ACTA ADRIATICA
INSTITUT ZA OCEANOGRAFIJU I RIBARSTVO — SPLIT
SFR JUGOSLAVIJA

Vol. XIX, No. 7

ETUDES SAISONNIERES DE LA PHOTOSYNTHESE, DENSITE ET BIOMASSE DU NANOPLANCTON ET DU MICROPLANCTON DANS LA BAIE DE KAŠTELA (ADRIATIQUE MOYENNE)

SEZONSKI STUDIJ FOTOSINTEZE, GUSTOĆE I BIOMASE NANOPLANKTONA I MIKROPLANKTONA U KAŠTELANSKOM ZALJEVU (SREDNJI JADRAN)

TEREZA PUCHER-PETKOVIĆ et BISERKA HOMEN

SPLIT 1979

ETUDES SAISONNIERES DE LA PHOTOSYNTHESE, DENSITE ET BIOMASSE DU NANOPLANCTON ET DU MICROPLANCTON DANS LA BAIE DE KAŠTELA (ADRIATIQUE MOYENNE)

SEZONSKI STUDIJ FOTOSINTEZE, GUSTOĆE I BIOMASE NANOPLANKTONA I MIKROPLANKTONA U KAŠTELANSKOM ZALJEVU (SREDNJI JADRAN)

Tereza Pucher-Petković et Biserka Homen

Institut d'Océanographie et de Pêche, Split

INTRODUCTION

On sait aujourd'hui que les différences dans la capacité d'absorption des sels nutritifs de la mer, les différences dans l'activité photosynthétique, les différences dans la croissance et la vitesse de la reproduction, l'aptitude à flotter ainsi que l'accessibilité même pour les consommateurs dépendent dans une grande mesure des différences dans la taille des cellules, et que celle-ci est, en mer, déterminée tant par les facteurs du milieu que par les facteurs physiologiques.

Il était notre intention, lors l'élaboration de cette étude, d'essayer de mieux comprendre les rapports au sein du niveau trophique primaire dans l'Adriatique moyenne, car c'est la taille des organismes, à chacun des niveaux trophiques, qui peut être responsable de la longueur de la chaîne alimentaire et de l'efficacité du transfert de l'énergie et comme du type des organismes du niveau trophique le plus élévé (Ryther, 1969).

Après les recherches pluriannuelles sur la production primaire et sur les quantités relatives du micro- et nanoplancton dans l'activité photosynthétique (Pucher-Petković, 1973; MS) l'étude de ce problème a été élargie pour embrasser aussi la biomasse, l'abondance numérique et la composition qualitative du phytoplancton de ces deux fractions de taille (Homen, MS).

Nous nous sommes limités dans ce travail, à l'année de recherches 1974/75 dans la région côtière (baie de Kaštela) pour laquelle nous disposons de tous les paramètres mentionnés pour la couche supérieure euphotique (0, 10 m) de la mer.

Les mensuratuons de l'activité photosynthétique et la détermination de la densité et de la biomasse ont été effectuées pour le phytoplancton total et,

séparément, pour la composante de taille nanoplanctonique par le filtrage précédent de l'échantillon parallèlement pris à travers une gaze de soie, d'un diamètre de maille de 50 μ. La fraction microplanctonique est obtenue par la soustraction des données, se rapportant au nanoplancton, des quantités globales mesurées.

RESULTATS ET DISCUSSION

Sur la courbe qui représente le cours annuel de l'activité photosynthétique du phytoplancton dans la couche superficielle de la baie de Kaštela au cours de l'année 1974/75 on relève clairement trois maximums (Fig. 1). On

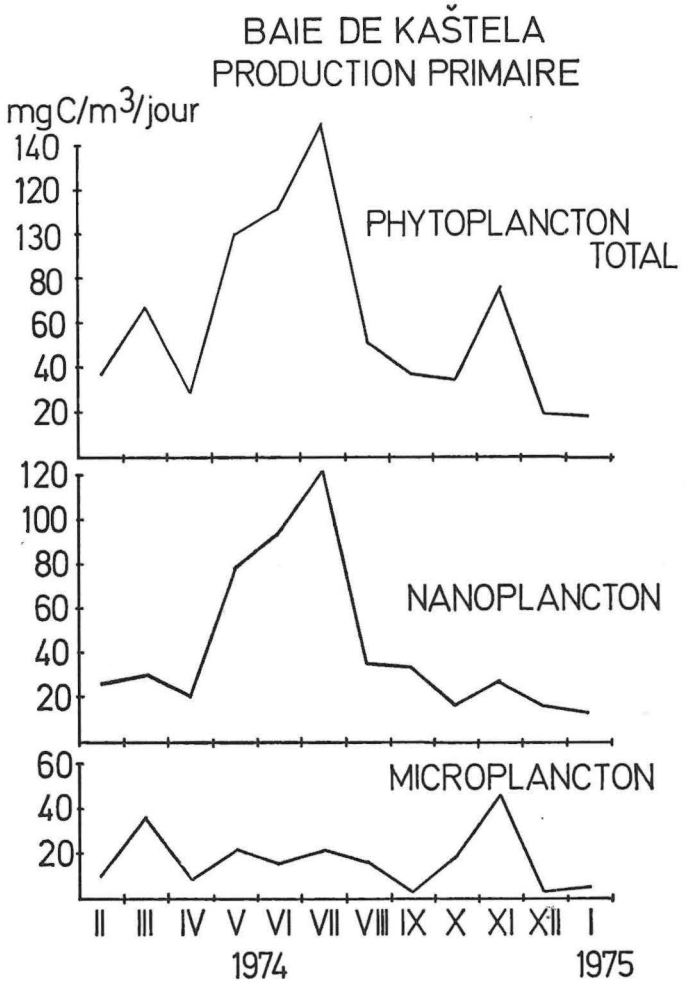

Fig. 1. Fluctuations saisonnières de la production primaire (mg C/m³/jour) du phytoplancton total ainsi que des composantes de taile, nano-et microplanctonique, dans la couche superficielle de la baie de Kaštela

observe que l'activité photosynthétique atteint son maximum dans la période mai-juillet (de 99,75 mg C/m^3/jour jusqu'à 145,06 mg C/m^3/jour). En plus, deux autres maxima de moindre envergure ont été notés, dont le premier apparaît en mars et le second en novembre (57,62 et 75,09 mg C/m^3 par jour). L'hiver est la saison de la production la plus basse.

On peut voir d'après la figure 1. que, dans la baie de Kaštela c'est le nanoplancton qui contribue pour une part importante à la photosynthèse, et que son cours saisonnier détermine la forme de la courbe de la production primaire totale.

Cette figure nous permet également de voir que le maximum printanier-hivernal est le résultat de l'activité photosynthétique plus intense de cette composante de taille plus petite du phytoplancton, et qu'en mars et novembre, le rôle plus important revient au microplancton qui, à ce moment là participe, dans une plus grande mesure, dans la formation de ces deux maxima.

Les fluctuations saisonnières de la densité des populations phytoplanctoniques de la couche supérieure euphotique suivent-en grandes lignes-la production primaire. Le premier maximum de la densité se manifeste en juin-juillet, avec des quantités de plus de 30 et 40 x 10^5 cellules/1, et le second en novembre avec 15 x 10^5 cellules/1 dans la couche superficielle.

Pendant la période plus froide de l'année, de décembre à avril, on observe les valeurs les plus basses de la densité du phytoplancton, entre 2,5 et 4,2 x 10^5 cellules/1 à la surface (Fig. 2). Les deux fraction de taille du phytoplancton participent en proportion considérable dans le maximum printanier-hivernal, tandis que dans le maximum automnal le nanoplancton domine, avec cela qu'un maximum du phytoplancton total lui précède en octobre.

Les oscillations saisonnières de la chlorophylle *a* du phytoplancton total n'atteignent cependant qu'un seul maximum clairement marqué en octobre-novembre (2,47 et 3,86 mg chlorophylle *a*/m^3) et c'est sont les cellules de dimensions plus grandes qui en dictent le cours (Fig. 3). Les fractions de taille, tant la fraction nanoplanctonique que la microplanctonique, ont un cycle saisonnier clairement exprimé par rapport aux trois paramètres étudiés.

On a procédé à l'analyse des rapports entre les paramètres étudiés, et on a conclu à une corrélation significative entre la production et la densité du phytoplancton total ($r = 0,92$) ainsi qu'entre la production du nanoplancton et de sa densité ($r = 0,93$). Une corrélation significative existe également entre la production et la biomasse (chl. *a*) du microplancton ($r = 0,79$). Une relation moins ferme est établie entre la production et la densité du microplancton ainsi qu'entre la production et la chlorophylle *a* du phytoplancton total et de la fraction nanoplanctonique.

Ce qui veut dire que la production et la densité sont des très bons indicateurs quantitatifs de l'état de la communauté phytoplanctonique de la couche superficielle de la baie de Kaštela, surtout par rapport du phytoplancton total et è la fraction de taille plus petite (Fig. 4). Cependant on détermine mieux la fraction microplanctonique soit en mesurant la production ou bien la chlorophylle *a* (Fig. 5). A la profondeur de 10 m ces rapports ne sont pas tellement liés. Nous pensons qu'un riche apport des matières nutritives du continent dans la couche superficielle de la mer, ensemble avec d'autres facteurs favorables, rend possible le développement intensif du phytoplancton. Nous sommes d'avis également, que vue la rapidité du renouvellement des sels nutri-

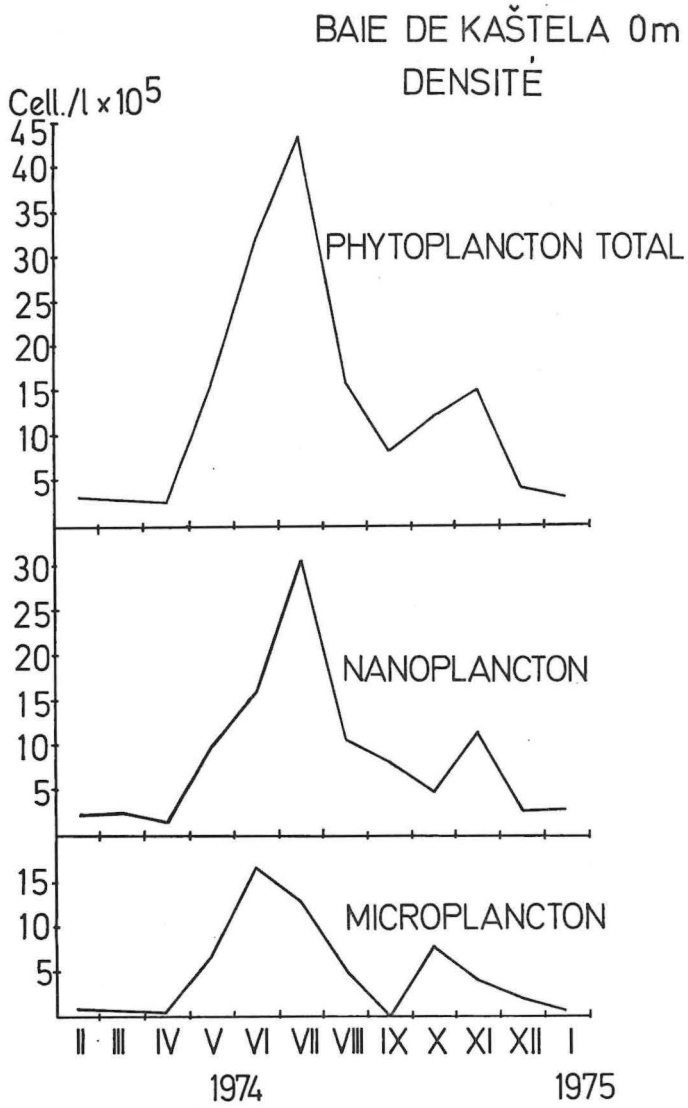

Fig. 2. Fluctuations saisonnières de la densité (nombre de cellules/l) du phytoplancton total, ainsi que des composantes de taille, nano- et microplanctonique, dans la couche superficielle de la baie de Kaštela

tifs, la quantité du phytoplancton réduite par la consommation, bien que considérable, n'ébranle pas le rapport entre la photosynthèse et la densité dans cette couche.

Si maintenant nous considérons l'importance relative des fractions, micro- et nanoplanctonique (valeurs moyennes pour 0 et 10 m de profondeur) il ressort que, dans la moyenne annuelle, c'est le nanoplancton qui est, en sens quantitatif, la composante plus significative. C'est lui qui est responsable de

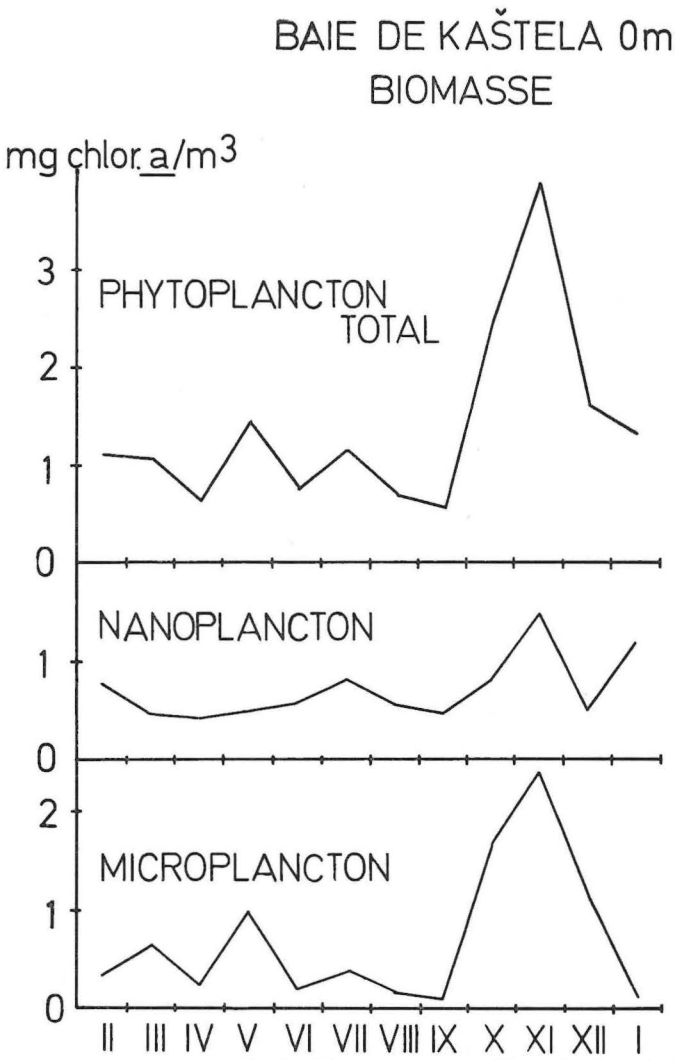

Fig. 3. Fluctuations saisonnières de la biomasse (mg chlorophylle a/m³) du phytoplancton total ,ainsi que des composantes de taille nano- et microplanctonique, dans la couche superficielle de la baie de Kaštela

68,1% de la production primaire annuelle de la couche supérieure euphotique dans la baie de Kaštela, c'est lui qui fait les 67,4% de la densité totale et 58,1% de la biomasse annuelle, exprimée en chlorophylle *a* (Tableau 1).

Tableau 1. Valeurs relatives des fractions de taille, nano- et microplanctonique, par rapport à la photosynthèse, à l'abondance numérique et à la biomasse dans la couche euphotique supérieure (0 + 10 m) de la baie de Kaštela

	Nanoplancton	Microplancton
Activité photosynthétique (mg C/m³/jour)	68,1	30,9
Densité (nombre de cellules/l)	67,4	32,6
Biomasse (chlorophylle *a* mg/m³)	58,1	41,9

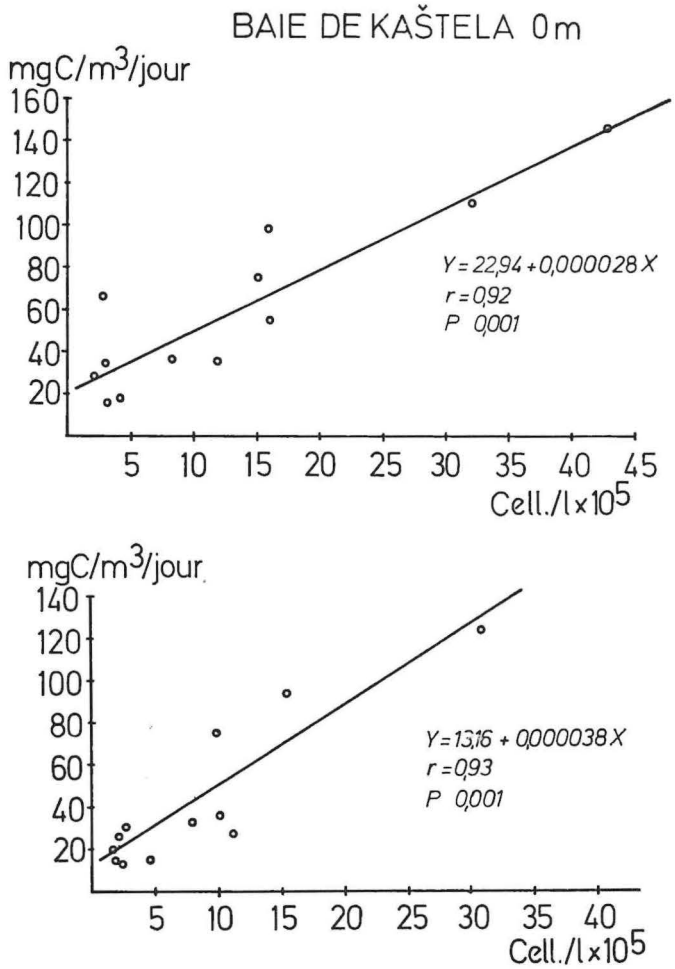

Fig. 4. Rapport entre la production (mg C/m³/jour) et la densité (nombre de cellules/1) du phytoplancton total (en haut) et entre la production et la densité du nanoplancton (en bas) dans la couche superficielle de la baie de Kaštela

Par rapport à ces trois paramètres étudiés, c'est le nanoplancton donc, qui participe le plus dans le processus d'assimilation, et un peu moins seulement dans l'abondance numérique. L'analyse du rapport entre la production du phytoplancton total et la densité du nanoplancton a montré une connexion significative (r = 0,91), ce qui confirme la conclusion plus haut donnée sur l'importance du groupe de taille nanoplanctonique pour la production dans cette région. L'importance du nanoplancton est la moindre en ce qui concerne la biomasse, ce qui, d'une part, est lié aux dimensions réduites des cellules. Le microplancton est cependant plus important en tant que porteur de la biomasse que comme producteur de la matière organique. D'autre part, la question de la capacité photosynthétique de ces deux fractions de taille, ainsi que la question de la consommation, se posent devant nous. Afin de tirer au

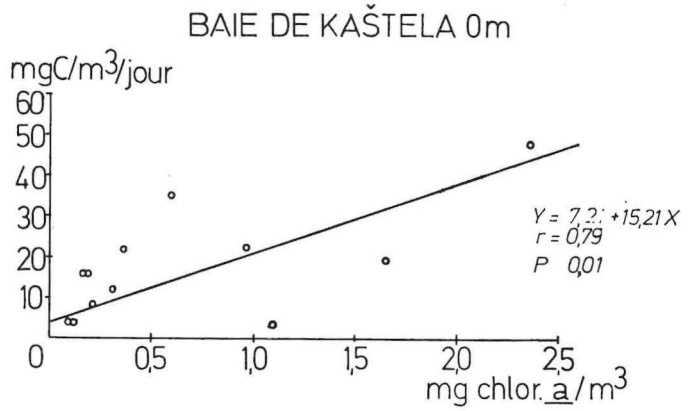

Fig. 5. Rapport entre la production (mg C/m³/jour) et la biomasse (mg chlorophylle a/m³) du microplancton dans la couche superficielle de la baie de Kaštela

clair ce problème, nous avons calculé les valeurs spécifiques de la production (P/B coéfficient), à base desquelles on a obtenu une image saisonnière sur la quantité de carbone liée par l'unité de la chlorophylle *a*. Ces rapports peuvent servir d'indicateur de la croissance chez les population naturelles (Ryther et Yentsch, 1957, cit. d'après Durbin et al., 1975). La calculation a été faite pour une unité de volume d'eau saturée de lumière (Talling, 1969).

$$P/B = \frac{\text{mg chlorophylle } a/m^3}{\text{mg } C/m^3/h}$$

Sont présentées sur le tableau 2. les valeurs spécifiques de production dans la couche supérieure de la baie de Kaštela au cours de l'année 1974/75 pour le phytoplancton total, et à part pour les deux composantes de taille.

Tableau 2. Oscillations saisonnières du coéfficient P/B à la surface de la baie de Kaštela

Mois	Phytoplancton total	Nanoplancton	Microplancton
1974 II	3,16	3,24	2,97
III	5,07	5,39	4,84
IV	3,63	4,00	2,96
V	4,67	10,70	1,57
VI	9,78	10,95	6,16
VII	8,66	10,53	4,44
VIII	5,44	4,65	8,47
IX	5,66	2,01	3,11
X	1,41	1,94	1,15
XI	2,14	2,03	2,21
XII	1,42	3,94	0,29
1975 I	1,59	1,35	3,85
Moyenne	3,53	4,74	2,25

Les valeurs spécifiques de la production (P/B) dépendent, autant des particularités physiologiques des populations phytoplanctoniques que des facteurs du

milieu tels que sels nutritifs, lumière, température et consommation de la part des degrés trophiques supérieurs de la chaîne alimentaire en mer.

Dans la baie de Kaštela, les coéfficients P/B étaient, en moyenne les suivants: pour le phytoplancton total 3,53, pour le nanoplancton 4,74 et pour le microplancton 2,25. Ces données concordent aux recherches jusqu'ici menées qui ont montré que la croissance du nanoplancton est plus rapide que la croissance du microplancton (M a l o n e, 1971). Cette constatation est valable aussi pour l'Adriatique septentrionale (R e v e l a n t e, 1975). Les différences saisonnières du P/B ont été fortement accusées. La communauté phytoplanctonique, dans l'ensemble, montre la croissance la plus rapide au cours des périodes, printanière et estivale, conclusion à laquelle on est arrivé d'après les coéfficients P/B élévés, compris dans les limites entre 4,67 et 9,78, avec un maximum en juin-juillet (P/B 9,78 et 8,66). Les augmentations des valeurs spécifiques de la production coïncident avec la phase de floraison du phytoplancton. Les maximums du P/B en juin et juillet apparaîssent parallèment à l'activité photosynthétique du phytoplancton total (110,71 et 145,06 mg C/m^3/jour) et avec la densité maximale des populations (32 et 44 x 10^5 cellules/1). La biomasse de cette période présente des valeurs moderées, car ce sont les populations nanoplanctoniques qui prédominent alors. L'augmentation saisonnière du coéfficient P/B du phytoplancton total à 5,05 est observée également en mars avec une moindre hausse de l'activité photosynthétique (67,62 mg C/m^3/jour) dans la proportion plus grande de la fraction microplanctonique (37,02 mg C/m^3/jour).

En automne et au début de l'hiver l'activité photosynthétique du phytoplancton total est un processus très inefficace (P/B de 1,41 à 2,14).

Les coéfficients maximaux du P/B de la composante de taille nanoplanctonique apparaîssent de mai à juillet (P/B de 10,53 à 10,95) et pour le groupe microplanctonique de juin à août (P/B de 4,44 à 8,47).

La hausse saisonnière, c'est à dire celle manifestée au printemps et en été, du coéfficient P/B coïncide avec la hausse de la température de la mer. Ceci confirme les constatations de nombreux auteurs qui ont établi le rapport entre les nombres d'assimilation (P/B) et la température de l'eau de mer ches le phytoplancton des baies (D u r b i n et al., 1975; E p p l e y, 1972). Au cours de cette période l'effet des sels nutritifs est également favorable, surtout pour le phytoplancton de surface. Malgré la stratification thermale et saline qui est la cause de l'apport faible des sels nutritifs dans la couche superficielle par la circulation verticale, les matières nutritives sont apportées dans ces couches de la baie de Kaštela en plus grande mesure aussi par les eaux douces venant du continent (P u c h e r - P e t k o v i ć, 1966). En plus de cela, dans les derniers temps, surtout au cours de la période plus chaude de l'année, le facteur pollution se manifeste toujours plus fortement. Actuellement on n'observe plus, au cours de l'été, une stagnation du phytoplancton. En général, les amplitudes des oscillations saisonnières du phytoplancton dans les dernières séries de recherches (1968—1972) sont beaucoup plus faibles qu'avant (1934, 1962—1967). Ces constatations ont pu être confirmées aussi par l'augmentation graduelle des phosphates, observée à la surface de la baie de Kaštela au cours des mois d'été (P u c h e r - P e t k o v i ć, 1975). Outre à cela, la régéneration des sels nutritifs par l'excrétion du zooplancton, joue un rôle très important dans l'approvisionnement de la zone euphotique, pendant la

stratification estivale. On a, en effet, remarqué, en août, une augmentation de l'indice de la predation (Σ phéopigment/Σ chlorophylle a/m^2) qui indique à la pâture intensive du zooplancton. Dans les eaux de la baie de Kaštela c'est la Diatomée mince *Skeletonema costatum,* dont se nourrissait principalement le zooplancton, qui dominait (H o m e n, MS). En tant que consommateurs en pense ici, en premier lieu, aux Copépodes qui en août et septembre 1974 atteignirent la phase de leur développement maximal (R e g n e r, communication personelle). Et autrement aussi l'apparition du maximum des Copépodes dans la période estivo-automnale est connue en Adriatique (R e g n e r, 1973; Š m e l e v a et K o v a l e v, 1974). La réduction significative du coéfficient P/B du nanoplancton-de 10,53 en juillet à 4,65 en août-nous amène à constater, que lors de leur pâture, les Copépodes selectionnent cette fraction phytoplanctonique. A côté des quantités relativement élévées des phosphates (VII, IX) et des nitrates (VIII, IX, X), d'après les renseignements non-publiés du B u l j a n et al. (pour la même année de recherches et à la même station), une chute du P/B du microplancton a suivi-en septembre à 3,11 de 8,47 en août, tout en conservant le P/B du nanoplancton bas. Ce qui indiquerait au fait que la pâture embrassait aussi une plus grande fraction phytoplanctonique. L'indice de la predation était, en même temps, assez élévé (H o m e n, op. cit.).

De tout ce qui a été dit précédemment nous pouvons conclure que les coéficients P/B relativement élévés au cours des mois du printemps et de l'été (V—IX) indiquent que les sels nutritifs de cette période ne limitent pas le développement phytoplanctonique de surface de la baie de Kaštela. L'apport et la regénération des sels nutritifs ainsi que la vitesse de leur consommation sont des processus équilibrés. Au milieu de l'été, par suite à la pâture intense, une diminution du P/B du nanoplancton se manifeste, suivie ensuite par celle du microplancton. Le P/B augmenté en mars a été evidemment causé par le maximum annuel de l'amoniaque, observé en même temps à cette station (B u l j a n et al., renseignements non-publiés). A la fin de l'automne, parallèlement à la biomasse maximale, l'activité photosynthétique et la densité des populations ne montrent qu'un accroissement peu marqué. Les coéfficients P/B du nanoplancton, ainsi que ceux du microplancton, restent jusqu'à la fin de l'année bas. On suppose que l'activité photosynthétique est, dans cette période, inhibée en premier lieu par la lumière, et probablement aussi par la température. A cette même conclusion sont parvenus, pour l'Adriatique Nord, R e v e l a n t e et K v e d e r, 1971 et R e v e l a n t e, 1975. On n'a pas pu, cependant, établir, si les sels nutritifs de cette période auraient limité la production.

La baie de Kaštela est caractérisée par la domination des Diatomées au sein du plancton. Selon la moyenne de 11 années consécutives (1961—1971), obtenue à base des recherches mensuelles du phytoplancton, il résulte que l'abondance relative des Diatomées était de 97,1%, celle des Coccolithophorides de 2,1% et celle des Dinoflagellés, des »Microflagellés« et des Silicoflagellés pris ensemble, mons de 1%. L'analyse des abondances relatives des groupes planctoniques pour la période 1972—1974 nous permet pourtant de constater que la participation des Diatomées est un peu plus basse que celle dans la moyenne de 11 ans, et celle des Coccolithophorides et des »Microfla-

gellés« est en hausse. Ainsi le pourcentage de participation des Diatomés en 1974/75 était de 85,3%.

Les floraisons phytoplanctoniques dans la baie de Kaštela se manifestent par suite au développement des populations des Diatomées, lorsqu'en général, en plus de leur maximum quantitatif on observe aussi le maximum qualitatif.

Au cours des recherches triannuelles (1956/57, 1959/60 et 1961/62) des huit maximums notés, touts les huit étaient exclusivement des maximums des Diatomées (P u c h e r - P e t k o v i ć, 1966). Ainsi le gros de la fraction de taille nanoplanctonique à cette station est principalement composé par les Diatomées. Au cours de l'année 1974/75 les Diatomées représentaient 80,6% de nanoplancton (H o m e n, MS).

Les espèces qui prédominaient pendant les saisons caractéristiques du phytoplanton étaient les suivantes:

Durant la production maximale du microplanton en mars, les espèces dominantes étaient, en premier lieu, celles du genre *Chaetoceros*, qui représentaient 54,4% des populations des Diatomées. C'est l'espèce *Ch. curvisetus* qui formait 39,5% de ce genre. De moindre importance étaient les espèces: *Ch. compressus, Ch. diversus, Ch. lorenzianus, Ch. peruvianus, Ch. laciniosus, Ch. anastomosans, Ch. danicus, Ch. affinis, Ch. pseudocrinitus, Ch. atlanticus* et *Ch. sp.* Au plus de celles-ci il faut mentionner les espèces *Skeletonema costatum* et *Nitzschia seriata,* avec 16 et 14% parmi les Datomées.

Pendant le maximum de production et de l'abondance numérique, en juillet, les Diatomées dominaient, formant 87% du phytoplancton total, et parmi elles la forme menue, estivale de *Skeletonema costatum* (64,1% de Diatomées). D'une signification quantitative notable étaient les espèces *Leptocylindrus adriaticus* et celles du genre *Chaetoceros*. L'abondance relative de ces trois genres ensemble atteignait 89% quant aux Diatomées.

Au cours du maximum de production, de densité et de biomasse du phytoplancton total de novembre, avec une participation plus marqée de la fraction de taille microplanctonique, à la surface de la baie de Kaštela les espèces du genre *Chaetoceros* représentaient 51% environ du phytoplancton total parmi lequel *Ch. curvisetus* se distinguait. Les espèces suivantes appartenant à ce même genre ont été notées: *Ch. affinis, Ch. lauderi, Ch. massanensis, Ch. peruvianus, Ch. danicus, Ch. atlanticus, Ch. rostratus, Ch. affinis var. circinalis, Ch. diversus* et *Ch. simplex var. calcitrans.* Significatives pour cette période ont été également les espèces *Cerataulina bergoni* avec 19,3%, *Nitzschia seriata* avec 16,1% et *Leptocylindrus adriaticus* avec 9,4% parmi les Diatomées.

RESUME

Les recherches sur la participation des fractions de taille, nano- et microplanctonique, dans l'activité photosynthétique, la densité et la biomasse, ont été effectuées dans la couche supérieure euphotique (0,10 m) au cours de l'année 1974/75 dans la baie de Kaštela près de Split.

Le cycle saisonnier de la production primaire montre trois maximums bien accusés (mars, juin-juillet, novembre). Le maximum printanier-estival est le résultat de l'activité photosynthétique intense du nanoplancton, tandis qu'en mars et novembre le rôle plus significatif est repris par le microplancton.

Les fluctuations de la densité des populations suivent la production primaire. Au cours du premier maximum les deux composantes de taille contribuent à augmenter la densité. En novembre le gros de la densité est représenté par le nanoplancton, précédé par un maximum du phytoplancton total.

La biomasse (chlorophylle *a)* a un seul maximum important en octobre-novembre. Ce sont les cellules de dimensions plus grandes qui en dictent le cours saisonnier.

On a trouvé une corrélation significative entre la production et la densité du phytoplancton total ($r = 0,92$) et celle du nanoplancton et de la densité ($r = 0,93$). On peut conclure que l'expression de la production ainsi que celle de la densité sont des très bons indicateurs de l'état de la communauté phytoplanctonique de la couche superficielle de la baie.

Dans le sens quantitatif le nanoplancton est plus important que le microplancton formant 68,1% de la production annuelle, 67,4% de la densité et 58,1% de la biomasse.

Les coéfficients P/B étaient, en moyenne, pour le phytoplancton total de 3,53, pour le nanoplancton de 4,70 et pour le microplancton de 2,25.

Les différences saisonnières du P/B étaient bien exprimées.

Dans la communauté phytoplanctonique de la baie de Kaštela, au cours de 1974/75, les Diatomées prédominaient avec 85,3%. Dans la fraction de taille nanoplanctonique étaient représentées avec 80,6%.

OUVRAGES CITES

Durbin, E. G., R. W. Krawiec et T. J. Smayda. 1975. Seasonal studies on the relative importance of different size fractions of phytoplankton in Narraganset Bay (USA). Mar. Biol., 32(3):271—287.

Eppley, R. W. 1972. Temperature and phytoplankton growth in the sea. Fish. Bull., 70:1063—1085.

Homen, B. MS. Seasonal fluctuations of phytoplankton biomass in the Central Adriatic coastal area. Acta Adriat.

Malone, T. C. 1971. The relative importance of nannoplankton and net plankton as primary producers in tropical, oceanic and neritic phytoplankton communities. Limnol. Oceanogr., 16(4):633—639.

Pucher-Petković, T. 1966. Végétation des Diatomées pélagiques de l'Adriatique moyenne. Acta Adriat., 13(1):97 p.

Pucher-Petković, T. 1973. Recherches préliminaires sur la photosynthèse du nanoplancton et du microplancton dans les eaux de l'Adriatique moyenne. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 21(8):445—448.

Pucher-Petković, T. 1975. Fitoplankton Kaštelanskog zaljeva u odnosu na organsku poluciju. — Phytoplankton of the Kaštela bay in relation to organic pollution. Pomorski zbornik, 13:491—500.

Pucher-Petković, T. MS. Seasonal and long-term studies on the relative importace of nanoplankton and microplankton in the Central Adriatic primary production.

Regner, D. 1973. Sezonska raspodjela kopepoda u srednjem Jadranu u 1971. — The seasonal distribution of copepods in the Central Adriatic in 1971. Ekologija, 8(1):139—146.

Revelante, N. 1975. Komparativna istraživanja utjecaja uzdizanja morske vode i riječne eutrofizacije na fitoplankton i primarnu produkciju mora. — A comparative study of the effects of upwelling and river eutrofication on phytoplankton community structure and primary production. Thèse de doctorat es-sciences. Faculté des Sciences naturelles et mathématiques, Université de Zagreb:269 p.

Revelante, N. et S. Kveder. 1971. Hydrographic and biotical conditions in the North Adriatic. XI. Some relations between phytoplankton abundance, primary productivity and plant pigments in Rovinj area. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 20(3):331—334.

Ryther, J. H. 1969. Photosynthesis and fish production in the sea. Science, 166 (3901):72—76.

*Ryther, J. H. et C. S. Yentsch, 1957. The estimation of phytoplankton production in the ocean from chlorophyll and light data. Limnol. Oceanogr., 2:281—286.

Šmeleva, A. A. et A. Kovalev. 1974. Cycles biologiques des Cepépodes *(Crustacea)* de la Mer Adriatique. Boll. Pesca Piscic. Idrobiol., 29(1):49—70.

Talling, J. F. 1969. Relation between primary production and population density (»standing crop«). *In* A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments, 125—127. Ed. by R. A. Vollenweider. IBP Handbook 12. Blackwell Scientific Publications, Oxford and Edinburgh:211 p.

---

* Publication citée d'après Durbin et al., 1975.

SEZONSKI STUDIJ FOTOSINTEZE, GUSTOĆE I BIOMASE NANOPLANKTONA I MIKROPLANKTONA U KAŠTELANSKOM ZALJEVU (SREDNJI JADRAN)

Tereza Pucher-Petković i Biserka Homen

Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split

KRATAK SADRŽAJ

Istraživanja udjela nano- i mikroplanktonske veličinske frakcije u fotosintetskoj aktivnosti, gustoći i biomasi vršena su u gornjem eufotskom sloju (0,10 m) 1974/75. u Kaštelanskom zaljevu kod Splita.

Sezonski ciklus primarne proizvodnje ima tri naglašena maksimuma (mart, juni—juli, novembar). Zima je sezona najniže proizvodnje. Proljetno-ljetni maksimum rezultat je intenzivne fotosintetske aktivnosti nanoplanktona, a u martu i novembru značajniju ulogu preuzima mikroplankton.

Sezonske fluktuacije gustoće populacija prate primarnu proizvodnju, s fazama maksimalnog razvoja u junu-julu i novembru. U prvom maksimumu sudjeluju u visokom iznosu obje veličinske komponente, dok u novembru glavninu gustoće sačinjava nanoplankton, s tim što mu prethodi maksimum ukupnog fitoplanktona.

Biomasa (klorofil *a)* ima samo značajni maksimum u oktobru-novembru. Njegov sezonski tok diktiraju stanice većih dimenzija.

Nađena je signifikantna korelacija proizvodnje i gustoće ukupnog fitoplanktona ($r = 0,92$) te proizvodnje nanoplanktona i njegove gustoće ($r = 0,93$). Dobar odnos pokazali su i produkcija i biomasa mikroplanktona ($r = 0,79$). Na temelju toga se zaključuje da su, kako izraz proizvodnje tako i izraz gustoće, vrlo dobri kvantitativni pokazatelji stanja fitoplanktonske zajednice površinskog sloja zaljeva, osobito za ukupni fitoplankton i nanoplankton. Mikroplanktonska frakcija je, međutim, bolje određena ili mjerenjem proizvodnje ili klorofilom *a*. Korelacija fotosintetske aktivnosti i gustoće populacija stavljena je u vezu s bogatim prilivom hranjivih materijala s kopna i brzinom njihova obnavljanja. Na 10 m dubine ova povezanost nije u tolikoj mjeri izražena.

U kvantitativnom smislu je nanoplankton značajniji od mikroplanktona te sačinjava 68,1% godišnje proizvodnje, 67,4% gustoće i 58,1% biomase, što je potvrđeno značajnom korelacijom produkcije ukupnog fitoplanktona i gustoće nanoplanktona ($r = 0,91$).

P/B koeficienti prosječno su iznosili za ukupni fitoplankton 3,53, za nanoplankton 4,7 i za mikroplankton 2,25, na osnovi čega se moglo zaključiti o intenzivnijem rastu manje fitoplanktonske frakcije. Sezonske razlike P/B bile su izrazite. P/B ukupnog fitoplanktona kretao se od 1,41 u oktobru do 9,78 u junu, P/B nanoplanktona od 1,35 u januaru do 10,95 u junu i P/B mikroplanktona od 0,29 u decembru do 8,47 u augustu.

U fitoplanktonskoj zajednici Kaštelanskog zaljeva u 1974/75. prevladavale su dijatomeje s 85,3%. U nanoplanktonskoj veličinskoj frakciji one su bile zastupljene s 80,6%.