'indicateurs de pollution. La biomasse totale du phytoplancton et les taux d'ammonium nitreux manifestent une corrélation inverse au courant des premiers cinq jours.

MIHNEA et coll. (1980) exposent les résultats obtenus a la suite d'une expérimentation de l'effet du Cd<sup>2+</sup> sur les algues Chaetoceros simplex var. calcitrans, Cyclotella caspia, Skeletonema costatum, Chlamydomonas sp. et Platymonas impellucida. Le Cd<sup>2+</sup> en concentrations déterminées dans le milieu naturel (0,04 - 2 µg/l) déclenche deux catégories de mécanismes de protection: le métabolisme minéral et la synthèse des composants organiques. Le résultat de ces mécanismes de protection est l'accumulation de processus de division cellulaire. Les concentrations du Cd<sup>2+</sup> qui produisent ces effets ont un caractère spécifique ayant des implications sur la présence et la quantité des algues étudiées dans la communauté naturelle.

KUSTENKO (1981) étudie le cycle évolutif et les particularités dans la formation des auxospores chez la Diatomée Actinocyclus ehrenbergii. Ainsi, il détermine la durée des phases végétative et reproductive d'ontogenèse. La formation d'auxospores révèle deux stades. L'auteur note une transition asynchrone de cellules lors de la reproduction sexuelle, ce qui prolonge considérablement ce processus. L'apparition de cellules allongées peut servir d'indice révélant que le renouvellement

de la culture de cette algue se déclenche. Le meme auteur considère l'action des hydrocarbures pétroliers sur la formation de cellules sexuelles, les auxospores et la jeune génération de trois Diatomées marines (KUSTENKO, 1981). Les trois espèces sont plus sensibles à la contamination au moment de la transformation des auxospores en cellules de la nouvelle génération. Chez les stades évolutifs de Dytilum brightwellii et de Biddulphia mobiliensis, le moment le plus propice est celui de division du cytoplasme, tandis que les cellules développées montrent une résistance majeure (KUSTENKO & PODOLJAK, 1982).

La dynamique journalière de divisions du noyau chez cinq espèces de Dinoflagellés, en conditions expérimentales, est traitée par STOLBOVA (1981). Chez Glenodinium foliaceum, Gyrodinium fissum, Gymnodinium kovalevskii, Peridinium trochoideum et Prorocentrum micans l'auteur observe le maximum d'activité mythotique vers le soir. Chez quelques autres espèces, le maximum est repoussé vers les phases obscure et lumineuse. Ce phénomène doit être pris en considération dans l'étude des dynamiques journalière et saisonnière du phytoplancton. Les variations diurnes en division du noyau sont également poursuivies chez les espèces les plus abondantes de Dinoflagellés dans la partie NE de la mer Noire (STOLBOVA et coll., 1982). Certaines de ces espèces se divisent à peu près simultanément. Les mythoses chez Peridinium sp. (printemps) et chez trois espèces du genre Ceratium (été) sont les plus fréquentes vers le soir. Cependant, chez Exuviaella cordata et Prorocentrum micans (juin), deux maxima journaliers - dans la deuxième moitié de la phase obscure et vers le milieu de la phase lumineuse - sont à observer.

En Adriatique du nord, FILIPIC (1982) étudie les fluctuations nyctémérales de la chlorophylle a, du nombre de cellules des espèces ainsi que des paramètres physico-chimiques. Les résultats montrent que les variations du nombre cellulaire sont provoquées par le "grazing", les divisions, les migrations verticales des Dinoflagellés et par la dynamique d'eau. La densité des Diatomées diminue ordinairement au cours de la soirée et durant la nuit tandis qu'elle augmente le jour, alors que dans le cas des Dinoflagellés le contraire se produit, fait

s'accordant avec l'interprétation donnée ci - dessus. Les variations journalières en chlorophylle a, par cellule, dépendent de l'intensité lumineuse, quelques relations entre les migrations verticales des Dinoflagellés et les paramètres chimiques sont établies.

FANUKO (1981) montre que la Diatomée Phaeodactylum cornutum se développe tant dans l'eau de mer synthétique que dans l'eau adriatique, filtrée et enrichie, elle supporte des températures de 18 à 30°C, la croissance optimale s'effectuant à 20°C. Une tolérance envers les salinités de 2 à 63‰ est signalée. Le facteur le plus important de croissance est fourni par les phosphates, tandis qu'une inhibition est observée, ajoutant des vitamines.

Composition. - Plusieurs auteurs effectuent des recherches sur la composition du phytoplancton. TOLOMIO (1981) nous informe sur l'existence de Protoperidinium maranense sp. nov., nouvelle Dinophycée de la mer Adriatique alors que REVELANTE (1982) rassemble dans un catalogue les espèces phytoplanctoniques d'Adriatique septentrionale (région de Rovinj). Se basant sur le matériel obtenu par des coups de filet effectués mensuellement dans les eaux côtières libanaises (1973-1975), LAKKIS & NOVEL-LAKKIS (1981) déterminent, au total, 263 taxons phytoplanctoniques, dont 107 Diatomées et 157 Dinoflagellés. La plupart de ces espèces sont d'origine indo-pacifique. Les auteurs traitent également des fluctuations saisonnières et annuelles, ainsi que de l'abondance et de la diversité spécifique.

KUHNER & BODEANU (1980) présentent quelques données sur la composition qualitative et quantitative, obtenues durant les recherches de la 64<sup>ème</sup> expédition du navire soviétique VITJAZ en mer Noire (21 septembre - 4 novembre 1978). Parmi les 77 taxons enregistrés, 40 appartiennent aux Dinoflagellés, 29 aux Diatomées et 5 espèces sont communes aux Coccolithophorides, Silicoflagellés et Euglenophycées. Pour chaque station sont présentées les densités totales pour la colonne d'eau, les espèces dominantes et les taux des groupes d'algues dans la quantité totale du phytoplancton.

Etudes quantitatives. - MAJIC (1981) examine simultanément le phytoplancton de cinq stations situées le long de la côte orientale de l'Adriatique centrale à travers des aspects qualitatif et

quantitatif, ce qui a rendu possible la caractérisation des communautés phytoplanctoniques.

Le phytoplancton de la baie de Mali Ston, en Adriatique centrale, est également examiné du point de vue écologique. Ainsi, VILIČIĆ (1981) étudie les variations temporelles et spatiales de la biomasse (volume cellulaire) du phytoplancton total et de deux composantes de tailles diverses (micro- et nanoplanctonique). La diversité spécifique du microplancton est typique des milieux côtiers qui ne sont pas pollués ( $H'=2-3$ ). La baie est considérée comme une région stable du point de vue écologique, favorable à la mariculture. Parallèlement, MARASOVIĆ & PUCHER-PETKOVIĆ (1981) fournissent pour la même baie, des résultats de mesures relatives à la production primaire, la biomasse (chlorophylle a) et la densité des populations, accompagnés d'analyses qualitatives. Les auteurs comparent les données obtenues avec des recherches antérieures, effectuées dans la même région, dix-sept années auparavant. Le cycle saisonnier et la structure qualitative n'ont pas changé tandis que les densités récentes sont d'un ordre de grandeur plus élevé que les valeurs précédentes. On suppose que ces changements sont dûs d'une part, au fleuve Neretva et, d'autre part, à l'augmentation des surfaces cultivées et à l'urbanisation de la région.

Les recherches de PUCHER-PETKOVIĆ & MARASOVIĆ (1982) au large de l'Adriatique centrale (station de Stončica à proximité de l'île de Vis), s'étendant sur plusieurs années, ont permis de relever les caractéristiques principales de la communauté phytoplanctonique. Les résultats concernent essentiellement l'aspect quantitatif, à savoir la production primaire et la densité des populations, la contribution du micro- et du nanoplancton à la production primaire; y figurent également les déterminations taxonomiques. La station explorée est sous le régime prédominant des eaux du large qui influence la production et la composition du phytoplancton. En Adriatique sud, VILIČIĆ & BALENOVIĆ (1982) ont établi la présence de cinq groupes d'espèces phytoplanctoniques, distribuées dans des régions spécifiques du point de vue écologique.

Sur le littoral roumain de la mer Noire, les recherches de BODEANU & USURELU (1981) mettent en évidence l'influence de la circulation atmosphérique de nord et nord-est sur la structure et la réparti-

tion quantitative du phytoplancton. Cette circulation intensifie l'influence danubienne, entraînant des modifications dans la composition qualitative et quantitative du phytoplancton, en augmentant le nombre et les densités d'espèces dulçaquicoles. Il en découle que la répartition du phytoplancton dans la moitié sud du secteur roumain de cette mer et dans les conditions du type respectif de circulation prend un caractère particulier, extrêmement inégal. Durant la saison chaude de l'année 1981, les moyennes mensuelles de biomasse, près du rivage (jusqu'à un mille de distance), ont été de 2 à 24 fois plus élevées qu'entre 1 et 30 milles de la côte. Les auteurs russes GEORGIEV & GEORGIEVA (1981) considèrent les conditions de formation de taches ("patches") d'algues planctoniques dans la couche intermédiaire froide et celle du fond, à proximité du Bosphore. Ils constatent des variations saisonnières, liées en grande partie aux paramètres de stratification et à l'intensité de la turbulence. VEDERNIKOV et coll. (1981) mettent en évidence le rôle des Microflagellés dans la biomasse du phytoplancton total en mer Noire. Ce groupe d'organismes y participe avec 74%, les Dinoflagellés avec 20% et les Diatomées avec 6% seulement. La biomasse des Microflagellés diminue avec la profondeur ou reste semblable.

ŽOROV & BERSENEVA (1982) présentent les résultats d'études (été 1978) sur les paramètres hydrologiques et la chlorophylle a dans les niveaux superficiels de la mer Noire. Ils observent que les processus photosynthétiques ainsi que la dynamique de la mer jouent un rôle prédominant sur la pression partielle de l'acide carbonique, sur les formes du carbone anorganique ainsi que sur l'activité des ions H<sup>+</sup>. L'oxygène de la couche superficielle dépend de la température et des processus d'échange avec l'atmosphère. L'alcalinité et la saturation en CaCO<sub>3</sub> sont déterminées par l'eau fluviale et la dynamique de l'eau. LEBEDEVA (1981) examine l'influence des paramètres éco-physiologiques sur l'estimation des caractéristiques fonctionnelles d'une communauté phytoplanctonique dans le cas des valeurs extrêmes.

Production primaire. - Quelques travaux traitent de la production primaire dans différentes régions de la Méditerranée.

FAGANELLI et coll. (1982) ont entrepris des recherches entre 1979

et 1980 sur deux stations fixes du golfe de Trieste (Piran, Koper). La production brute annuelle est déterminée à  $42 \text{ g C/m}^2$ , ce qui paraît très faible et contradictoire en fonction du "trend" général de l'augmentation de la production dans ce golfe. HALIM et coll. (1980) fournissent des résultats d'études mensuelles (1972/73) sur la production primaire et le phytoplancton dans le port d'Alexandrie (Est), région de faible transparence, entre 8,5 et 17,3 m. La photosynthèse maximale se développe dans la couche recevant 40 à 50% d'énergie lumineuse incidente. Les variations mensuelles de la production maximale vont de pair avec celles de la densité phytoplanctonique. Les auteurs soulignent qu'au cours des dernières années les densités phytoplanctoniques n'ont plus suivi les fluctuations saisonnières habituelles, fait lié à l'eutrophisation avancée. La production brute primaire annuelle de ce port est de  $584 \text{ g C/m}^2$ , ce qui est un taux très élevé pour la Méditerranée. BOLOGA et coll. (1981) présentent des données sur la production primaire le long du littoral roumain de la mer Noire, dans le secteur de Constanta (0 m) en 1979. Ils établissent également la composition taxonomique et les poids des principaux groupes de producteurs primaires. Les valeurs moyennes varient de 47,2 à  $475,4 \text{ mg C/m}^3/\text{jour}$  et la production totale annuelle s'élève à  $54,8 \text{ g C/m}^3$ . BOLOGA & FRANGOPOL (1982) poursuivent leurs recherches jusqu'à 30 milles en haute mer dans la couche d'eau de 0 - 50 m de profondeur. Les résultats moyens obtenus en 1980 révèlent une production primaire totale de  $58,7 \text{ g C/m}^3/\text{année}$ . Dans une publication, ces mêmes auteurs (BOLOGA & FRANGOPOL, sous presse) étudient le niveau de la production primaire planctonique d'une manière synthétique de 1978 à 1980; pour cette période, les valeurs extrêmes sont comprises entre 1,2 (décembre 1980) et  $1938,5 \text{ mg C/m}^3/\text{jour}$  (août 1980).

Eutrophisation, floraisons extraordinaires. - En fonction de l'eutrophisation intensifiée dans certaines parties de la Méditerranée, un grand nombre de travaux traite des problèmes liés à ce sujet. Ainsi, MIHNEA & CUINGIOGLU (1982), utilisant des renseignements sur les conditions physiques, chimiques et biologiques des eaux littorales de la mer Noire, entre 1975 et 1982, font une description détaillée

du déroulement du phénomène de floraison, des espèces Exuviaella cordata, Skeletonema costatum et Gonyaulax polygramma. Les auteurs analysent les conséquences de floraison sur les qualités chimiques du milieu ainsi que sur les espèces animales. De même, BODEANU & USURELU (1979) décrivent, dans les eaux littorales de la mer Noire, le déroulement, les causes et les effets du même phénomène, provoqué par les mêmes Dinoflagellés non toxiques, Exuviaella cordata et Gonyaulax polygramma. BODEANU et coll. (1981) observent, durant la période 1972-1977, qu'en conditions d'intensification du processus d'eutrophisation, le nombre d'espèces entrant dans la composition du phytoplancton a augmenté de 12% par rapport à la période 1960-1970. De plus, des floraisons d'une ampleur exceptionnelle sont à signaler. NESTEROVA (1981) note que l'apparition, en masse, de la Diatomée Cerataulina bergoni dans la partie NW de la mer Noire, influencée par l'eau fluviale, est due, en premier lieu, à l'eutrophisation. L'auteur en déduit qu'une eutrophisation intensifiée provoque également une augmentation des tailles cellulaires.

En Adriatique centrale (baie de Kaštela) PUCHER-PETKOVIĆ & MARASOVIĆ (1980) enregistrent de nombreux changements dûs à l'eutrophisation, se manifestant notamment par l'accroissement de la production primaire et de la densité du phytoplancton. Trois Diatomées, Nitzschia seriata, Skeletonema costatum et Leptocylindrus danicus sont devenues graduellement les espèces les plus importantes de cette baie. Dans la partie Est de la baie de Kaštela (bassin de Vranjic), on signale, en septembre 1980, l'apparition d'eau colorée par suite d'une floraison très importante du Dinoflagellé Gonyaulax polyedra (MARASOVIĆ & VUKADIN, 1982), allant de pair avec l'anoxie (0,58 ml O<sub>2</sub>/l auprès du fond) et une hécatombe de poissons et de coquilles. On ne peut exclure la possibilité d'effet toxique.

FANUKO (1981) contribue à la connaissance de la dynamique, de la biomasse et de la composition de la communauté phytoplanctonique du golfe de Trieste. En général, cette région est caractérisée par une végétation monotone de type "Microflagellés-Diatomées". Poursuivant ses observations sur 5 stations du même golfe, l'auteur observe quelques changements en ce qui concerne la structure et la biomasse du

phytoplancton, changements qui relèvent de l'eutrophisation accentuée de la région (baie de Koper) (FANUKO, 1982). Les Diatomées planctoniques et benthiques (épiphytiques, lithophytiques et psammophytiques) du port d'Alexandrie sont examinées en relation avec la pollution. (HALIM et coll., 1980). La partie intérieure de la baie est caractérisée par l'appauvrissement drastique des Diatomées, par la présence de quelques formes psammophytiques et la prédominance de quelques Diatomées planctoniques. Dans la zone extérieure, les cellules ont généralement des volumes inférieurs à ceux de la baie intérieure. Le cycle quantitatif répercute des changements dûs à la discontinuité de l'influence du Nil et à la pollution intensifiée.

En mer Noire, ĀEPURNOVA & SENIĀKINA (1981) signalent un développement plus intense d'organismes hétérotrophiques et autotrophiques dans des régions influencées par des eaux résiduares urbaines, dans le cas d'égoûts plus ou moins profonds, ce qui révèle un processus d'autopurification. La biomasse hétérotrophique surmonte celle autotrophique. Les indices hydrobiologiques changent en s'éloignant, ainsi que sur une distance d'un à trois kilomètres, ils dépassent les valeurs caractéristiques des eaux conditionnellement pures. L'effet de quelques composantes chimiques sur la production primaire du lac Izvoru Muntelui-Bicaz en Roumanie est déterminé afin d'estimer les possibilités de contrôle des processus d'eutrophisation (BOLOGA, 1981).

Biochimie. - PAVLOVSKAJA & KONDRATEVA (1981) effectuent les dosages du carbone chez 17 espèces phytoplanctoniques les plus communes en mer Noire. Chez les Dinoflagellés et les Diatomées on constate une dépendance fonctionnelle entre le contenu en carbone et le volume cellulaire. Le facteur de transformation de la masse humide en carbone organique varie de 9,7 à 117,6 chez les Diatomées et de 3,4 à 7,8 chez les Dinoflagellés. La proportion du carbone cellulaire s'élève à 5,5% du poids humide pour le premier groupe d'algues et à 13,9% chez le second.

Relations phyto-zooplancton. - Dans l'environnement côtier de la baie d'Elefsis (mer Egée) MORAITOU-APOSTOLOPOULOU & IGNATIADES (1980) analysent, au cours d'une année, les relations qualitatives et quantitatives entre les populations phyto- et zooplanctoniques.

Les relations quantitatives entre ces deux groupes d'organismes sont influencées par le niveau trophique du milieu; une corrélation existe seulement dans des conditions non polluées. Les relations entre les principaux consommateurs zooplanctoniques (Acartia clausi, Oithona nana) et les espèces prédominantes du phytoplancton, Exuviaella baltica, nourriture préférentielle des Copépodes, sont testées.

#### C H A M P I G N O N S

De l'analyse des données obtenues après trois ans d'études (1975-1977) dans le Danube inférieur et dans la zone marine d'influence, il ressort que les indicateurs mycologiques présentent un large spectre de variation selon la période et le lieu (MUJDABA-APAS, 1980). La teneur élevée en matières organiques et en éléments biogènes stimule augmentation de spores viables de champignons; les unités infectieuses, pouvant être identifiées, sont Candida albicans, Geotrichum candidum, Trichoderma viride et Rhodotorula glutinis. Le même auteur (MUJDABA-APAS, 1980) étudie, durant l'année 1978, les populations fongales de la zone roumaine du littoral et des plages de la mer Noire. La production sporale de l'année entière est de  $69 \times 10^3$  spores/l, avec un maximum estivo-automnal étroitement lié au régime thermique des eaux. Dans les échantillons d'eau et de sable, les espèces Candida albicans, C. mycoderma, Geotrichum candidum, Cryptococcus neoformans et des espèces de Rhodotorula, importants indicateurs mycologiques, sont toujours présentes sur toute la superficie d'eau et de sable.

#### Z O O P L A N C T O N

Généralités. - Il faut signaler, en 1980, la parution d'un volume par "Nauka" (Moscou) qui présente un ensemble de publications relatives aux caractéristiques hydrophysiques et hydrochimiques de la zone d'oxygène de la mer Noire, à la production primaire, à la

distribution et aux caractéristiques biologiques du phyto- et du zooplancton (VINOGRADOV, 1980). En outre, à l'occasion du 110<sup>e</sup> anniversaire de l'Institut de Biologie de Mers Méridionales Soviétique, une revue de monographies sur la biologie de la mer Noire a été préparée par les chercheurs de l'Institut (VINOGRADOV, 1982). En 1981, un manuel sur la trophodynamique des Copépodes des milieux marins a été publié par PETIPA. Un compte-rendu sur ce sujet est donné en 1982, dans le "Gidrobiologičeskij žurnal" (Kiev, "Naukova dumka", 18,4). On y trouve l'analyse des résultats de recherches complexes menées dans le Pacifique et en mer Noire sur 60 stations, effectuées dans le cadre d'une expédition organisée par l'Institut d'Océanographie de Moscou. Le but a été d'établir les éléments de base abiotiques et biotiques des systèmes pélagiques (ŠUŠKINA & LEBEDEVA, 1981).

Pour l'Adriatique, un compte-rendu sur la production du plancton est présenté par VUČETIĆ (1981).

Expérimentations. - L'efficacité de filtration du filet planctonique JUDAY (JBM) et de son modèle océanique JOM (ouvertures de 36 et 80 cms) est calculée par KOVALEV (1981); elle varie en fonction de la fréquence des coups de filets, du degré d'engorgement des mailles et de la vitesse de l'élévation et du lancement des filets. L'auteur recommande de doubler les résultats en utilisant le filet JBM, équipé de soies N<sup>OS</sup> 46-49, avec une vitesse d'un m/sec. Cependant les résultats obtenus à l'aide du filet JUDAY (JOM), soies N<sup>OS</sup> 21-23, doivent être multipliés par le facteur 1,1.

Microzooplancton. - Durant la période traitée dans ce rapport, une recherche intensive est consacrée à l'étude de la connaissance du microzooplancton et de son rôle dans la chaîne alimentaire marine.

En Adriatique, dans la baie de Mali Ston, KRŠINIĆ & MUŠIN (1981) observent que dans ce groupe de taille zooplanctonique la participation des Protozoaires et Métazoaires est généralement très réduite. Les Métazoaires prédominent au cours de l'été, tandis que les Ciliés apparaissent en majorité, avec plus de 50%, dans la totalité du microzooplancton à la fin de l'automne et en hiver. L'abondance remarquable des Ciliés durant cette période pourrait jouer, grâce au glycogène accumulé, un rôle non négligeable dans l'alimentation des huîtres,

en culture dans cette baie. Aux températures plus élevées les Ciliés forment des cystes et descendent vers le fond. On suppose que chaque augmentation artificielle du sédiment pourrait empêcher le développement de ces organismes et provoquer ainsi un déséquilibre biologique. KRŠINIĆ (1982) présente également des données sur l'abondance numérique, la composition et les distributions saisonnière et verticale du microzooplancton dans la baie de Kaštela et dans les eaux adjacentes (Adriatique centrale). Des études sur les Tintinnidés, représentants du microzooplancton ont été entreprises le long de la côte adriatique orientale, entre 1973 et 1976 (KRŠINIĆ, 1980). La publication fournit des résultats sur les distributions annuelle, saisonnière et verticale, ainsi que sur l'abondance du groupe. La totalité des espèces enregistrées s'élève à 78, dont 30 sont nouvelles pour l'Adriatique et l'espèce Poroecus tubulosus, nouvelle pour la Méditerranée.

En Adriatique Centrale et du Sud, les quantités de Tintinnidés sont remarquables d'automne à janvier à des températures de 18 à 13°C, et plus basses en août. En Adriatique septentrionale, par suite de conditions hydrographiques spécifiques, cette séquence est altérée. Le nombre total du groupe augmente de la haute mer vers la côte. Dans la baie de Mali Ston, l'auteur enregistre par exemple en hiver, jusqu'à  $1,5 \times 10^6$  ind./m<sup>3</sup>. Des recherches similaires sont menées par le même auteur dans la baie de Rijeka (Adriatique septentrionale) au cours de 8 campagnes, réalisées de 1976 à 1978 (KRŠINIĆ, 1981). Il y enregistre une faune très abondante de Tintinnidés, avec un total de 7 espèces. Le groupe obtient sa présence maximale au cours du mois de juin lorsque l'on peut observer la dominance de l'espèce Dyctyocysta elegans. Les autres Ciliés sont largement répandus en septembre à toutes les profondeurs, tandis leur abondance numérique maximale se situe en février. Des stades nauplii contribuent, avec 70% en moyenne, au nombre total du microzooplancton. Leur maximum est relevé en septembre, en surface, décroissant avec la profondeur. Au microzooplancton contribuent également, d'une manière considérable, les stades copépodites et de petits Copépodes adultes qui sont les plus nombreux en hiver, spécialement sur les stations de la baie exposées à l'influence de la pollution urbaine. Les Tintinnidés, faisant partie des

investigations menées sur le microzooplancton, sont aussi étudiés dans le golfe d'Elât en mer Rouge entre 1974 et 1975 (KIMOR & GOLANDSKY-BARAS, 1981). Les auteurs effectuent une comparaison avec des résultats antérieurs de 1970-1971 et notent deux maxima distincts, le premier en novembre-décembre et le deuxième en février-mars. Les distributions saisonnière et spatiale des Tintinnidés vont de pair avec les principaux groupes phytoplanctoniques, l'abondance maximale de ce groupe microplanctonique est à noter dans les 100 m supérieurs. Parmi les 42 espèces observées, 8 espèces sont responsables des maxima annuels.

En Adriatique ont été réalisées quelques recherches sur Noctiluca miliaris. MALEJ (1980) effectue des observations sur l'eau rouge ("red tide") provoquée par cet organisme dans le golfe de Trieste, en 1980. Ce phénomène a été observé, sporadiquement, de mai à juin en divers endroits du golfe. L'auteur traite du développement de l'eau rouge en relation avec les paramètres hydrographiques et planctonologiques. POLIŠČUK et coll. (1981) notent, cependant, que la taille, ainsi que la masse du corps chez Noctiluca miliaris, en diverses régions de la mer Noire, au cours de l'année entière, augmentent avec la profondeur. Ces paramètres varient en fonction des régions et des facteurs saisonniers. La température et la salinité jouent, évidemment, le rôle principal en ce qui concerne la taille et la masse de l'organisme.

Méduses. - L'apparition exceptionnelle de la méduse Pelagia noctiluca, depuis l'année 1977, en Adriatique est traitée sous différents aspects. MALEJ (1982) apporte une contribution à la connaissance de la biologie de cette espèce. Des organismes adultes ont été observés de mars à décembre et les stades des ephyres de mai à novembre. La nourriture de cette espèce se composait essentiellement de Noctiluca miliaris, de Siphonophores, d'Hydroméduses, de Penilia avirostris, d'Evadne, de Copépodes, d'Appendiculaires, de Doliolum, d'oeufs d'anchois et de sardines. ROTTINI-SANDRINI et coll. (1982) contribuent à la connaissance de quelques aspects morphologiques du développement du stade de planula au stade d'ephyra. Chez Pelagia noctiluca, on constate que certaines structures morphologiques apparaissent plus tôt que ce qui était connu et que les différences temporaires du

développement sont probablement dues aux conditions hydrologiques diverses. ROTTINI-SANDRINI & STRAVISI (1982), discutant ce phénomène, en Adriatique septentrionale, le mettent en relation avec les courants et les vents caractéristiques de la région. VUČETIĆ (1982) pense, cependant, que l'invasion extraordinaire de la méduse Pelagia noctiluca jusqu'au nord de l'Adriatique est liée à une dynamique plus intensive des masses d'eau; il a été effectivement possible de signaler dans la période 1977-1980 l'influence plus forte de l'eau méditerranéenne en Adriatique.

Pour la mer Noire nous trouvons quelques travaux sur la méduse Aurelia aurita. GOMOIU (1980) fait des observations sur la structure des peuplements de cette espèce par classes de grandeurs, ainsi que sur l'importance de ces peuplements dans l'énergétique de la région pélagique de la mer Noire. Sur la base de données obtenues à l'aide d'une caméra de télévision sous-marine, GOMOIU & KUPRIANOV (1980) évaluent les quantités de cette espèce de méduses en mer Noire. Les auteurs présentent également la distribution verticale en fonction de la thermocline. De plus, les concentrations de la méduse Aurelia aurita, du Cténophore Pleurobrachia pileus et du Copépode Calanus helgolandicus en mer Noire sont déterminés à l'aide du submersible "Argus" (VINOGRADOV & ŠUŠKINA, 1982). Les méduses peuplent le niveau supérieur mélangé et les niveaux stratifiés. Les observations directes fournissent des résultats trois fois supérieurs à ceux obtenus par coups de filet ( $13 \text{ ind./m}^3$ ). De jour, Calanus s'accumule dans la zone d'oxygène inférieure ( $35 \times 10^3 \text{ ind./m}^3$ ), atteignant dans un niveau d'un mètre d'épaisseur environ, la densité maximale. Les Cténophores forment aussi des accumulations dans la zone de concentration du Calanus leur ayant servi de nourriture.

Copépodes. - En Adriatique des investigations intensives ont été consacrées à ce groupe d'organismes. La publication de REGNER (1982) fournit les résultats de recherches sur la relation entre l'abondance numérique des Copépodes et quelques facteurs abiotiques (température, salinité, densité) et biotiques (abondance numérique du phytoplancton, production primaire, oeufs de poissons) dans la baie de Kaštela en Adriatique centrale (1970-1974). De plus, REGNER & VUČETIĆ (1980) syn-

thétisent les données fournies par des recherches sur ce groupe, accomplies sur la base de prises mensuelles (1960-1969) dans la même baie. Au cours des investigations sur le zooplancton de la baie de Mali Ston (Adriatique centrale), une attention spéciale est consacrée aux Copépodes (REGNER, 1981). L'auteur signale la prévalence de Copépodes néritiques et l'apparition temporaire de quelques espèces océaniques, provenant de l'Adriatique centrale et méridionale. Les indices de diversité spécifique sont plus élevés dans les eaux extérieures de la baie (canal de Mljet) et plus bas dans les parties de moindre profondeur de la baie de Mali Ston. Le nombre total d'espèces est maximal au cours de la période la plus froide de l'année, tandis que les densités augmentent au printemps et en été. Ce phénomène déjà connu pour quelques régions côtières plus ou moins fermées de l'Adriatique est attribué à l'eutrophisation de la baie.

En Adriatique méridionale, HURE (1980) analyse les zones de peuplement permanent ainsi que les fluctuations saisonnières dans la distribution horizontale des Copépodes sub-superficiels, intermédiaires et ceux d'eaux profondes du point de vue de leur distribution verticale et des formes caractéristiques de leurs migrations verticales. Les analyses sont effectuées sur la base du matériel recueilli au cours de campagnes saisonnières (1974-1976) ainsi qu'à l'aide de données pluriannuelles antérieures.

En mer Noire, KOVALEVA (1981) traite de l'alimentation chez le Copépode Pseudocalanus elongatus à partir d'observations en mer et de celles, obtenues in vitro. Les portions quotidiennes de nourriture sont de deux ordres de grandeur moindres chez les mâles que chez les femelles. Il est évident que ce Copépode absorbe de la nourriture essentiellement au cours de la nuit. SVETLIČNYJ & KURBATOV (1981) analysent la capacité de locomotion du Copépode Calanus helgolandicus à l'aide des antennes. Les mêmes auteurs (KURBATOV & SVETLIČNYJ, 1981) ont fourni des tests hydrodynamiques pour les modèles de corps et d'organes isolés chez les animaux planctoniques. Dans cette publication sont exposées des spécifications sur la méthodologie. MINKINA & PAVLOVA (1981) calculent, cependant, la résistance et la puissance hydrodynamiques à travers les différents régimes de déplacement de ce même Copépode.

Mysidacés. - DRAŠKEVIČ & DRIC (1981) réalisent des expériences sur l'alimentation du Mysidacé Siriella jaltensis de la mer Noire. Par une équation ils expriment la dépendance entre les portions journalières de nourriture utilisée et la masse de leur corps. Les auteurs discutent les causes possibles de l'efficacité plus grande d'une alimentation d'origine animale de celle végétale. La croissance du même organisme, absorbant d'une part des nauplii d'Artemia, âgés d'un à deux jours et, d'autre part l'algue Tetraselmis suecica, est plus rapide dans le premier cas. Ainsi, l'efficacité de la nourriture assimilée au cours d'une croissance déterminée est deux fois plus grande que celle, d'algues usées de nourriture (DRIC, 1981).

Appendiculaires. - La distribution des Appendiculaires est étudiée dans les eaux côtières et celles des canaux en Adriatique centrale par SKARAMUCA (1982) sur un matériel obtenu au cours des années 1973 et 1974.

Etudes quantitatives. - En Adriatique, MALEJ (sous presse,b) considère la biomasse zooplanctonique, exprimée en poids sec et en matière organique. La publication contribue également à la connaissance de groupes et d'espèces abondantes. Les taux élevés en biomasse correspondent à des abondances remarquables de Copépodes, Ptéropodes et larves de Bivalves et Gastéropodes. La composante organique du zooplancton total s'élève à 60-80 % du poids sec, diminuant lors des maxima de Gastéropodes, Cténophores et Tuniciers.

BENOVIĆ (1982) présente des résultats de recherches zooplanctoniques, en Adriatique centrale côtière, entre 1973 et 1974. Les biomasses les plus élevées sont signalées en été dans les régions côtières fermées (baie de Kaštela, baie de Marina, toutes deux proches de Split). Les stations de la haute Adriatique, au cours des campagnes hivernale et printanière révèlent des taux réduits en biomasse. En général, les Copépodes prédominent, tandis que dans les régions côtières abritées, les Cladocères peuvent être importants au cours des saisons plus chaudes de l'année. Plusieurs auteurs traitent du zooplancton de la baie de Mali Ston (Adriatique centrale). BENOVIĆ & ONOFRI (1981) mettent en relief l'aspect qualitatif et quantitatif du zooplancton ainsi que ses valeurs spatiale et temporelle. La matière organique, ainsi que la valeur

calorique sont très élevées en hiver et au printemps. Tout au long de l'année, sauf en été, une prédominance de Copépodes est signalée dans la baie; on y trouve en majorité les espèces néritiques, caractéristiques de la côte adriatique orientale. Outre les espèces holoplanctoniques, la présence d'espèces méroplanctoniques est notée (larves d'animaux benthiques et oeufs de poissons). Sur la base des données obtenues, les auteurs proposent d'intensifier l'ostéoculture.

Une autre étude, accomplie dans la même baie par VUKANIĆ (1981) contribue à la connaissance de l'hydrographie et des groupes zooplanctoniques de la baie de Mali Ston. Le nombre de groupes dans la région mentionnée est restreint (Méduses, Siphonophores, Cladocères, Copépodes, Chaetognathes, Copélates et Ptéropodes). Comme il l'a déjà signalé dans une publication précédente, l'auteur affirme la prédominance des Copépodes dans la masse totale du zooplancton. REGNER (1981), cependant, s'occupe de ce groupe dans la même baie, comme nous l'avons déjà mentionné dans le chapitre consacré aux Copépodes.

En mer Noire, PETRAN et coll. (sous presse) discutent la structure de la communauté zooplanctonique de la lagune Sinoe, sur la base de recherches effectuées durant dix années (1970-1980). Ils enregistrent des changements lors des dernières années, dûs à la diminution de la salinité. Ils mettent en relation les particularités structurelles et dynamiques du zooplancton avec l'évolution des conditions de ce milieu aquatique. Le zooplancton estuarien et celui des limans salés de la partie NW de la mer Noire est étudié par TRAVJANKO & POPIVŠČAJA (1981). Le plancton fluvial est pauvre en biomasse ( $0,1 - 0,8 \text{ g/m}^3$ ) tandis que la biomasse des limans salés est plus élevée (de 10 à  $20 \text{ g/m}^3$ ). Ces derniers contiennent un zooplancton composé d'espèces marines halophytiques et d'eaux saumâtres.

En mer Noire, Ionienne, en mer de Sardaigne et en Atlantique équatorial a été accomplie une étude sur les champs bioluminescents, indiquant les distributions spatiales et temporelles de la quantité et de la composition qualitative du zooplancton (BITJUKOV, 1981).

Méropplancton. - Pour le port de Constanta, PETRAN (1980) fournit des résultats quantitatifs sur les organismes méroplanctoniques, basés sur trois années d'observations (1978-1980). L'auteur signale une abondance des organismes qui forment les salissures (Balanus et Mytilus);

on remarque que l'agressivité biologique du milieu portuaire sur les substrats artificiels immergés est très forte.

Eutrophisation. - L'influence des effets d'eutrophisation sur le zooplancton est étudiée en diverses régions du milieu marin ainsi que dans des conditions contrôlées, afin de mieux interpréter les événements en nature. Les observations permanentes de PETRAN (sous presse), effectuées durant la dernière décennie sur le littoral roumain, région ayant un haut degré d'eutrophisation, ont révélé quelques changements dans la structure du zooplancton, une tendance à la simplification de la structure qualitative de la communauté zooplanctonique, la distribution de certaines espèces ou la diminution de leurs densités, parallèlement au développement d'autres espèces. La biomasse générale du zooplancton côtier a augmenté comparativement à la participation à sa constitution d'un nombre réduit d'espèces. PETRAN et coll. (sous presse) discutent l'importance de la surveillance permanente des principaux paramètres physiques, chimiques et biologiques qui caractérisent la structure des écosystèmes. Sur cette base, les observations effectuées en mer Noire, ont fourni des éléments indiquant une série de modifications dans la structure des écosystèmes littoraux ainsi que les tendances d'évolution. Se basant sur les prises recueillies mensuellement entre 1972 et 1980, PORUMB (1980) a pu constater, pour les eaux côtières eutrophisées de la mer Noire (jusqu'à 10 m de profondeur), une croissance quadruplée de la biomasse annuelle du zooplancton par rapport à la décennie antérieure. Les oscillations quantitatives des organismes zooplanctoniques d'une année à l'autre sont mises en évidence. Cette étude présente aussi les droites de régression indiquant les tendances dans l'évolution des espèces au contact de nouvelles conditions de milieu.

La tolérance à la température de trois générations d'Acartia clausi du golfe de Saronique est mesurée par MORAITOU-APOSTOLOPOULOU & VERRIOPOULOS (1981a,b). Les auteurs examinent deux populations diverses, la première provenant d'eaux polluées et la seconde d'une partie non polluée du golfe. Dans son milieu naturel, l'espèce se développe mieux aux températures basses; il semble que la température de 14°C soit la plus favorable au développement, bien qu'il y ait des différences

chez les trois générations. Acartia, d'ailleurs, dans des conditions expérimentales, supporte mieux la limite inférieure de température (0°C) que la limite supérieure de 30°C. La population d'Acartia, adaptée aux conditions de pollution, survit mieux dans les conditions contrôlées que la population des eaux non polluées.

Biochimie. - DUJMOV (1982) réalise une étude sur les variations saisonnières des constituants lipidiques et de la composition en acides gras dans le zooplancton de la baie de Kaštela (Adriatique centrale). Il semble que les taux de lipides dépendent principalement de la quantité de larves de Décapodes, des Cladocères, des oeufs de sardine et des Polychètes. Les acides gras prédominants sont: l'acide palmitique, oléique, myristique et l'acide palmitoléique.

ŠUŠKINA & MUSAEVA (1982) effectuent plus de 1500 déterminations des masses de corps, de tailles et de poids humides dans le but d'établir la valeur calorique du poids humide chez des espèces zooplanctoniques prédominantes dans diverses régions géographiques y compris la mer Noire. Chez les Copépodes, la moyenne se situe à 0,7 cal/mg du poids humide, bien qu'il y ait des différences entre les Calanidés et les Cyclopidés. Chez les autres groupes planctoniques, les valeurs caloriques varient largement en fonction du contenu d'eau dans les corps. En moyenne, la valeur calorique du zooplancton des eaux froides est plus élevée en comparaison de celui des eaux tropicales, fait lié en grande partie aux inclusions graisseuses.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BENOVIĆ (A.), 1982. - Krstarenja M/B "Baldo Kosić" u obalnom području srednjeg Jadrana, 1973-1974. Biomasa mrežnog zooplanktona. *Acta adriat.*, 23, 1/2, pp. 117-126.
- BENOVIĆ (A.) & ONOFRI (V.), 1981. - Mrežni zooplankton Malostonskog zaljeva i Malog mora. - Net zooplankton of Maloston Bay and Malo more. Zbornik radova, Savjetovanje "Malostonski zaljev". Prirodna podloga i društveno valoriziranje. Dubrovnik, 12-14. studenog 1981, pp. 120-132.
- BITJUKOV (E.P.), 1981. - Pole bioluminescencii v pelagiali i ego informativnost dlja ocenki prostranstvennoj neodnorodnosti planktona. IV sezd vsesojuznogo gidrobiologičeskogo obščestva, Kiev, 1-4 dekabnja 1981, pp. 9-11.
- BODEANU (N.) & USURELU (M.), 1979. - Dinoflagellate blooms in Romanian Black Sea coastal waters. In: *Toxic Dinoflagellatae blooms* (Taylor, Selliger eds.), Elsevier, North Holland, New York, Amsterdam, Oxford, pp. 151-154.
- BODEANU (N.) & USURELU (M.), 1981. - Particularités de la structure et de la répartition du phytoplancton de la zone sud du littoral roumain dans les conditions de prédominance de la circulation atmosphérique du nord. *Cercetari marine, IRCM*, 14, pp. 129-144.
- BODEANU (N.), ROBAN (A.) & USURELU (M.), 1981. - Elemente privind structura, dinamica și producția fitoplanctonului de la litoralul românesc al Mării Negre în perioada 1972-1977. In: *Producția și productivitatea ecosistemelor acvatice* (e.N.Botnariuc), Edit. Academiei R.S.R., Bucuresti, pp. 42-50.
- BOLOGA (A.S.), 1981. - The influence of some chemical compounds on the planktonic primary productivity in the Lake Izvoru Muntelui Bicz. *Rev.Roum. Biol. - Biol. Végét.*, 26, 2, pp. 165-170.

- BOLOGA (A.S.) & FRANGOPOL (P.T.), 1982. - Data on the vertical distribution of planktonic primary productivity in the offshore zone of Constanța (Black Sea). Rev.Roum. Biol. - Biol. Végét., 27, 2, pp. 141-146.
- BOLOGA (A.S.) & FRANGOPOL (P.T.), sous presse. - Estimate of planktonic primary productivity, using the  $^{14}\text{C}$  method, off the Roumanian Black Sea coast between 1978-1980. III World Congress Nucl. Med. Biol., Paris 1982.
- BOLOGA (A.S.), USURELU (M.) & FRANGOPOL (P.T.), 1981. - Planktonic primary productivity of the Roumanian surface coastal waters (Black Sea) in 1979. Oceanol. Acta, 4, 3, pp. 343-349.
- ČEPURNOVA (E.A.) & SENIČKINA (L.G.), 1981. - Biomassa geterotrofných i avtotrofných organizmov v pobrežných rajonach Černého morja. - The biomasses of heterotrophic and autotrophic organisms in the Black Sea littoral regions. Hidrobiologičeskij žurnal, 17, 4, pp. 37-40.
- DRAŠKEVIČ (E.G.) & DRIC (A.V.), 1981. - Eksperimentalnoe izučenie pitaniya černomorskoj mizidy Siriella jaltensis (černjavskij). - Experimental studies of feeding of the Black Sea mysid Siriella jaltensis (Czerniavsky). Okeanologija ANSSSR, Moskva, 21, 4, pp. 699-705.
- DRIC (A.V.), 1981. - Eksperimentalnoe izučenie rosta černomorskoj mizidy Siriella jaltensis (černjavskij). - Experimental study of the Black Sea mysid Siriella jaltensis (Czerniavsky). Okeanologija ANSSSR, Moskva, 21, 4, pp. 706-708.
- DUJMOV (J.), 1982. - Variations saisonnières des constituants lipidiques et de la composition en acides gras dans le zooplancton de la baie de Kaštela. Acta Adriat., 23, 1/2, pp. 163-174.

- FAGANELI (J.), FANUKO (N.), STEGNAR (P.) & VUKOVIĆ (A.), 1982. - Raziskovanja primarne pelaške produkcije v Tržaškem zalivu. - Studies on primary pelagic bioproduction in the Gulf of Trieste (North Adriatic). *Acta Adriat.*, 23, 1/2, pp. 53-60.
- FANUKO (N.), 1981a. - Studija rasta morske dijatomeje Phaeodactylum tricornutum u monokulturi. *Acta Bot. Croat.*, 40, pp. 111-116.
- FANUKO (N.), 1981b. - Prispevek k poznavanju fitoplanktona v Tržaškem zalivu. - *Biol. Vestn.*, 29, pp. 67-82.
- FANUKO (N.), sous presse. - Some aspects of phytoplankton communities in the eastern part of North Adriatic. *Nova Thalassia*.
- FILIPIĆ (B.), 1982. - Dnevne varijacije nekih fitoplanktonskih parametara u vodama sjevernog Jadrana. Doctorat du 3<sup>ème</sup> Cycle. Université de Zagreb, 149 p.
- GEORGIEV (Ju.S.) & GEORGIEVA (L.V.), 1981. - Ob uslovijah obrazovanja skoplenij planktonnyh vodoroslej v podpoverhnostnyh slojah v pribosforskom rajone černogo morja. - On conditions of the formation of planktonic algae swarmings in the subsurface layer of the near - Bosphorus region of the Black Sea. *Okeanologija ANSSSR, Moskva*, 21, 3, pp. 516-522.
- GILMARTIN (M.) & REVELANTE (N.), sous presse. - The phytoplankton of the Adriatic Sea: Standing crop and primary production. University of Maine, Orono, USA, 21 p. +annexe.
- GOMOIU (M.-T.), 1980. - Ecological observations on the Jellyfish Aurelia aurita (L.) populations from the Black Sea. *Cercetări marine, IRCM*, 13, pp. 91-102.
- GOMOIU (M.-T) & KUPRIANOV (S.S.), 1980. - Ocenka čislenosti i raspredelenia meduz Aurelia aurita v vostočnoj čiasti černogo morja. - Évaluation du nombre et distribution de la méduse Aurelia aurita dans la partie est de la mer Noire. *Ekosistemy pelagiali černogo morja, "Nauka", Moskva*, pp. 191-198.

- HALIM (Y.), SAMAN (A.A.) & SULTAN (H.H.), 1980a. - Primary productivity in the Eastern Harbour of Alexandria. Acta Adriat., 21,2, pp.255-269.
- HALIM (Y.), GHANY KHALIL (A.) & AL-HANDHAL (A.Y.), 1980b.- The diatom flora of a eutrophic bay, the Eastern Harbour of Alexandria. Acta Adriat., 21,2, pp. 271-298.
- HURE (J.), 1980. - Vertikalna i horizontalna distribucija pućinskih kopepoda Jadranskog mora. - Vertical and horizontal distribution of oceanic copepods in the Adriatic Sea. Acta Adriat., 21,2, pp. 387-400.
- KIMOR (B.) & GOLANDSKY-BARAS, 1981. - Distribution and ecology of the tintinnids in the Gulf of Elat (Aqaba), Red Sea. Jour. Plankt. Res., 3,3, pp. 445-459.
- KOVALEV (A.V.) & EGOROV (V.N.), 1981. - Koefficient filtracii planktonnyh setej. - The filtering ability coefficient of plankton nets. Okeanologija ANSSSR, Moskva, 22, 3, pp.510-512.
- KOVALEVA (T.M.), 1981. - K voprosu o pitanii samcov černomorskogo Pseudocalanus elongatus (Boeck). - On the nutrition problem of the Black Sea Pseudocalanus elongatus (Boeck) males. Ekologija morja, Kiev, "Naukova dumka", 6, pp. 43-47.
- KRŠINIĆ (F.), 1980. - Kvalitativna i kvantitativna istraživanja tintinida uz istočnu obalu Jadranskog mora. - Qualitative and quantitative investigations of the tintinnids along the Eastern coast of the Adriatic. Acta Adriat., 21, 1, pp.19-104.
- KRŠINIĆ (F.), 1981. - Microzooplankton in the Rijeka Bay. Thalassia Jugoslavica, 17, 3/4, pp. 275-284.
- KRŠINIĆ (F.), 1982a. - Mikrozooplankton Kaštelanskog zaljeva i okolnog područja. - Microzooplankton in the Bay of Kaštela and adjacent area. Acta Adriat., 23, 1/2, pp. 89-96.

- KRŠINIĆ (F.), 1982b. - On vertical distribution of tintinnines (Ciliata, Oligotricha, Tintinnina) in the open waters of the South Adriatic. *Marine Biology*, 68, pp. 83-90.
- KRŠINIĆ (F.) & MUŠIN (D.), 1981. - Mikrozooplankton Malostonskog zaljeva i Malog mora. - Microzooplankton of Maloston Bay and Malo more. Zbornik radova, Savjetovanje "Malostonski zaljev". Prirodna podloga i društveno valoriziranje. Dubrovnik, 12-14. studenog 1981, pp. 108-119.
- KUHNER (E.), & BODEANU (N.), 1980. - Qualitative und quantitative Untersuchungen am Plankton des Schwarzen Meeres. In: Bioproduktivität des Pelagials im Schwarzen Meer, Wilhelm-Pieck Universität, Rostock, pp. 47-52.
- KURBATOV (B.V.) & SVETLIČNYJ (L.S.), 1981. - Stendy dlja eksperimentalnogo issledovanija gidrodinamiki zooplanktontov na modeljah. - Benchs experimentally modelled studies of zooplankton hydrodynamics. *Gidrobiologičeskij žurnal*, 17, 1, pp. 93-95.
- KUSTENKO (N.G.), 1981a. - Žiznennyj cikl i osobennosti aukososporoobrazovanija u diatomovoj vodorosli Actinocyclus ehrenbergii Ralfs v kulture. - The life cycle and peculiarities of auxospore formation of the diatom Actinocyclus ehrenbergii Ralfs in culture. *Biologija morja*, 2, pp. 82-85.
- KUSTENKO (N.G.), 1981b. - Vlijanie nebolših koncentracij nefti na spermatogonangii i aukospory treh vidov morskih diatomovyh vodoroslej. - The influence of small oil concentrations on spermatogonangii and auxospores in three species of marine diatoms. *Okeanologija ANSSSR*, Moskva, 21, 2, pp. 366-369.
- KUSTENKO (N.G.) & PODOLJAK (G.P.), 1982. - Vlijanie nefti na stadii kletočnogo cikla dvuh vidov diatomovyh vodoroslej. - The effect of oil on some stages of the cellular cycle of two diatom species. *Biologija morja, Vladivostok*, 5, pp. 67-69.

- LAKKIS (S.) & NOVEL-LAKKIS (V.), 1981. - Composition, annual cycle and species diversity of the phytoplankton in Lebanese coastal waters. Jour. Plankt. Res., 3, 1, 123-136.
- LEBEDEVA (L.P.), 1981. - Vlijanje ekologo-fiziologičkih parametara na ocenku funkcionalnih karakteristika planktonnog soobštva. - The influence of ecologo-physiological parameters on the estimate of functional characteristics of a plankton community. Okeanologija, 21, 2, pp. 348-353.
- MAJIĆ (A.), 1982. - Karakteristike fitoplanktona istočne obale Jadrana (Vir-Konavle). - Characteristics of the phytoplankton of the eastern coastal Adriatic. Doctorat du 3<sup>ème</sup> Cycle. Université de Zagreb, 99 p. + Tableau II (1-29).
- MALEJ (A.), 1982. - Neuobičajena pojava meduze Pelagia noctiluca u Jadranu. I. - Prispevek k poznavanju biologije Pelagia noctiluca v Tržaškem zalivu. - Unusual occurrence of Pelagia noctiluca in the Adriatic. I-Some notes on the biology of Pelagia noctiluca in the Gulf of Trieste. Acta Adriat., 23, 1/2, pp. 97-102.
- MALEJ (A.), sous presse, a.- Observations on Noctiluca miliaris Suriray red tide in the Gulf of Trieste during 1980. Thalassia Jugosl.
- MALEJ (A.), sous presse, b.- Alcune considerazioni sulla biomassa e produzione zooplanctonica sul esempio del Golfo di Trieste. Nova Thalassia.
- MARASOVIĆ (I.) & PUČER-PETKOVIĆ (T.), 1981. - Promjene produktivskih prilika u Malostonskom zaljevu nakon 17-godišnjeg perioda. - Changes in productivity condition in the last seventeen years in Maloston Bay. Zbornik radova, Savjetovanje "Malostonski zaljev". Prirodna podloga i društveno valoriziranje. Dubrovnik, 12-14. studenog 1981, pp. 89-107.

- MARASOVIĆ (I.) & VUKADIN (I.), 1982. - "Red tide" in the Vranjic basin (Kaštela Bay). Bilješke-Notes, Institute of Oceanography and Fisheries, Split, 48, 7 p.
- MIHNEA (P.E.) & VOINESCU (I.), 1979. - Utilization of the principal trophic anions by the marine unicellular algae as a function of the specific environmental conditions. Cercetări marine, IRCM, 12, pp. 53-80.
- MIHNEA (P.E.), MUNTEANU (G.H.) & PECHEANU (I.), 1980. - Effect of  $Cd^{2+}$  on the metabolism of the marine unicellular algae. Cercetări marine, IRCM, 13, pp. 199-211.
- MIHNEA (P.E.) & CUINGIOGLU (E.), 1982. - Particularités des phénomènes de "floraison". Cercetări marine, IRCM, 15, 29 p.
- MINKINA (N.I.) & PAVLOVA (E.V.), 1981. - Величины гидродинамического сопротивления и мощности при разных режимах плавания у Calanus helgolandicus (Claus). - Hydrodynamic drag and power at variable swimming in Calanus helgolandicus (Claus). Ekologija morja, Kiev, "Naukova dumka", 7, pp. 63-75.
- MORAÏTOU-APOSTOLOPOULOU (M.) & IGNATIADES (L.), 1980. - Pollution effects on the phytoplankton-zooplankton relationships in an inshore environment. Hydrobiologia, 75, 3, pp. 259-266.
- MORAÏTOU-APOSTOLOPOULOU (M.) & VERRIOPOULOS (G.), 1981a. - Thermal tolerance of two populations of Acartia clausi (Copepoda) living at differently polluted areas. Hydrobiologia, 77 (1), pp. 3-6.
- MORAÏTOU-APOSTOLOPOULOU (M.) & VERRIOPOULOS (G.), 1981b. - The longevity of three generations of normal and pollution - impacted Acartia clausi (Copepoda) populations in the Saronicos Gulf (Greece). Hydrobiologia, 77, 1, pp. 7-15.

- MUJDABA-APAS (M.), 1980a. - Mycoplancton du Danube inférieur et de la zone marine d'influence. Cercetări marine, IRCM, 13, pp. 63-75.
- MUJDABA-APAS (M.), 1980b. - Populations fongales de la zone roumaine de littoral et de plages de la mer Noire. Cercetări marine, IRCM, 13, pp. 77-89.
- NESTEROVA (D.A.), 1981. - O masovom razvitii Cerataulina bergonii Perag. v severo-zapadnoj časti černogo morja. - On mass development of Cerataulina bergonii Perag. in the North-Western part of the Black Sea. *Gidrobiologičeskij žurnal*, 17, 6, pp. 22-26.
- NEZLIN (N.P.), 1981. - Sezonnje grupirovki vidov pribrežnogo fitoplanktona černogo morja. - Seasonal groups of species in the Black Sea coastal phytoplankton. *Okeanologija ANSSSR*, Moskva, 22, 4, pp. 620-625.
- PAVLOVSKAJA (T.V.) & KONDRATEVA (T.M.), 1981. - Zavisimost soderžanja organičeskogo ugleroda od obema kletok masovyh vidov fitoplanktona černogo morja. - Carbon content dependence on the cell's volume of the mass phytoplankton species from the Black Sea. *Okeanologija ANSSSR*, 21, 3, pp. 523-528.
- PETIPA (T.C.), 1981. - Trofodinamika kopepod v morskih planktonnyh soobščestvah. Kiev, "Naukova dumka", 240 p.
- PETRAN (A.), 1980. - Dynamique quantitative du méroplancton dans le milieu portuaire de Constanța (mer Noire) et son influence sur la formation des salissures. *Cercetări marine*, 13, pp. 125-131.
- PETRAN (A.), sous presse. - La structure des communautés zooplanctoniques du littoral roumain de la mer Noire dans les conditions d'un haut degré d'eutrophisation des eaux. Conférence roumaine d'Écologie, Mai 1981.
- PETRAN (A.) & GOMOIU (M.T.), sous presse. - Le rôle du monitoring pour la prognose de l'évolution des écosystèmes marins

du littoral roumain de la mer Noire. Conférence roumaine d'Écologie, Mai 1981.

- PETRAN (A.), ONCIU (T.), IALINA (E.) & RUSU (M.), sous presse. - Aspecte ale evoluției zooplanctonului din laguna Sinoe. - Quelques aspects concernant l'évolution du zooplancton dans la lagune de Sinoe. Conférence roumaine d'Écologie, Mai 1981.
- POLIŠČUK (L.N.), KOCEGOJ (T.P.) & TROFANNUK (G.M.), 1981. - Razmer i massa tela Noctiluca miliaris Sr. v različnyh učastkah Černogo morja. - Size and mass of Noctiluca miliaris Sur. body in different regions of the Black Sea. Hidrobiologičeskij žurnal, Kiev, "Naukova dumka", 17, 5, pp. 26-31.
- PORUMB (F.), 1980. - Variations quantitatives du zooplancton dans les eaux néritiques roumaines de la mer Noire. Recherches marines, IRCM, 13, pp. 103-123.
- PUCHER-PETKOVIĆ (T.) & MARASOVIĆ (I.), 1980. - Développement des populations phytoplanctoniques caractéristiques pour un milieu eutrophisé (baie de Kaštela, Adriatique centrale). Acta Adriat., 21, 2, pp. 79-93.
- PUCHER-PETKOVIĆ (T.) & MARASOVIĆ (I.), 1982. Quelques caractéristiques du phytoplancton dans les eaux du large de l'Adriatique centrale. Acta Adriat., 23, 1/2, pp. 61-74.
- REGNER (D.), 1981. - Istraživanja sastava i gustoće skupine kopepoda na širem području Malostonskog zaljeva. - The qualitative and quantitative investigation of copepods in Maloston Bay. Zbornik radova, Savjetovanje "Malostonski zaljev". Prirodna podloga i društveno valoriziranje. Dubrovnik, 12-14. studenog 1981, pp. 146-156.
- REGNER (D.), 1982. The oscillations of copepod density in the Kaštela Bay as influenced by some environmental factors. Acta Adriat., 23, 1/2 pp. 137-152.

- REGNER (D.) & VUČETIĆ (T.), 1980. - Seasonal and multiannual fluctuations of copepods in the Kaštela Bay (1960-1969). *Acta Adriat.*, 21, 2, pp. 101-122.
- REVELANTE (N.), 1982. - A catalogue of phytoplankton reported from the Rovinj area of the Northern Adriatic. University of Maine, Orono, USA, 67 p.
- REVELANTE (N.) & GILMARTIN (M.), sous presse. - The phytoplankton of the Adriatic Sea: Community structure and characteristics. University of Maine, Orono, USA, 20 p. +annèxe.
- ROTTINI-SANDRINI (L.) & STRAVISI (F.), 1982. - Neuobičajena pojava meduze Pelagia noctiluca u Jadranu. - Unusual occurrence of Pelagia noctiluca in the Adriatic. II - The occurrence of Pelagia noctiluca in the Gulf of Trieste and its correlation with the wind distribution. *Acta Adriat.*, 23, 1/2, pp. 103-104.
- ROTTINI-SANDRINI (L.), AVIAN (M.) & MALEJ (A.), 1982. - Aspetti morfologici dello sviluppo da planula ad efira di Pelagia noctiluca. XIV Congresso nazionale della società italiana di biologia marina, 20-24 settembre 1982.
- SENIČKINA (L.G.) & KOVRIGINA (N.P.), 1981. - Fitoplankton i dinamika form azota v eksperimentalnyh uslovijah. - Phytoplankton and dynamics of nitrogen forms under experimental conditions. *Okeanologija*, Kiev, "Naukova dumka", 175, pp.116-118.
- SKARAMUCA (B.), 1982. - Krstarenje MB "Baldo Kosić" u obalnom i otočnom području srednjeg Jadrana - Apendikularija. *Acta Adriat.*, 23, 1/2, pp. 127-135.
- STOLBOVA (N.G.), 1981. - Sutočnaja dinamika delenija jadra u kultiviremyh morskikh dinoflagelljat. - Diurnal dynamics of nucleus division in cultured marine dinoflagellates. *Biologija morja*, Vladivostok, 3, pp. 63-67.
- STOLBOVA (N.G.), VEDERNIKOV (V.J.) & MIKAELJAN (A.S.), 1982. - Sutočnyj ritm delenija dinoflagelljat v černom more. -

- Diurnal cell division rhythm in Dinoflagellates from the Black Sea. Okeanologija ANSSSR, Moskva, 22, 3, pp. 492-496.
- SVETLIČNYJ (L.S.) & KURBATOV (B.V.), 1981. - Effektivnost lokomocii kopepod pri dviženii s pomoščju antenn. - Locomotion efficiency of copepods in their motion with the aid of antennae. Okeanologija ANSSSR, Moskva, 21, 3, pp.538-544.
- ŠUŠKINA (E.A.) & LEBEDEVA (L.P.), 1981. - Biotičeskij balans morskikh planktonnyh soobščestv v vodah raznoj trofnosti. IV sezd vsesojuznogo gidrobiologičeskogo obščestva. Kiev, 1-4 dekabnja 1981, 1 pp. 43-44.
- ŠUŠKINA (E.A.) & MUSAEVA (E.I.), 1982. - Kalorijnost morskogo zooplanktona. - Caloricity of marine zooplankton. Okeanologia ANSSSR, 22, 1, pp. 102-107.
- TOLOMIO (C.), 1981. - Protoperidinium maranense sp.nov.,une nouvelle dinophycée de la mer Adriatique. Phycologia, 20, 4, pp. 377-384.
- TRAVJANKO (V.S.) & POPIVŠČAJA (I.L.), 1981.-Zooplankton ustevyh učastkov rek i veršin solenyh limanov severo-zapadnogo pričernomorja. - Zooplankton of estuary sites of rivers and heads of salt limans in the North-Western Black Sea area. Gidrobiologičeskij žurnal, Kiev, "Naukova dumka", 17, 5, pp. 20-25.
- VEDERNIKOV (V.I.) & MIKAELJAN (A.S.), 1981. - Količestvennyj učet morskogo fitoplanktona s ispolzovaniem jadernyh filtrov. - Quantitative determination of marine phytoplankton with use of nuclear filters, Okeanologija ANSSSR, Moskva, 21, 5, pp. 927-933.
- VEDERNIKOV (V.J.), NEZLIN (N.P.) & ZERNOVA (V.V.), 1981. - Rol melkih žgütikovyh vodoroslej v černomorskom fitoplanktone. IV Sezd csesojuznogo gidrobiologičeskogo obščestva, Kiev, 1-4 dekabnja 1981, 1, pp. 104-105.

- VILIČIĆ (D.), 1981. - Fitoplankton Malostonskog zaljeva i Malog mora. - Phytoplankton of Maloston Bay and of Malo more. Zbornik radova, Savjetovanje "Malostonski zaljev". Prirodna podloga i društveno valoriziranje. Dubrovnik, 12-14. studenog 1981, pp. 77-88.
- VILIČIĆ (D.), & BALENOVIĆ (R.) 1982. - Qualitative and quantitative analysis of the phytoplankton in the Southern Adriatic. September-October 1979. Acta Adriat., 23, 1/2, pp. 75-88.
- VINOGRADOV (M.E.), 1980. - Ekosistemy pelagiali černogo morja. - Ecosystems of the pelagic zone of the Black Sea. "Nauka", Moskva, 249 p.
- VINOGRADOV (K.A.), 1982. - K 110-letiju Instituta biologii južnyh morej imeni A.O. Kovalevskogo akademii nauk USSR. - On the 110 th anniversary of the A.O. Kovalevskiy Institute of biology of Southern seas of the Ukrainian SSR Academy of Sciences. Hidrobiologičeskij žurnal, Kiev, "Naukova dumka", 18, 3, pp. 3-13.
- VINOGRADOV (M.E.) & ŠUŠKINA (Z.A.), 1982. - Ocenka koncentracii černomorskih meduz, grebnevikov i kaljanusa po nabljudenijam iz podvodnogo aparata "Argus". - Concentration estimations of the Black Sea jellyfishes, Ctenophora and Calanus based on the observations from "Argus" submersible. Okeanologija ANSSSR, Moskva, 22, 3, pp. 473-479.
- VUČETIĆ (T.), 1981. - Biological production of the Adriatic plankton. FAO Fisheries Report, 253, pp. 65-71.
- VUČETIĆ (T.) 1982. - Neuobičajena pojava meduze Pelagia noctiluca u Jadranu. III - Utjecaj dinamike vodenih masa na distribuciju meduze Pelagia noctiluca u Jadranu. - Unusual occurrence of Pelagia noctiluca in the Adriatic. III - Influence of water masses dynamic on the distribution of the Pelagia noctiluca in the Adriatic. Acta Adriat., 23, 1/2, pp.105-115.

- VUKANIĆ (D.), 1981. - Prilog poznavanju hidrografije i zooplanktona Malostonskog zaljeva. - A contribution to the study of hydrography and zooplankton in Maloston Bay. Zbornik radova, Savjetovanje "Malostonski zaljev". Prirodna podloga i društveno valoriziranje. Dubrovnik, 12-14. studenog 1981, pp. 132-145.
- ŽOROV (V.A.) & BERSENEVA (G.P.), 1982. - Svjez gidrohimičkih karakteristik s raspredeleniem hlorofila "a" v Černom more. - Connection of hydrochemical characteristics with chlorophyl "a" distribution in the Black Sea. Hidrobiološki žurnal, Kiev, "Naukova dumka", 18, 2. pp.58-62.