

CZU: 632.4+632.9

DOI: 10.36120/2587-3644.v7i1.81-88

## APLICAREA UNOR MICROMICETE FITOPATOGENE ÎN BIOINDICAȚIE

**Sofia GRIGORCEA**, conf. univ., dr.

**Boris NEDBALIUC**, conf. univ., dr.

**Eugenia CHIRIAC**, conf. univ., dr.

Universitatea de Stat din Tiraspol

**Rezumat.** În articol sunt reflectate date cu privire la răspândirea micromicetelor fitopatogene în parcul „Valea Morilor” și landsaftul natural „Cricova-Goian”, Chișinău, fiind evidențiată, totodată, importanța aplicării lor în bioindicație. În parcul „Valea Morilor” s-a constatat prezența genurilor *Alternaria*, *Fusarium*, *Erysiphe*, *Aspergillus*, iar în landsaftul natural „Cricova-Goian” – *Puccinia* și *Phyllosticta*. În condiții de umiditate pronunțată și temperatură diminuată se atestă o răspândire mai mare a micromicetelor biotrofe.

**Cuvinte-cheie:** bioindicație, *Alternaria*, *Fusarium*, *Erysiphe*, *Aspergillus*, *Puccinia*, *Phyllosticta*.

## APPLICATION OF SOME PHYTOPATHOGENIC MICROMYCETES IN BIOINDICATION

**Summary.** The article presents dates about phytopathogenic micromycetes from "Valea Morilor" park, and the natural landscape "Cricova-Goian", Chisinau and the importance of their application in bioindication. In the "Valea Morilor" park it was found the genres *Alternaria*, *Fusarium*, *Erysiphe*, *Aspergillus*, and in the natural landscape "Cricova-Goian" - *Puccinia* and *Phyllosticta*. There is a greater spread of biotrophic micromycetes under pronounced humidity and reduced temperature conditions.

**Keywords:** Bioindication, *Alternaria*, *Fusarium*, *Erysiphe*, *Aspergillus*, *Puccinia*, *Phyllosticta*.

### Introducere

Micromicetele fitopatogene cu o puternică valoare indicatoare a mediului în care se dezvoltă au rămas timp îndelungat în afara atenției specialiștilor de la noi din țară. Însă acestea pot fi aplicate cu succes în caracterizarea ecosistemului, întrucât se dezvoltă sub influența anumitor condiții și reacționează la factorii mediului înconjurător.

Principalele însușiri ce pun în evidență rolul aplicării micromicetelor în bioindicație sunt: capacitatea de degradare, utilizare și/sau transformare a unei mari varietăți de substanțe organice și anorganice, inclusiv xenobiotice, metale, radionuclizi și minerale; sunt locuitori omniprezenți ai locațiilor poluate și prezintă o varietate de mecanisme care stau la baza toleranței și supraviețuirii; unele transformări fungice au o largă aplicabilitate în biotehnologia mediului [3, 6].

Micromicetele bioindicatoare pot fi grupate în trei categorii:

1. Specii sensibile, de exemplu, *Erysiphe* spp., cauzal al maladii făinarea la plante nu se manifestă în cazul când aerul atmosferic este poluat cu SO<sub>2</sub>, HS, ș.a.
2. Specii acumulative, de exemplu *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp., reprezintă biocumulatori de particule radioactive, precum Cs și Eu [5].
3. Specii proliferante, de exemplu, *Puccinia graminis*, se dezvoltă abundant în urma aplicării îngrășămintelor pe bază de N.

Dinamica și gradul dezvoltării maladiilor fungice la plante reprezintă un criteriu important în monitorizarea calității mediului.

În contextul vizat, *scopul cercetărilor* a constat în determinarea răspândirii micromicetelor fitopatogene în parcul „Valea Morilor” și landsaftul natural „Cricova-Goian”, Chișinău, precum și în importanța aplicării lor în bioindicație.

### Metodele și materialele aplicate

Observațiile asupra gradului de dezvoltare și răspândire a micromicetelor fitopatogene cu potențial boindicator au fost efectuate în landsaftul natural „Cricova-Goian” și parcul Valea Morilor, Chișinău, pe parcursul anilor 2018-2019.

Au fost analizate plantele superioare și colectate organe cu simptome de boală. Patogenii biotrofi au fost determinați în baza manifestării maladiei și prin intermediul lupei binoculare. Cei hemibiotrofi și necrotrofi s-au izolat pe mediul nutritiv PDA (Potatoes Dextrosis Agar) și a-au identificat în baza caracteristicilor macro- (figura 1) și microscopice (figura 2), conform determinatoarelor micologice [4, 8].

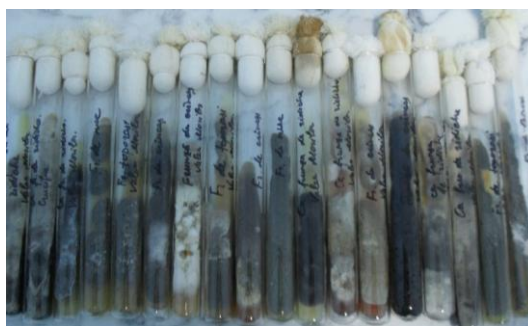


Figura 1. Cultivarea fungilor izolați din plantele cu simptome de boală

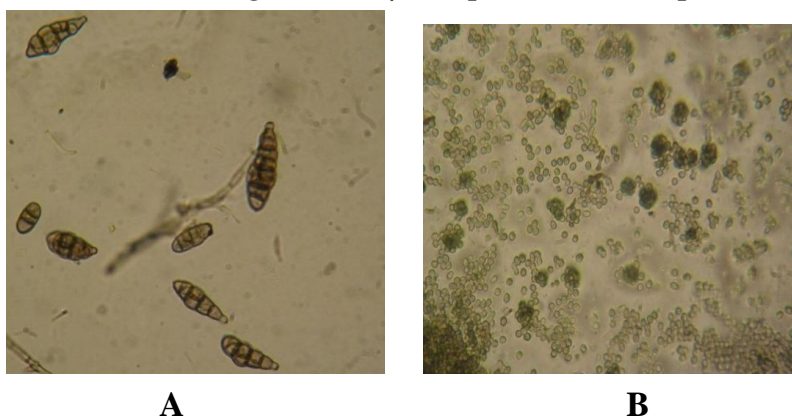


Figura 2. Aspecte microscopice ale fungilor *A. alternata* (A), *Aspergillus spp.* (B)(500<sup>x</sup>).

### Rezultate obținute și discuții

În rezultatul investigațiilor s-a constatat prezența speciilor de fungi ce aparțin genurilor:

- **Alternaria.** S-a înregistrat în 55,6% cazuri din probele izolate din parcul Valea Morilor. Provoacă maladia alternarioză, care se manifestă prin pătarea brună/neagră – pete negre, rotunjite cu zonalitate accentuată, care conduc la îngălbenirea timpurie și uscarea prematură a plantelor (figura 3 A). Transmiterea fungilor de la un an la altul se

face prin conidii sau prin miceliu ce rămâne în sol, în resturile de plante infectate sau semințe infectate. Conidiile ciupericii sunt răspândite cu ajutorul vântului, picăturilor de apă, insectelor, ș.a. Infecția organelor atacate (frunze, fructe, tulpini) are loc prin cuticulă sau leziuni. Ciuperca își dezvoltă în țesuturi un miceliu de culoare maro-septat pe suprafața căruia apar la sporulare conidiofori septați transversal cu conidii (figura 3 B).

Alternarioza apare și se dezvoltă într-un interval larg de temperaturi 6-34°C (optim 28-30°C ), fiind condiționată și de prezența picăturilor de apă și o umiditate optimă relativă de 100 % [11].

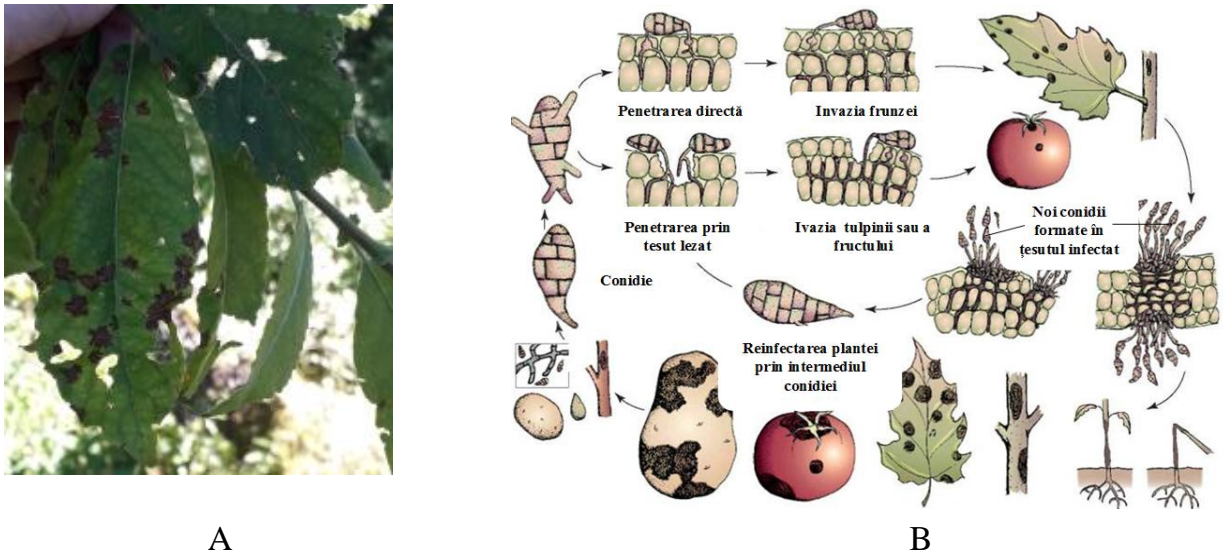


Figura 3. Manifestarea alternariozei pe frunze (A) și ciclul evolutiv la *Alternaria spp* (B)  
(Ciclul evolutiv: <http://alternariamycology.blogspot.md>)

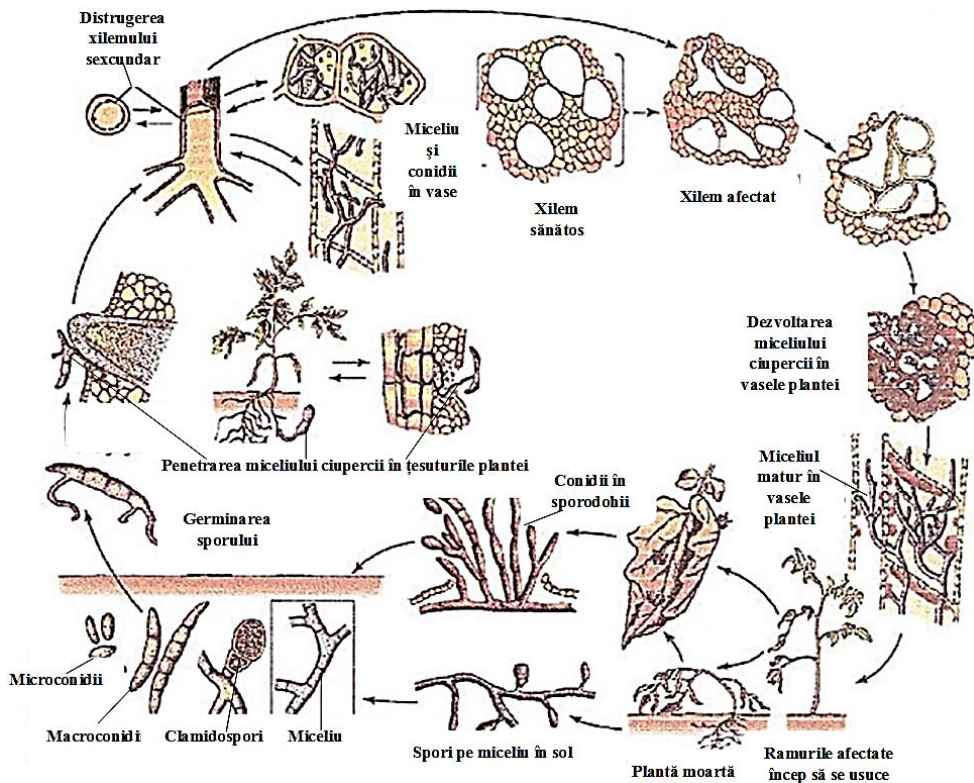


Figura 4. Ciclul evolutiv la *Fusarium spp*  
(<https://www.pinterest.com/pin/497929302536911437/?lp=true>)

- **Fusarium.** Fungul manifestă o specializare largă, cauzând maladii la o gamă variată de plante. Maladia produsă de speciile genului *Fusarium* se numește fusarioză și se manifestă prin putrezirea rădăcinilor, tulpinilor, pețiolurilor, frunzelor la diferite etape de dezvoltare, ducând în cele din urmă la slăbirea și ofilirea plantelor. Dinamica bolii este favorizată de condițiile climatice. Temperatura și umiditatea aerului joacă un rol preponderent. Fusarioza moderată este evidentă la 32°C și umiditatea aerului de peste 90%. *Fusarium* spp. atacă de obicei plantele aflate în sol ușor acid, cu un pH de 5-5,6 [12].

În ciclul vital domină stadiul conidial, care joacă un rol important în răspândirea speciilor (figura 4) [7].

- **Erysiphe.** Produc boli numite făinărie, ce se manifestă pe organe ale plantelor prin aspect de insule pâsloase, prăfoase, proeminente, de culoare alb-cenușiu, formate din miceliul, conidioforii și conidiile ciupercii (figura 5).



Figura 5. Manifestarea făinării pe frunzele de *Acer platanoides* (A) și *Geum urbanum* (B), parcul Valea Morilor (a. 2019)

Este ectoparazit și se fixează pe suprafața organelor atacate cu ajutorul apresorilor. Prin prelungirea acestora apar haustori voluminoși, digital ramificați, ce pătrund în celulele epidermice ale plantei gazdă. Conidioforii sunt scurți, hialini, simpli, dispuși perpendicular pe miceliu, cu celula bazală aproape sferică. Conidiile sunt unicelulare, elipsoidale puțin trunchiate la capete, hialine, de 18-36x11-17 $\mu$ , cu membrana subțire și dispuse în lanțuri scurte. Conidiile își păstrează viabilitatea un timp relativ scurt. Către sfârșitul perioadei de vegetație ciuperca formează peritecii (cleistotecii) globuloase ușor turtite la bază de 115-236  $\mu$  diametru cu peridia brun-negricioasă, pseudoparenchimatică prevăzută la exterior cu apendici scurți, simpli, de culoare brună. În fiecare peritecie se găsesc numeroase asce ovoide, alungite, cu pedicel bazal, hialine, cu membrană dublă, în care se diferențiază câte 8 ascospori unicelulari, elipsoidali și hialini. Ciuperca rezistă pe resturile de plante bolnave (frunze căzute, tulpini), sub formă de peritecii, care devin mature toamna sau în primăvara anului următor (figura 6) [12].

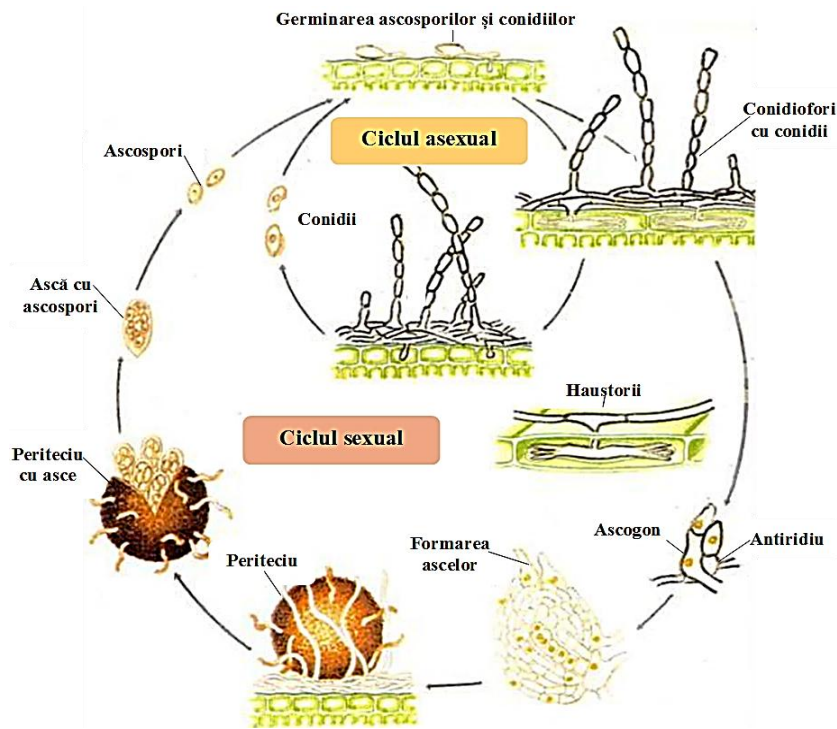


Figura 6. Ciclul evolutiv la *Erysiphe* spp

(<http://www.scribub.com/biologie/botanica/BOLILE-GRAULUI1211191616.php>)

Fungul se dezvoltă în perioada când temperaturile noapte sunt 14-17°C, iar ziua 25-27°C, precum și umiditate ridicată a aerului. El apare de asemenea în urma aplicării în exces a îngrășămintelor pe bază de azot.

- **Puccinia.** Agenți cauzali ai maladii rugina la plante. Apare în condiții de umiditate pronunțată și temperatură scăzută. Fertilizarea cu azot în exces favorizează apariția și dezvoltarea puternică a bolii.

Ciuperca rezistă peste iarnă sub formă de teleutospori. Primăvară aceștia germinează și formează bazidii cu bazidiospori, care infectează gazda intermediară reprezentată prin speciile de plantelor de *Berberis*. Bazidiosporii de pe frunzele de dracilă germinează formând miceliul primar, care pătrunde în interiorul frunzei. Acest miceliu formează două tipuri de sporolații: pe partea ventrală a frunzei – picnidii, iar pe cea dorsală eciidii (figura 7).

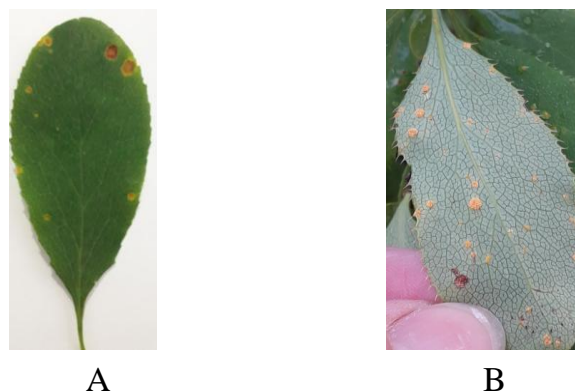


Figura 7. Picnidii (A) și eciidii (B) de *Puccinia graminis* pe frunzele de *Berberis*, landsaftul natural „Cricova-Goian” (2019)

Picnidiile au aspect de ulcioruș în interior ce formează numeroși pignidiospori. Picnidiosporii nu pot afecta plantele din graminee. Picnidiile elimină un lichid atractiv pentru insectele care transportă picnidiosporii + în picnidiile cu pignidiofori. Ca rezultat, se formează hife primare. Hifele primare de semn opus contactează formând miceliul secundar. Acest miceliu străbate mezofilul foliar și pe partea dorsală a frunzei formează ecidii. În ecidii iau naștere numeroși ecidiospori, care infectează gazda principală, reprezentată de plante din familia graminee. Aceștia vor germina formând un miceliu pe care se dezvoltă uredospori. Pe frunzele afectate apar pete liniare de culoare brună ca rugina. Către sfârșitul vegetației grâului se formează teleutosporii (figura 8).

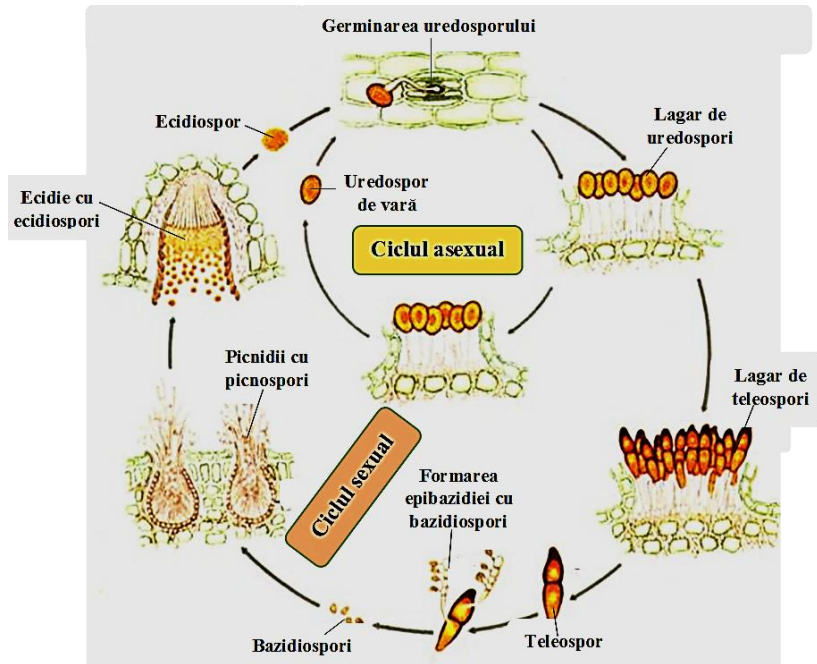


Figura 8. Ciclul evolutiv la *Puccinia spp*

(<http://laboratorvirtual.forumcreativ.ro/t29-rugina-neagra-a-graului>)

- ***Phyllosticta***. Provoacă maladii la plantele cu denumirea de filostictoză [1, 2]. Aceasta se manifestă prin apariția unor pete brune cu marginea roșie-purpurie, pe suprafața căreia se dezvoltă picnidiile de culoare neagră (figura 9).



Figura 9. Manifestarea filostictozei la *Polygonatum odoratum*, landșaftul natural „Cricova-Goian” (2019)

Transmiterea fungilor de la un an la altul se face prin conidii și ascospori (figura 10).

Ciuperca se dezvoltă în condiții de umiditate pronunțată și temperatură scăzută. Fertilizarea cu azot în exces favorizează apariția și dezvoltarea puternică a bolii.

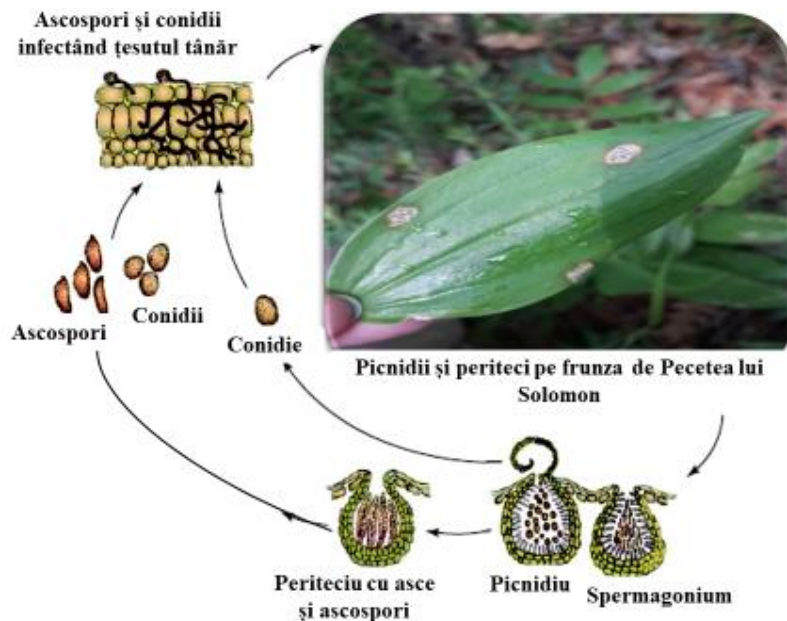


Figura 10. Ciclul evolutiv *Phyllosticta cruenta* (Fries) Kickx

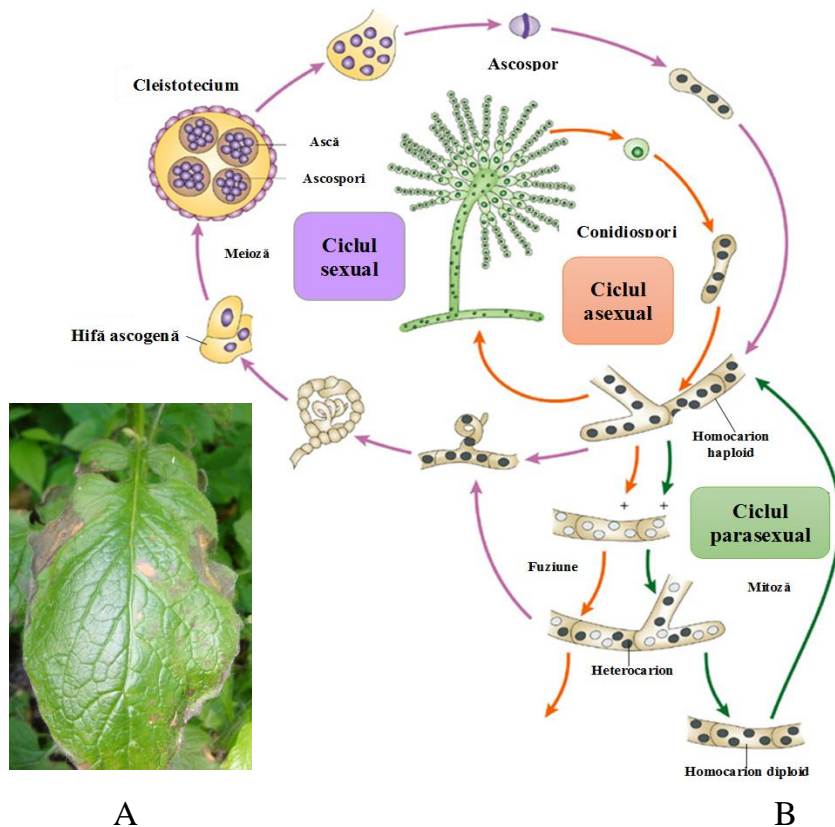


Figura 11. Manifestarea aspergilozei la plante (A), parcul Valea Morilor (a. 2018), și ciclul evolutiv la *Aspergillus spp* (B)

(Ciclul evolutiv: <https://aspergillusproject11.wordpress.com/2013/04/18/life-cycle/>)

- **Aspergillus.** S-a înregistrat în 27,8% de cazuri, probe izolate din parcul „Valea Morilor”. Provoacă aspergiloza la plante, manifestată prin pătarea brună care conduce la uscarea prematură a plantelor (figura 11 A). Se dezvoltă în condiții de umiditate abundentă și temperaturi ridicate. În ciclul biologic al ciupercii se întâlnesc 3 faze:

asexuată, prin conidii; parasexuată, prin contopirea hifelor de semn opus și sexuată, prin ascospori (figura 11 B).

Micomicetele bioindicatoare au deschis un câmp larg de cercetare.

### **Concluzii**

1. Micromicetele reprezintă organisme eucariote, heterotrofe, ubicuitare, extrem de bogate în specii caracterizate prin structuri și însușiri biologice foarte diverse, ceea ce permite larga lor aplicabilitate în bioindicației. 2. S-a constatat o răspândire diferențiată a micromicetelor fitopatogene în funcție de sectorul analizat, astfel în parcul „Valea Morilor” s-a stabilit prezența genurilor *Alternaria*, *Fusarium*, *Erysiphe*, *Aspergillus*, iar în lanșaftul natural „Cricova-Goian” – *Puccinia* și *Phyllosticta*. 3. În condiții de umiditate pronunțată și temperatură diminuată se atestă o răspândire mai mare a micromicetelor biotrofe. 4. Prin cultivarea fungilor izolați din frunzele unor plante cu simptome de boală din parcul Valea Morilor, s-a constatat o răspândire mai mare a genurilor *Alternaria* (55,6%) și *Aspergillus* (27,8%).

### **Bibliografie**

1. Bădărău S. Noi aspecte privind morfologia, biologia, patografia și combaterea entităților parazite care produc 272 filostictoza frunzelor de măr. Știința agricolă, UASM, nr. 1, 2007, p. 35–39.
2. Bădărău S. Fitopatologie (generală și agricolă). Ch.: Print-Caro, 2012, 592 p.
3. Corneanu G. ș.a. Specii de ciuperci ca indicatori pentru metale grele și/sau radionuclizi. În: Analele Univ. din Craiova, seria Agricultură –Montanologie – Cadastru Vol. XL/2, 2010.
4. Ellis M.B. Dematiaceous Hyphomycetes. Kew, Surrey, England, 1971, 608 p.
5. Zhdanova N., Redchits T., Zheltonozhsky V., Sadovnikov L., Gerzabek M., Olsson S., Strebl F. Accumulation of radionuclides from radioactive substrata by some micromycetes. In: Journal of Environmental Radioactivity 67, 2003, p. 119–130.
6. Țîmpu S. Specii de ciuperci ca bioindicatori pentru metale grele. 2018.
7. Velikanov L., Garibova L., Gorbunova N. Curs de plante inferioare. Ch., 1990. 464p.
8. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений (определитель). Том 2. Грибы несовершенные. Киев: Наукова думка, 1977, 299 с.
9. <http://alternariamycology.blogspot.md>
10. <http://laboratorvirtual.forumcreativ.ro/t29-rugina-neagra-a-graului>
11. <http://www.horticultorul.ro/insecte-boli-daunatori-fungicide-insecticide-ingrasaminte-pesticide/alternarioza-tomate-alternaria/>
12. <http://www.scribub.com/biologie/botanica/BOLILE-GRAULUI1211191616.php>
13. <https://aspergillusproject11.wordpress.com/2013/04/18/life-cycle/>
14. <https://www.pinterest.com/pin/497929302536911437/?lp=true>