[https://doi.org/10.52240/1857-2367.2020.2\(21\).10](https://doi.org/10.52240/1857-2367.2020.2(21).10)

CZU: 582.28:630*44(478)

MACROMICROBIOTA BASARABIEI

Ștefan MANIC

*Grădina Botanică Națională (Institut) „Al. Ciubotaru”,
Chișinău, Republica Moldova*

Rezumat: Cercetările vizând diversitatea taxonomică a macromicetelor, pe parcursul a mai bine de trei decenii (1976-2019), au scos în evidență 836 de taxoni în microbiota Republicii Moldova, care aparțin la 227 genuri, 81 familii, 26 ordine, 8 clase, încadrate în 3 filumuri din 2 regnuri Fungi și Protozoa. Conform modului de hrană, toate speciile sunt repartizate în trei grupuri trofice: simbiotrofe, saprotrofe și saproparazite. Spectrul macromicetelor din formațiunile forestiere investigate reflectă o superioritate numerică a taxonilor din pădurile cu stejar pedunculat. Studiul însemnătății practice a macromicrobiotei inventariate a scos în evidență 121 specii comestibile și 57 specii toxice.

Cuvinte-cheie: Macromicrobiota, taxoni, simbiotrof, saprotrof, formațiuni forestiere, saproparazit, comestibil, toxic.

MACROMYCROBIOTA IN BESSARABIA

Ștefan MANIC

*“Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute),
Chisinau, Republic of Moldova*

Abstract: The research on the taxonomic diversity of macromycetes, conducted for over three decades (1976-2019) has revealed 836 taxa, in the mycobiota of the Republic of Moldova, which belong to 227 genera, 81 families, 26 orders, 8 classes, included in 3 phyla from 2 kingdoms – Fungi and Protozoa. According to the mode of nutrition, all species are classified into three trophic groups: symbiotrophic, saprotrophic and saproparasitic. The spectrum of macromycetes from the investigated forest areas has revealed a numerical superiority of taxa in pedunculate oak forests. The study on the practical significance of the inventoried macromycobiota has indicated 121 edible species and 57 toxic species.

Key words: macromycobiota, taxa, symbiotroph, saprotroph, forest areas, saproparasite, edible, toxic.

Studierea diversității biologice a lumii vii reprezintă mereu una din importanțele priorități științifice de cercetare în domeniul cunoașterii legităților funcționării ecosistemelor naturale. În acest context, contribuția macromicetelor la menținerea durabilității și stabilității asociațiilor naturale este semnificativă. Ele reprezintă veriga de bază, cea mai importantă parte a blocului heterotrof al ecosistemelor în care are loc procesul de descompunere și returnare a substanțelor organice în ciclul natural biogeochimic.

Având în vedere importanța deosebită a ciupercilor în procesul funcționării biogeo-cenozelor, problemele de inventariere a microbiotei și de identificare a legităților reparti-zării geografice a speciilor sunt importante sarcini ale micologiei.

Timp îndelungat, cercetarea macromicetelor din Basarabia a rămas în afara atenției specialiștilor. Informații despre unii reprezentanți ai macromicetelor se semnalau, de obicei, paralel cu studiarea altor grupuri sistematice de ciuperci. Astfel, Sredinski N. K. [27], studiind flora și vegetația regiunii Novorosiisk și a Basarabiei, aduce date despre inven-tarierea a patru specii: *Agaricus campestris* L., *Coprinus atramentarius* (Bull.) Redhead,

Vilgalys & Moncalvo, *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer, *Psathyrella candolleana* (Fr.) Maire. De rând cu cercetarea ciupercilor microscopice patogene pe teritoriul Basarabiei, Dekenbah C. N. [19] indică și o specie de macromicete – *Armillariella mellea* (Vahl) P. Kumm. Mai târziu, Andreev V. N. (1949), în lucrarea dedicată plantelor toxice din Moldova, indică patru specii de macromicete – *Amanita muscaria* (L.) Lam., *A. phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link, *Boletus satanas* Lenz, *Hypholoma fasciculare* (Huds.) P. Kumm. În cadrul cercetărilor ciupercilor fitopatogene ale pomilor fructiferi, Popușoi I.S. [24] indică și 2 specii de macromicete – *Polyporus arcularius* (Batsch) Fr. și *P. brumalis* (Pers.) Fr., iar Nicolaeva M.G. [23], în lucrarea de licență, indică 47 de specii inventariate din ocolul silvic Lozova, însă au fost publicate numai 12 specii: *Lactarius flexuosus* (Pers.) Gray, *L. zonarius* (Bull.) Fr., *L. piperatus* (L.) Pers., *Leccinum pseudoscabrum* (Kallenb.) Șutara, *Polyporus squamosus* (Huds.) Fr., *Russula adusta* (Pers.) Fr., *R. aeruginea* Lindblad ex Fr., *R. azurea* Bres., *R. delica* Fr., *R. foetens* Pers., *R. rosea* Pers., *R. vesca* Fr. Cercetând componența specifică a ciupercilor de pe fructele nukului comun, Prostacova F.G. [25] indică și o specie de macromicete – *Marasmius rotula* (Scop.) Fr.

Cercetările sistematice ale macromicetelor (ord. *Agaricales*, *Boletales*, *Russulales* și *Polyporales*) au fost inițiate în anul 1976, în cadrul Grădinii Botanice a Academiei de Științe a Moldovei, ca tematică de cercetare a Laboratorului de Floră și Geobotanică. În baza acestor cercetări, pe lângă cele 23 specii de macromicete deja cunoscute, au fost inventariate și publicate 251 specii noi pentru micobiota Republicii Moldova [20, 21].

Cercetările sistematice au fost continuate în perioada anilor 1980-1990, în același laborator, în cadrul tematicii de stat „Inventarierea florei și vegetației Rezervației „Plaiul Fagului”. În urma cercetărilor, în anul 1987 a fost publicat un inventar de 241 de specii identificate din această rezervație [22]. În anul 2003, Obuh și al. [13,15] publică lucrarea „Diversitatea și răspândirea Afloforalelor (ord. *Aphylophorales*) în Rezervația „Plaiul Fagului” și pădurile adiacente”, în care se prezintă un inventar de 68 de specii.

Începând cu anul 1990 și până în prezent, cercetările au fost extinse asupra tuturor macromicetelor din toate grupurile taxonomice ale regnurilor *Protozoa* și *Fungi*. Extinderea cercetării macromicetelor a fost posibilă grație colaborării cu specialiștii din Rusia (Бурова Л., Коваленко А., Нездойминога Э.), România (M. Toma, G. Negrean, T. Chifu, C. Tănase, M. Pîrvu, A. Pop) și cu grupul de micologi din Sainte-Segolène din Franța (P. Roux, P. Chapon, V. Dumas). Ca rezultat al acestei colaborări, au fost publicate mai multe lucrări de valoare [1, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 26].

Cercetările micologice efectuate pe teritoriul Republicii Moldova, în perioada 1976–2018, au permis inventarierea a 836 taxoni de macromicete [5, 29] (Tabelul 1).

Macromicobiota inventariată, din punct de vedere sistematic, aparține la 227 genuri, 81 familii, 26 ordine, 8 clase, încadrate în 3 încrengături din cadrul a 2 regnuri: *Fungi* și *Protozoa*.

Încrengătura MYCETOZOA este reprezentată prin 16 specii, ce aparțin la 10 genuri, încadrate în 8 familii, 4 ordine din clasa *Myxogastria*. Cel mai reprezentativ ordin din clasa *Myxogastria* este ordinul *Trichiales*, cu 6 specii, urmat de ordinul *Physarales*, cu 5 specii. La polul opus se găsesc ordinele *Liciales* și *Protosteliales*, respectiv cu 3 și 2 specii. Majoritatea genurilor sunt reprezentate doar printr-o specie, excepție fac genurile *Fuligo* și *Arcyria* cu câte 3 specii.

Tabelul 1. Ponderea numerică a categoriilor taxonomice de macromicete

Încrângătura	Clasa	Ordinul	Nr. fam	Nr. gen.	Nr. spec.
Mycetozoa	Myxogastria	Liceales	1	3	3
		Physarales	3	3	5
		Protosteliales	1	1	2
		Trichiales	2	3	6
Ascomycota	Leotiomycetes	Helotiales	2	4	5
		Leotiales	2	2	2
	Pezizomycetes	Pezizales	8	19	38
	Sordariomycetes	Hypocreales	2	2	3
		Xylariales	1	3	7
Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	24	105	475
		Auriculariales	1	2	5
		Boletales	7	14	54
		Cantharellales	3	4	6
		Corticiales	1	2	3
		Geastrales	1	1	5
		Gloeophyllales	1	1	1
		Gomphales	2	3	6
		Hymenochaetales	2	11	19
		Phallales	1	2	3
		Polyporales	6	29	49
		Russulales	5	9	132
		Sebacinales	1	1	2
		Thelephorales	1	1	2
	Atractiellomycetes	Atractiellales	1	1	1
	Dacrymycetes	Dacrymycetales	1	1	1
	Tremellomycetes	Tremellales	1	1	1
3	8	26	81	227	836

Încrângătura ASCOMYCOTA este reprezentată de 55 specii de macromicete, ce aparțin la 29 genuri, încadrate în 15 familii, 5 ordine și 3 clase. Cel mai reprezentativ din această încrângătura este ordinul *Pezizales*, cu 38 specii din 18 genuri, ce aparțin la 8 familii, urmat de ordinul *Xylariales*, cu 7 specii și 3 genuri din familia *Xylariaceae*, care, după numărul de specii, este și cea mai reprezentativă din încrângătura ASCOMYCOTA [7, 8].

Încrângătura BAZIDIOMYCOTA este cea mai reprezentativă din macromicobiota teritoriului cercetat și cuprinde 765 specii din 188 de genuri, 58 de familii, 17 ordine și 4 clase. Cel mai reprezentativ ordin din Încrângătura BAZIDIOMYCOTA este ordinul *Agaricales*, cu 475 specii, urmat de ordinul *Russulales*, cu 133 specii și *Boletales* cu 54 specii. Cele mai reprezentative familii din acest ordin sunt familiile *Russulaceae*, cu 117 specii, *Agaricaceae* cu 63, urmată de *Tricholomataceae* cu 63 și *Cortinariaceae*, cu 49 specii. O diversitate ridicată din această încrângătură se regăsește în genurile *Russula*, cu 79 de specii, *Cortinarius*, cu 47 de specii, *Lactarius*, cu 39 de specii, *Boletus* și *Mycena*, cu câte 23 de specii.

În primele 10 familii se regăsesc 491 de specii sau mai bine de jumătate (58,7%)

din numărul total de specii inventariate de pe teritoriul luat în studiu. Cu părere de rău, nu putem să comparăm în detalii macromicobiota cercetată de noi cu cele din teritoriile limitrofe (Ucraina și România), deoarece aceste regiuni se deosebesc mult atât după suprafață, cât și după condițiile fitogeografice și climaterice. Totuși, chiar dacă vom compara în general macromicobiota acestor țări, se va vedea că poziția dominantă a familiilor *Tricholomataceae*, *Russulaceae* și *Cortinariaceae*, stabilită pentru macromicobiota regiunii, se menține și în macromicobiota întregii regiuni Holarctice. [28]

După primele locuri pe care le ocupă familiile *Agaricaceae*, *Boletaceae* și *Pluteaceae*, ai căror reprezentanți sunt răspândiți pe larg în pădurile de foioase, se poate concluziona că macromicobiota din Moldova poartă caracter nemoral.

Ciupercile sunt foarte exigente față de condițiile ecologice (temperatură, umiditate, substrat, vegetație, tipul de sol, lumină ș a.). Dintre toți factorii ecologici pentru ciuperci, ca organisme heterotrofe, foarte important este substratul nutritiv (Figura 1).

Figura 1. Ponderea numerică și procentuală a speciilor în grupurile ecotrofice

În timpul cercetării macromicetelor din Moldova, o atenție deosebită a fost acordată relațiilor ciupercilor cu substratul și participarea lor la descompunerea lui [4, 11]. De aici rezultă că toate speciile de ciuperci care alcătuiesc micobiota regională, după modul de hrană,

se divizează în trei grupuri trofice: simbiotrofe, saprotofe și saproparazite.

Macromicetele saprotofe au cea mai mare diversitate, fiind prezente în teritoriu prin 469 de taxoni, care reprezintă 56,10% din totalul speciilor identificate [11]. Macromicetele saprotofe, în funcție de substratul pe care se dezvoltă miceliul, se divizează în 6 subgrupuri: *lignicole*, *humicole*, *foliicole*, *coprofile*, *carbofile* și *carpofile*. Ponderea subgrupurilor trofice de macromicete este diferită; preponderente s-au dovedit a fi cele *humicole* (47,33 %) și *lignicole* (43,07 %), o prezență considerabilă au și cele *foliicole* (8,74 %). Celelalte grupuri dețin un procent relativ redus - sub 5%.

Macromicetele simbiotrofe din teritoriul cercetat formează un grup destul de numeros - 287 specii. Pentru ele sunt caracteristice legăturile simbiotice cu diverși arbori și arbuști. Necesitatea legăturilor simbiotice ale ciupercilor nu este la fel, după cum nu este la fel nici cea a arborilor [16, 17]. Sunt specii de ciuperci care formează legături simbiotice atât cu arborii de foioase, cât și cu cei de conifere. Astfel de specii inventariate în teritoriul luat în studiu sunt: *Amanita pantherina*, *A. vaginata*, *Lactarius vellereus*, *Russula delica*, *R. foetens*, *R. nigricans*.

O altă categorie de ciuperci micorizante au relații simbiotice numai cu anumite specii de foioase sau conifere sau chiar numai cu una dintre acestea. În fitocenozele pădurilor din Moldova, în afară de stejar, destul de frecvent se întâlnesc specii ca: *Amanita*

solitaria, *Boletus aereus*, *B. impolitus*, *B. edulis*, *Lactarius quietus*, *Hygrophorus mesotephros*, *Russula sororia*, *R. verescens*; cu fagul: *Lactarius blennius*, *L. subdulcis*, *R. fellea*, *R. illota*, *R. romellii*, cu carpenul: *Leccinum griseum*; cu mesteacănul: *Lactarius pubescens*, *Russula aeruginea*, *Leccinum scabrum*; cu plopul: *Leccinum duriusculum*, *L. albobostipitatum*, *L. aurantiacum*.

În macromicobiota cercetată ciupercile saproparazite sunt reprezentate prin 80 de specii, care își procură elementele necesare supraviețuirii din celulele țesuturilor vii, iar odată cu moartea arborelui, trec la modul de hrană saprotrof. Majoritatea absolută a ciupercilor lignicole inventariate pe arborii vii au fost semnalate și pe trunchiurile moarte [2, 3, 4]. Din aceste considerente, cu o doză de convingere destul de înaltă, putem să afirmăm că printre speciile de macromicete inventariate, ciuperci parazite obligatoriu nu se întâlnesc pe teritoriul luat în studiu.

Apariția corpurilor sporifere ale macromicetelor pe teritoriul Republicii Moldova practic se extinde pe tot parcursul anului, dar masa de bază a ciupercilor apare din aprilie până în noiembrie. Observații asupra fenofazelor de formare a corpurilor sporifere s-au dus pe parcursul întregii perioade de cercetare (1977-2019). Pentru fiecare specie inventariată pe teritoriul Moldovei, au fost efectuate în fiecare an observații asupra a trei etape fenofazice: apariția corpurilor sporifere; fixarea apogeuului de formare și sfârșitul apariției lor.

Analiza datelor multianuale obținute a permis stabilirea începutului fenofazelor de formare a corpurilor sporifere, cu evidențierea a 4 perioade sezoniere: vernală (aprilie-mai); estivală (iunie-iulie); autumnală (septembrie-octombrie) și multisezoniere (primăvara-vară; vara-toamnă; primăvara-vară-toamnă). În baza acestor date, pentru ciupercile comestibile și cele toxice, a fost întocmit calendarul formării corpurilor sporifere.

Repartizarea spațială a speciilor de macromicete în diverse tipuri de habitate nu este aleatorie. Aflarea lor în diverse nișe ecologice este determinată de tipul lor de hrană (saprotrof, simbiotrof și saproparazit), în strânsă legătură cu anumiți factori ecologici și cenologici. Din cele 836 specii inventariate pe teritoriul cercetat, 796 (95,2%) specii habitează în vegetația forestieră și mai puțin de 5% - pe terenuri neîmpădurite (vegetație de pajiști și vegetație sinantropă) (Figura 2).

Cercetările noastre asupra distribuției macromicetelor în vegetația forestieră au scos în evidență pentru fiecare formațiune silvică componența taxonomică a macro-

Figura 2. Distribuția numerică și procentuală a macromicetelor pe tipuri de vegetație

micetelor și repartizarea lor în diverse habitate din aceste formațiuni. Spectrul macromicetelor din formațiunile forestiere investigate reflectă o superioritate numerică a taxonilor din pădurile cu stejar pedunculat (712 specii), urmată de cele

din gorunete (613 sp.) și cele din fâgete (579 sp.). Pădurile cu stejar pufos sunt aproape de trei ori mai sărace după numărul de taxoni (240 specii) decât celelalte formațiuni forestiere (Figura 3).

Figura 3. Ponderea numerică și procentuală a macromicobiotei pe formațiuni forestiere

Majoritatea speciilor identificate sunt răspândite în zona centrală a republicii (795 specii), concentrate în vegetația forestieră. În nordul teritoriului, au fost inventariate 468 specii, iar în partea de sud s-au înregistrat 398 specii.

În baza cercetărilor efectuate pe teritoriul Basarabiei și consultării literaturii de specialitate, au fost obținute următoarele date: 121 specii de macromicete pot fi folosite în alimentație [10, 11], ceea ce reprezintă 14,5 % din totalul speciilor identificate în teritoriul cercetat; 57 specii sunt toxice, ceea ce reprezintă 6,8%; 658 specii pot fi definite ca necomestibile, ceea ce reprezintă 78,7% [2, 3]. Circa 30 de specii comestibile corespund cerințelor de bază ale standardelor de stat pentru colectare, însă, după indicii cantitativi, nu prezintă interes industrial.

BIBLIOGRAFIE

1. Begu A. și al. Lumea vegetală a Moldovei. Vol.1. Ciuperci. Plante fără flori. Chișinău, Știința, 2007, 200 p.
2. Bon M. Champignons de France et d'Europe occidentale. Paris, Arthaud, 1988, 368 p.
3. Courtecuisse R. Champignons d'Europe. Paris, Delachaux et Niestlé Lausanne, 2000, 465 p.
4. Jülich W. Guida alla determinazione dei funghi. Aphyllophorales, Heterobasidiomycetes, Gastromycetes. Saturnia, 1989. 553 s.
5. Kirk P. et al. Dictionary of the fungi. 10 th Edition. CABI Bioscience, UK, 2008. 784 p.
6. Manic Ș. și al. Cercetări asupra macromicetelor din rezervația „Codrii”. În: Tezele rapoartelor simpozionului jubiliar „Rezervația „Codrii”-25 de ani. Realizări, probleme, perspective”. Lozova, 1996, p. 199-201.
7. Manic Ș. și al. Rezervația “Codrii “ diversitatea biologică. Chișinău, Știința, 2006, 92 p.
8. Manic Ș., Manic T. Contribution to the truffles researches in Republic of Moldova: In: XV Congress of European Mycologists, Saint Petersburg, Russia, September 16-21, 2007, p. 133-134.
9. Manic Ș. și al. Conspectul diversității biologice a Rezervației “Codrii”. Chișinău, Știința, 2011, 328 p.

10. Manic Ș. Ghid de ciuperci din Republica Moldova. Chișinău. Tipografia centrală, 2018, 448 p.
11. Moser M. Guida alla determinazione dei funghi. Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales). 3, Trento: Saturnia, 1993, 565 p.
12. Negrean G., Manic Ș. Micromicete din rezervația „Codrii” În: Materialele Conferinței științifice a Botaniștilor, “Ocrotirea, reproducerea și utilizarea plantelor”. Chișinău, 1994, p. 186-187.
13. Obuh P. și al. Diversitatea și răspândirea Afloforalelor (ord, Aphyllophorales) în rezervația “Plaiul fagului” și pădurile adiacente. În: Dezvoltarea durabilă a sectorului forestier al Republicii Moldova. Materialele conferinței științifice internaționale. Chișinău, 2003, p. 250-257.
14. Sălăgeanu Gh., Sălăgeanu A. Determinator pentru recunoașterea ciupercilor comestibile.
15. Ungureanu I., Rayss T., Obuh P. Contribuții la cunoașterea florei ciupercilor din pădurile Moldovei. În: Bilanțul activității științifice a USM în anii 2000-2002. Tezele conf. corpului didactico-științific. Chișinău, 2003, p. 213-214
16. Romagnesi H. Les Russules d’Europe et d’Afrique du Nord. Paris: Bordas, 1967, 998 p.
17. Roux P. Mille Et Un Champignons. France: Roux–Sainte Sigolène, 2006, 876 p.
18. Андреев В. Н. Ядовитые растения Молдавской ССР.- Кишинев: Госиздат Молдавии, 1949. – 80с.
19. Декенбах К. Н. Грибы Бессарабии. В: Бот. записи СПб университета, XY, 1899, 1-57 с.
20. Маник С. И. Видовой состав агариковых грибов Центральной части Молдавии. В: Известия АН. МССР. 1978. Серия биол. и химич. Наук. № 3, с. 45-51
21. Маник С. И. Новые для микофлоры СССР виды агариковых грибов Молдавии. В: Изв. АН МССР. 1981. Серия биол. и химич. наук. № 2, с. 82- 83.
22. Маник С. И. Шляпочные грибы Реденского леса Молдавии. В: Рукопись деп. в ВИНТИ. 2843-B87, 1987, 12 с.
23. Николаева М. Г. Шляпочные грибы Лозовского лесничества. В: Труды III научн. конф. молодых ученых Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1964, с. 17-18.
24. Попушой И. С. Плодовые гнили монилиальный ожог плодовых деревьев. Кишинев: Картеа Молдовенеаскэ, 1963, 26 с.
25. Простакова Ф. Г. Видовой состав грибов на плодах грецкого ореха. В сб.: Грибы на культурных растениях Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1976, с. 14-24.
26. Симонов Г., Маник С. Лесные растения. Грибы - макромицеты, лишайники, мохообразные. Кишинев, Штиинца, 1987, 198с.
27. Срединский Н. К. Материалы для флоры Новороссийского края и Бессарабии. Одесса, 1872-1873, 2, с. 73-129.
28. Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л.: Ленингр. ун-т, 1974. 243 с.
29. www.indexfungorum.org (vizitat, 9.10. 2020).