

Disciplina de microbiologie (cond.: prof. dr. I. László, doctor în medicină),
disciplina de igienă (cond.: prof. dr. C. Bedő, doctor în medicină
ale I.M.F. din Tîrgu-Mureș

CONTRIBUȚII LA STUDIUL INCIDENȚEI FUNGILOR CONDIȚIONAT PATOGENI ÎN APE DE RIU

M. Péter, Monica Sabău, C. Bedő, Z. Péter, Katalin Mihály

Poluarea apelor a devenit în zilele noastre o problemă de importanță majoră. Pentru a putea preveni extinderea acestui proces nedorit este necesar să cunoaștem sursele și gradul de poluare al apelor. Acest fapt impune ca pe lângă numeroasele cercetări bacteriologice și virusologice să fie abordată problema și din punct de vedere micologic, studiile în acest sens fiind doar sporadice (2—8).

Pornind de la aceste considerente ne-am propus ca în prezenta lucrare să urmărim frecvența fungilor accidental și condiționat patogeni în apa râului M. și unii dintre afluenții acestuia.

Material și metode

Probele de apă au fost recoltate din următoarele puncte:

a) Rîul M. În perioada 1975—1985 s-au recoltat 280 probe din 7 puncte incluse pe un tronson de 131 km. Punctul 1 — în amonte de comuna B., la km 122 de la izvor, cu 47 km în aval de deversarea apelor uzate ale orașului T. Punctul 2 — lângă podul G. la km 155, punct care

se situează la 15 km în aval de deversarea apelor uzate menajere și industriale ale orașului R., respectiv 5 km în aval de deversarea apelor reziduale ale complexului zootehnic G. Punctul 3 — orașul T. M. (km 169), la nivelul sorbului uzinei de apă. Punctul 4 — comuna U., la km 188, cu 5 km în aval de deversarea apelor uzate, menajere și industriale ale orașului T. M. Punctul 5 — în amonte de satul C. (km 210), la nivelul prizei de apă a instalației centrale ale orașelor I. și T. Punctul 6 — orașul L. (km 241), la 7 km în aval de deversarea apelor de răcire a Centralei termoelectrice I. Punctul 7 — satul Ch., la km 253, 10 km în aval de deversarea apelor uzate ale orașului și Fabricii de Zahăr L.

b) Rîul T. M. În cursul anilor 1982—1983 s-au efectuat 24 recoltări în două puncte: punctul 1 — situat la 1 km în amonte de stația de epurare a apelor uzate ale orașului S.; punctul 2 — la 4 km în aval de deversarea apei uzate a acestui oraș.

c) Rîul S. În aceeași perioadă 1982—1983, au fost recoltate 18 probe, tot din două puncte: punctul 1 — la 2 km în amonte de orașul S.; punctul 2 — în aval de oraș, la nivelul confluenței cu rîul T. M.

d) Rîul G. Probele (în număr de 10) au fost recoltate în anii 1979—1980, într-un singur punct, situat la nivelul sorbului de captare a apei pentru uzina de apă a orașului R.

Probele au fost recoltate atât în sezonul umed cît și în cel uscat. Sedimentul obținut prin centrifugarea a 50 ml apă la 3000 t/minut, timp de 20 minute, a fost însămîntat concomitent pe mediul Sabouraud cu (3000 U) penicilină și 2500 mg kanamicină/cutie) și fără antibiotic. Mediile au fost incubate la 37°C, respectiv 28—30°C, timp de 3—5 zile, după care au fost urmărite la temperatura camerei încă 8—10 zile. Izolarea și identificarea fungilor s-a făcut prin metodele uzuale (1).

Rezultate și discuții

Incidența fungilor în apa rîului M. la cele 7 puncte de recoltare este redată în tabelul nr. 1. Din cele 280 probe examinate 192 (68,57%) au fost pozitive, izolindu-se în total un număr de 452 de tulpini, dintre care un număr de 400 s-au încadrat în 9 genuri, iar 52 tulpini (11,50%) nu au fost sau nu au putut fi identificate. Menționăm că din această grupă în ultimii ani am mai reușit să identificăm genurile *Trichosporon*, *Torulopsis* și *Cryptococcus*, pe care însă nu le-am mai cuprins în tabel pentru a nu denatura frecvența și ponderea lor globală.

Într-un procent relativ ridicat s-au pus în evidență levuri din genul *Candida* (30,35%), respectiv fungi din genul *Geotrichum* (15,71%). Dintre mucegaiuri cel mai frecvent s-a izolat genul *Penicillium* (31,78%). O identificare mai detaliată s-a făcut doar în cazul genului *Candida*, tulpinile încadrîndu-se în următoarele specii: 31 (36,47%) *C. albicans*, 11 (12,94%) *C. tropicalis*, 11 (12,94%) *C. krusei*, 10 (11,76%) *C. pseudotropicalis*, 3 (3,52%) *C. mesenterica*, 3 (3,52%) *C. utilis*, 3 (3,52%) *C. parakrusei*, 1 (1,17%) *C. guilliermondi*, 1 (1,17%) *C. rugosa*; 11 (12,94%) din tulpini nu au fost identificate.

Tabelul nr. 1

Incidența fungilor în rîul M. în perioada 1975—1985 la 7 puncte de recoltare

Punct de rec.	Nr. probe		%	Tulpini izolate, numărul și procentul										Total
	rec.	poz.		C	S	G	R	P	A	M	E	T	Tn	
1	40	19	47,50	6 15,00	5 12,50	1 2,50	1 2,50	12 30,00	4 10,00	4 10,00	—	—	7 17,50	40
2	41	33	80,48	17 41,46	9 21,95	8 19,51	10 24,39	13 31,70	8 19,51	4 9,75	2 4,87	1 2,43	11 26,82	83
3	41	26	63,41	12 29,26	7 17,07	2 4,87	5 12,19	10 24,39	5 12,19	4 9,75	—	—	11 26,82	56
4	41	35	85,36	17 41,46	12 29,26	18 43,90	2 4,87	16 39,02	14 34,14	6 14,63	1 2,43	—	9 21,95	95
5	40	32	80,00	13 32,50	11 27,50	5 12,50	—	15 37,50	12 30,00	4 10,00	1 2,50	—	6 15,00	67
6	40	25	62,50	11 27,50	7 17,50	3 7,50	2 5,00	10 25,00	9 22,50	2 5,00	1 2,50	1 2,50	6 15,00	52
7	37	22	59,45	9 24,32	8 21,62	7 18,91	—	13 35,13	14 37,83	6 16,21	—	—	2 5,40	59
Total	280	192	68,57	85 30,35	59 21,07	44 15,71	20 7,14	89 31,78	66 23,57	30 10,71	5 1,78	2 0,71	52 18,57	452

Legenda : C = genul *Candida*; S = g. *Saccharomyces*; G = g. *Geotrichum*; R = g. *Rhodotorula*; P = g. *Penicillium*; A = g. *Aspergillus*; M = g. *Mucor*; E = g. *Epidermophyton*; T = g. *Trichophyton*; Tn = tulpini neidentificate.

Din tabelul nr. 1 reiese de asemenea că pozitivitatea probelor este în conexiune cu punctul de recoltare. Astfel, numărul cel mai mare al probelor pozitive a fost înregistrat la punctele de recoltare 2 și 4, datorită probabil deversării apelor uzate provenite de la complexul zootehnic G. situat în amonte de punctul 2; respectiv, datorită deversării apelor fecal-menajere ale orașului T. M., în amonte de punctul 4.

Analizând diferențele existente între punctele de recoltare pentru fiecare gen de ciupercă în parte (tabelul nr. 1) remarcăm că, acestea sînt minime în cazul genului *Penicillium*, ceva mai mari în cazul genului *Candida*, respectiv *Saccharomyces* și sînt pronunțate în cazul genului *Geotrichum*, care urmează cel mai fidel evoluția incidenței globale a fungilor.

Pentru proveniența preponderent fecală a fungilor izolați, îndeosebi a genului *Candida*, *Geotrichum* și *Saccharomyces* pledează și valorile medii ale colimetriei redade pe punctele de recoltare: 1 = $4,6 \times 10^5$, 2 = $1,1 \times 10^6$, 3 = $8,3 \times 10^5$, 4 = $1,3 \times 10^8$, 5 = $1,1 \times 10^7$, 6 = $1,1 \times 10^6$, 7 = $4,0 \times 10^6$; precum și cele ale CBO₅ (1 = 1,78, 2 = 2,06, 3 = 1,72, 4 = 5,92, 6 = 2,78, 7 = 3,19 mg O₂/dm³), care au avut pe tronsonul studiat o curbă aproape identică cu cea a numărului fungilor.

Deoarece din motive tehnice, numărul recoltărilor nu a putut fi eșalonat proporțional pe luni în decursul anilor studiați, nu intrăm în detalii privind corelația dintre incidența fungilor, sezonabilitate, respectiv debitul apei, cu atît mai mult că analiza statistico-matematică (9) a acestor corelații a arătat că frecvența fungilor nu poate fi corelată doar cu un singur factor. Remarcăm totuși că incidența maximă a poluării fungice s-a înregistrat în luna decembrie, datorită probabil reducerii antagonismului bacterian, dublată de scăderea debitului de apă în această perioadă ($Q \text{ m}^3/\text{s} \times \text{pe } 10 \text{ ani} = 37,45$, pentru lunile noiembrie și decembrie = 11,00—19,12).

În ceea ce privește gradul de poluare cu fungi a râului M., luînd ca bază (100%) procentul cazurilor pozitive în anul începerii acestui studiu (1975) și comparînd datele cu cele obținute în anii următori, am remarcat o creștere treptată a numărului de probe pozitive în cursul anilor pînă în anul 1983, după care se înregistrează o stagnare. În intervalul studiat valorile au avut o largă variație, ritmul indicilor dinamici ai bazei oscilînd între -4,99 și +55,00%.

Rezultatele privind poluarea fungică a afluenților râului M. studiați de noi sînt cuprinse în tabelul nr. 2. Comparînd datele celor două tabele, reiese evident poluarea mai intensă a râului M., demonstrîndu-se prin aceasta, încă o dată, rolul localităților riverane ca factori poluanți. Astfel, apa pîriului S. și a râului G. în porțiunile în care nu străbat zone intens populate conțin un număr redus de fungi, limitat doar la cîteva tulpini de mucegaiuri.

Concluzii

Din apele care străbat zone intens populate s-a pus în evidență un număr considerabil de fungi accidental și condiționat patogeni, majoritatea lor provenind din apele uzate fecal-menajere și industriale. Incidența acestor fungi este dependentă de o serie de factori ca: intensitatea

Tabelul nr. 2
Incidența fungilor în riul T.M., G. și pîrlul S.

Punctele de recoltare	Nr. probe		%	Tulpini izolate	C	S	G	R	P	A	M	Tn	Total
	rec.	poz.											
T.M. în amonte de orașul S.	12	4	33,33	Nr. %	— —	1 8,33	2 16,66	1 8,33	— —	— —	— —	— —	4 —
T.M. în aval de orașul S.	12	5	41,67	Nr. %	1 8,33	1 8,33	1 8,33	1 8,33	2 16,66	— —	— —	— —	6 —
Total	24	9	37,50	Nr. %	1 4,16	2 8,33	3 12,50	2 8,33	2 8,33	— —	— —	— —	10 —
Pîrlul S. în amonte de orașul S.	6	1	16,67	Nr. %	— —	— —	— —	— —	1 16,66	— —	— —	— —	1 —
Pîrlul S. în aval de orașul S.	12	7	58,33	Nr. %	— —	2 16,66	2 16,66	— —	4 33,33	— —	— —	— —	8 —
Total	18	8	44,44	Nr. %	— —	2 11,11	2 11,11	— —	5 27,27	— —	— —	— —	9 —
Riul G.	10	8	80,00	Nr. %	— —	— —	— —	— —	8 80,00	— —	1 10,00	3 30,00	12 —

Legenda: : C = genul Candida; S = g. Saccharomyces; G = g. Geotrichum; R = g. Rhodotorula; P = g. Penicillium; A = g. Aspergillus; M = g. Mucor; Tn = tulpini neidentificate.

poluării, anotimpul, debitul și caracteristicile fizico-chimice ale apei. Poluarea fungică a riului M., în perioada studiată, a arătat o tendință de intensificare pînă în anul 1983.

Bibliografie

1. *Al-Doory Y.*: Laboratory Medical Mycology. Ed. Lea & Febiger, Philadelphia, 1980; 2. *Finichiu Marcela, Lefter Doina, Simionescu Rodica*: Folosirea rațională și protecția apelor. Constanța, 1982; 3. *Lührs K.*, cit. de *Stefandel*; 4. *Péter M.* și colab.: *Igiena* (1981), 3, 269; 5. *Péter M.* și colab.: *Rev. med.* (1982), 1, 40; 6. *Stefandel I., Lengyel B.*: *Börgyógy. vener. Szle.* (1977), 53, 5, 207; 7. *Szalay M.*: *Biologia a mérnöki gyakorlatban.* Müszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967; 8. *Szóllósi A.* și colab.: *Rev. med.* (1982), 1, 63; 9. *Swain C. G., Lupton E. C.*: *J. Amer. Chem. Soc.* (1969), 90, 4328.

M. Péter, Monica Sabău, C. Bedő, Z. Péter, Katalin Mihály

CONTRIBUTIONS TO THE STUDY ON THE INCIDENCE OF CONDITIONEDLY PATHOGENIC FUNGI IN RIVER WATERS

In 1975—1985 we made a study on the incidence of conditionedly pathogenic fungi in river waters. Of the 332 samples in work, 217 (65.36%) were positive, and 483 strains were isolated, 86 (17.80%) of which belonged to genus *Candida*.

It has been pointed out that most fungi are of foecal origin, without excluding the source of industrial fermentations. The incidence of isolated fungi depends on a number of factors, such as: intensity of pollution, water output and its physico-chemical characteristics, persistence of fungi. In the above period of time the authors recorded a tendency of intensification of fungus pollution until 1983, and this process was stagnant after that year.