

Cercetări marine	I.R.C.M.	Nr.16	69 - 85	1983
------------------	----------	-------	---------	------

DYNAMIQUE DES CHAMPIGNONS COMMUNS DES EAUX LITTORALES ROUMAINES

Mukadder Mujdaba—Apas

Institut Roumain de Recherches Marines - Constanța

ABSTRACT:

Observations on biological cycle of Romanian nearshore waters throughout Crisan - Gura Buhaz and Navodari - Vama Veche zones were performed. All 1983 year qualitative and quantitative aspect, the frequency of both dominant and less representative species had been done. A special attention to the pathogen fungi was accorded.

INTRODUCTION

Les études sur les organismes fungaux au cours de l'année 1983 ont mis en évidence certaines particularités concernant la structure des populations qu'ils forment, le taux de quelques-unes de ces populations dans la communauté du mycoplancton, ainsi que divers aspects sur leur quantité.

Dans les zones étudiées, l'existence de certaines sources qui contribuent à la modification de la concentration de quelques composantes chimiques détermine la structure de la communauté de champignons, ainsi que ses aspects qualitatifs principaux.

MATERIEL ET METHODES DE TRAVAIL

Les échantillons ont été prélevés dans un réseau de stations emplacements dans la zone des embouchures du Danube - entre Crişan et aval Sulina - et dans la zone soumise à l'influence du fleuve entre Sulina et Gura Buhaz, depuis l'horizon de 0 m devant l'isobathe de 10 et 20 m. Dans la zone sud du littoral on a choisi le secteur Năvodari - Vama Veche, où sont les plus grandes agglomérations urbaines, étant en même temps la zone principale d'intérêt touristique. On a choisi un réseau de 12 stations perpendiculaires sur la côte, ayant trois points de prélèvement des échantillons pour chaque profil: sur la côte et à l'horizon 0 des isobathes de 10 et 20 m. La station témoin choisie n'est pas soumise à l'influence des eaux usées; elle est située au large, à 10 milles marins distance de la côte, devant la localité Tuzla.

En laboratoire, on a filtré les échantillons d'eau à travers les filtres Millipore HA (1).

Les milieux synthétiques de culture qu'on a utilisés pour l'isolement étaient ceux P.D.A., S.D.A. et Lit'n (2), auxquels on a ajouté différents antibiotiques (Chloramphénicol, Chlortétracycline, Streptomycine) (3). Les quantités ont été estimées selon le nombre de spores viables par unité de volume d'eau (9).

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Par surfaces d'études, le mycoplancton littoral a eu l'aspect suivant:

Aréal du nord, entre Crişan et Gura Buhaz

Les eaux du Danube, caractérisées par de grandes quantités de matière organique et d'éléments biogènes, présentaient un niveau d'infestation avec des champignons comparable avec le littoral sud, ayant l'intensité augmentée dans toutes les stations (Tableau 1, Fig.1). Les échantillons pris des horizons de surface des profondeurs de 10 et 20 m de la zone marine soumise à l'influence du bras Sulina étaient riches en spores viables.

Le régime thermique a influencé lui aussi les limites de densité, dont les oscillations étaient normales en fonction du facteur mentionné.

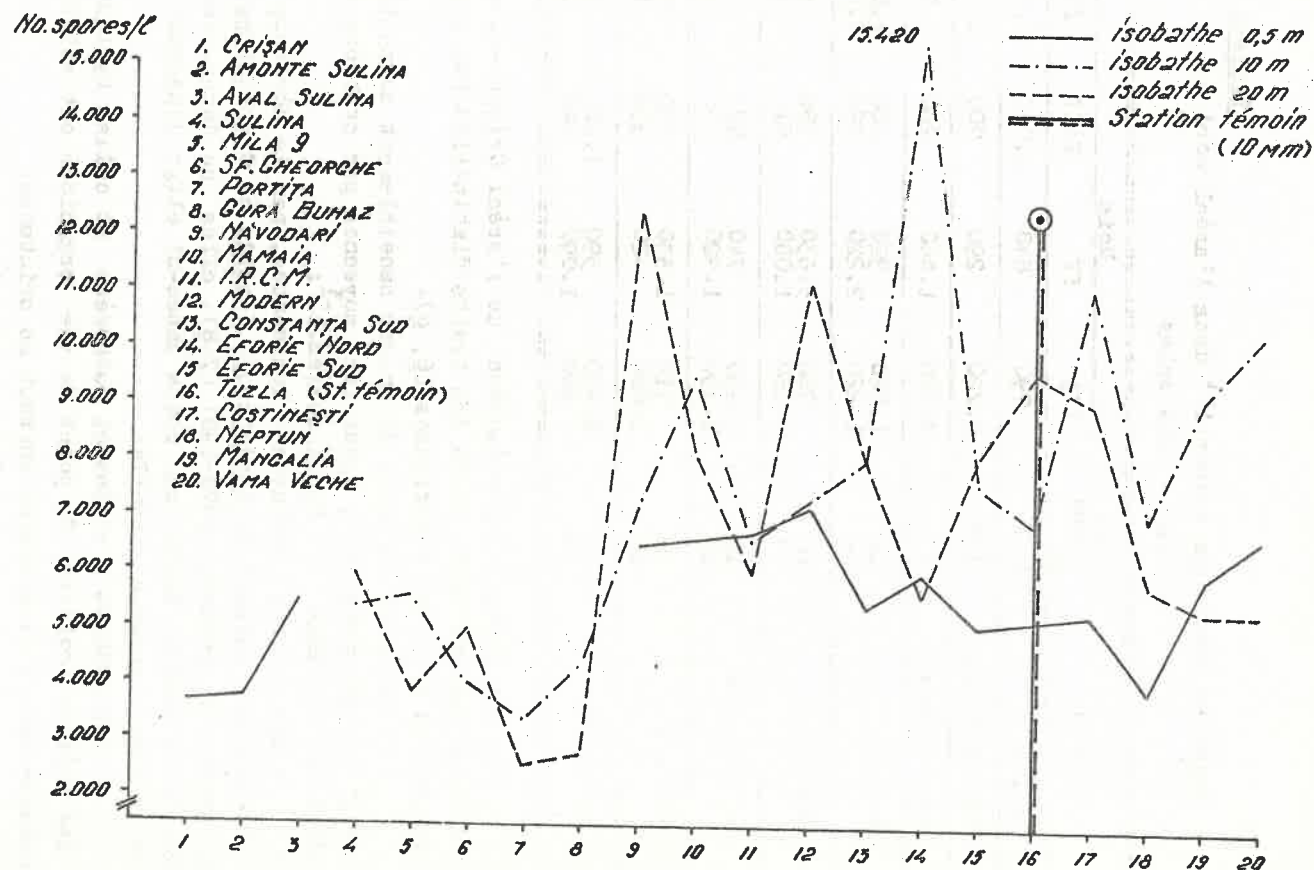


Fig.1 - Variation de la production sporale par isobathes et stations, sur le littoral roumain au cours de l'année 1983

Tableau 1

Quantité totale de spores.l⁻¹ dans l'aréal nord
Crişan - Gura Buhaz

No. sta- tion	Station	Iso- bathe m	Mois			
			III	IV	VIII	IX
1	Crişan	0,5	790	840	1.060	1.050
2	Amonte Sulina	0,5	1.220	290	700	1.550
3	Aval Sulina	0,5	3.520	1.440	260	260
4	Sulina	10	1.720	920	460	1.840
		20	1.220	2.220	290	2.230
5	Mila 9	10	960	3.630	580	390
		20	1.660	1.080	510	630
6	Sf.Gheorghe	10	2.430	740	570	210
		20	2.390	1.920	360	280
7	Portiţa	10	910	1.330	230	880
		20	1.080	420	950	190
8	Gura Buhaz	10	2.480	590	1.100	200
		20	500	1.090	440	810

Généralement, le mycoplancton de l'aréal Crişan - Gura Buhaz a gagné pendant cette année des traits distinctifs par rapport aux années d'études antérieures (6, 8):

- la quantité annuelle de spores sensiblement augmentée totalisait 55.430 spores.l⁻¹, ayant les moyennes par stations et mois de 4.264 spores.l⁻¹ et 8.551 spores.l⁻¹;

- les levures devenaient dominantes, par le développement excessif des espèces de Rhodotorula, Candida et Cryptococcus. Ainsi, pendant la période 1978-1981 (7, 8), elles ne dépassaient pas 10% de la charge, tandis que cette année-ci elles dépassaient 30% de la charge moyenne annuelle;

- les espèces à potentiel pathogène et celles typiques pour les milieux pollués de point de vue organique ont atteint des niveaux maxima de densité, surtout au printemps;

- les niveaux de densité pour les deux isobathes (0/10m et 0/20 m) ne présentaient pas de différences significatives.

Tableau 2

Densité des espèces (nombre de spores.l⁻¹) dans l'aréal nord du littoral

Espèce	mois				Total	%
	III	VI	VIII	IX		
Espèces filamenteuses (no.spores.l ⁻¹)						
<u>Penicillium frequentas</u> WESTLING	2.950	2.000	1.170	440	6.560	11,83
<u>Cladosporium algarum</u> (SUTHERLAND)	410	2.140	1.110	900	4.560	8,22
<u>Epicoccum maritimum</u> SUTHERLAND	10	70	0	10	90	0,16
<u>Fusarium oxysporum</u> SCHLEETHENDAHL	0	70	10	0	80	0,14
<u>Mucor racemosus</u> FRES	0	0	120	90	210	0,37
<u>Rhizopus</u> sp.	20	140	20	0	180	0,32
<u>Cephalosporium acremonium</u> CORDA	0	20	0	0	20	0,03
<u>Aspergillus verzicolor</u> (VUILL.) TIRABOSCHI	0	10	0	10	20	0,01
<u>Trichophyton quinqueanum</u> ROBIN	0	130	0	0	130	0,23
<u>Trichoderma viride</u> PERS. et FR.	0	0	0	160	160	0,28
Espèces levuriformes (no.spores.l ⁻¹)						
<u>Rhodotorula glutinis</u> (OKUNUKI) SAITO IODDER	3.050	5.310	4.950	5.040	18.350	33,10
<u>Candida albicans</u> (ROBIN) BERKHAUT	6.280	5.950	0	3.400	15.630	28,19
<u>Cryptococcus neoformans</u> (SANFELICE) VUILLEMIN	7.600	0	0	210	7.810	14,08
<u>Geotrichum candidum</u> LINK et PERSSON	550	670	130	260	1.610	2,90

* - espèces levuriformes = levures

Ainsi, pour certaines espèces saprophytes, les densités étaient grandes sur l'isobathe de 20 m, devant les stations Sulina, Mila 9 et Gura Buhaz, tandis que, pour les espèces à potentiel pathogène, on a trouvé des densités plus élevées sur l'isobathe de 10 m, à l'exception de la station Sulina (Tableau 1).

La distribution quantitative de chaque espèce a eu l'aspect présenté dans le tableau 2.

Les espèces à potentiel pathogène qui dominaient ont été: Rhodotorula glutinis - 33,10 %; Candida albicans - 28,19 %; Cryptococcus neoformans - 14,8 %; Penicillium frequentas - 11,33% et Cladosporium algarum - 8,22%.

Au cours de cette année, on a identifié aussi quelques taxons importants comme indicateurs fungaux de pollution. On n'a pas pu les déterminer au point de vue quantitatif, dû à leur apparition incidente (Tableau 3).

Tableau 3

Fréquence des espèces nouvellement décelées dans l'aréal nord

Espèce	Cri- șan	Amonte Sulina	Aval Sulina	Su- lina	Mila 9	Sf. Ghe.	Por- țița	Gura Buhaz
<u>Gliocladium</u> sp.	+++	+++	++	++	++	++	+	0
<u>Saprolegnia</u> sp.	+++	+++	+++	+++	+++	+	++	+
<u>Torula</u> sp.	++	++	++	+++	+++	+++	++	++
<u>Thraustochytrium proliferum</u>	0	0	0	0	0	0	++	+++
<u>Pythium</u> sp.	+	+	++	+	+++	+++	++	+
<u>Trichocladium</u> sp.	+	+	+	++	+	0	0	+
+++ : à grande fréquence; ++ : fréquentes; + : à faible fréquence 0 : absentes								

L'aspect de la dynamique des champignons de cet aréal a présenté un caractère saisonnier.

Les effets des eaux déversées par le Danube, exprimés par la charge mycotique, ont été ressentis jusqu'à la station Gura Buhaz. En même temps, les amplitudes de variation des densités saisonnières dépendaient partiellement des modifications hydrométéorologiques typiques pour chaque saison de travail.

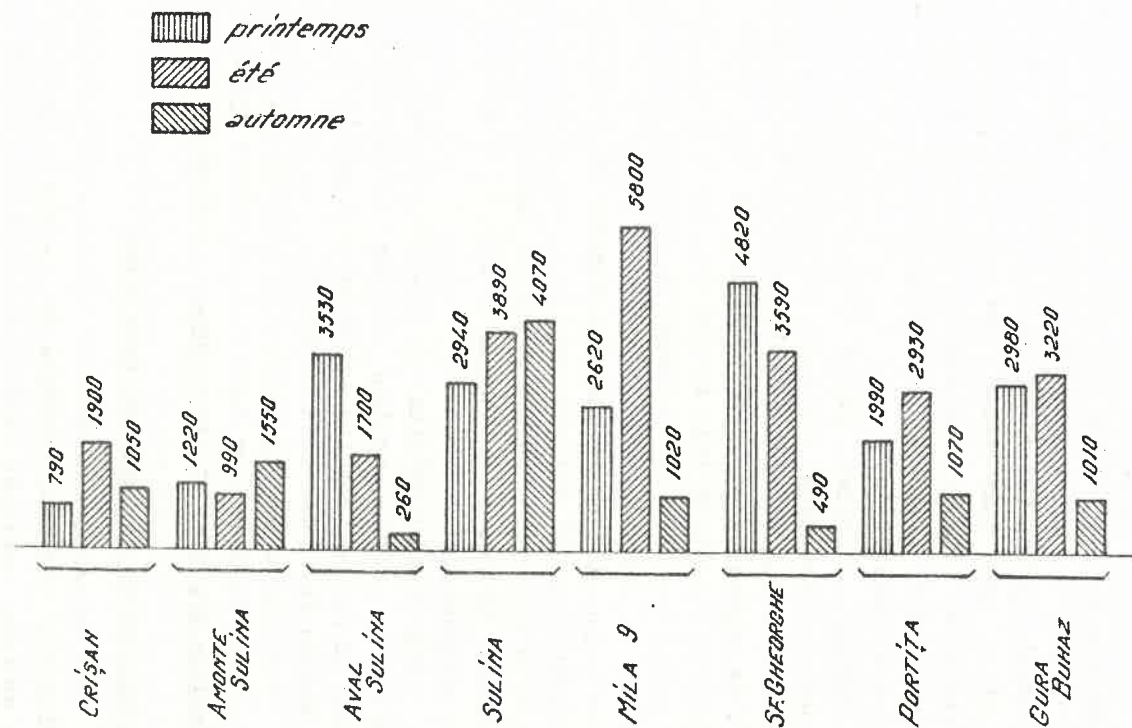


Fig.2 - Dynamique saisonnière des quantités de spores (nombre de spores.l⁻¹) dans l'aréal Crișan - Gura Buhaz (1983)

Au printemps, les maxima de densité ont été mises en évidence dans la zone danubienne, ainsi que dans celle marine (à l'exception des stations Mila 9 et Portița), correspondant à l'influence permanente des eaux du Danube (Fig.2).

Pendant la saison biologique d'été (caractérisée par des températures de 20 - 25°C), les champignons ont eu des proliférations abondantes, atteignant des maxima de développement entre les stations Sulina (20 m) et Portița (10 m) au cours du mois de juin, ainsi que dans toutes les stations pendant le mois d'août (Tableau 1, Fig.2). Les espèces à potentiel pathogène se concentraient entre Sulina et Sf.Gheorghe, ayant une valeur médiate de 6.630 spores.l⁻¹.

Durant le dernier intervalle de travail - l'automne - parallèlement au changement des facteurs physiques qui deviennent défavorables au développement des champignons (le refroidissement des eaux), le mycoplancton a diminué jusqu'à une valeur moyenne de 805 spores.l⁻¹, surtout dans la zone sud (Mila 9 - Gura Buhaz).

Selon les résultats obtenus au cours de cette année, on peut conclure ce qui suit:

- l'apport danubien de champignons d'origine terrigène s'est maintenu à de grandes valeurs (6);

- la dynamique quantitative du mycoplancton, liée aux particularités physiques de chaque période de travail, reçoit un caractère saisonnier;

- les niveaux voisins de densité réalisés sur les deux isobathes (10 m et 20 m) et dans toutes les stations, prouvent l'influence du Danube dès les embouchures jusqu'à la limite sud et à de grandes distances vers le large;

- durant toute la période de travail, les levures ont dominé de façon évidente, et surtout les espèces Rhodotorula glutinis, Candida albicans et Cryptococcus neoformans.

Aréal du sud, entre Năvodari et Vama Veche

Les recherches effectuées pendant plusieurs années sur le mycoplancton des eaux côtières de faible profondeur nous ont permis d'obtenir quelques résultats édifiants qui puissent aider à la continuation de telles études (4, 5, 7). Nos observations

antérieures prouvaient que les champignons sont sensibles à tout changement physique ou chimique du milieu marin. Leur présence, lorsqu'ils atteignent certains seuils quantitatifs, constitue un indice sûr de l'enrichissement organique et minéral du milieu. A la suite de telles modifications chimiques, les populations fongales ont subi à la longue divers changements d'ordre qualitatif et quantitatif.

Du point de vue qualitatif, on a constaté quelque-fois le développement exagéré du groupe de levures. La présence de certains nutriments en certaines quantités a rendu possible la survie de quelques espèces terrigènes provenues des eaux usées déversées dans cette zone. Au début de nos travaux (1972 - 1974), les champignons levuriformes étaient presque absents ou étaient rencontrés pendant les périodes chaudes de l'année (données non-publiées). Mais, petit à petit, la composition qualitative s'est enrichie avec de nouvelles formes de natures différentes.

Au point de vue quantitatif, les modifications consistaient en l'augmentation, d'une année à l'autre, de la production moyenne de spores par unité de volume. Depuis des valeurs de dizaines et centaines de spores.l⁻¹, pendant les dernières années on est arrivé à des dizaines de milliers de spores.l⁻¹, correspondant à la qualité chimique de l'eau littorale.

Pendant l'année 1983 on a poursuivi principalement les aspects ci-après:

- détermination de la production moyenne réelle, par stations et par mois;
- détermination de la fréquence des groupes composants et des espèces dominantes;
- détermination des niveaux de densité selon les facteurs de milieu de la zone.

Conformément aux observations effectuées, le mycoplankton a eu l'évolution suivante: en considérant la quantité totale d'unités infectieuses par unité de volume d'eau, on a remarqué la tendance générale de maintien des valeurs à des niveaux voisins dans toutes les stations (Tableau 4). La quantité totale de spores était de 276.760 spores.l⁻¹, ayant les moyennes par stations et mois de 7.688 et respectivement 19.768 spores.l⁻¹. Les différences

d'une station à l'autre dépendaient du régime de fonctionnement et de l'emplacement des déverseurs d'eaux résiduaires.

Tableau 4

Densité des spores (nombre de spores.l⁻¹) dans
l'aréal sud, Năvodari - Vama Veche

No. crt.	Station	iso- bathe m	II	IV	V	VI	VII	VIII	X
1. Năvodari	0,5	660	2920	650	280	1060	470	500	
	10	1630	1440	890	620	1060	820	740	
	20	2990	4200	1000	610	1520	910	1140	
2. Mamaia	0,5	1040	890	110	180	-	840	1540	
	10	3350	1470	2940	320	-	1240	220	
	20	2110	1730	2180	1210	-	700	190	
3. IROM	0,5	790	2410	580	80	1540	300	970	
	10	620	2090	40	1190	1330	780	530	
	20	640	1900	820	1030	1060	300	270	
4. Plaja Modern	0,5	670	2560	100	650	1520	1120	560	
	10	800	2780	380	1310	1050	980	30	
	20	500	2170	4170	2480	850	520	550	
5. Constanța Sud	0,5	-	-	2190	480	660	960	1060	
	10	1560	2050	540	1600	980	210	1070	
	20	1430	2680	230	720	1200	1010	680	
6. Eforie Nord	0,5	600	1510	1120	820	810	480	690	
	10	970	1500	340	9170	1260	1050	1130	
	20	1040	1060	410	400	1190	1200	340	
7. Eforie Sud	0,5	480	800	330	950	1040	1000	520	
	10	1710	3350	470	480	820	870	10	
	20	510	2280	1410	1970	580	830	550	
8. Tuzla	10	1220	1800	800	1380	400	700	560	
	20	1620	2700	2230	1320	340	610	850	
	10 Mm	1980	5210	1870	520	230	970	1420	
9. Costinești	0,5	380	860	1310	640	170	1010	460	
	10	480	3350	1160	3250	840	1340	650	
	20	430	1300	1730	1810	860	1270	1640	
10. Neptun	0,5	-	1150	830	470	-	750	790	
	10	800	2920	2650	-	-	-	590	
	20	1530	2590	1330	-	-	-	470	
11. Mangalia	0,5	310	1650	1040	500	950	860	650	
	10	350	2710	930	390	690	1350	2820	
	20	430	1560	260	160	980	760	1160	
12. Vama Veche	0,5	180	420	750	3040	1210	650	450	
	10	330	1280	2360	4890	930	-	530	
	20	450	1060	1190	1380	740	-	560	

La station témoin a été intensément affectée par les conditions hydrométéorologiques, qui ont déterminé l'accumulation des spores de résistance dans cette zone.

La diminution des quantités de spores pendant les mois chauds de l'été (juillet, août) est la conséquence de l'uniformisation du fonds trophique provenu des eaux usées. Au point de vue qualitatif, le rapport entre les groupes taxonomiques s'est modifié en faveur des levures, surtout celles à potentiel pathogène. Ainsi, de la moyenne totale de $7.638 \text{ spores.l}^{-1}$, plus de 20% revenait aux souches pathogènes Candida albicans, Cryptococcus neoformans et Geotrichum candidum (Tableau 5).

La flore fungale de surface était constituée de 12 espèces de champignons filamenteux et 4 espèces de champignons levuriformes. Une présence incidente a eu un groupe d'espèces que nous avons identifiées cette année-ci dans les échantillons d'eau (Tableau 6).

Selon les multiples influences que subit la zone littorale, l'évolution des organismes que nous avons étudiés manifestait un développement cyclique. Ainsi, dans la période froide (février) dont les valeurs thermiques varient entre 3 et $7,5^{\circ}\text{C}$, et quand on a de bonnes conditions d'oxygénation et des variations normales de salinité (16,7 et 18,6 g ‰), les champignons ont eu une distribution uniforme et à de hauts niveaux de densité (la moyenne mensuelle de $976 \text{ spores.l}^{-1}$), et les champignons pathogènes ont eu un développement sans contrainte de la part des facteurs physiques impropres. Ainsi, Candida albicans, Cryptococcus neoformans et Geotrichum candidum ont eu une moyenne de développement de $591 \text{ spores.l}^{-1}$.

Au cours des mois suivants (avril, mai), le débit des eaux déversées diminue beaucoup. Les masses d'eaux usées accumulées ici n'ont pas le temps de se disperser en mer. Dans ces conditions les champignons s'accumulent sous forme de spores ayant la possibilité de se reproduire. Comme suite, les niveaux moyennes de cette période étaient compris entre 148 et $2009 \text{ spores.l}^{-1}$.

Les facteurs physico-chimiques qui ont contribué au développement de la flore fungale avaient les caractéristiques suivantes: la température de l'eau de $11 - 14^{\circ}\text{C}$, conditions d'oxy-

Tableau 5

Distribution qualitative du mycoplancton dans l'aréal sud du littoral roumain

Espèce	mois							Total	%
	II	IV	V	VI	VII	VIII	X		
Espèces filamenteuses (no.spores.l ⁻¹)									
<u>Penicillium crysogenum</u> (THORN)	2930	2910	2730	4570	6840	3310	2220	25510	9,21
<u>Cladosporium algarum</u> (SUTHERLAND)	2530	1390	4290	4560	3540	3050	3640	23000	8,31
<u>Epicoccum maritimum</u> SUTHERLAND	90	50	30	110	0	30	60	370	0,13
<u>Mucor</u> sp.	30	10	0	50	70	150	70	380	0,13
<u>Rhizopus</u> sp.	30	0	180	120	10	60	230	630	0,22
<u>Fusarium oxysporium</u> SCHLEETHENDAHL	80	60	20	50	40	30	100	380	0,13
<u>Cephalosporium acremonium</u> CORDA	140	40	30	10	170	120	0	510	0,18
<u>Aspergillus niger</u>	60	30	90	20	10	10	0	220	0,07
<u>Trichophyton quinqueanum</u> ROBIN	1340	5730	12230	12340	590	0	1930	34160	12,34
<u>Verticillium lecanii</u> BERKELEY	0	460	0	0	0	0	20	480	0,17
<u>Alternaria maritima</u> SUTHERLAND	0	0	0	0	0	20	10	30	0,01
<u>Trichoderma viride</u> PERS. et FR.	0	0	0	0	120	0	0	120	0,04
Espèces levuriformes (no.spores.l ⁻¹)									
<u>Rhodotorula glutinis</u> (OKUNUKI) SAITO, LODDER	8680	23750	5470	4950	8270	12590	14140	77850	28,12
<u>Candida albicans</u> (ROBIN) BERKHAUT	9310	28810	5070	5130	6390	6050	3170	63930	23,09
<u>Cryptococcus neoformans</u> (SANFELICE)VUIL.	8650	8350	4520	110	330	600	630	23190	8,37
<u>Geotrichum candidum</u> LINK. et PERSOON	1110	700	6580	14280	1500	820	690	25680	9,27
<u>Levures non-identifiées</u>	160	60	100	0	0	0	0	320	0,11

génération des meilleures, entre 10,74 et 11,30 mg/l, et salinité optimale de 15,27 à 17,12 g ‰ (CUINGIOGLU -données non-publiées).

La concentration des substances organiques et minérales de certaines stations du littoral a stimulé l'augmentation de la production sporale en avril devant les stations Năvodari, I.R.C.M., Plaja Modern, Eforie Sud et Costinești. Les densités maxima ont eu des moyennes de 2.009 spores.l⁻¹ pour les champignons saprophytes et de 1.051 spores.l⁻¹ pour ceux pathogènes. Dans les stations ci-dessus mentionnées, la substance organique a atteint des niveaux considérables.

Les croissances de la température du début du mois de juin (18-23°C), et son maintien à un niveau constamment élevé au cours des mois suivants (juillet - 25°C, août - 26°C), ainsi que la forte concentration du substrat organique, ont déterminé, sur le mycoplancton d'été, les effets suivants:

- les niveaux quantitatifs se sont maintenus assez grands, les moyennes par stations étant de 1.238 spores.l⁻¹ en juin, 774 spores.l⁻¹ en juillet et 745 spores.l⁻¹ en août (Tableau 4, Fig.3);

- les facteurs du milieu qui stimulent la prolifération ont déterminé le développement en excès de certaines espèces, telles que Penicillium crysogenum, Cladosporium algarum, Rhodotula glutinis, Candida albicans, Geotrichum candidum et Cryptococcus neoformans.

Dans l'espace étudié, la distribution a eu une tendance générale de croissance des densités devant les localités Năvodari, Eforie Nord et Mangalia. Les unités pathogènes avaient un taux de 30%, avec une fréquence accrue à Mamaia, I.R.C.M., Eforie Nord, Eforie Sud et Mangalia.

Les champignons levuriformes dominaient, ayant des moyennes de 65% du mycoplancton d'été.

Le maintien des stocks de substances trophiques au cours de l'automne, quand la plupart des déverseurs deviennent actifs, a stimulé le maintien d'un niveau quantitatif des organismes fungaux comparable avec la saison antérieure (Tableau 4, Fig.3).

Tableau 6

Espèces nouvelles dans la flore fungale du littoral roumain,
identifiées dans l'aréal Năvodari - Vama Veche au cours de l'année 1983

Espèce	Năvo- dari	Ma- maia	IRCM	Plaja Modern	Ţa Sud	Eforie Nord	Eforie Sud	Tuzla	Costi- neşti	Neptun	Man- galia	Vama Veche
<u>Botryotrichum piluliferum</u>	+	+	0	0	0	0	0	+	+	0	+	+
<u>Ulocladium botrytis</u>	+	+	+	+	+	0	0	+	0	0	0	0
<u>Pulularia pulullans</u>	++	0	0	0	0	+	+	+	+	0	+	+
<u>Torula</u> sp.	+++	+++	0	++	++	+	++	+++	0	0	+	0
<u>Torulopsis globulata</u>	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	++	+
<u>Rhodotorula</u> sp.	++	++	+++	+++	+++	++	++	+++	++	+++	+++	+++
<u>Candida catenulata</u>	+++	+++	++	++	+++	+	++	++	++	++	+	+
<u>Trichocladium</u> sp.	0	+	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
<u>Pythium marinum</u>	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+

+++ : à grande fréquence
++ : fréquentes
+ : à faible fréquence
0 : absentes

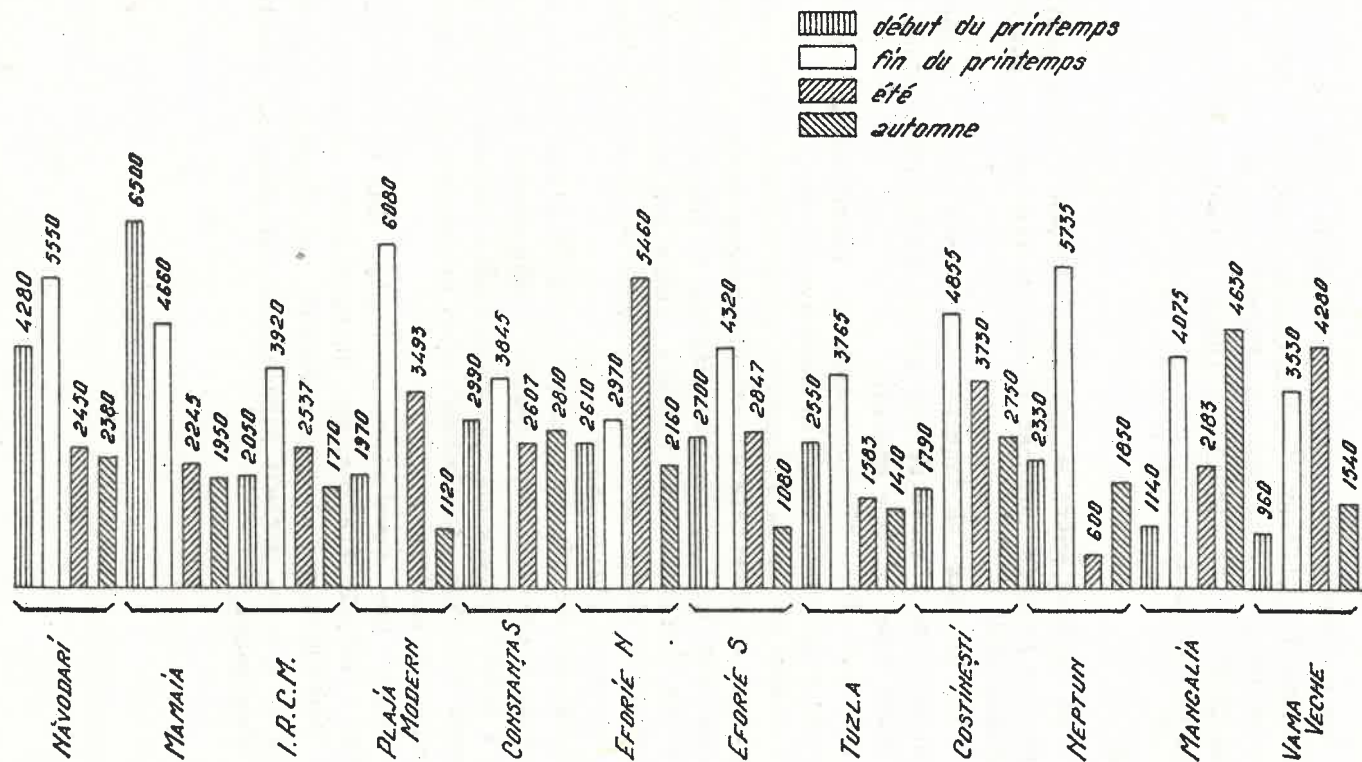


Fig.3 - Dynamique saisonnière des spores viables (nombre de spores.l⁻¹) dans l'aréal sud Năvodari - Vama Veche

Les niveaux maxima de prolifération appartenaient aux espèces Cladosporium algarum et Penicillium frequentas devant les stations Năvodari, Eforie Sud et Vama Veche, et aux espèces Rhodotorula glutinis et Candida albicans devant Constanța Sud, Eforie Nord et Mangalia.

CONCLUSIONS

- Le rapport entre les groupes composants s'est modifié, la fréquence des levures prenant le dessus par rapport aux champignons filamenteux.
- Les niveaux de densité des spores se sont maintenus élevés pendant toute l'année, ce qui prouve le maintien d'une base trophique riche dans la zone étudiée.
- Le plus fort développement du mycoplancton a eu lieu vers la fin du printemps, dans les mois avril - mai.
- L'analyse de la fréquence et de la densité de chaque taxon, ainsi que le caractère éco-physiologique de ceux-ci, les a classifiés au rang des espèces indicatrices de pollution organique.
- Les différences de valeurs entre les stations dépendaient beaucoup du régime de fonctionnement et du degré d'épuration des déverseurs d'eaux usées.
- La station témoin, généralement à l'abri de l'action des eaux usées, a été affectée pendant cette année des facteurs physiques et hydrologiques qui ont déterminé l'accumulation, pendant certaines périodes de l'année, d'un grand nombre de spores et de fragments de micélium.
- Comme une conclusion générale, les champignons de toute la zone littorale étudiée, en accomplissant les fonctions vitales de reproduction et développement, ont donné des productions riches de spores, surtout pendant les périodes où fonctionnaient les déverseurs.

BIBLIOGRAPHIE :

1. GAERTNER A., 1968 - Eine Methode des Quantitativen Nachweises niederer Pollen Köderbarer Pilze, im Meerwasser und in sediment. Veröff. Inst. Meeresforschung Bremerhaven, 3: 75 - 92.
2. JOHNSON T.W., SPARROW F.K., 1970 - Fungi in Oceans and Estuaries. Publ. J.Cramer, Weinheim.
3. MEYERS S.P., AHEARN D., ROTH F.Jr., 1967 - Mycological investigations of the Black Sea. Bull. Mar. Sci., 17, 3: 576 - 596.
4. MUJDABA-APAS M., 1978 a - Distribution des spores viables de champignons de la zone littorale de la mer Noire, affectée par les eaux usées ménagères et industrielles. IV^{es} Journées Etudes Pollution, CIESM, Antalya: 449 - 452.
5. MUJDABA-APAS M., 1978b - Levures et champignons semblables aux levures dans la zone littorale roumaine de la mer Noire. Cercetări marine, IROM Constanța, 11: 51 - 60.
6. MUJDABA-APAS M., 1980 a - Mycoplancton du Danube inférieur et de la zone marine d'influence. Cercetări marine, IROM Constanța, 13: 63 - 75.
7. MUJDABA-APAS M., 1980 b - Populations fungales de la zone roumaine de littoral et de plages de la mer Noire. Cercetări marine, IROM Constanța, 13: 77 - 89.
8. MUJDABA-APAS M., CUIINGIOGLU E., 1982 - Etude des communautés mycotiques des eaux littorales roumaines aux conditions abiotiques de la zone. CIESM, Cannes, 2-11 déc. 1982 (sous presse).

