

Importanța studiului ciupercilor

Micologia (gr. mykes = ciupercă; logos = știință) - știința care studiază biologia ciupercilor - prezintă importanță teoretică și practică deosebită. Dintre problemele teoretice ale micologiei, menționăm: originea și evoluția parazitismului, simbioza, antagonismul microbial, sexualitatea în raport cu dezvoltarea lor evolutivă și specializarea fiziologică.

Descompunerea materiei organice moarte. În sol, se găsesc numeroase ciuperci (**Mucorales**, **Eurotiales** și altele) saprofite, care constituie micoflora caracteristică. Alături de bacterii, ciupercile saprofite contribuie la descompunerea materiei organice moarte, îmbogățirea solului în substanțe nutritive și circuitul materiei în natură.

Micorize. Unele ciuperci din sol trăiesc în simbioză cu plantele vasculare și formează micorize (ectomicorize, endomicorize), care favorizează dezvoltarea speciilor pe rădăcinile cărora s-au format.

Fermentații. Numeroase ciuperci sunt folosite în practică, pentru realizarea procesului de fermentație (acidă, alcoolică etc.).

Hidroliza taninului și obținerea de glucoză și acid galic este o fermentație acidă (fermentație galică), care este realizată de ciuperci din genurile *Aspergillus* și *Penicillium*. Acidul galic este folosit la fabricarea cernelurilor și a unor medicamente.

Fermentația alcoolică a berii este realizată de *Saccharomyces cerevisiae*, a vinului de *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus*, iar a cidrului de *Saccharomyces apiculatus*. Specia *Saccharomyces cerevisiae* prezintă importanță deosebită și în panificație, la dospirea pâinii.

Fermentația unor brânzeturi este realizată, alături de bacterii, de anumite ciuperci (*Penicillium roqueforti*, *P. camemberti*). Acrirea verzei puse la murat se datorește atât acțiunii unor bacterii, cât și unor ciuperci care produc o fermentație dublă (alcoolică și lactică).

Parazitismul. Atât ciupercile saprofite, cât și cele parazite, au proprietatea de a secreta enzime prin care descompun substanțele organice complexe, din substratul nutritiv, în substanțe mai simple cu care se hrănesc.

Datorită enzimelor pe care le produc, ciupercile parazite se hrănesc pe seama țesuturilor vii ale organismului atacat (plantă, animal, om).

Toxine. Există numeroase ciuperci care secretă substanțe toxice (**toxine**) de natură chimică diferită și cu acțiune deosebită. Datorită toxinelor secretate, ciupercile parazite pot provoca moartea celulelor și a țesuturilor pe care se instalează.

Specia *Claviceps purpurea* conține în scleroți mai mulți alcaloizi, precum ergotamina, ergotoxina etc. Oamenii care consumă făină de seară atacată de *Claviceps purpurea*, în care se află amestecați scleroți sfărâmați, pot prezenta simptome de intoxicare (**ergotism**).

Toxine sunt secretate și de alte ciuperci. Astfel, ustilagina se găsește în teliosporii de *Ustilago zaeae*, iar giberelina în *Gibberella fujikuroi*. Unele specii de ciuperci (*Aspergillus flavus*, *A. parasiticus*, *Penicillium expansum*, *Fusarium oxysporum*, *Alternaria alternata* etc.) produc toxine foarte periculoase pentru om, precum aflatoxine, patulină, acid aspergilio, alternarioli, citrinină, acid fusaric etc. Aceste specii se întâlnesc în natură pe fructe, compoturi, dulcețuri și alte substraturi.

Datele din literatură (Chandra, 1994, citat de Kaul, 2002) menționează 4 tipuri principale de toxine ale macromicetelor:

- toxine protoplasmice, care se găsesc în specii de *Amanita* și *Helve-lla*;
- toxine cu efect neurologic, precum muscarina (din *Amanita muscaria*, specii de *Boletus*, *Clitocybe*), psilocibina (din specii de *Psilocybe*, *Panaeolus*);
- toxine gastrointestinale, care se găsesc în specii de *Agaricus*, *Lactarius*, *Lepiota*, *Russula*, *Clavaria* etc.
- constituenți asemănători disulfiramului, care se găsesc în *Coprinus atramentarius* și produc, la unele persoane, în cazul asocierii consumului de ciupercă cu alcool, simptome caracteristice sindromului alcool-disulfiram (Kaul, 2002).

Unele ciuperci produc substanțe toxice caracteristice, precum giromitrină, coprină, muscarină și altele.

Giromitrina. Această toxină a fost identificată la specii de *Gyromitra* (precum *Gyromitra esculenta*), *Helvella*, *Sarcosphaera*, *Peziza*, *Disciotis* și *Verpa*. Toxina din *Gyromitra esculenta* produce intoxicații, mai ales dacă ciupercile sunt consumate crude sau sunt fierte insuficient. Prin fierbere, substanța toxică este distrusă. Numeroase cazuri de intoxicații cu giromitrină sunt raportate din Europa de Est, unde

este o problemă semnificativă. În SUA, intoxicațiile cu *Gyromitra esculenta* sunt mai puțin considerabile (Kaul, 2002).

Coprina. Deși sunt comestibile, unele ciuperci precum *Coprinus atramentarius*, produc efecte toxice, când, după consum, se folosește alcool. Compusul responsabil pentru acest efect este coprina care are efect identic cu compusul disulfiram, cunoscut sub denumirea comercială de Antabuse și folosit pentru tratarea alcoolismului. De aceea, intoxicația cu coprină se numește sindrom "Antabuse". Deși nu este cert, se presupune că reacții similare la consumul cu alcool, pot produce și alte specii de *Coprinus*, precum *C. micaceus*, *C. insignis* etc. (Kaul, 2002).

Simptomele intoxicațiilor cu ciuperci sau sindroamele sunt de mai multe feluri (Eliade și Toma, 1977; Kaul, 2002).

Sindromul amatoxin. Acesta apare în cazul consumului de *Amanita phalloides*, care provoacă cele mai multe otrăviri mortale cu ciuperci. Efectele intoxicației apar la 8-12 ore după ingestie și se manifestă prin dureri stomacale, frisoane, vomă și diaree. De asemenea, se constată și tulburări nervoase care alternează cu perioade de acalmie. Apoi, apar răcirea extremităților corpului și scăderea pulsului. Moartea survine după 24 ore sau 5-6 zile, în funcție de cantitatea de ciuperci consumate și rezistența individului. În cazuri mai puțin grave, bolnavul se restabilește treptat, dar păstrează mult timp simptomele de boală. Toxicitatea acestor ciuperci se datorește mai multor substanțe (Zanoschi și colab., 1981), precum amatoxine, amanitoxine și falotoxine (Kaul, 2002).

În *Amanita phalloides*, au fost identificate 9 amatoxine și 7 falotoxine. Se acceptă ideea că falotoxinele nu sunt implicate în sindrom și că majoritatea efectelor sunt determinate de amatoxine. Doza letală este de 5-7 mg de amatoxină, în funcție de greutatea victimei. S-a stabilit că 50 g ciupercă proaspătă este doza letală pentru consumator (Kaul, 2002).

Amatoxine au fost identificate și în alte specii de *Amanita*, precum *A. virosa*, *A. ocreata* și *A. verna*, care produc intoxicații grave consumatorului.

Genul *Amanita* este unic, deoarece conține specii comestibile, specii otrăvitoare sau halucinogene. Datele din literatură (Benjamin, 1995, citat de Kaul, 2002) menționează că amatoxine au fost identificate în specii de *Amanita*, *Lepiota*, *Galerina* și *Conocybe*. Anumite specii de *Lepiota*, precum *L. helveola*, conțin amatoxine letale (Kaul, 2002).

Sindromul muscarian. Acesta apare în cazul consumului de *Amanita muscaria*. Principala toxină din *Amanita muscaria* este muscarina, care afectează receptorii sistemului nervos vegetativ parasimpatic și care nu poate fi distrusă prin fierbere. Această toxină nu are efect asupra sistemului nervos central. Doza letală de muscarină pentru om nu este stabilită precis. Aceasta variază de la 40 mg la 180 mg (Kaul, 2002).

Simptomele otrăvirii apar brusc, de la 1 până la 3 ore după ingestie și se manifestă prin tulburări gastrointestinale, urmate de tulburări nervoase, delir muscarian (vesel sau furios), halucinații (Zanoschi și colab., 1981).

Pe lângă *Amanita muscaria*, cantități mici de muscarină au fost detectate în specii de *Boletus*, *Clitopilus*, *Hygrocybe*, *Hypholoma*, *Lactarius*, *Mycena*, *Paxillus*, *Entoloma*, *Russula*, *Tricholoma* și *Tylopilus* (Kaul, 2002).

Sindromul panterian. Acesta apare în cazul consumării ciupercii *Amanita pantherina* și este asemănător cu cel determinat de *Amanita muscaria*, dar mult mai grav, deoarece se pot constata și cazuri mortale (Eliade și Toma, 1977; Romagnesi, 1995).

Sindromul sudorian. Se manifestă prin transpirație abundentă, salivăție, diaree și scăderea pulsului și este produs de specii ale genurilor *Inocybe* (*I. fastigiata*, *I. patouillardii* și altele) și *Clitocybe*.

Sindromul narcotidian. Acesta apare în cazul consumării ciupercilor de *Panaeolus*. Simptomul caracteristic se caracterizează prin efect narcotic, beție, tremurături și o amnezie momentană. În anumite doze, produce efecte halucinante.

Sindromul gastrointestinal. Acesta este determinat de consumul unor ciuperci care conțin toxine cu structură diferită, precum: compuși terpenoizi, lipide, antrachinone, amide, peptide, polizaharide, steroli etc. Sindromul este heterogen, deoarece toxinele ce determină tulburări gastrointestinale se găsesc la diferite specii. În general, sindromul gastrointestinal determină iritarea mucoasei gastrice și abdominale, vomă, crampe intestinale violente și diaree.

Sindromul gastrointestinal este determinat de diferite ciuperci, precum: *Chlorophyllum molybites*, *Hypholoma fasciculare*, *Dermocybe sanguinea*, *Omphalotus olearius*, *Boletus satanas*, *Laetiporus sulphureus*, *Pholiota squarrosa*, *Collybia dryophila*, *Collybia acervata*, *Ramaria formosa* și altele (Kaul, 2002).

O serie de date fac precizări diferite, în ceea ce privește comestibilitatea și/sau necomestibilitatea unor specii de ciuperci. Astfel, unele ciuperci sunt considerate comestibile în unele lucrări, dar sunt necomestibile sau parțial comestibile în altele. De asemenea, unele ciuperci sunt comestibile, numai după fierbere (Subramanian, 1995, citat de Kaul, 2002).

Antibiotice. Un interes deosebit prezintă antibioticele produse de ciuperci (specii de *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichoderma* și altele) și care sunt folosite în terapia umană, animală și vegetală. Astfel, *Penicillium chrysogenum* produce penicilină, iar *Penicillium griseofulvum* sintetizează griseofulvina. *Aspergillus clavatus* produce antibioticul clavacină, iar *Aspergillus fumigatus* sintetizează fumigatina. *Trichoderma viride* produce viridina care are acțiune inhibitoare asupra a numeroase ciuperci, dintre care unele sunt parazite pe plante. De aceea, *Trichoderma viride* este folosită, în combaterea biologică a micozelor la plante (Copping, 2004).

Valoarea alimentară. Ciupercile constituie un aliment complet, cu o valoare nutritivă ridicată. Compoziția chimică a ciupercilor diferă cu specia, stadiul de dezvoltare ontogenetică, cu diferite părți (pălărie, picior) ale carpozomului, precum și cu substratul nutritiv pe care se dezvoltă.

În general, ciupercile conțin: 82-92% apă; 0,5-1,5% săruri minerale de K, Ca, Mg, P, Si; 1-3% zaharuri (manită, glucoză, trehaloză, glicogen, celuloză); 2-4% substanțe azotoase (proteine); cantități foarte reduse de grăsimi (1% lecitină), substanțe tanante, acizi organici (malic, citric, tartric), vitamine (A sub formă de caroten, B₁, B₂ și D), uleiuri eterice (după Böticher, citat de Mateescu, 1983).

Se recomandă ca ciupercile să fie consumate în stadiul tânăr și imediat după recoltare, deoarece conțin substanțe ușor alterabile. La multe specii, piciorul este dur sau coriaceu și nu se consumă. Ciupercile se pot consuma proaspete sau conservate (uscate, murate sau marinate). Unele specii, precum *Gyromitra esculenta*, trebuie fierte în apă și apoi pot fi consumate. Apa în care s-a fiert se aruncă.

Datorită valorii alimentare pe care o au, s-au stabilit tehnologia de cultură și cea de producere a miceliului pentru specii de ciuperci, precum *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus*, *Lentinula edodes* și altele (Kaul, 2002).

Numeroase informații privind cultivarea acestor specii sunt publicate în literatura de specialitate (Mateescu, 1983; Apahidean și Apahidean, 2004).

Valoarea medicinală. Proprietăți medicinale majore au fost identificate la specii de ciuperci, precum *Ganoderma lucidum*, *Lentinula edodes*, *Flammulina velutipes*, *Hericium erinaceus*, *Omphalotus olearius*, *Pleurotus* spp., *Trametes versicolor* și *Grifola frondosa* (Kaul, 2002).

La *Ganoderma lucidum* au fost identificați compuși cu importanță medicinală, precum polizaharide, triterpene, aminoacizi etc. Biopreparatele obținute din această ciupercă prezintă activitate antitumorală, hepatoprotectoare, antivirală, antihepatitică (B), imunomodulatoare, hipotensivă, cardioactivă etc. Biopreparatele obținute din *Lentinula edodes* au activitate antitumorală, imunologică, antivirală, hepatoprotectoare și altele. De asemenea, din specii de *Pleurotus*, precum *P. ostreatus*, *P. japonicus*, *P. mutilis*, *P. spedoleucus* etc. au fost obținute biopreparate cu activitate antitumorală, antivirală, antibiotică, imunologică etc. (Kaul, 2002).

Coloranți. Din unele ciuperci se extrag coloranți naturali (negru, galben, brun-roșcat etc.) care se folosesc pentru vopsirea pieilor și stofelor. Astfel, din *Laetiporus sulphureus* se extrage colorant galben, iar din specii de *Coprinus* se obține colorant negru care se folosește la prepararea cernelurilor. De asemenea, din specii de *Russula* se obțin coloranți roșii.

Specii xilofage. Dintre speciile xilofage (epixile), o deosebită importanță se acordă ciupercii *Serpula lacrymans* (sin. *Merulius lacrymans*) care atacă și produce pagube deosebite construcțiilor din lemn.