

Cercetări marine	I.R.C.M.	Nr.20/21	275 - 284	1987-88
------------------	----------	----------	-----------	---------

STRUCTURE ET ÉVOLUTION DES POPULATIONS DE MICROMYCÈTES DE LA ZONE CONSTANTA PENDANT L'ANNÉE 1987

Mucader APAS

Institut Roumain de Recherches Marines - Constanța

ABSTRACT:

Observations on the dynamic of micromycetes originating in the offshore zone of the Black Sea are presented. 31 taxa belonging to the orders Saprolegniales, Peromycorales, Mucorales, Hyphomycetes, Blastomycetes and Coelomycetes have been identified. Most of them were exclusively marine and brackish-marine water species (~ 80 %), some of them being freshwater and terrigenous elements. The high number of viable spores characterized the coastal waters, decreasing insignificantly and gradually offshore and with depth.

KEY WORDS: Black Sea, marine fungus, dynamics, taxonomy, "fungal blooms"

INTRODUCTION

La connaissance des tendances d'évolution d'un écosystème dans son ensemble implique la poursuite des modifications de la structure de chacune de ses composantes, y compris celle des micromycètes marines.

Nos études concernent le domaine pélagial, sur la mycoflore planctonique et son évolution en conditions de forte eutrophisation des eaux marines.

Les données acquises jusqu'à présent sur la mycoflore des eaux roumaines (HÖHNK, 1967; ALEEM, 1974; APAS, 1980, 1982 - 1985) et de tout le bassin de la mer Noire (MEYERS, 1967; ARTEMCHUK, 1981) ont mis en évidence une différenciation ainsi dans la structure qualitative que dans la dynamique quantitative des champignons marins.

Dans ce qui suit on analyse, en base des observations de l'année 1987, l'évolution des populations fongiques planctoniques de la zone Constanța, et les particularités qui caractérisèrent la structure et la dynamique saisonnière des principaux groupes composants.

MATÉRIEL ET MÉTHODES DE TRAVAIL

On a étudié les micromycètes de la zone pélagique de la mer Noire en prélevant 51 échantillons frais d'eau de mer, dans cinq stations situées à une distance de la côte de 1 Mm (St.1), 5 Mm (St.2), 10 Mm (St.3), 20 Mm (St.4) et 30 Mm (St.5), sur un profil Est-Constanța (44°10'N), pendant les mois avril, mai et août. Le prélèvement et l'analyse des échantillons ont respecté la méthode de SCHLIEPER (1968). En vue de déterminer et de classifier les espèces, on a utilisé les systèmes de AINSWORTH et SUSSMANN (1968) et de KREGER von RIJ (1973).

RÉSULTATS OBTENUS

La production totale d'unités viables de champignons a été en 1987 de 36 750 spores.l⁻¹ et a eu un caractère de différenciation de valeurs, par stations et profondeurs de travail (Fig.1).

Généralement, les niveaux moyens de densité oscillèrent entre quelques centaines de propagules par litre et un millier, chiffre souvent dépassé. Les différences des valeurs, par stations et profondeurs, dépendent du régime thermique, du stock d'éléments biogènes et des conditions hydrologiques. La richesse de nutriments

Espèces isolées et déterminées (par classes, ordres et familles)

Tableau 1.

PHYCOMYCETES

Saprolegniales	- Thraustochytriaceae	- Thraustochytrium agregatum ULKEN
		- Schyzochytrium sp. GOLDSTEIN
	- Saprolegniaceae	- Saprolegnia litoralis COOKER
Peronosporales	- Pythiaceae	- Pythium maritimum HÖHNK
Mucorales	- Mucoraceae	- Rhizopus nigricans EHRENBURG

DEUTEROMYCETES

Hyphomycetes	- Dematiaceae	- Cladosporium algarum COOK et MASSEE
		- C. herbarum LINK et FRIES
		- Penicillium frequentans WESTLING
		- Alternaria maritima SUTHERLAND
		- Papularia rubida HOTSON FR.
		- Ulocladium botrytis PRECESS.
		- Stemphyllium laminarianum SUTHERLAND
		- Zalerion (Helicoma) maritima LINDER
		- Cephalosporium acremonium (LINDAU) W.GAMS.
		- Aspergillus fumigatus FRIES
	- Moniliaceae	- Botryotrichum piluliferum SACC. et MARCH.
		- Trichoderma viride THORN
		- Verticillium lecanii (ZIMM) VIRGA
		- Geotrichum candidum LINK et PERSEON
		- Gliocladium roseum WESTLING
		- Fusarium maritimum SUTHERLAND
		- Epicoccum maritimum SCHELD.
		- Rhodotorula glutinis (FRES) HARRISON
		- Rh. rubra (SAITO) LODDER
		- Candida diddensii (ROBIN) BERKHOUT
Blastomycetes	- Cryptococcaceae	- C. vini (DESMARIERES) VAN UDEN et BUCKLEY
		- C. norvegensis (DITRICHON) VAN UDEN et FARINHA
		ex. VAN UDEN et BUCKLEY
		- C. catenulata DIDDENS et LODDER
		- Cryptococcus neoformans (SANFELICE) VUILLEMIN
		- Torulopsis glabrata LODDER et DE VRIES
		- Diplodia orae-maris LINDER
Coelomycetes	- Sphaerioidaceae	

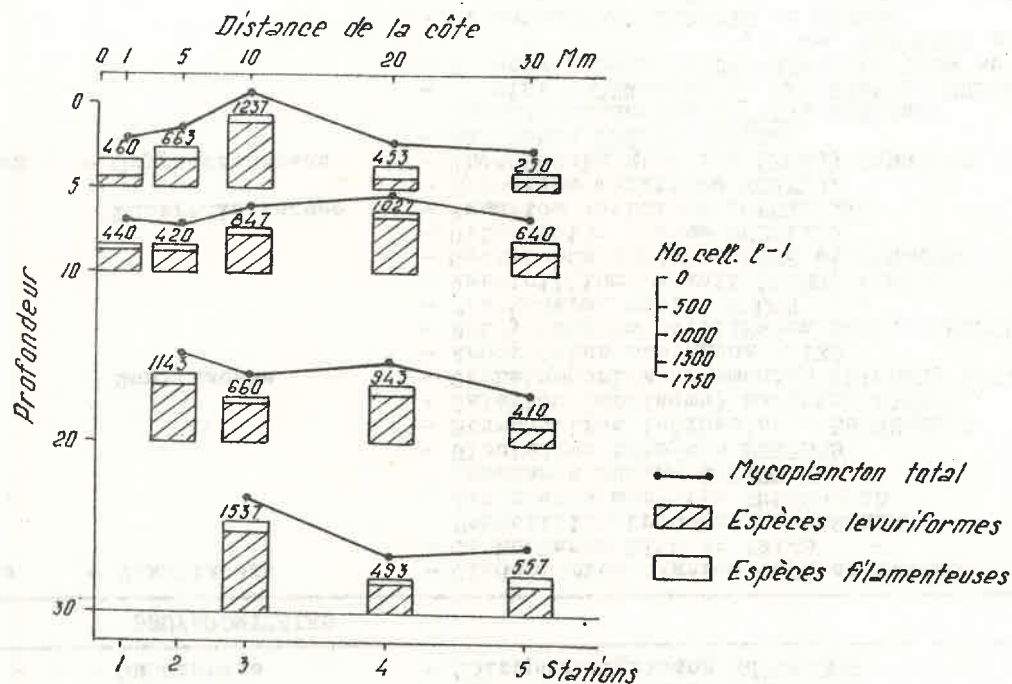


Fig.1 - Répartition spatiale des groupes composants du mycoplankton du profil Constanța, au cours de l'année 1987

de nature organique - soumis à un fort processus de décomposition - a stimulé visiblement la reproduction et le développement de la mycoflore planctonique marine.

Dans ce sens, au cours de l'année 1987 on a trouvé des quantités appréciables à tous les stations et horizons pendant toutes les périodes de travail: 833 sp.l⁻¹ en avril, 877 sp.l⁻¹ en mai, 451 sp.l⁻¹ en août. SCHAUMANN (1985) et GAERTNER (1982) caractérisaient de telles situations comme de vraies floraisons fongiques ("fungal blooms").

Du point de vue qualitatif, le mycoplancton fut représenté par 31 taxons (Tableau 1).

On a mis en évidence deux grands groupes écologiques: les champignons filamenteux et les champignons levuriformes. Les formes filamenteuses furent mieux représentées du point de vue qualitatif, tandis que celles levuriformes furent mieux représentées quantitativement. En majorité, les formes déterminées étaient exclusivement marines et saumâtres ($\approx 80\%$), le reste étant constitué par éléments dulcicoles et terrigènes.

Les champignons levuriformes dominèrent avec un taux de 78,73 % de la moyenne totale (Tableau 2).

Tableau 2

Taux des groupes taxonomiques du mycoplancton par mois

Groupe taxonomique	Mois		
	avril	mai	août
Champignons filamenteux	31,13	5,23	34,55
Champignons levuriformes	68,88	94,77	65,45

La domination des spores de levures a été sensible non seulement par mois, mais aussi par stations et horizons (Tableau 3).

En ce qui concerne la distribution des champignons par saisons, la situation observée en avril est conforme à la règle générale déjà mentionnée, les spores étant concentrés dans les stations du large (3-5) et aux horizons de profondeur (10-30 m), dû aux agglomérations, dans ces endroits, des espèces Rhodotorula

glutinis, Rh.rubra et Penicillium frequentans, dont les effectifs avaient des milliers de spores par litre.

Tableau 3

Densités moyennes de spores par stations et horizons*

Horizon (m)	S t a t i o n s									
	1		2		3		4		5	
	F	L	F	L	F	L	F	L	F	L
5	243	217	220	443	443	1187	163	290	123	127
10	80	360	63	357	147	700	113	913	313	327
20	-	-	190	953	83	660	157	787	143	267
30	-	-	-	-	157	1380	80	390	233	323

* en spores par litre; F - champignons filamenteux;
L - champignons levuriformes

La concentration des spores de champignons dans les profondeurs et à grande distance de la côte peut s'expliquer par les vents d'ouest qui ont soufflé, à la date de la campagne (le 17 avril 1987), avec une vitesse de 1,5-4 m/s, en dispersant les organismes de la côte vers le large (Tableau 4).

Tableau 4

Distribution des quantités de spores par groupes taxonomiques

Sta- tion	Hori- zon (m)	Champignons filamenteux (spores.l ⁻¹)			Champignons levuriformes (spores.l ⁻¹)			Total champignons filamenteux et levuriformes (spores.l ⁻¹)		
		avril	mai	août	avril	mai	août	avril	mai	août
1	5	180	90	460	170	240	240	350	330	700
	10	40	130	70	370	710	0	410	840	70
2	5	280	10	370	610	650	70	890	660	440
	10	70	30	90	110	910	50	180	940	140
	20	250	20	300	80	2710	70	330	2730	370
3	5	150	20	160	160	2790	610	310	2810	770
	10	350	40	50	160	740	1200	510	780	1250
	20	90	50	110	130	680	1170	220	730	1780
	30	340	50	80	1150	2960	30	1490	3010	110
4	5	460	0	30	0	630	240	460	630	270
	10	220	30	90	2470	250	20	2690	280	110
	20	390	30	50	2060	280	20	2450	310	70
	30	90	40	180	960	190	20	1050	320	200
5	5	240	80	50	120	90	170	360	170	220
	10	890	30	20	160	120	700	1050	150	720
	20	270	100	60	510	20	270	780	120	330
	30	190	30	480	670	160	140	860	110	620

On remarque à presque toutes les profondeurs la domination des formes levuriformes, surtout devant les stations 3 et 4 et aux horizons 20 et 30 m.

Pendant l'intervalle de temps mentionné, les densités moyennes oscillèrent entre de larges limites ($40-2470 \text{ sp.l}^{-1}$), totalisant 14.170 sp.l^{-1} , desquels 68,08 % des champignons levuriformes.

L'expédition suivante, au 13 mai 1987, en conditions hydroclimatiques favorables au développement des micromycètes, a mis en évidence une dynamique avec certaines particularités.

Un premier paramètre physique ayant facilité en bonne mesure le développement des champignons a été celui thermique. Les valeurs de la température de l'eau oscillèrent entre 4,6 et 11°C, la moyenne 7,5°C, et la salinité a eu en moyenne 16,7 g‰. Le jour du prélèvement des échantillons, le vent a eu un caractère variable, prédominant du sud-est, et la mer a été très agitée.

Quant au taux de substance organique et minérale, les stocks ont atteint des valeurs importantes, entre 0,25 et 2,78 mg O_2/l et 8,1-51 $\mu\text{g/l P-PO}_4$ respectivement.

Dans ces conditions, les organismes fongiques ont connu des augmentations quantitatives supérieures à la période précédente de travail (avril), surtout dans la nappe d'eau voisine à la zone côtière et aux horizons moins profonds (Tableau 4).

Au cours du mois de mai on peut parler même de phénomènes de floraison fongique (fungal blooms) provoquée par les espèces levuriformes Rhodotorula glutinis, Rh. rubra et espèces de Candida devant les stations 2 et 3 (5, 10 m) aux horizons 5, 20 et 30 m.

Dans cette situation, le mycoplancton a été pratiquement constitué en totalité de levures, qui eurent le taux de 94,77 % de toute la production mycoplanctonique (Tableau 4).

La caractéristique générale du mois de mai est constituée par les niveaux accrus de densité, par stations et horizons, oscillant entre de larges limites: 170 et 3010 spores. l^{-1} .

Pendant la dernière période de travail, déroulée au cours du mois d'août - en pleine saison d'été - le mycoplancton a eu des valeurs extrêmement réduites. Les productions de spores et cellules de reproduction diminuèrent presque à moitié par rapport.

aux mois précédents (avril et mai). La production totale obtenue fut de 7670 cell.l⁻¹, avec des moyennes entre 156 et 295 spores.l⁻¹ (Tableau 4).

Les seules formes à grandes densités furent Rhodotorula glutinis (3140 cell.l⁻¹ - valeur totale), Cryptococcus neoformans (1020 cell.l⁻¹) et Cladosporium algarum (920 sp.l⁻¹).

Le rapport entre les groupes composants a été, cette fois aussi, en faveur des levures (65,45 % du mycoplancton).

Il faut ajouter quelques précisions sur la diminution des valeurs, qui s'est réglée aussi de manière évidente dans les stations proches de la côte (1, 2).

Les données mycologiques obtenues en été 1987 dans la zone littorale polluée des eaux roumaines ont évidence les effets négatifs de l'influence des activités humaines (déversements d'eaux usées industrielles et ménagères, activités touristiques et estivales, etc.) qui ont lieu le long de la côte. Les réductions extrêmes ont eu lieu dans les conditions de la diminution de certains paramètres de nutrition, surtout organiques. Les diminutions trophiques furent la suite de l'interruption ou de la réduction du taux d'eaux usées déversées sur la côte pendant l'été. Par exemple, dans la période étudiée la substance organique a été très réduite, oscillant entre 1,30 et 2,81 mg O₂/l, et le P-PO₄ entre 3,1 et 6,3 µg/l. En août, le vent qui dominait du sud et du nord-nord-ouest, avec ses intensités plus grandes, peut constituer l'explication des accumulations plus grandes de spores dans la station 3 (10 Mm), horizons 10 et 20 m (Tableau 4).

CONCLUSIONS

A la suite des recherches effectuées au cours de l'année 1987, on observe qu'après avoir atteint les limites maximales de multiplication en quelques situations, aux mois d'avril et de mai (fungal blooms), en conditions physico-chimiques et hydrologiques entièrement favorables au développement des champignons, les conditions abiotiques impropres qui s'en suivirent ont freiné la reproduction des champignons planctoniques, déterminant une brusque diminution de ceux-ci.

La distribution des groupes écologiques, en totalité, dans les trois périodes de travail (avril, mai et août), sur le profil Est-Constanța, est parfaitement conforme à la tendance générale d'augmentation des levures ainsi par horizons, que par profondeurs.

Les plus grandes valeurs furent concentrées dans la nappe d'eau voisine à la côte, diminuant très peu à mesure de la croissance de la distance de la côte et de la profondeur. La concentration des colonies à la côte est liée à l'existence des stocks plus grands de nutriments, entraînés par les eaux du Danube, auxquels s'ajoutent ceux apportés par les eaux usées provenues de la terre.

Dû au caractère saisonnier des recherches, les développements excessifs de certaines espèces de levures ont un caractère dominant dans le mycoplancton, surtout en mai, l'intensité du phénomène de floraison déterminant de grandes valeurs de densité du mycoplancton dans la zone étudiée.

Généralement, on peut affirmer que le niveau des principaux nutriments, ainsi que les quantités de mycoplancton, ont été grandes en 1987. L'affirmation est fondée sur la comparaison des données de cette année pour le large de la mer avec celles obtenues dans les années antérieures (1980-1986) pour les zones littorales polluées (APAS, 1980, 1982-1985).

BIBLIOGRAPHIE:

1. AINSWORTH G.C. and SUSSMANN A.S., 1968 - The Fungi. Academic Press 1965-1968, New York - London, 1-2.
2. ALIEM A.A., 1974 - Marine fungi from Romania. Cercetări marine, ICRM Constanța, 7: 29 - 55.
3. APAS Mucader M., 1980 - Populations fungales de la zone roumaine de littoral et de plages de la mer Noire. Cercetări marine, ICRM Constanța, 13: 77 - 89.
4. APAS Mucader M., 1982 - Evoluția microflorei marine din zona litorală românească a Mării Negre. Portus Biologicus, Studii și cercetări, 2, Lucrările Conferinței de Ecologie 26-29 mai, Constanța, 1981: 311 - 313.

5. APAS Mucader M., 1983 - Etude de certaines particularités de comportement des espèces de champignons communs du littoral roumain. Cercetări marine, IROM Constanța, 16: 87 - 105.
6. APAS Mucader M. et HULEA Ana, 1984 - Indicateurs de pollution marine. I. Phycomycetes. Cercetări marine, IROM Constanța, 17: 251 - 266.
7. APAS Mucader M., 1985 - Micromycètes du littoral roumain de la mer Noire. Cercetări marine, IROM Constanța, 18: 157-190.
8. ARTEMCHUK N.J., 1981 - Mikoflora morei SSSR. Akademia Nauk SSSR, Moskva.
9. GAERTNER A., 1982 - Lower marine fungi from the Northwest African upwelling areas and from the Atlantic off Portugal. "Meteor" Forsch.-Ergebnisse, Reihe D, 34: 9-30.
10. HÖHNK W., 1967 - Über submersen Pilze an der roumanischen Schwarzmeerküst nahe Constantza. Veröff.Inst.Meeresforsch.Bremerhaven, 10, 3: 149 - 158.
11. KREGER von RIJ, 1973 - The Fungi. Ed. by Ainsworth G. C., Sparrow F.K. and Süssmann A.S.
12. MEYERS S.P., AHEARN D.G. and ROTH F.F., 1967 - Mycological investigations of the Black Sea. Bull.Mar.Sci.Gulf and Caribb., 17, 3: 576 - 596.
13. SCHAUHMANN K., 1985 - 4th International Marine Mycology Symposium, Forum Mikrobiologie, 5: 302.
14. SCHLIEPER C., 1968 - Methoden der meeresbiologische forschung. Veb Gustav Fischer Verlag Jena.