

## DIVERSITATEA FUNGIILOR DIN LACUL VALEA MORILOR, MUNICIPIUL CHIȘINĂU

Cristina MOLDOVAN

Școala Doctorală Științe Biologice, Geomice, Chimice și Tehnologice  
Universitatea de Stat, Chișinău, Moldova

Autorul correspondent: Cristina Moldovan, [tina92771@gmail.com](mailto:tina92771@gmail.com)

Îndrumător/coordonator științific: Tamara Sîrbu, dr. biol., conf. cercetător, Universitatea de Stat din Moldova

**Rezumat.** *Fungii sunt componente variate din punct de vedere filogenetic și funcțional ale aproape tuturor ecosistemelor de pe Pământ, inclusiv mediile acvatice. Totodată fungii filamentoși sunt printre cele mai puțin studiate grupe de microorganisme acvatice. Lucrarea dată prezintă investigațiile efectuate asupra biodiversității fungilor filamentoși din lacul Valea Morilor. În rezultatul cercetărilor s-au depistat o varietate mare de fungi filamentoși ce aparțin la diferite genuri și care sunt reprezentate de diferite specii. Au fost identificați reprezentanți ai genurilor: Penicillium, Aspergillus, Trichoderma, Alternaria, Ulocladium, Fusarium, Mucor. Cele mai răspândite genuri depistate sunt Aspergillus și Penicillium.*

**Cuvinte cheie:** *fungi filamentoși, gen, specie.*

### Introducere

Fungii sunt prezenți în toate tipurile de ape naturale și formează una dintre cele mai importante componente ale unui ecosistem ca descompunători. Vegetația terestră adiacentă alimentează apa cu o cantitate substanțială de material organic mort, mai ales sub formă de frunze, ramuri și crenguțe [5]

Hipomicetele acvatice au fost descoperite accidental în 1942 de către Ingold în timp ce căuta chitride. Ele au fost foarte ignorate până când limnologii și-au dat seama de contribuția semnificativă a materialelor organice alohtone la fluxul rețelelor trofice. Hipomicetele acvatice joacă un rol primordial în descompunerea detritusului prin activitățile lor enzimatică, sporind în consecință palatabilitatea și calitatea nutrițională a așternutului pentru nevertebrate. Această activitate facilitează transferul de energie și nutrienți la niveluri trofice superioare. Acest aspect fundamental a restabilit interesul pentru legătura potențială dintre biodiversitatea hifomicetelor acvatice și procesele ecosistemelor de apă dulce, sănătate și integritate [9].

Ciupercile de apă dulce sunt un grup divers de organisme și îndeplinesc funcții importante în dinamica rețelei trofice a ecosistemelor de apă de suprafață. Hipomicetele ascomicetice și bazidiomicetice joacă un rol cheie în descompunerea așternutului de frunze din râuri și pârauri, în timp ce chitridele parazite sunt o sursă importantă de hrană pentru nevertebratele mici din lacuri. Studiile de teren indică faptul că comunitățile fungice sunt afectate de fungicide la concentrații relevante pentru mediu. Cu toate acestea, în ciuda importanței lor ecologice, ciupercile de apă dulce nu sunt în prezent abordate în mod specific în cadrele de reglementare ale UE cu privire la protecția apelor de suprafață [8].

### Materiale și metode

În calitate de obiect de studiu au servit fungii filamentoși izolați din bazinul acvatic „Valea Morilor”, din municipiul Chișinău. Au fost izolați și studiați fungii filamentoși din apă și nămolul acestuia.

Prelevarea probelor s-a efectuat în vase sterile. Apa a fost prelevată în sticle cu capacitatea de 1 litru fiecare, la 30 cm sub suprafața apei (pentru aceasta sticla s-a introdus cu gura în jos în apă pentru prelevarea din profunzime). Probele au fost prelevate pe tot perimetrul lacului și prezentate în laborator pentru izolarea imediată a microorganismelor.

Pentru izolarea fungilor filamentoși sau utilizat 5 medii agarizate, specifice pentru acest grup taxonomic de microorganisme:

**Czapek** ((g/l):  $\text{NaNO}_3$  - 2;  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  - 1;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  - 0,5;  $\text{KCl}$  - 0,5;  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  - 0,01; geloză - 20; pH - 5; pH - 7; pH - 10);

**Sabourand** ((g/l): pepton - 10; glucoză - 40; agar-agar - 20; pH - 5,6-5,8);

**Malt - agar** ((g/l): malt (6 B) - 1L; geloză 20; pH 5-6);

**Agar - nutritiv** ((g/l): geloză - 18);

**Raistrick** ((g/l): glicerină - 7; maltoză - 5; fructoză - 5; zaharoză - 5; pepton - 10;  $\text{NaCl}$  - 4;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  - 0,05;  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  - 0,05;  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  - 0,001; geloză - 20), în care a fost suplimentat ca agent bacteriostatic streptomycin (0,01%).

Pentru inocularea fungilor filamentoși sau folosit diluțiile  $10^2$ - $10^4$ . Plăcile au fost inoculate cu 1ml apă, sau suspensie de nămol, apoi incubate la  $28^\circ \text{C}$ , timp de 4-10 zile. Coloniile în creștere au fost examinate, numărate și identificate după apartenența de gen.

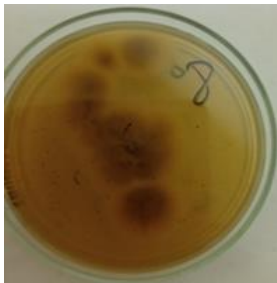
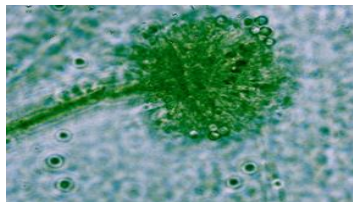
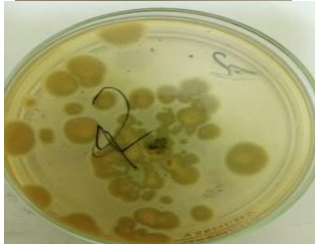
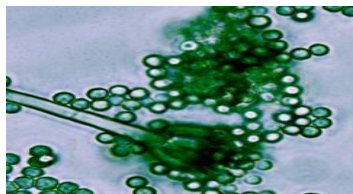
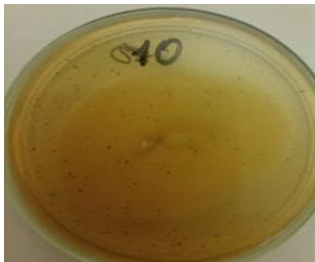
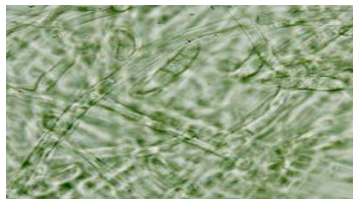
Identificarea apartenenței de gen a fungilor filamentoși din probele prelevate s-a realizat cu ajutorul microscopelor optice (Lomo Mikmed - 2; B-292; Optica ), utilizând mai multe determinatoare [1,2].

### Rezultate și discuții

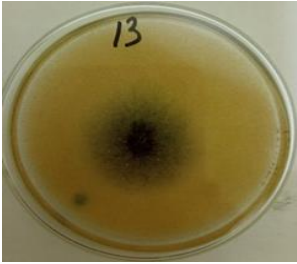
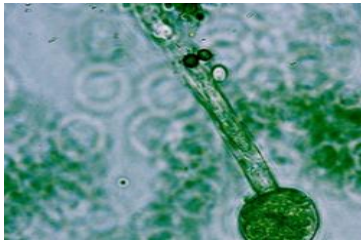
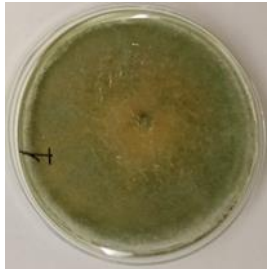
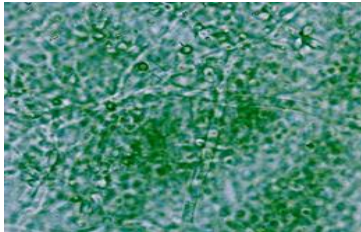
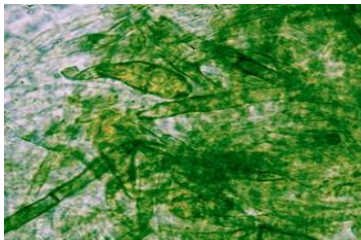
Pentru studierea fungilor din lac au fost preluate probe de apă și nămol.

În urma cercetărilor s-a demonstrat că, în lacul Valea Morilor convețuiesc o varietate mare de fungi filamentoși. S-a constatat că, tulpinile selectate se deosebesc între ele după particularitățile morfo-culturale, deci, aparțin diferitor genuri, reprezentate de diferite specii. Din tulpinile izolate au fost identificați reprezentanți ai genurilor: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Alternaria*, *Ulocladium*, *Fusarium*, *Mucor*. În proporție de 90 % predomină speciile din genul *Aspergillus*. În Tab. 1. sunt prezentate tulpini de micromicete izolate din lacul „Valea Morilor”

Tabelul 1

| Tulpini de fungi filamentoși izolate din lacul Valea Morilor . |                    |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Nr                                                             | Tulpina            | Fata                                                                                | Rivers                                                                               | Microscop                                                                             |
| 1                                                              | <i>Aspergillus</i> |  |  |  |
| 2                                                              | <i>Penicillium</i> |  |  |  |
| 3                                                              | <i>Fusarium</i>    |  |  |  |

Tabelul 1 continuare  
Microscop

| Nr | Tulpina            | Fata                                                                               | Rivers                                                                              | Microscop                                                                            |
|----|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | <i>Mucor</i>       |   |   |   |
| 5  | <i>Trichoderma</i> |   |   |   |
| 6  | <i>Alternaria</i>  |  |  |  |

Cel mai răspândit gen de fungi filamentoși depistat în probele prelevate din lacul Valea Morilor, este *genul Aspergillus*. Au fost studiate 8 tulpini izolate din apă și 7 tulpini izolate din namolul lacului, reprezentanți ai genului *Aspergillus*. În rezultatul cercetărilor s-a stabilit că, tulpinile studiate aparțin diferitor specii, dintre acestea 2 tulpini – *A. niger*, 3 tulpini – *A. fumigatus* și 2 tulpini – *A. flavus*, restul altor specii neidentificate.

Genul *Aspergillus* este un gen divers cu impact economic și social ridicat. Speciile apar în întreaga lume în diverse habitate și se știe că, strica alimentele, produc micotoxine și sunt frecvent raportate ca agenți patogeni umani și animale. Mai mult, multe specii sunt folosite în biotehnologie pentru producerea diferiților metaboliți, cum ar fi antibiotice, acizi organici, medicamente sau enzime, sau ca agenți în multe fermentații alimentare.

Din genul *Penicillium* au fost depistate 4 tulpini din apă și 4 din namol ce se deosebesc după proprietățile morfo-culturale, deci aparțin diferitor specii. În rezultatul examinării la microscop au fost identificate tulpini ce aparțin speciei *P. verrucosum* și speciei *P. corylophilum*, iar pentru restul sunt necesare cercetări suplimentare.

Genul *Penicillium* are o răspândire la nivel mondial și un impact economic mare asupra vieții umane. Funcția sa principală în natură este descompunerea materialelor organice, unde speciile provoacă putregaiuri devastatoare ca agenți patogeni pre și post-recoltare pe culturi, precum și producând o gamă diversă de micotoxine. Unele specii au, de asemenea, impacturi pozitive, industria alimentară exploatănd unele specii pentru producerea de brânzeturi de specialitate, precum *Camemberti* sau *Roqueforti* și specia *Nalgiovense* pentru mezeluri fermentate. Capacitatea lor de degradare a dus la verificarea speciilor pentru producerea de noi enzime [3,4].

Din genul *Trichoderma* au fost izolate 2 tulpini ce se deosebesc după proprietățile morfo-culturale, 1 tulpină izolată din apă și 1 tulpină izolată din nămol. Ambele tulpini aparțin speciei *T. viride*.

*Trichoderma* este genul de ciuperci care sunt economic importante ca descompunători ai substanțelor organice din sol, producători enzime celulozolitice, hemicelulazice, chitinazice, substanțe antimicrobiene și fitostimulatoare, sau acționează ca agent de biocontrol. *Trichoderma* sporește rezistența sistemică la plante, stimulează creșterea rădăcinilor și plantelor [7].

Din genul *Fusarium* au fost izolate 3 tulpini, 2 tulpini izolate din apă și 1 tulpină izolată din nămol. Tulpinile din genul *Fusarium* pot produce o diversitate de metaboliți secundari toxici, cum ar fi tricotecenele, zearalenona și fumonisine, prezentând amenințări semnificative pentru siguranța alimentară și sănătatea umană. În consecință, au existat interese susținute în rândul micologilor, fitopatologilor și specialiștilor în alimente pentru a dezvolta abordări și metode de control al agenților patogeni *Fusarium*. Înțelegerea distribuției și modelelor de răspândire a ciupercilor *Fusarium* reprezintă un pas critic în dezvoltarea unor astfel de strategii [6].

Din genul *Mucor* au fost izolate 2 tulpini depistate în proba de apă. Speciile ce aparțin genului *Mucor* sunt apreciate în industria biotehnologiei datorită capacității lor de a produce diferiți metaboliți secundari și sunt utilizate în procese biotehnologice, cum ar fi bioremedierea [10].

De asemenea, în probele de apă și nămol au fost depistate și tulpini ce aparțin genului *Alternaria*, care este cunoscut ca agent fitopatogen.

Datele obținute sunt în concordanță cu datele din literatura de specialitate în care se menționează că în apele dulci predomină fungii filamentoși din genurile *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, care contribuie la descompunerea substanțelor organice, ciclul nutrienților și fluxurile de energie [9].

### Concluzii

În lacul Valea Morilor conviețuiesc o gama largă de fungi filamentoși, reprezentanți ai genurilor: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Alternaria*, *Ulocladium*, *Fusarium*, *Mucor*. Cele mai răspândite genuri de fungi depistate în lac sunt genul *Penicillium* și *Aspergillus*, reprezentate de diferite specii.

### Referințe

1. Егоров Н.С. *Основы учения об антибиотиках*. М. Изд-во. „Наука”, 2004, 528 с.
2. Никитин, В. М. *Справочник методов биохимической экспресс-индикации микробов*. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1986. 295 с
3. Visagie, C. M., Houbaken, J., Frisvad, J. C., Hong, S.B., Klaassen, C.H.W., Perrone, G., Seifert, K.A., Varga, J., Yaguchi, T., Samson, R.A., *Identification and nomenclature of the genus Penicillium* *Studies in Mycology* Volume 78, June 2014, Pages 343-371. doi: 10.1016/j.simyco.2014.09.001.
4. Daniel, Torres-Garcia., Josepa, Gené., Dania, García .*New and interesting species of Penicillium (Eurotiomycetes, Aspergillaceae) in freshwater sediments from Spain*. MycoKeys 86: 103-145 1 feb 2022. doi: 10.3897/mycokeys.86.73861.
5. Farida, T. El-hissy., Abdel-Rouf, M., Khallil., Mohamed, A., El-nagdy. *Fungi associated with some aquatic plants collected from freshwater areas at Assiut (upper Egypt)*. Journal of Islamic Academy of Sciences 3:4, 298-304, 1990.
6. Fang, Dongzhen., Liu, Xilin., Chen, Xiaorong., Yan, Wenwu., He, Yunlu., Cheng, Yi., Chen, Jia., Li, Zhimin., Guo, Litao., Wang, Tuhong., Jianping, Xu., Gao, Chunsheng. *Fusarium Species and Fusarium oxysporum Species Complex Genotypes Associated With Yam Wilt in South-Central China*. *Front. Microbiol.*, 17 August 2020 DOI: 10.3389/fmicb.2020.01964
7. Laila, Naher., Nur, Syawani., Nor, Amieza., Afiqah, Binti, Kamarudin., Karim S, M, R. *Trichoderma species diversity in rhizosphere soils and potential antagonism with Fusarium Oxysporum* *Biosci. J., Uberlândia*, v. 35, n. 1, p. 13-26, Jan./Feb. 2019. <http://dx.doi.org/10.14393/BJ-v35n1a2019-41605>
8. Lukas, D., IMarion, Junghans., and Inge, Werner. *Aquatic Fungi: A Disregarded Trophic Level in Ecological Risk Assessment of Organic Fungicides*. *Front. Environ. Sci.*, 25 September 2018. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2018.00105>
9. Gerd-Joachim, Krauss., Magali, Solé., Gudrun, Krauss., Dietmar, Schlosser., Dirk, Wesenberg., Felix, Bärlocher. *Fungi in freshwaters: ecology, physiology and biochemical potential*. *FEMS Microbiol Rev.* 2011 Jul;35(4):620-51. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2018.00105>
10. Thuong, T.T, Nguyen., Yu, Jeong, Jeon., Hye, Yeon, Mun., Jaeduk, Goh., Namil, Chung., Hyang, Burm, Lee. *Isolation and Characterization of Four Unrecorded Mucor Species in Korea*. *Mycobiology* Volume 48, 2020 - Issue 1. Pages 29-36. doi: 10.1080/12298093.2019.1703373