

**ACADEMIA DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI
GRĂDINA BOTANICĂ (INSTITUT)**

Cu titlu de manuscris
C.Z.U: 582.35/.99:502.75(478) (043.3)

ȘTEFAN MANIC

**MACROMICETELE DIN ECOSISTEMELE REPUBLICII MOLDOVA
(taxonomie, bioecologie, corologie)**

164.01 – BOTANICĂ

Autoreferatul tezei de doctor habilitat în științe biologice

CHIȘINĂU, 2015

Teza a fost elaborată în Laboratorul floră spontană și herbar al Grădinii Botanice (Institut) a Academiei de Științe a Moldovei

Consultant științific:

Negru Andrei, academician

Referenți oficiali:

Tănase Cătălin – doctor în biologie, profesor universitar, România;

Postolache Gheorghe, doctor habilitat în biologie, profesor cercetător;

Grati Vasile, doctor habilitat în biologie, profesor universitar.

Componența Consiliului științific specializat:

Ciobotaru Alexandru, președinte, doctor habilitat, profesor universitar, academician;

Colțun Maricica, secretar științific, doctor în biologie, conferențiar cercetător;

Toma Simion, doctor habilitat, profesor universitar, academician;

Șalaru Vasile, doctor habilitat în biologie, profesor universitar, m.c. AȘM;

Comanici Ion, doctor habilitat în biologie, profesor universitar;

Cuza Petru, doctor habilitat în biologie, conferențiar universitar.

Susținerea tezei va avea loc la 25 august 2015, ora 11⁰⁰,

în ședința Consiliului științific specializat D 11.164.01-05, instituit în cadrul Grădinii Botanice (Institut) a Academiei de Științe a Moldovei (MD - 2002, Chișinău, str. Pădurii, 18, Republica Moldova

Tel/fax: (+373 22) 55-04-43 E-mail: gradinabotanica@moldnet.md

Teza de doctor habilitat și autoreferatul pot fi consultate la biblioteca Grădinii Botanice (Institut) a AȘM și pe pagina web a C.N.A.A. (www.cnaa.md).

Autoreferatul a fost expedit la 25 IULIE 2015

Secretar științific al Consiliului științific specializat

Maricica Colțun, doctor în biologie, conf. cercet. _____

Autor, doctor în biologie

Ștefan Manic _____

(© Ștefan Manic)

REPERE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Actualitatea temei. Studiul diversității biologice a lumii vii reprezintă una dintre cele mai importante priorități științifice de cercetare în domeniul cunoașterii legităților funcționării ecosistemelor naturale.

Față de ramurile experimentale ale biologiei, sistematica aduce în plus, punctul de vedere istoric, definește organismele nu doar prin prisma complexității actuale a biologiei, dar și prin aceea a evoluției trecute a strămoșilor speciilor actuale.

Actualitatea temei studiate trece și prin prisma presingului antropogen permanent asupra mediului ambiant, care poate conduce nu doar la eliminarea unor specii, ci și la dispariția taxonilor de rang înalt (genuri, familii, etc.).

Constatăm, cu regret, că macromicetele au rămas timp îndelungat în afara atenției specialiștilor, în pofida faptului că ciupercile contribuie esențial la menținerea durabilității și stabilității asociațiilor naturale. 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.

Ciupercile pot fi considerate, pe bună dreptate, agenți fundamentali ai echilibrului biologic în natură. Aceste organisme, având o gamă largă a modului de hrană, sunt prezente practic, în toate lanțurile trofice, de pretutindeni, participând activ la descompunerea și transformarea substanțelor organice și a energiei. O bună parte dintre ciuperci, formează simbioze cu arborii, stimulează creșterea lor. Altele, descompunând resturile vegetale, îndeplinesc rolul de sanitari ai pădurii. O serie de ciuperci, fiind patogene, provoacă diferite boli la plante, animale și om.

Având în vedere importanța deosebită a ciupercilor în procesul funcționării biogeocenozelor, problemele de inventariere a microbiotei și de identificare a legităților repartizării geografice a speciilor sunt sarcini importante ale micologiei.

Rolul macromicetelor este substanțial și în activitățile economice ale omului. Unele reprezintă în sine produse alimentare valoroase, miceliul și corpurile sporifere ale altor specii conțin substanțe biologice active. În legătura cu aceasta ciupercile devin tot mai frecvent obiect de studiu, a căror cercetare multilaterală este necesară nu doar în rezolvarea problemelor teoretice, dar și pentru aplicarea lor mai amplă în economia națională.

Tema abordată vizează cunoașterea biodiversității din Republica Moldova sub toate aspectele în scopul elaborării unei strategii durabile și flexibile de valorificare eficientă și rațională a acesteia și pentru o conservare mai eficientă a genofondului biosferei actuale.

În consecință, întreprinderea noastră științifică vine în întâmpinarea problemelor menționate mai sus și, prin urmare, este pe deplin argumentată. Argumentarea temei constă și în faptul că cercetările întreprinse de noi sunt primele de acest gen în teritoriul Republicii Moldova.

Descrierea situației și identificarea problemelor de cercetare

Câteva decenii în urmă vechea sistematică recunoștea doar două regnuri: vegetal și animal. În prezent, datorită studiilor biologiei moleculare, există tendința de a recunoaște mai multe regnuri printre ființele vii. Alături de regnurile vegetal și animal, au fost diferențiate regnurile: Protozoa, Chromista și Fungi. În legătură cu acest fapt s-a modificat și numărul organismelor considerate drept Fungi. În regnul Protozoa și Chromista au fost incluși și taxoni cu caractere comune Funghiilor, numite utilitar pseudo-funghi. Această categorie de microorganisme, incluse tradițional în regnul Fungi, rămâne și în continuare să fie studiată în cadrul Micologiei.

Actualmente, s-au extins considerabil activitățile privind căutarea surselor noi de proteine, vitamine, fermenți, acizi organici, antibiotice ce posedă proprietăți medicamentoase, precum și

substanțe care stimulează creșterea plantelor și animalelor. În legătură cu aceasta, ciupercile devin tot mai frecvent obiect de studiu, iar cercetarea lor multilaterală este necesară nu doar pentru numai soluționarea problemelor teoretice, ci și pentru aplicarea lor mai amplă în practică.

Macromicetele cu o puternică valoare indicatoare a mediului în care se dezvoltă au rămas timp îndelungat în afara atenției specialiștilor de la noi din țară. Informația despre unii reprezentanți ai acestui grup de ciuperci a fost publicată în mai multe lucrări, însă ele nu au avut un caracter sistematic.

Cercetările sistematice ale macromicetelor (ord. Agaricales, Boletales, Russulales și Polyporales) au fost inițiate în anul 1976 în cadrul Grădinii Botanice a Academiei de Științe, ca tematică de cercetare a Laboratorului de floră și geobotanică. Începând cu anul 1990 și până în prezent, cercetările au fost extinse asupra macromicetelor din toate grupele taxonomice ale regnurilor *Protozoa* și *Fungi*.

Studiul macromicetelor, ce a durat mai bine de trei decenii, a făcut posibilă acumularea unui vast material despre răspândirea macromicetelor în ecosistemele naturale ale Republicii Moldova și astfel venim cu noi date de sinteză asupra acestor organisme atât de enigmatice în relațiile omului cu natura.

Scopul tezei:

Stabilirea componenței taxonomice și a particularităților ecologo-corologice ale macromicetelor Republicii Moldova și determinarea rolului lor în natură, și importanței practice.

Obiectivele tezei:

- cercetarea și colectarea materialului în teren;
- identificarea și elaborarea conspectului taxonomic al macromicetelor din R. Moldova;
- analiza taxonomică și ecologo-corologică a macromicobiotei din diverse habitate;
- evidențierea particularităților lor de creștere în diverse fitocenoză pe teritoriul cercetat;
- evaluarea potențialului economic al macromicetelor cercetate;
- evidențierea și evaluarea speciilor periclitate.

Metodologia cercetării științifice

Complexitatea problemei studiate, precum și multitudinea obiectivelor vizate, au pus în fața noastră sarcina utilizării unei metodologii diversificate, după cum urmează:

- Materialul biologic a fost prelevat după îndrumările metodice de specialitate elaborate de mai mulți savanți, inclusiv: Constantinescu O., Бондарцев А., Зингер П., Васильева Л., Courtecuisse R., Neville D. Conform acestor îndrumare, macromicetele au fost colectate în diverse stadii de dezvoltare, pentru a obține caractere specifice incontestabile;
- Analizele macroscopice din teren au fost completate cu cele microscopice-fotonice, care au vizat structura stratului himenial și schimbările structurale ale sporoforului în urma reacțiilor chimice;
- Cercetarea particularităților ecologice și corologice ale macromicetelor s-a bazat pe o documentare amplă științifică și pe experiența proprie, obținută în decursul a mai bine de trei decenii de activitate, cu aplicarea tehnicii fotografice, pe care am utilizat-o pe tot parcursul cercetărilor.
- Pe lângă metodele biologice specifice, au fost utilizate și unele modele matematice de analiză statistică a datelor, ale căror rezultate s-au regăsit în informațiile deosebit de utile pentru elaborarea multor concluzii generale valoroase;
- Activitățile desfășurate atât pe teren, cât și în laborator, au fost supuse metodelor și tehnicilor standardizate, cea ce a permis repetarea lor cu exactitate și implicit verificarea datelor,

cu respectarea deontologiei profesionale.

Noutatea științifică a rezultatelor obținute

Studierea macromicobiotei este o direcție de cercetare de pionierat pe teritoriul Republicii Moldova. Ca rezultat al cercetărilor de teren și laborator, a fost stabilită pentru prima dată componența taxonomică și elaborat conspectul taxonomic al macromicetelor Republicii Moldova, care include 836 de taxoni ce aparțin la 227 de genuri, 81 de familii, 26 de ordine, 8 clase, încadrate în 3 încrengături și 2 regnuri: Fungi și Protozoa.

Dintre cei 836 de taxoni, 263 sunt semnalati în premieră pentru macromicobiota din Republica Moldova [62]. Pentru toate speciile evidențiate, sunt stabilite particularitățile lor biologice și ecologice.

Pentru prima dată pentru teritoriul cercetat, au fost stabilite fenofazele cu apogeul de formare a corpurilor sporifere la speciile de macromicete comestibile, pe de o parte și toxice, pe de alta parte. De asemenea, au fost evidențiate 6 specii de macromicete ce necesită protecție specială, și au propuse fost pentru prima dată pentru a fi incluse în cea de-a III-a ediție a Cărții Roșii.

Rezultate noi pentru știință și practică

Problema științifică importantă soluționată vizează diversitatea taxonomică și particularitățile ecologo-corologice ale macromicetelor Republicii Moldova, constituind o direcție nouă de cercetare a Macromicobiotei, cu fundamentarea științifică la elaborarea unei strategii durabile și flexibile de valorificare eficientă și rațională a acestei diversități și pentru o conservare eficientă a genofondului din teritoriul cercetat, îndeosebi a speciilor periclitate.

Datele privind relațiile trofice ale macromicetelor reprezintă un material valoros în domeniul investigațiilor metodologice asupra etologiei speciilor de macromicete parazite destinate pentru ameliorarea fitosanitară a ecosistemelor forestiere.

Pentru prima dată s-a efectuat evaluarea resurselor naturale ale macromicetelor din republică cu reale rezonanțe socio-economice.

Semnificația teoretică

Rezultatele obținute extind considerabil cunoștințele despre diversitatea biologică a teritoriului Republicii Moldova și reprezintă o contribuție semnificativă pentru evaluarea și stabilirea taxonomică a lumii Fungilor și a punctului inițial pentru cercetările ulterioare (monitoringului).

Valoarea aplicativă

Cercetările științifice efectuate se încadrează în direcțiile prioritare ale Strategiei naționale și Planului de acțiune în domeniul conservării diversității biologice (2002, 2014) și contribuie la realizarea convențiilor internaționale în domeniul conservării biodiversității.

Studiul realizat reflectă situația actuală a micobiotei din republică și face posibilă elaborarea unor recomandări de optimizare a conservării biodiversității în acest teritoriu.

Datele obținute de noi cu privire la componența taxonomică a macromicetelor și la corologia lor, îndeosebi pe teritoriile rezervațiilor științifice „Codrii” și „Plaiul fagului”, se utilizează actualmente de către colaboratorii rezervațiilor la organizarea și susținerea regimului de protecție.

Cunoașterea componenței specifice a particularităților ecologice, precum și răspândirii ciupercilor comestibile, pe de o parte și toxice pe de altă parte, permite utilizarea lor mai amplă și corectă de către populația locală.

În perspectivă, rezultatele cercetărilor noastre vor completa cu un volum aparte „Flora Basarabiei” și în perspectivă pot fi utilizate pentru elaborarea ghidurilor, îndrumarelor și manualelor didactice despre lumea Fungilor.

Postulatele principale înaintate spre susținere:

- Componenta taxonomică a macromicobitei Republicii Moldova;
- Complexele ecologo-biologice ale macromicomicetelor cercetate;
- Grupele ecotrofile de macromicete;
- Particularitățile corologice ale macromicetelor teritoriului în studiu;
- Compoziția, valoarea economică și practică a macromicetelor din Republica Moldova.

Implementarea rezultatelor științifice

Rezultatele obținute contribuie esențial la cunoașterea biodiversității micobitei din Republica Moldova. Materialele cercetărilor referitoare la componenta specifică, particularitățile ecologo-co-corologice ale macromicetelor în diferite tipuri de vegetație au fost incluse în mai multe publicații de popularizare a diversității biologice din lucrările „Lumea vegetală a Republicii Moldova” și Rezervația „Codrii” - diversitatea biologică. Informația cu privire la importanța economică a macromicetelor a fost inclusă în „Enciclopedia medicală populară”, iar în perioada de maxim pericol de intoxicație cu ciuperci se informează populația, prin intermediul mass-media, despre caracterele de deosebire a speciilor comestibile de cele otrăvitoare.

De mai bine de 20 de ani, în Rezervația „Codrii” se realizează monitorizarea resurselor de macromicete și datele obținute sunt incluse în Analele naturii ale rezervației.

Informația referitoare la particularitățile trofice ale speciilor instalate pe lemn este transmisă Institutului de amenajări și cercetări silvice, pentru a fi utilizată la proiectarea lucrărilor fitosanitare ale arboreturilor.

Aprobarea rezultatelor

Rezultatele de bază ale actualei lucrări au fost prezentate, discutate și aprobate în cadrul congreselor, conferințelor și simpozioanelor naționale și internaționale, precum urmează:

1. Cercetări asupra macromicetelor din Rezervația „Codrii”. Simpozionul științific internațional jubiliar „Rezervația naturală „Codrii” – 25 de ani. Realizări, probleme, perspective”. 19-20 septembrie, 1996, com. Lozova, Republica Moldova;

2. Primul conspect micofloristic al macromicetelor din ord. *Aphylophorales*, semnalate pe teritoriul Republicii Moldova. Conferința tehnico-științifică internațională „Probleme actuale ale urbanismului și amenajării teritoriului”. 30 septembrie – 1 octombrie, 2004, Chișinău, Republica Moldova;

3. Diversitatea taxonomică a micobitei din Rezervația”Codrii”. Simpozionul științific internațional Rezervația „Codrii” – 35 de ani. Septembrie, 2006, com. Lozova, Republica Moldova.

4. Macromicetele hipogee din Rezervația naturală „Codrii”. Simpozionul științific internațional „Conservarea diversității plantelor *in situ* și *ex situ*”, 17-20 mai, 2007, Iași, România;

5. Contribution to the truffles researches in Republic of Moldova: In: XV Congress of European Mycologists, Saint Petersburg, Russia, September 16-21, 2007;

6. Macromicetele vernale. Simpozionul Științific Internațional Rezervația „Codrii” – 40 de ani. Septembrie, 2011, com. Lozova, Republica Moldova;

7. Diversitatea taxonomică, ecologică și corologică a macromicetelor din Republica Moldova. Simpozionul științific internațional „Conservarea diversității plantelor” ed. a III-a. 22-24 mai, 2014. Chișinău, Republica Moldova.

Publicații la tema tezei

La tema și specialitatea de susținere a tezei 164.01 – Botanică, au fost publicate 25 de lucrări științifice, dintre care: monografii–3; articole științifice de profil recunoscute în reviste din străinătate – 3; în reviste naționale de categoria B–3; articole științifice în reviste naționale de categoria C–2; articole în materiale ale simpozioanelor științifice internaționale –5; materiale ale

simpozioanelor științifice naționale - 3; lucrări științifice cu caracter informativ - 6.

Structura și volumul lucrării

Conținutul tezei este expus pe 313 pagini de text dactilografiat și este constituit din: introducere, 5 capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie cu 268 de surse. Teza include 13 tabele, este ilustrată cu 32 de figuri și 11 anexe expuse pe 105 de pagini.

Cuvinte-cheie: macromicete, taxonomie, ecologie, corologie, fitocenoză, troficitate, habitat, simbiot, saprotrof, saproparazit.

CONȚINUTUL LUCRĂRII

INTRODUCERE: Este prezentată actualitatea temei abordate. Este redată succint caracteristica lucrării, scopul și obiectivele investigațiilor, suportul metodologic și teoretico-științific, noutatea științifică, semnificația teoretică și valoarea aplicativă, aprobarea rezultatelor, publicațiile, structura și volumul lucrării.

1. ANALIZA SITUAȚIEI ÎN CEEA CE PRIVEȘTE CERCETAREA MICOBIOTEI

1.1. Considerații generale privind fungii

Până la sfârșitul secolului al XVIII-lea n-au existat nici un criteriu de clasificare științifică a ciupercilor. De obicei, ele erau clasificate popular, fie în comestibile și toxice, fie în tubulare și lamelare. Carl Linne, la crearea „Sistemului naturii” (System naturae), în anul 1735, a împărțit toată natura în trei regnuri: al pietrelor, al animalelor și al plantelor, însă nu a reușit să găsească o poziție taxonomică pentru ciuperci, numindu-le „haos”, în care nu există nicio logică pentru crearea vreunui sistem [59].

Pe baza materialului acumulat despre ciuperci, cercetătorul olandez H.G. Pearson (1755-1836) și savantul suedez E. M. Freese au încercat să sistematizeze ciupercile. Acești savanți au devenit fondatorii taxonomiei ciupercilor. [17].

Descoperirea în secolul al XX-lea de către biologi a unor diferențe importante în metabolismul și ultrastructura celulei la diferite grupe de organisme a condus la schimbarea opiniilor stabilite. Începând cu mijlocul secolului al XX-lea savanți ca R. Whittaker, C. Woese, Cavalier-Smith, A. Тахтаджан, H. Kreisel, C. Alexopoulos ș.a. au discutat pe larg și despre posibilitatea existenței altor sisteme. [47, 51, 54, 71, 72].

Whittaker a propus în anul 1969 un sistem al lumii vii alcătuit din cinci regnuri. Criteriul de bază, după care Whittaker a scos ciupercile din regnul plantelor a fost unul deosebit, caracteristic doar acestora: modul de hrană – osmotrofic; peretele celular – din chitină; substanța de rezervă – glicogenul; diferența somatică – limitată; fluxul citoplasmatic – continuu; forma de viață – imobilă; aparatul reproducător – foarte diferențiat; prezența celulelor dicariotice – unice în lumea vie, precum și alte particularități [71].

În prezent, în baza datelor moleculare și ultrastructurale, se pot determina încrengăturile celor trei regnuri: *Fungi*, *Protista* și *Cromista*, adică ciuperci adevărate, protozoare și alge. La grupa ciuperci adevărate sunt clasate, de asemenea, organisme cu talusul funcțional, care unește ciupercile și algele, adică lichenii sau ciupercile lichenizate [56].

În taxonomia fungilor tendința este și va rămâne un domeniu extrem de dinamic, deoarece criteriile de referință pentru caracterizarea entităților sistematice sunt mereu adăugate și completate, pe măsura acumulării de noi cunoștințe și metode. Viitorul sistematicii fungilor constă în adoptarea unei taxonomii moleculare, filogenetice, care ar include grupări monofiletice, cu grad mare de omologie genotipică [17].

1.2. Delimitarea zonelor de studiu ale macromicobiotei Republicii Moldova

Cercetările macromicobiotei au fost întreprinse pe teritoriul administrativ actual al Republicii

Moldova, situat în partea de sud-est a Europei, în apropierea centrului geografic al continentului.

Teritoriul Republicii Moldova are, în general, o poziție fizico-geografică favorabilă. Fiind situată în bazinul Mării Negre și aflându-se în extremitatea sud-vestică a câmpiei Europei de est, în apropiere de munții Carpați, are o influență directă asupra cadrului natural al teritoriului.

În învelișul vegetal predomină tipuri zonale de vegetație – de pădure și de stepă. În rând cu ele, fragmentar sunt prezente tipuri azonale de vegetație - cele de luncă, din văile râurilor, asociațiile hidro- și higrofitelor din locurile foarte umede, grupe de halofite pe soluri sărate și xerofite, pe toltre și povârnișuri stâncoase și pietroase.

1.3. Scurt istoric asupra cercetărilor macromicobiotei Republicii Moldova

În evoluția micologiei un rol deosebit l-a avut dezvoltarea agriculturii (cercetarea bolilor provocate de ciuperci), medicinei (micozele, antibiotici) și industriei alimentare (vinificația, panificația, produsele lactate). Întrucât în Republica Moldova agricultura este o ramură de bază a economiei naționale, inițial cercetările micologice au fost focusate asupra grupurilor sistematice de ciuperci microscopice fitopatogene [15, 28, 38,41, 44].

Cercetările sistematice ale macromicetelor (ord. *Agaricales*, *Boletales*, *Russulales* și *Polyporales*) au fost inițiate în cadrul Grădinii Botanice a Academiei de Științe din 1976, ca tematică de cercetare a Laboratorului de floră și geobotanică. În baza acestor cercetări a fost publicat un inventar de 251 specii noi pentru micobiota Republicii Moldova [30, 31, 32].

Investigațiile au fost prelungite în perioada anilor 1980-1990, în cadrul aceluiași laborator, cu tematica de stat „Inventarierea florei și vegetației Rezervației „Plaiul fagului”. În urma cercetărilor, în 1987 a fost publicat un inventar de 241 de specii identificate în această rezervație [12, 34].

Din anul 1990 și până în prezent, cercetările au fost extinse asupra macromicetelor din toate grupele taxonomice ale regnurilor *Protozoa* și *Fungi*. Extinderea cercetării macromicetelor a fost posibilă grație colaborării noastre cu specialiștii de calificare înaltă din Rusia (A. Коваленко, Э. Нездоймино), România (M. Toma, G. Negrean, T. Chifu, C. Tănase, M. Pîrnu, A. Pop) și grupului de micologi din Sainte-Segolène din Franța (P. Roux, P. Chapon, V. Dumas). Ca rezultat al acestei colaborări, au fost publicate mai multe lucrări [3,4, 6, 60, 61].

1. MATERIALUL ȘI METODICA CERCETĂRILOR

Cercetările noastre micologice au avut un caracter sistematic și complex – taxonomic, corologic și ecologic. Fiecare domeniu investigat a fost documentat științific pe baza consultării unei bogate literaturi de specialitate. Experiența fotografică pe care am utilizat-o pe tot parcursul cercetărilor, ne-a servit în calitate de ghid eficient pentru fixarea unor caractere morfologice pe teren, care dispar repede odată cu prepararea excizatelor.

1.1. Metode și tehnici de investigare taxonomică

Prelevarea materialului biologic necesar pentru investigarea taxonomică a fost efectuată după îndrumările metodice de specialitate elaborate de mai mulți savanți ca: Constantinescu O., Бондарцев А., Зингер П., Васильева Л., Courtecuisse R., Neville D. [1, 21, 24, 55, 64]. Conform acestor îndrumări, macromicetele au fost colectate din diverse habitate de pe teritoriul republicii, în diferite faze de dezvoltare, în toate anotimpurile.

Analizele macroscopice din teren au fost completate cu cele microscopice-fotonice care au vizat structura stratului himenial și schimbările structurale ale sporoforului în urma reacțiilor chimice.

Identificarea taxonilor s-a realizat apelând la metodologia binecunoscută, și anume consultarea unor lucrări care reprezintă chei de determinare și diagnoză a speciilor, utilizate în mod curent de comunitatea mondială a micologilor.

1.2. Metode de cercetare ecologo-corologice

Cercetările eco-corologice au pornit de la delimitarea teritoriului vizat pentru investigare și au continuat cu stabilirea parcelelor ce urmau a fi parcurse, frecventând, după caz, și unele micro-habitatate în scopul evidențierii mai ample a diversității taxonomice a macromicetelor din fitocenozele cercetate și stabilirii varietății nișelor ecologice de ciuperci [23, 24, 52, 57, 58].

Activitățile desfășurate atât pe teren, cât și în laborator, au fost supuse metodelor și tehnicilor standardizate, ceea ce a permis repetarea lor cu exactitate și implicit verificarea datelor cu respectarea deontologiei profesionale.

2. DIVERSITATEA TAXONOMICĂ A MACROMICBIOTEI

3.1. Conspectul taxonomic al macromicetelor

Conspectul include speciile colectate și identificate de noi pe parcursul a mai bine de trei decenii (1976–2014), din analiza literaturii de referință și a fondului de herbar republican. Nomenclatura utilizată și sinonimiile din prezentul conspect sunt în deplină concordanță cu hotărârile luate la cel de-al XVIII-lea Congres Internațional de Nomenclatură Botanică (Melbourne, Australia), din iulie 2011 în cadrul căruia a fost aprobat noul Cod internațional de nomenclatură a algelor, ciupercilor și plantelor (*International Code of Nomenclature of algae, fungi and plants*).

Fiind conștienți de faptul că, criteriile de referință pentru caracterizarea entităților sistematice sunt mereu adăugate și completate [17], în lucrarea de față ne-am condus de sistemul taxonomic din cea de-a ediție a X-a - *Dictionary of the Fungi* [58] și conform cu cel curent utilizat de Kirk et al. [73].

Pentru fiecare specie din conspect sunt prezentate: denumirea științifică, forma biologică și habitatul, fenofaza de formare a corpurilor sporifere și frecvența, datele corologice și informațiile cu privire la importanța gastronomică.

Modelul de prezentare pe categorii taxonomice:

Regnul **Protozoa**

Încrângătura **Mycetozoa**

Clasa **Myxogastria**

Ordinul **Liceales**

Familia **Tubiferaceae**

1. *Lycogala epidendrum* (J. C. Buxb. ex L.) Fr. - Bioforma: Lg. Fenofaza: III-V. Specie comună. Cunoscută în Br, Cd, Tgh din fitocenozele: Fg./gr; Fg./car; Gr./t. Fr; St.pd./cir; Tr.for./defr. ♣

Regnul **Fungi**

Încrângătura **Ascomycota**

Clasa **Leotiomycetes**

Ordinul **Helotiales**

Familia **Helotiaceae**

17. *Ascocoryne cylichnium* (Tul.) Korf - Bioforma: Lg. Fenofaza: IX-XI. Specie comună. Cunoscută în Cd, Rz, Tgh, Bl și Tn din fitocenozele: Gr./car.; Gr./t.fr.; St.pd./cir.; St.pd./prb. ♣

Încrângătura **Basidiomycota**

Clasa **Agaricomycetes**

Ordinul **Agaricales**

Familia **Agaricaceae**

72. *Agaricus abruptibulbus* Peck - Bioforma: Gs. Fenofaza: VI-XI. Specie comună. Cunoscută în Cd, Tgh, Rz, Bl și Tn din fitocenozele: Gr./t.fr.; Gr./sc.; St.pd./prb. ♣

3.2. Analiza structurii taxonomice a macromicobiotei

Cercetările micologice efectuate pe teritoriul Republicii Moldova în perioada 1976–2014 au permis inventarierea a 836 de taxoni de macromicete [3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 34,42, 61, 62]. Analiza comparativă a datelor obținute de noi, referitor la prezența speciilor de macromicete pe teritoriul Republicii Moldova, cu datele publicate de alți autori în literatura de specialitate a scos în evidență un număr de 68 de specii [12, 19, 37, 38,41, 44, 66], dintre care 39 nu au fost confirmate de colectările noastre.

Macromicobiota inventariată, din punct de vedere sistematic, aparține la 227 de genuri, 81 de familii, 26 de ordine, 8 clase, încadrate în 3 încrengături a 2 regnuri: *Fungi* și *Protozoa* (Tabelul 3.1).

Încrengătura *Mycetozoa* este reprezentată prin 16 specii ce aparțin la 10 genuri, încadrate

Tabelul 3.1. Raportul numeric al categoriilor taxonomice ale macromicobiotei

Regnul	Încrengătura	Clasa	Ordinul	Nr. fam.	Nr. gen.	Nr. spec.
<i>Protozoa</i>	<i>Mycetozoa</i>	<i>Myxogastria</i>	<i>Liceales</i>	1	3	3
			<i>Physarales</i>	3	3	5
			<i>Protosteliales</i>	1	1	2
			<i>Trichiales</i>	2	3	6
<i>Fungi</i>	<i>Ascomycota</i>	<i>Leotiomycetes</i>	<i>Helotiales</i>	2	4	5
			<i>Leotiales</i>	2	2	2
		<i>Pezizomycetes</i>	<i>Pezizales</i>	8	19	38
			<i>Hypocreales</i>	2	2	3
		<i>Sordariomycetes</i>	<i>Xylariales</i>	1	3	7
			<i>Basidiomycota</i>	<i>Agaricomycetes</i>	<i>Agaricales</i>	24
	<i>Auriculariales</i>	1			2	5
	<i>Boletales</i>	7			14	54
	<i>Cantharellales</i>	3			4	6
	<i>Corticiales</i>	1			2	3
	<i>Geastrales</i>	1			1	5
	<i>Gloeophyllales</i>	1			1	1
	<i>Gomphales</i>	2			3	6
	<i>Hymenochaetales</i>	2			11	19
	<i>Phallales</i>	1			2	3
	<i>Polyporales</i>	6			29	49
	<i>Russulales</i>	5			9	132
	<i>Sebaciniales</i>	1			1	2
	<i>Thelephorales</i>	1			1	2
	<i>Atractielomyces</i>	<i>Atractiellales</i>	1	1	1	
	<i>Dacrymycetes</i>	<i>Dacrymycetales</i>	1	1	1	
	<i>Tremellomycetes</i>	<i>Tremellales</i>	1	1	1	
	2	3	8	26	81	227

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 regănesc ordinele *Liciales* și *Protosteliales*, respectiv cu 3 și 2 specii. Majoritatea genurilor sunt reprezentate doar printr-o singură specie, excepție fac genurile *Fuligo* și *Arcyria*, cu câte 3 specii (tabelul 3.1.). Încrângătura *Ascomycota* este reprezentată de 55 de specii de macromicete, ce aparțin la 29 de genuri, încadrate în 15 familii, 5 ordine și 3 clase (tabelul 3.3.). Cel mai reprezentativ ordin din Încrângătura *Ascomycota* este ordinul *Pezizales*, cu 38 de specii din 18 genuri, ce aparțin la 8 familii, urmat de ord. *Xylariales*, cu 7 specii din 3 genuri din familia *Xylariaceae*, care după numărul de specii este și cea mai reprezentativă din filumul *Ascomycota* [7].

Încrângătura *Bazidiomycota* este cea mai reprezentativă din macromicobiota studiată. În acest filum sunt încadrate 765 de 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 de specii, urmat de ordinul *Russulales*, cu 133 de specii și *Boletales*, cu 54 de specii. Cele mai reprezentative familii din acest ordin sunt *Russulaceae*, cu 117 specii, *Agaricaceae*, cu 63, urmată de *Tricholomataceae*, cu 63 și *Cortinariaceae* cu 49 de specii (Tabelul 3.2)

Tabelul 3.2. Raportul numeric al speciilor din primele 10 familii

Locul după nr. de specii	Familiiile	Nr. de specii	% participării în macromicobiotă
1	<i>Russulaceae</i>	117	14,2
2	<i>Agaricaceae</i>	63	7,5
3	<i>Tricholomataceae</i>	62	7,4
4	<i>Cortinariaceae</i>	49	5,8
5	<i>Strophariaceae</i>	45	5,4
6	<i>Boletaceae</i>	39	4,6
7	<i>Psathyrellaceae</i>	31	3,7
8	<i>Pluteaceae</i>	29	3,5
9	<i>Inocybaceae</i>	29	3,5
10	<i>Polyporaceae</i>	26	3,1
Total	10	491	58,7

În opinia lui A. И. Толмачев [48], la caracterizarea structurii sistemice a biotei o imagine destul de elocventă a „feței ” ei ne-o acordă informațiile despre efectivul numeric al primelor 10 familii, care ocupă o poziție dominantă printre ceilalți taxoni. (tabelul 3.2.)

Conform tabelului 3.2, în primele 10 familii se regănesc 491 de specii, sau mai bine de jumătate (58,7%) din numărul total de specii inventariate pe teritoriul luat în studiu. Cu părere de rău, nu putem să comparăm în detaliu macromicobiota cercetată de noi cu cea limitrofă teritoriului nostru (Ucraina și România), deoarece aceste regiuni se deosebesc mult de republica noastră atât după suprafață, cât și după condițiile fitogeografice și climatice. Totuși, chiar dacă vom compara în general macromicobiota acestor țări, se va vedea că poziția dominantă a familiilor

Tricholomataceae, *Russulaceae* și *Cortinariaceae*, caracteristice pentru macromicobiota Republicii Moldova, are loc în macromicobiota întregii Holarctice și o caracterizează, în așa fel, ca Holarctică [6, 16, 18, 53, 55, 66].

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

Macromicobiota analizată conține 227 de genuri. Spectrul de genuri, lideri după numărul de membri de specii incluși, în ordine descrescătoare, se prezintă după cum urmează: *Russula*-77 → *Cortinarius*-47 → *Lactarius*39 → *Boletus* = *Mycena*-23 → *Pluteus*-21 → *Agaricus* = *Tricholoma*-19 → *Entoloma* = *Inocybe*-16. Compoziția cantitativă a fiecărui gen este prezentată în tabelul 3.2. În totalitate, reprezentanții a 10 genuri conțin 36,0% din totalul compoziției speciilor macrobiotei din zona de studiu.

4. PARTICULARITĂȚI ECOLOGICE ALE MACROMICETELOR

Ecologia ciupercilor reprezintă un domeniu larg de cercetare, care însă prezintă multiple probleme. Studiarea factorilor ecologici ce influențează creșterea și dezvoltarea ciupercii din momentul germinării sporilor până la apariția sporoforului (îndeosebi în natură) aproape că nu se produce, deoarece identificarea speciei după talul ciupercii (miceliu) nu este încă elaborată.

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. Ячевский [50] sublinia importanța substratului nutritiv, numindu-l „legea principală a răspândirii ciupercilor pe globul pământesc”.

În timpul cercetării macromicetelor din Moldova, o atenție deosebită a fost acordată relațiilor ciupercilor cu substratul și participarea lor la descompunerea lui [8, 62]. De aici rezultă că toate speciile de ciuperci care alcătuiesc micobiota noastră, după modul de hrană, se divizează în trei grupe trofice: simbiotrofe, saprotrofe și saproparazite (figura 4.1.)

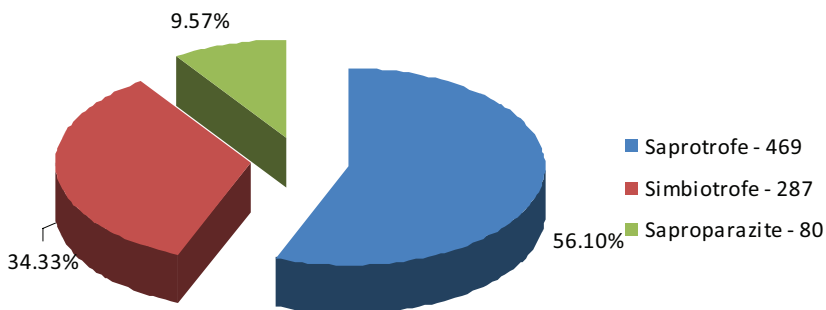


Figura 4.1. Ponderea numerică și procentuală a speciilor în grupele ecotrofice

2.1. Macromicetele saprotrofe

Din figura de mai sus rezultă că macromicetele saprotrofe au cea mai mare diversitate, fiind prezente în teritoriu cu 469 de taxoni, care reprezintă 56,10% din totalul speciilor identificate [8]. Macromicetele saprotrofe, după substratul pe care se dezvoltă miceliul, se divizează în 6 subgrupe: *lignicole*, *humicole*, *foliicole*, *coprofile*, *carbofile* și *carpofile*.

Ponderea subgrupelor trofice de macromicete este diferită; preponderente s-au dovedit a fi

cele *humicole* (47,33 %) și *lignicole* (43,07 %) și o prezență considerabilă o au și cele *foliicole* (8,74 %). Celelalte grupe dețin un procent relativ redus - sub 5%. (figura 4.2.)

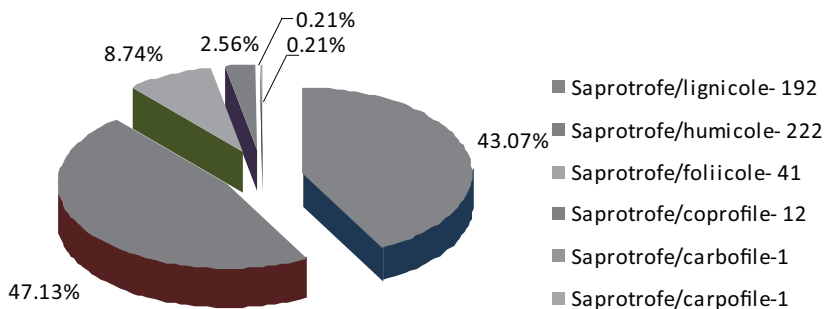


Figura 4.2. Ponderea numerică și procentuală a subgrupelor saprotrofe

Macromicetele humicole – al căror miceliu este situat în stratul de humus al solului, sunt reprezentate în macromicobiota din Moldova prin 222 de specii și ocupă primul loc dintre ciupercile saprotrofe. Saprotrofele de humus inventariate în raionul cercetat se divizează în două subgrupe în funcție de natura habitatului: de pădure sau terenuri neîmpădurite.

Macromicetele saprotrofe humicole de pădure, la rândul lor, au tendința preferențială de a forma corpuri sporifere în abundență în anumite arboreturi forestiere. De exemplu, speciile din genul *Agaricus* cel mai frecvent se întâlnesc în fitocenozele de gorun cu tei și frasin, iar o parte dintre speciile din genul *Entoloma* și *Inocybe* - în fitocenozele cu fag.

Saprotrofele de humus din terenurile neîmpădurite, la fel ca și cele de pădure, sunt atașate la un anumit habitat, fie în pajiști de deal sau luncă, sau în locuri ruderaale. De exemplu, în pajiștile de deal pot fi întâlnite frecvent speciile: *Marasmius oreades*, *Agrocybe splendida*, *Agaricus campestris* ș.a. Pentru lunci sunt caracteristice *Agrocybe praecox*, *Omphalina rustica* etc. Pe locuri ruderaale se întâlnesc frecvent *Agaricus pseudopratensis*, *A. bisporus*, *Bolbitius titubans*, *Coprinus comatus*, *Coprinellus micaceus* etc. Amplitudinea ecologică largă la unele specii humicole le permite acestora să formeze corpuri sporifere în mai multe habitate. De exemplu, *Agaricus arvensis*, *Agrocybe praecox*, *Lepiota clypeolaria* preferă suprafețele deschise, dar uneori se întâlnesc în păduri și viceversa, *Lepista sordida*, *Melanoleuca brevipes*, *Psathyrella velutipes*, în fond sunt specii de pădure, dar nu o singură dată au fost întâlnite și pe terenuri neîmpădurite.

Macromicetele lignicole sunt ciupercile care folosesc pentru dezvoltarea lor hrană din lemnul arborilor și arbuștilor în descompunere. Speciile ce fac parte din această grupă posedă diferite proprietăți fiziologice datorită cărora au capacitatea de a asimila substanțele mai complicate din lemn aflat la diferite stadii de descompunere.

În subgrupa ecotrofică a macromicetelor lignicole din Moldova sunt incluse 272 de specii. Dintre ele doar 2 specii *Tapinella atrotomentosa* și *T. panuoides* habitează pe lemnul de pin, restul speciilor se dezvoltă pe specii de foioase. O specializare mai îngustă a macromicetelor pentru speciile de foioase se observă la cele saproparazite. Din astfel de ciuperci 14 specii sunt monotrofe: (*Daedalea quercina*, *Fistulina hepatica*, *Fomitiporia robusta*, *Grifola frondosa*, *Inonotus cuticularis*, *Pseudoinonotus dryadeus*, *Hemiphiliota populnea*, *Oxyporus populinus*, *Phellinus*

tremulae, Pholiota aurivella, Piptoporus betulinus, Pleurotus ostreatus, P. pulmonarius, Rigidoporus ulmarius).

În funcție de procesele chimice ce au loc la descompunerea lemnului, Neville D. și Webster A. [64] separă 3 faze de descompunere (faza I – descompunerea substanțelor simple ale lemnului; faza II – descompunerea activă a combinațiilor complicate lignino-celulozice ale lemnului; faza III – descompunerea ulterioară mai complicată a complexelor lignino-celulozice și transformarea în humus a lemnului. Pentru fiecare fază de descompunere a lemnului sunt caracteristice anumite specii de ciuperci, se observă, de asemenea, și o consecutivitate în schimbul acestor faze. În prima și a doua fază participă în fond macromicetele lignicole, și anume Poliporalele. Faza a treia de descompunere o îndeplinesc aproape pe deplin lignicolele din Agaricalele [45].

Dezvoltarea și formarea sporoforului lignicolelor depinde, în mare măsură, de starea fizică a lemnului și de gradul lui de descompunere. Este necesar de remarcat faptul că o parte dintre speciile lignicole ce posedă complexe fermentative avansate se instalează pe lemnul aflat în diferite stadii de degradare.

Ciupercile lignicole ce se dezvoltă pe lemnul aflat la prima fază de descompunere efectuează descompunerea complexelor lignino-celulozice compuse, în urma cărora lemnul pierde parțial proprietățile fizice. Majoritatea absolută a macromicetelor care participă la prima fază de descompunere a lemnului în teritoriul studiat sunt saproparazitele, care după moartea gazdei continuă să se dezvolte pe lemnul mort. Cele mai răspândite specii sunt: *Polyporus brumalis, P. varius, Lentinus cyathiformis, Panus tigrinus, Pholiota aurivella, P. tuberculosa, Inonotus hispidus, Phellinus igniarius, Trametes versicolor*. Aceste specii sunt deosebit de active în habitate umede.

Macromicetele lignicole din cea de-a doua fază de degradare a lemnului, se instalează de obicei pe acest substrat după ce lemnul parțial a fost degradat fizic de alte ciuperci, și mai întâi de toate, cele din ordinul *Polyporales* - facultativ parazite. După datele Neville D. și Webster A. [64], macromicetele din acest grup prelungesc mai departe o descompunere mult mai complicată a complexelor lignino-celulozice. În rezultat, acest lemn pierde esențial proprietățile fizice. Pe astfel de substrat au fost colectate 195 de specii, dintre ele 63 sunt caracteristice substratului dat. Pe teritoriul republicii ele se întâlnesc mai des în parchetele exploatare, unde de obicei se finalizează descompunerea completă a cioatelor și resturilor de crengi și bușteni nevalorificați. Cei mai activi distrugători ai lemnului de așa natură sunt speciile din genurile *Mycena, Pluteus, Trametes, Psathyrella, Armillaria* ș. a.

La ultima fază de descompunere, în care practic lemnul își pierde complet proprietățile fizice și se transformă în humus, participă majoritatea speciilor din ordinul *Agaricales: Hypholoma fasciculare, H. lateritium, Pluteus cervinus, P. petasatus, Gymnopilus junonius, Coprinus silvaticus* ș. a.

Descompunerea rădăcinilor și a lemnului îngropat este efectuată de 49 de specii de ciuperci, dintre care 5 specii formează corpuri sporifere doar pe acest substrat (*Gymnopus fusipes, Marasmius rotula, Megacollybia platyphylla, Pholiota conisans, Roridomyces roridus*). Este o mare deosebire dintre condițiile descompunerii lemnului la suprafață și la adâncime în sol. Aceasta se argumentează prin lipsa unor specii din familia *Polyporaceae* pe rădăcinile trunchiurilor moarte [64]. Acest lucru nu se referă și la Agaricale, deoarece specii ca *Hypholoma fasciculare, Armillaria mellea, Pholiota lenta*, ce habitează pe rădăcini moarte, se întâlnesc și pe trunchiurile de la suprafața solului.

Macromicetele foliicole – ciuperci al căror miceliu este răspândit în diferite straturi ale literei pe care le descompun, folosindu-le în nutriție. La descompunerea substanțelor din litiera de

pădure iau parte reprezentanții tuturor grupelor taxonomice de Fungi. Însă, conform Neville D. și Webster A. [64], rolul decisiv în descompunerea celor mai rezistente complexe lignino-celulozice îl au macromicetele.

Descompunerea litierei are loc treptat în decurs de câțiva ani, de aceea stratul respectiv este constituit din mai multe substraturi la diferite stadii de descompunere [39]. După datele lui Бурова [23], pentru fiecare substrat de frunze este caracteristică o anumită grupă de ciuperci, adică are loc un proces de succesione.

Grupa saprotrofelor foliicole întrunește 41 de specii. În funcție de plasarea miceliului în diferite orizonturi ale litierei și participarea lui la procesul de descompunere, se deosebesc două subgrupe de ciuperci foliicole distincte.

În prima subgrupă sunt incluse saprotrofele foliicole, al căror miceliu este situat în partea superioară a orizontului – Ao'. Acest orizont în stejăret constă din frunze uscate din anul precedent de stejar și acolo unde este prezent fagul, din cele de fag. Frunzele acestor arbori căzute în anul precedent își mai păstrează structura anatomică [39]. Componenta specifică a acestei subgrupe nu este numeroasă și se caracterizează prin sporofori nu prea mari. Printre aceste macromicete cele mai răspândite sunt *Gymnopus peronatus* și *Mycena pura*, care habitează de obicei pe frunze de stejar, iar pe frunzele de fag se întâlnește *Clitocybe odora*. În orizontul format din frunze de tei și carpen se întâlnesc frecvent *Mycena acicula* și *Delicatula integrilla*. Ultimele formează sporofori chiar și în urma căderii precipitațiilor neesențiale.

Din subgrupa a II-a fac parte saprotrofele foliicole, al căror miceliu este plasat în cel de-al doilea orizont al substratului – Ao'' din litieră. Conform datelor prezentate de către Постолаке [39], în fitocenozele forestiere din Moldova acest strat constă din frunze semi-descompuse ale diferitelor specii de arbori, care într-un grad considerabil de degradare și-au pierdut forma inițială și structura anatomică. Această grupă de ciuperci ia parte activă la humificarea deplină a substratului. Мухин [36] a demonstrat experimental că ele sunt capabile să ia parte și la ultima etapă de humificare a lemnului, care se află în sol. În fitocenozele de pădure din Moldova cele mai răspândite sunt speciile: *Lepista flaccida*, *Infundibulicybe geotropa*, *Gymnopus dryophilus*, *Melanoleuca stridula* ș.a. Pe sectoarele de pădure, unde substratul frunzos este bine evidențiat, acestea formează corpuri sporifere destul de abundente.

Macromicetele coprofile sunt speciile al căror miceliu se dezvoltă pe excrementele animalelor, îndeosebi pe bălegarul erbivorelor. Substanțele nutritive din acest substrat stimulează creșterea miceliului și sporulația macromicetelor. Resturile vegetale nedigerate din bălegar conțin carbohidrați, azot, vitamine, minerale și alți stimulenți de creștere. Totodată, bălegarul are proprietatea de a reține umiditatea timp îndelungat [64].

Macromicobiota luată în studiu în acest tip de habitat este reprezentată prin 12 specii. Cele mai frecvente sunt: *Panaeolus papilionaceus*, *P. semiovatus*, *Bolbitius titubans*, *Coprinopsis nivea*, *C. radiata*, *C. romagnesiana*, *Stropharia semiglobata*. Corpurile sporifere ale acestor specii se întâlnesc peste tot unde există substratul respectiv.

Macromicetele carpofile – ciupercile saprotrofe al căror miceliu se dezvoltă îndeosebi pe fructele căzute și îngropate parțial sau total în sol. În zona investigată a fost găsită o singură specie - *Auriscalpium vulgare*, pe conuri de pin în putrefacție.

Macromicetele carbofile – ciuperci ce habitează în locurile vechi ale rugurilor și incendiilor. Aclimatizarea acestor ciuperci la un astfel de substrat se poate considera ca refugiu de la concurenții pentru care aceste habitate sunt inaccesibile. În micobiota cercetată a fost colectată o singură specie - *Pholiota carbonaria*.

Macromicetele micofile – ciupercile ce habitează pe corpurile de fructificare ale altor ciuperci. În micobiota cercetată a fost colectată o singură specie – *Asterophora lycoperdoides*, pe pălăriile speciilor din genul *Russula*.

2.2. Macromicetele simbiotrofe

Prezența micorizelor conferă plantelor avantaje numeroase și diferite, între care cele legate de nutriție, dezvoltare și protecție contra agenților patogeni sunt cele mai frecvent evidențiate.

Micorizele funcționează ca adevărate organe de absorbție radicalară. Deoarece rețeaua micelială formează o mare suprafață de contact cu celulele vegetale, absorbția nutrienților este mult mai mare decât cea prin perii radicalari. Ciupercile micorizante au un rol foarte activ în preluarea nutrienților, ele secretă metaboliți care cresc solubilitatea ionilor minerali legați în sol și care, de asemenea, cresc mobilitatea acestora.

Hifele fungice larg răspândite în sol traversează regiunile deficitare în nutrienți sau cu nutrienți inaccesibili din apropierea rădăcinilor, pentru a se ramifica și explora zone noi, la distanță inaccesibilă plantei ca atare. Cu timpul, în jurul ciupercilor producătoare de micorize apar noi zone cu deficit de nutrienți, dar ramificarea și creșterea continuă a hifelor și conexiunile lor cu solul permit exploatarea extensivă a acestuia. Procesul este mult mai avantajos energetic pe unitatea de suprafață absorbantă decât creșterea și ramificarea rădăcinii.

Unii autori susțin existența chiar a unui fenomen de dependență a gazdei de micorize, în sensul acumulării superioare de biomasă (intensificarea fotosintezei și a cantității de carbon fixat care trece spre fungi).

Macromicetele simbiotrofe din teritoriul cercetat formează o grupă destul de numeroasă (287 specii). Pentru ele sunt caracteristice legăturile simbiotice cu diferiți arbori și arbuști. Prin simbioză miceliul aduce arborelui apă, săruri minerale, diferiți metaboliți, primind în schimb materie organică indispensabilă propriei alimentații.

Se disting micorize endotrofe și micorize ectotrofe, care înconjoară rădăcinile cu o densitate mai mare sau mai mică.

Identificarea în sol a acestor micorize este imposibilă, deoarece una și aceeași rădăcină este aproape întotdeauna acoperită de miceliul câtorva specii de macro- și micromicete.

Pentru a distinge ciupercile saprotrofe de cele micorizice, Becher [52], conform experienței proprii, propune să fie studiată minuțios terminația piciorului. Ciupercile a căror picior se termină clar și este acoperit de o zonă corticală până la extremele de bază (*Boletus*, *Hygrophorus*, *Lactarius*, *Russula* etc.) au toate șansele să fie micorizice din următoarele considerente: micorizele profund îngropate, în momentul formării corpurilor sporifere, deleghează la suprafața solului filamente micelice, adesea voluminoase, la al căror vârf se formează primordiile. Saprotrofele care se hrănesc prin miceliul lor propriu au o bază de tijă zburlită de filamente micelice, adesea de rizoizi. Această distincție este evidentă, îndeosebi, la genurile *Agaricus*, *Macrolepiota*, *Coprinus*, *Panaeolus*, etc.

Conform lui Лобанов [29] și Бункина [22], la diferite specii de arbori și arbuști necesitatea legăturilor simbiotrofe nu este la fel. În legătură cu aceasta, speciile lemnoase și arbuștii, în raport cu micoriza ectotrofă, se împart în trei categorii:

1. micorizante de intensitate înaltă;
2. micorizante de intensitate slabă;
3. nemicorizante.

În pădurile din Republica Moldova, speciile de arbori cu micoriză de înaltă intensitate sunt stejarul, fagul, carpenul, plopul și teiul. Micorizante de slabă intensitate sunt arțarul, salcia, arbo-

rii și arbuștii din familia rozacee. Nemicorizante sunt frasinul, lemnul căinesc, ulmul, salcâmul.

Cercetări speciale pentru determinarea simbiotelor lemnoase ale speciilor de ciuperci micorizante nu au fost efectuate, însă după datele din literatură [16, 29, 52, 53, 55, 66, 69] și pe baza observărilor făcute de noi în teren, am scos în evidență componența specifică a ciupercilor simbiotrofe din arborețul forestier, care în cea mai mare parte aparțin următoarelor genuri: *Amanita*, *Boletus*, *Cantharellus*, *Choiromyces*, *Chroogomphus*, *Clitopilus*, *Cortinarius*, *Gomphidius*, *Gyroporus*, *Entoloma*, *Hebeloma*, *Hydnum*, *Hygrophorus*, *Lactarius*, *Leccinellum*, *Leccinum*, *Naucoria*, *Paxillus*, *Russula*, *Suillus*, *Tricholoma*, *Tuber*, *Xerocomellus*

După cum se vede din tabelul de mai sus, spectrul macromicetelor micorizante din arborețul investigat reflectă o superioritate numerică a taxonilor asociați cu stejar (183), urmat de cele ce realizează micorize cu fag (138), cu plop (63), cu carpen (48), cu tei (6) și cu alte diverse specii (16).

Necesitatea legăturilor simbiotice ale ciupercilor nu este la fel, după cum nu este la fel nici cea a arborilor. Sunt specii de ciuperci ce formează legături simbiotice atât cu arborii de foioase, cât și cu cei de conifere. Astfel de specii inventariate în teritoriul studiat sunt: *Amanita pantherina*, *A. vaginata*, *Lactarius vellereus*, *Russula delica*, *R. foetens*, *R. nigricans*.

O altă categorie de ciuperci micorizante au relații simbiotice doar cu anumite specii de foioase sau conifere, sau chiar numai cu una dintre ele [10].

În fitocenozele pădurilor din Moldova cu stejar, destul de frecvent, se întâlnesc speciile: *Amanita solitaria*, *Boletus aereus*, *B. impolitus*, *B. edulis*, *Lactarius quietus*, *Hygrophorus mesotephrus*, *Russula sororia*, *R. verescens*; cu fag: *Lactarius blennius*, *L. subdulcis*, *R. fellea*, *R. illota*, *R. romellii*, cu carpen: *Leccinum griseum*; cu mesteacăn: *Lactarius pubescens*, *Russula aeruginea*, *Leccinum scabrum*; cu plop: *Leccinum duriusculum*, *L. albstipitatum*, *L. aurantiacum*.

Unele ciuperci micorizante au o amplitudine ecologică destul de largă, ele în unele cazuri se comportă ca ciuperci saprotrofe humicole. Drept exemplu poate fi *Paxillus involutus*, găsit în peluze pe teren neîmpădurit, iar altele, care de obicei au un mod de hrană saprotrof, au capacitatea de a forma micoriză. De exemplu, speciile *Calocybe gambosa*, *Entoloma aprile*, *E. prunuloides*, în fitocenozele de pădure din Moldova, întotdeauna se întâlnesc în preajma arborilor și arbuștilor din familia *Rosaceae*.

Luând în considerare capacitatea ciupercilor de a forma micoriză cu anumite specii de arbori și arbuști, dar și necesitatea speciilor lemnoase de a avea legături simbiotice, se poate explica prezența sau lipsa ciupercilor micorizante în anumite fitocenozes de pădure.

2.3. Macromicetele sapro-parazite

Parazitismul, ca fenomen biologic general, este larg răspândit între organismele vii. Parazitismul este coabitarea (conviețuirea) antagonică dintre două organisme diferite și este unul dintre modurile de extragere de către unul din organisme a condițiilor materiale din mediu înconjurător pentru dezvoltarea sa. Dintre toate speciile cunoscute de ciuperci, aproximativ 30% revin celor parazite. Parazitismul ciupercilor și evoluția plantelor sunt strâns legate între ele. Problema supremației parazitismului față de alte grupe trofice de ciuperci rămâne discutabilă până în prezent. După una din ipoteze, evoluția modurilor de viață ale ciupercilor a avut loc la saprotrofie prin necrotrofie și mai departe prin biotrofie spre simbiotrofie. După alte viziuni [57], modul de hrană biotrof este inițial față de cel saprotrof.

La multe ciuperci parazite se observă schimbarea modului de nutriție în ontogeneză. Paraziții numiți hemibiotrofi au o origine destul de veche. Schimbarea modului de hrană la ele se petrece în consecutivitatea biotrofie – necrotrofie – saprotrofie.

În evoluția conjugată a organismelor vegetale și a ciupercilor adăugăm legea evolutivă a lui Van Valen, cunoscută mai bine sub denumirea „fuga reginei negre”. Parazitismul trebuie mereu să se perfecționeze, pentru a obține de la „gazdă” cât mai multe resurse pentru dezvoltare; totodată „gazda” se dezvoltă și-și perfecționează sistemul mecanismelor de apărare. În final se formează un echilibru stabil între gazdă și parazit, prin schimbările continue ale genotipurilor partenerilor coevolutivi.

În macromicobiota cercetată de noi ciupercile saproparazite sunt reprezentate prin 80 de specii, m care își procură elementele necesare supraviețuirii din celulele țesuturilor vii, iar, odată cu moartea arborelui, trec la modul de hrană saprotrof [9].

În raport cu această grupă de ciuperci, Garrett [57] a înaintat așa-numita concepție „parazitism ecologic facultativ”. Conform acestei concepții, la unele ciuperci de sol apare parazitismul ca reacție de apărare în lupta pentru existență. Deoarece nu pot ține concurență saprotrofelor mai active, aceste specii fie mor, fie se adaptează unui nou mod de viață pe arborii vii. Ele nu sunt paraziți obligatorii și, în lipsa concurenților, sunt capabile să se hrănească saprotrof.

Ca urmare a observațiilor și materialului colectat de noi în decursul a mai bine de 3 decenii asupra ciupercilor lignicole, susținem pe deplin conceptul înaintat de Garrett. Majoritatea absolută a ciupercilor lignicole inventariate de noi pe arborii vii au fost semnalate și pe trunchiurile moarte [4, 9]. Din aceste considerente, cu o doză de convingere destul de înaltă, putem să afirmăm că printre speciile de macromicete inventariate de noi, ciuperci parazite obligatoriu nu se întâlnesc pe teritoriul luat în studiu. Susținem părerea ecologului-micolog Becker [52] că anumite ciuperci, având nevoie de un mediu dat, îl acceptă mort sau viu, numai să existe.

Actualmente, arborețul forestier din Moldova, într-o mare proporție, provine din lăstari și nu din semințe. Exemplarele provenite din lăstari, pe la vârsta de 80-100 de ani, sunt îmbătrânite și trec la starea de vegetație lăncedă, fiind atacate de numeroși agenți patogeni. Practic, aproape că nu există arbori care să nu prezinte răni produse de diferiți factori abiotici și biotici. Toate aceste răni, indiferent de cauza care le-a produs și de mărimea lor, constituie porți de intrare pentru o serie de ciuperci saproparazite, care, mai mult sau mai puțin, intervin intens în procesul de uscare a arborilor.

Dintre ciupercile saproparazite, în Moldova cei mai răspândiți sunt reprezentanții cu himefor tubular din ordinul Polyporales. Din acest ordin cu o frecvență destul de înaltă se întâlnesc specii din genurile: *Fomes*, *Ganoderma*, *Grifola*, *Hapalopilus*, *Laetiporus*, *Peniophora*, *Phellinus*, *Piptoporus*, *Polyporus*, *Trametes*, ș.a.

Multe dintre macromicetele saproparazite sunt strict legate de prezența plantelor lemnoase. Pe speciile silvoformante de cvercinee sunt prezente 47 de specii, dintre care 6 (*Daedalea quercina*, *Fistulina hepatica*, *Fomitiporia robusta*, *Grifola frondosa*, *Inonotus cuticularis*, *Pseudoinonotus dryadeus*) sunt monotrofe și se întâlnesc doar pe lemnul viu sau mort al acestor arbori. Cu o pondere destul de înaltă saproparazitele sunt prezente pe fag – 44 de specii, dintre care 2 specii sunt monotrofe (*Pleurotus ostreatus*, *P. pulmonarius*) [9].

În pădurile de luncă se întâlnesc, cu o frecvență destul de înaltă, speciile din genurile: *Fomes*, *Ganoderma*, *Grifola*, *Hapalopilus*, *Laetiporus*, *Peniophora*, *Phellinus*. În arborețul acestor păduri cel mai frecvent sunt atacați arborii de esență moale. Pe arborii slăbiți de plop sunt înregistrate 34 de specii, inclusiv 4 specii monotrofe (*Hemipholiota populnea*, *Oxyporus populinus*, *Phellinus tremulae*, *Pholiota aurivella*), iar pe arborii bătrâni de salcie au fost înregistrați 30 de taxoni, dintre care cei mai frecvenți sunt: *Flammulina velutipes*, *Fomes fomentarius*, *Laetiporus sulphureus*, *Phellinus igniarius*, *P. laevigatus*, ș.a. [9].

În mod special răspândirea saproparazitelor a fost cercetată în agrocenozele pomilor fructiferi. De exemplu, *Polyporus squamosus*, care atacă arborii de nuc, a fost observat ca parazit în câteva raioane ale republicii. Distrugerii în masă ale nucilor de către această ciupercă nu au fost semnalate, însă este necesar ca acest fenomen să fie în atenția fitopatologilor.

Printre ciupercile cu himenofor lamelar un clasic parazit facultativ este *Armillaria mellea*. Această specie formează corpuri sporifere abundente pe diferite resturi lemnoase, iar pe arborii vii se întâlnește în anii cu precipitații abundente din lunile septembrie-octombrie. În aceste cazuri se instalează, de regulă, pe arborii slăbiți, de diverse specii de foioase. Abundența acestei specii este provocată de formarea rizomorfelor sub formă de rețele dese între scoarță și lemn. Odată detașată scoarța de trunchi, intervine moartea rapidă a arborelui și în continuare ciuperca trece la modul de hrană saprotrof.

În afară de *Armillaria mellea*, din speciile lamelare destul de frecvent se întâlnește *Pholiota squarrosa*. În urma observațiilor multianuale efectuate asupra unui arbore de cireș infectat cu această specie s-a stabilit că an de an miceliul se întinde în jurul tulpinii până îl cuprinde complet. La al 5-lea an arborele în cauză s-a uscat, deoarece toată scoarța de la bază a fost detașată de lemn și distrusă de miceliul ciupercii. Moartea arborelui nu a oprit formarea corpurilor sporifere în continuare.

Cercetările noastre asupra acestui grup de ciuperci sunt aduse la cunoștința silvicultorilor, pentru a lua măsurile de rigoare pentru igienizarea arboretului.

2.4. Factorii climatici

În afară de modul de hrană și de substratul pe care se dezvoltă macromicetele, un rol esențial în apariția, localizarea și distribuția lor în teritoriu îl au și alți factori ecologici, și în primul rând umiditatea. Teritoriul republicii noastre aparține zonei cu umiditate insuficientă și acest fapt își lasă amprenta asupra creșterii și diversității macromicetelor.

După datele lui Васильков [25], pentru apariția maximă a corpurilor sporifere de ciuperci sunt necesare 100 mm de depuneri atmosferice în lună. În Moldova acest nivel nu se atinge nici la căderea de depuneri atmosferice maxime pe lună, care sunt doar de 55-85 mm [43], iar dacă ținem cont că nivelul de precipitații în perioada de vegetație a ciupercilor (august-septembrie) este cu mult mai scăzut decât media lunară, atunci concluzionăm că acesta este unul dintre factorii principali ce limitează dezvoltarea ciupercilor.

După datele lui Ubrizsy [70], pentru apariția corpurilor sporifere ale ciupercilor, optimul necesar de umiditate a substratului variază de la 20% la 40%. Dacă umiditatea este mai mică de 20%, corpurile sporifere nu apar. Pe durata efectuării observărilor (1976-2013) și în anii roditori nu am înregistrat apariția corpurilor sporifere abundente a ciupercilor pe teritorii mari. De regulă, ciupercile formează corpuri sporifere mai abundente pe sectoare nu prea mari, unde umiditatea substratului, în afară de precipitațiile atmosferice, se menține prin surse suplimentare de umiditate, de exemplu peluzele răușoarelor sau ale luncilor încadrate în masivele forestiere. Aici unele specii formează aspecte. De exemplu, *Lactarius piperatus* formează aspecte pe teritorii nu prea mari în pădurile de gorun și fag în a doua jumătate a lunii iulie.

Pentru Republica Moldova sunt caracteristice perioade de secetă de până la 70 de zile și practic în această perioadă macromicetele nu formează corpuri sporifere. Pentru apariția corpurilor sporifere ale ciupercilor, o mare importanță are și caracterul precipitațiilor [56].

După căderea ploilor torențiale ciupercile practic nu apar. Observațiile noastre confirmă aceasta. Însă, aceasta se referă, în fond, la ciupercile micorizante și saprotrofe humicole.

Saprotrofele foliicole și lignicole depind, într-o măsură mai mică, de cantitatea și caracterul

precipitațiilor. De exemplu, în raionul nostru, speciile genului *Marasmius* și *Gymnopus* apar la 3-5 zile după căderea precipitațiilor neesențiale.

După Васильков [25], majoritatea macromicetelor cresc în condiții de umiditate medie, dar unele dintre ele sunt carabile să se dezvolte și în condiții xerofile sau viceversa, în habitate higrofile.

Majoritatea speciilor de macromicete inventariate de noi din teritoriul investigat sunt specii mezo-file. Unele dintre ele sunt foarte exigente față de condițiile de umiditate. De exemplu, speciile din genul *Cortinarius* niciodată nu au fost semnalate în formațiunile silvice de tip arid.

Un număr nu prea mare de macromicete din teritoriul cercetat au fost inventariate din habitate xerofile. Astfel de ciuperci se întâlnesc mai des pe locuri deschise (poiene, liziere de pădure, lunci): *Agrocybe splendida*, *Lepiota helveola*, *Macrolepiota konradii*, *Marasmius oreades* ș.a.

În afară de umiditate, un factor important pentru creșterea ciupercilor constituie temperatura substratului și a aerului înconjurător. Rezistența părții vegetative a ciupercii face ca macromicetele să se întâlnească în cele mai extreme condiții, însă pentru majoritatea lor temperatura optimă pentru apariția sporoforilor constituie +10°C - 20°C [25].

Corpurile sporifere ale macromicetelor pe teritoriul republicii încep să se formeze la temperatura aerului de +4° C. La această temperatură apar primele exemplare de *Sarcoscypha coccinea*, *Naucoria alnetorum*, *Hemimycena delictabilis*, *Lentinus tigrinus*. Odată cu creșterea temperaturii, numărul speciilor vernale se mărește și, la sfârșitul lunii aprilie, la temperatura mai ridicată de 12 grade, ciupercile încep să apară în masă. În perioada estivală temperatura optimă pentru formarea corpurilor sporifere este de +18° C - +20° și +10°C - +15°C – toamna.

Primele înghețuri în Moldova apar, de obicei, la sfârșitul lunii octombrie, perioadă în care majoritatea ciupercilor termină formarea corpurilor sporifere, cu excepția unor specii (*Armillaria mellea*, *Pholiota aurivella*, *Pleurotus ostreatus*, *Lepista nuda*), care formează sporofori până la înghețurile constante, iar *Flammulina velutipes* formează corpuri sporifere și la temperatura de -4° C.

După observațiile unor autori [52, 64] există specii ce preferă locuri bine însorite sau umbrite. În teritoriul cercetat de noi în locurile bine luminate se dezvoltă mai bine unele specii din genurile *Agaricus*, *Hygrocybe*, *Marasmius* și *Agrocybe*. De regulă, reprezentanții acestor genuri se întâlnesc în liziere de pădure, poiene și terenuri neîmpădurite.

Locuri mai puțin luminate preferă speciile din genurile: *Cortinarius*, *Lactarius*, *Leccinum*, *Myce-
na*, *Pluteus*, *Psathyrella*, *Stereum* ș. a.

În afară de factorii ecologici sus numiți, o mare importanță au și alți factori, de aceștia depinzând în totalitate dezvoltarea și apariția corpurilor sporifere.

2.5. Dinamica sezonieră a macromicetelor

Fiecare specie de macromicete, după biologia sa, are o anumită perioadă de apariție, durată, precum și o perioadă de sfârșit a sporoforului. Termenele de formare a corpurilor sporifere depind atât de factorii climatici, cât și de proprietățile biologice și de ritmul de dezvoltare al fiecărei specii. În funcție de acestea, anumite specii de ciuperci formează sporofori doar primăvara, altele vara sau toamna, iar unele formează corpuri sporifere în decursul întregii perioade de vegetație.

În fiecare caz dezvoltarea corpurilor sporifere depinde de condițiile climatice ale raionului cercetat, de factorii abiotici din anii precedenți. În funcție de factorii climatici, după Васильков [25], timpul apariției sporoforului se deplasează, dar doar în termenele de apariție caracteristice fiecărei specii. În cazul în care în acel termen nu sunt condiții optime pentru dezvoltarea ciupercii, aceasta nu formează sporofori.

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.

Observări asupra fenofazelor de formare a corpurilor sporifere s-au efectuat pe tot parcursul perioadei de cercetare (1977 – 2014). 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 să stabilim începutul fenofazelor de formare a corpurilor sporifere cu evidențierea a 4 perioade sezoniere (figura 4.3): vernală (aprilie-mai); estivală (iunie-iulie); autumnală (septembrie-octombrie) și multisezoniere (primavara-vara; vara-toamna; primăvara-vara-toamna). [11] În baza acestor date, pentru ciupercile comestibile și cele toxice, a fost întocmit calendarul formării corpurilor sporifere.

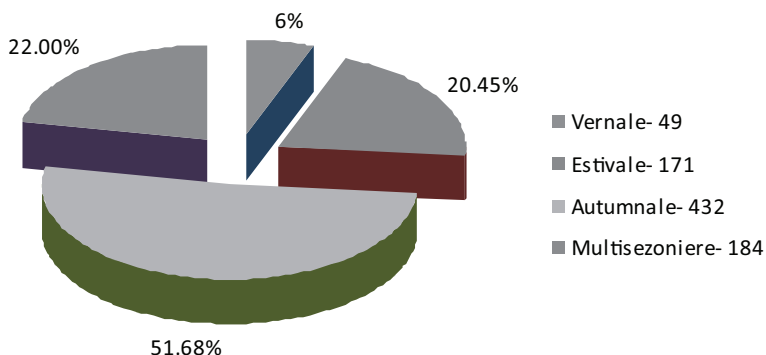


Figura 4.3. Ponderea sezonieră a macromicetelor

Macromicetele vernale

Sezonul vernal durează începând cu cea de-a doua jumătate a lunii martie și până la mijlocul lunii iunie. Odată cu topirea zăpezii, apar primele corpuri sporifere ale pezizelor, iar la începutul lunii aprilie se întâlnesc următoarele specii: *Agrocybe praecox*, *Agaricus campestris*, *Coprinus comatus*, *Tubaria conspersa*, *T. furfuracea*, *Psathyrella spintrigera* ș.a. În acest timp ele se întâlnesc solitar, iar la sfârșitul lunii, când temperatura medie pe lună se ridică mai sus de +12° C și numărul de specii vernale devine mai mare odată cu apariția reprezentanților familiei Morchellaceae, cum ar fi: *Mitrophora semilibera*, *Morchella esculenta*; *Verpa bohemica*, *V. digitaliformis* ș. a. În această perioadă apar și saprotrofele lignicole: *Lentinus tigrinus*, *Psathyrella candoleana*, *Polyporus brumalis*, *P. ciliatus*, *P. tuberaster*.

La sfârșitul sezonului vernal, în cea de-a doua decadă a lunii mai, apar primele simbiotrofe: *Calocybe gambosa*, *Entoloma aprile*, *E. prunuloides*. La sfârșitul lunii mai la acestea se alătură speciile: *Amanita vaginata*, *Lactarius quietus*, *Russula cyanoxantha* și *Xerocomellus chrysenteron* [7].

Macromicetele estivale

În sezonul estival predomină ciupercile simbiotrofe, atât în componența specifică, cât și în raportul abundenței. Începând cu cea de-a doua decadă a lunii iunie, apar concomitent reprezentanți ai câtorva genuri de micorizanți (*Amanita*, *Boletus*, *Lactarius*, *Russula*). La început speciile acestor genuri apar solitar, iar spre mijlocul lunii iulie deja predomină printre alte grupe trofice. Dintre ele mai abundente sunt speciile: *Amanita rubescens*, *Lactarius piperatus*, *Russula aurata*, *R. foetens*, *R. nigricans*. La fel de abundente sunt și unele ciuperci saprotrofe: *Hypholoma fasciculare*, *Kuehneromyces mutabilis*,

Marasmius oreades, *Gymnopus peronatus*, *Macrolepiota procera*, *M. racodes*, *Mycena galericulata*, *M. renati*, *Pluteus petasatus*, *P. salicinus*. În perioada estivală, în abundență formează corpuri sporifere și ciupercile saproparazite din genurile: *Fomes*, *Ganoderma*, *Grifola*, *Hapalopilus*, *Laetiporus*, *Peniophora*, *Phellinus*, *Piptoporus*, *Polyporus*, *Stereum*, *Trametes*. Sezonul estival se termină în a treia decadă a lunii iulie, odată cu stabilirea temperaturilor înalte și a lipsei ploilor.

Macromicetele autumnale

În sezonul autumnal macromicetele sunt prezente într-un număr maxim de specii. Acest maximum se atinge datorită faptului că, în afară de speciile din cele două sezoane precedente, apar specii ce formează corpuri sporifere la o temperatura a aerului de sub 15 grade.

La începutul lunii septembrie, după o întrerupere nu prea mare și odată cu căderea primelor ploii de toamnă, apar macromicetele de talie mică și, în primul rând, cele folicole: *Rhodocollybia butyracea*; *Mycetinis scorodonius*, *Gymnopus dryophilus*; *G. foetidus*; *G. peronatus*; *G. hybridus* etc. În cea de-a doua jumătate a lunii septembrie, după căderea ploilor abundente, apar și simbiotrofele estivale din familiile *Amanitaceae*, *Boletaceae* și *Russulaceae*, apoi după ele speciile familiei *Tricholomataceae*. La sfârșitul lunii septembrie apar speciile tipice autumnale – reprezentanții genurilor *Cortinarius* și *Pholiota*. În prima decadă a lunii octombrie aspectul autumnal atinge cel mai mare număr de specii, printre care prevalează după abundență cele lignicole din genurile *Armillaria*, *Pholiota*, *Clavulina*, *Inonotus* și *Phellinus*. După primele înghețuri care, de obicei, au loc la sfârșitul lunii octombrie, continuă să formeze corpuri sporifere până la apariția temperaturilor negative constante unele specii lignicole ca: *Armillaria mellea*, *Hypholoma fasciculare*, *Pholiota aurivella*, *Pleurotus ostreatus*, *Flammulina velutipes* și *F. fennae*. În iernile mai blânde cu temperaturi pozitive ultimele trei specii formează corpuri sporifere destul de abundente în lunile decembrie și februarie.

5. PARTICULARITĂȚILE COROLOGICE ALE MACROMICETELOR, ROLUL LOR ÎN ECOSISTEMELE NATURALE ȘI ÎN VIAȚA OMULUI

Repartizarea spațială a speciilor de macromicete în diverse tipuri de habitate nu este aleatorie. Aflarea lor în diverse nișe ecologice cu o deosebită diversificare este determinată de tipul lor de hrană (saprotof, simbiotrof și saproparazit), în strânsă legătură cu anumiți factori ecologici și cenologici [2, 52].

Relațiile reciproce dintre ciuperci și plantele superioare în fitocenozele vegetale sunt remarcate de mai mult timp [23, 24, 50], însă până în prezent, în raport biogeocenologic, ciupercile au fost studiate puțin. Unii cercetători [23, 24, 26,] consideră că, clasarea ciupercilor împreună cu plantele superioare sunt părți structurale ale fitocenozii – sinuzii, alții [36] consideră ciupercile drept componente independente ale biogeocenozii – micocenoza. După părerea lui Pirk [65], asociații independente constituie doar acele ciuperci care nu concurează cu alte plante, de exemplu, macromicetele lignicole și caprotofe, pe când cele simbiotrofe, saprotofe humicole și saprotofe foliicole nu le formează. Nu putem fi de acord cu această opinie deoarece ciupercile se hrănesc heterotrof și nu concurează cu autotrofele.

Fondatorul și creatorul biogeocenologiei B. H. Cукачев [46] accentua necesitatea studierii în complex a tuturor componentelor biogeocenozii, inclusiv ciupercile și microorganismele. El a evidențiat trei componente: fitocenoza, zoocenoza și microbiocenoza. Considerând ciupercile ca plante heterotrofe și incluzându-le împreună cu autotrofele în componența biogeocenozii, el însă a indicat necesitatea aplicării unei metodici speciale pentru studierea organismelor heterotrofe.

Metodologia actuală de cercetare corologică și cenologică a ciupercilor [23, 24, 26] permite determinarea răspândirii ciupercilor legate nemijlocit de troficitate doar în limitele fitocenozelor concrete de vegetație.

Dintre cele 836 de specii inventariate pe teritoriul Republicii Moldova, 796 (95,2%) de specii

habitează în vegetația forestieră și mai puțin de 5% - în terenuri neîmpădurite (vegetație de pășiți și vegetație sinantropă) (figura 5.1.).

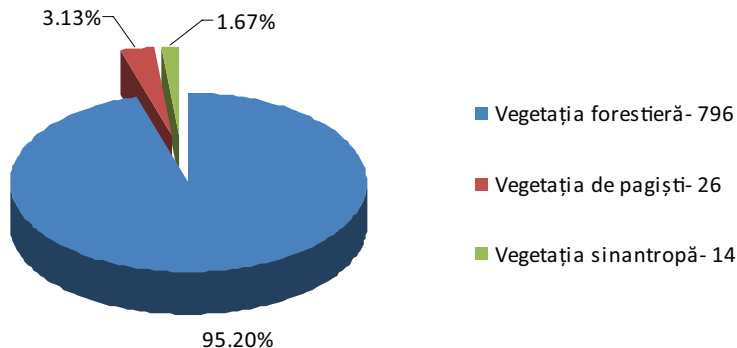


Figura 5.1. Distribuția numerică și procentuală a macromicetelor pe tipuri de vegetație

2.6. Distribuția macromicetelor în vegetația forestieră

Vegetația forestieră este reprezentată prin păduri de foioase de tipul celor din Europa Centrală și ocupă o suprafață de circa 360 mii ha sau în jur de 7% din întreg teritoriul republicii. Răspândirea lor în teritoriu depinde de nivelurile hipsometrice, de condițiile climatice, de expoziția și gradul de înclinare a pantelor, de sol și de alte condiții.

În funcție de acești factori au fost distinse patru formațiuni forestiere: făgete, gorunete, stejărete de stejar peduncular și stejărete de stejar pufos [27].

Cercetările noastre asupra distribuției macromicetelor în vegetația forestieră au scos în evidență pentru fiecare formațiune silvică componența taxonomică a macromicetelor și repartizarea lor în diverse habitate din aceste formațiuni (figura 5.2).

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 specii) și cele din făgete (579 specii) Pădurile cu stejar pufos sunt aproape de trei ori mai sărace după numărul de taxoni decât celelalte formațiuni forestiere. (figura 5.2.)

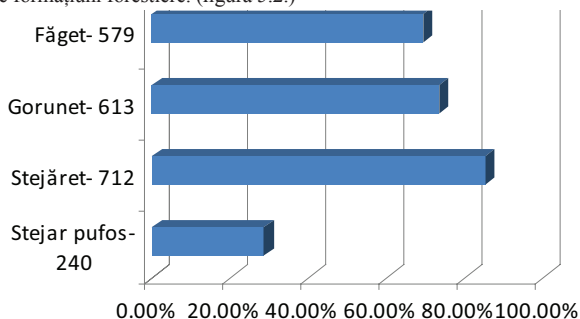


Figura 5.2. Ponderea numerică și procentuală a macromicobiotei pe formațiuni forestiere

Pădurile de fag

În Republica Moldova pădurile cu fag se întâlnesc doar în partea de nord-vest a Codrilor și ocupă cele mai înalte altitudini, începând de la 300 m față de nivelul mării. Sub pădurile de fag se formează soluri brune și cenușii de pădure. Structura pădurilor de fag se deosebește de structura celorlalte tipuri de păduri prin compoziție și printr-un grad înalt de încheiere a coronamentului. Fagul, ca edificator, este cel mai înalt și se ridică deasupra coronamentului pădurii în formă de cupolă. În arboretul de fag cu gorun în primul etaj iese și gorunul. Ca specii însoțitoare ale speciilor silvoformante se întâlnesc: teiul, carpenul, frasinul, cireșul, paltinul, arțarul, părul de pădure, mai rar plopul-negru. Datorită gradului înalt de încheiere a coronamentului, subarboretul este slab reprezentat cu arbuști de talie joasă. Cei mai frecvenți sunt: păducelul, lemnul-răios, salbamoale, dârmozul și sângerul. Învelișul ierbos, la fel ca și subarboretul, este slab prezentat și într-o perioadă de vegetație poate fi diferențiat prin trei sinuzii: de efemeroizi, de plante perene verzi, în timpul verii, și perene verzi în timpul iernii [24].

În prezent, cele mai mari masive de păduri cu fag sunt în rezervațiile științifice „Plaiul fagului” și „Codrii”, ocoalele silvice „Hârjauca” și „Călărași”. Cercetările asupra macromicetelor au fost efectuate în toate aceste masive de pădure cu fag și au dus la identificarea a 579 de specii de macromicete [10]. Evidențind separat componența taxonomică a macromicetelor și reieșind din habitatele specifice din făgetele cu carpen și cele cu gorun, spectrul categoriilor ecologice reflectă o diversitate ridicată a macromicetelor micorizante și a celor lignicole (figura 5.3).

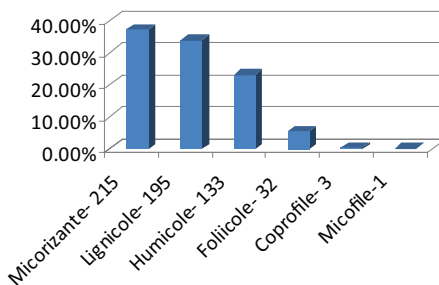


Figura. 5.3. Spectrul categoriilor ecotrofice ale macromicetelor din pădurile de fag

Din categoria macromicetelor **micorizante**, în pădurile cu fag sunt bine reprezentate prin numărul de specii genurile: *Amanita*, *Cortinarius*, *Hygrophorus*, *Lactarius*, *Russula* și *Tricholoma*. În cadrul macromicetelor lignicole, o frecvență mai ridicată în fitocenozele cu fag o au speciile: *Fomes fomentarius*, *Pleurotus ostreatus*, *Oudemansiella mucida* și *Phleogena faginea*.

Pădurile de gorunete

Pădurile de gorun sunt răspândite pe larg în Codri, însă sectoare nesemnificative se întâlnesc la nordul și sudul republicii. În Codrii centrali aceste păduri ocupă cele mai înalte niveluri hipsometrice (până la 400 m), iar spre sud de Codrii centrali gorunul coboară la altitudinea de până la 220 m. În partea de nord-vest a Codrilor se întind pădurile de gorun cu carpen și sunt limitrofe pădurilor cu fag. În sud-vestul Codrilor centrali, pe pantele cu expoziție sudică, se formează păduri de gorunet cu tei și frasin. În partea superioară a pantelor, arboreturile de gorun cu tei și frasin se mărginesc cu fitocenozele de gorun cu carpen, iar în partea inferioară a pantei – cu cele

de stejar pedunculat și carpen. La sudul Codrilor și pe podișul Tigheci, la altitudinea de 180-280 m, se regăsesc păduri de gorun cu scumpie. Aceste păduri, de obicei, se întind pe fâșii înguste de-a lungul pantelor cu expoziție sudică și sud-vestică [14].

Cercetările macromicetelor în fitocenozele de păduri cu gorun au evidențiat o componență de 613 specii (figura 5.4).

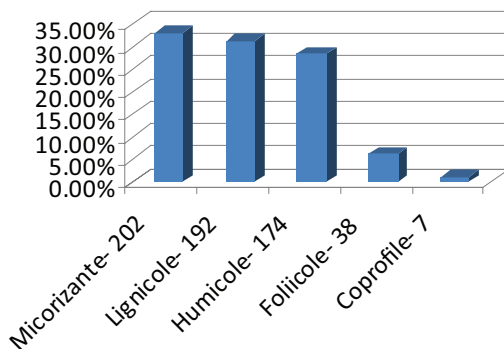


Figura 5.4. Spectrul categoriilor ecotrofice ale macromicetelor în pădurile cu gorun

Reieșind din habitatele specifice ale pădurilor cu gorun, diversitatea taxonomică a macromicetelor diferă atât după componență, cât și după spectrul grupelor ecotrofice. În fitocenozele de gorunet cu carpen și în cele cu tei și frasin, după numărul speciilor, predomină macromicetele micorizante, iar în arborețul de gorun cu scumpie, pe primul loc, după spectrul categoriilor ecotrofice, se află ciupercile lignicole.

Pădurile de stejărete

Pădurile cu stejar pedunculat, datorită amplitudinii ecologice destul de vastă, practic se întâlnesc pe tot teritoriul republicii. Cele mai mari suprafețe de păduri cu stejar pedunculat se întâlnesc în partea de nord a republicii. În conformitate cu raionarea geobotanică [27], aceste păduri fac parte din districtul dumbrăvilor cu cireș. Fitocenozele pădurilor de stejar pedunculat cu cireș se deosebesc de cele din Codri prin dinamica fenoritmă a fenofazelor plantelor ierboase. Unicul pădurilor cu stejar pedunculat de la nordul Moldovei îl constituie și sectoarele nu prea mari cu mesteacăn, care sunt avanpostul răspândirii mesteacănului în Europa de Est [14].

În Codri și podișul Nistrului sunt răspândite pe larg fitocenozele de stejar pedunculat cu carpen, sunt instalate până la altitudinea de 220 m. În aceste păduri din punct de vedere floristic predomină speciile central-europene. În partea de sud și de est a pădurilor din zona centrală a Moldovei, la formarea arborețului, scade participarea carpenului și pe ramificațiile deluroase sudice și sud-estice sunt instalate fitocenoze monodominante de stejar pedunculat cu porumbar cu subarboret și înveliș ierbos bine dezvoltat.

Pădurile de stejar pedunculat sunt răspândite și în văile râurilor în condițiile ecologice specifice ale arboreturilor de luncă. În părțile mai ridicate ale luncilor inundabile se instalează stejarul pedunculat împreună cu plopul și ulmul, formând asociații caracteristice acestor biotopuri [14].

Cercetările macromicetelor din fitocenozele cu stejar pedunculat au condus la identificarea a 711 specii (figura 5.5).

Evidențiind separat componența taxonomică a macromicetelor, reieșind din habitatele specifice ale pădurilor cu stejar pedunculat, s-a scos în evidență destul de relevant și specificitatea răspândirii

spațiile a ciupercilor din aceste fitocenozes. În fitocenozes de stejar pedunculat din centrul republicii, în spectrul grupelor ecotrofice predomină macromicetele micorizante, urmate de cele saprotrofe lignicole, iar în pădurile cu stejar pedunculat din nordul și sudul republicii, în spectrul grupelor ecotrofice pe primul loc sunt situate saprotrofele lignicole, urmate de cele humicole (figura 5.5).

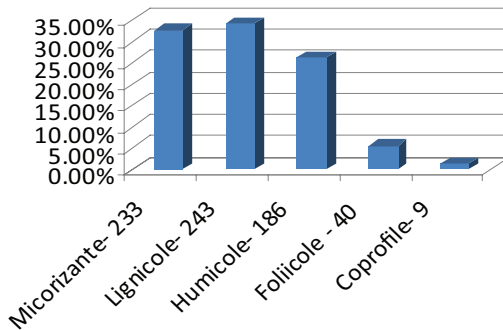


Figura 5.5. Spectrul categoriilor ecotrofice ale macromicetelor în pădurile de stejărete

Pădurile de culturi silvice de ameliorare

Plantațiile de păduri sunt reprezentate de speciile lemnoase ale florei autohtone (stejar pedunculat, arțar, frasin, ulm, sânțer, salbă râioasă ș.a.), precum și de reprezentanți introducenți precum salcâmul alb, mesteacănul, pinul, molidul etc.

În asociațiile de păduri artificiale au fost identificate 106 specii de ciuperci, care sunt repartizate pe grupe trofice astfel: micorizante – 53 (50 %); lignicole – 12 (11,32%); humicole – 28 (26,41%); foliicole -12 (11,32%) și carpofile -1 (0,95%) (figura 5.6.).

După cum se rezultă din spectrul grupelor trofice, prezența saprotrofelor lignicole și foliicole este destul de modestă, deoarece aproape toate plantațiile cercetate sunt relativ tinere și în ele lipsește practic substratul pe care aceste ciuperci se dezvoltă.

În ceea ce privește varietatea speciilor mai bogate sunt plantațiile de foioase. Dintre micorizantele întâlnite aici, deosebit de abundent formează corpuri sporifere *Amanita solitaria*, *A.*

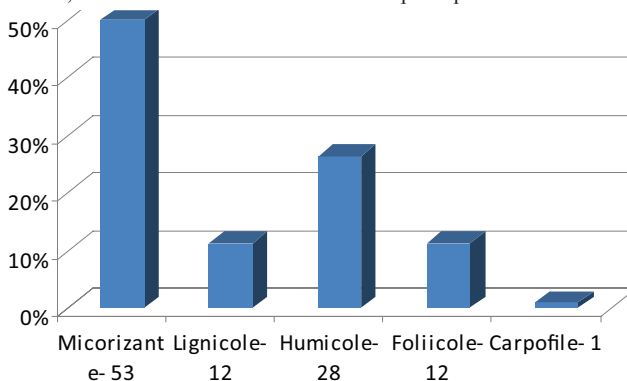


Figura 5.6. Spectrul categoriilor ecotrofice ale macromicetelor în culturi silvice de ameliorare

phalloides, *Boletus queletii* și *Hebeloma crustuliniforme*.

Saprotrofele de humus se întâlnesc mai des și formează corpuri sporifere din abundență în monoculturile de salcâm alb. Aici, la sfârșitul lunii iulie și începutul lunii august, formează aspecte speciile din familia *Agaricaceae*.

Plantațiile tinere de conifere ocupă suprafețe ne semnificative. Pentru aceste culturi silvice, sunt caracteristice ciupercile simbiotice care formează micorize numai cu rășinoasele, și anume: *Chroogomphus rutilus*, *Lactarius deliciosus*, *Suillus granulatus*, *S. luteus* și *S. grevillei*.

Terenuri forestiere defrișate

În terenurile forestiere defrișate componența specifică a macromicetelor, de regulă, se formează mai mult sau mai puțin uniform și independent de compoziția fitocenozelor inițiale în care s-au efectuat exploatarea forestieră. În acest tip de habitat au fost identificate 147 de specii ce aparțin la 4 grupe trofice: lignicole – 81(55,1%) de taxoni; humicole - 54 (36,74%); foliicole – 10 (6,8%) și coprofile 2 (1,36%) specii (figura 5.7.).

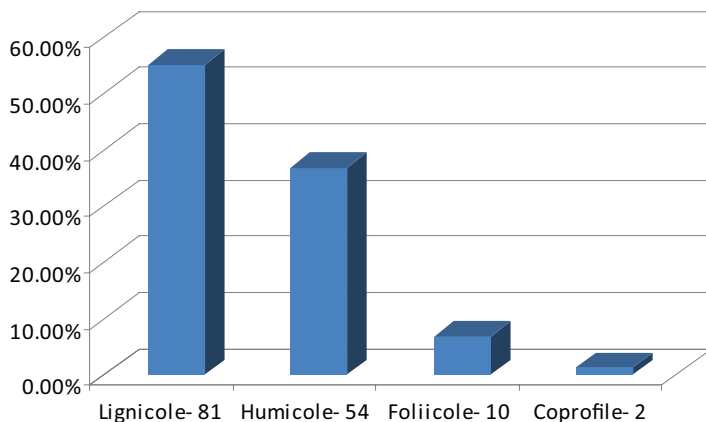


Figura 5.7. Spectrul categoriilor ecotrofice ale macromicetelor în terenuri forestiere defrișate

După defrișarea arborilor din componența specifică a macromicetelor imediat decad ciupercile micorizante. În primii 2-3 ani după defrișare, în litiera încă păstrată formează corpuri sporifere o parte din saprotrofele foliicole: *Clitocybe phyllophila*, *Gimnopus peronatus*, *Melanoleuca arcuata*, *Mycena pura*. După ce pătura frunzoasă se descompune complet, dispar și speciile foliicole din grupele trofice, rămânând doar cele lignicole și humicole.

Componența specifică a ciupercilor lignicole în fitocenozele de până la defrișări se păstrează aproape în întregime și chiar într-o măsură oarecare crește abundența lor în urma prezenței unei cantități mari de resturi lemnoase. Aici se poate urmări foarte bine succesiunea saprotrofelor lignicole, legată de gradul de descompunere a substratului. Pe terenurile proaspăt defrișate predomină lignicolele, care se dezvoltă pe lemn nedescompus, îndeosebi reprezentanții ordinului *Polyporales*.

O participare destul de activă în destructura resturilor lemnoase o are *Armillaria mellea*. Această specie, după productivitatea sa, depășește toate celelalte ciuperci care se întâlnesc pe terenurile defrișate.

În parchetele exploatare, saprotrofele de humus, ca și lignicolele, își păstrează componența

și după tăierea arboretului fitocenozelor inițiale. În afară de aceasta, aici formează din abundență corpuri sporifere speciile iubitoare de locuri deschise, precum: *Agaricus arvensis*, *Hygrocybe conica*, *Marasmius oreades* etc.

Pentru realizarea analizei comparative a macromicetelor din fitocenozele forestiere, s-au efectuat unele calcule statistice ale coeficienților genurilor (K_j), care se calculează prin raportul numărului genurilor (a) la numărul speciilor (b). Acest coeficient exprimă corelația inversă: cu cât este mai înaltă valoarea coeficientului, cu atât mai uniforme sunt condițiile de creștere. [13]. Din datele prezentate în tabelul 5.1 rezultă că cel mai mic coeficient îl au fitocenozele de fag cu gorun ($K_j=29,0$), iar cel mai mare coeficient - plopișurile de luncă ($K_j=48,1$).

Tabelul 5.1. Coeficienții genurilor (după Jaccard)

Arboreturi	Nr. de genuri	Nr. de specii	$K_j = \frac{a}{b} \cdot 100\%$
Făgete cu carpen	117	351	33,3
Făgete cu gorun	144	496	29,0
Gorunete cu carpen	140	437	32,0
Gorunete cu tei și frasin	113	284	39,8
Gorunete cu scumpie	81	182	44,5
Stejărete cu mesteacăn	64	136	47,1
Stejărete cu cireș	126	339	37,2
Stejărete cu carpen	139	396	35,1
Stejărete cu porumbar	81	193	41,9
Stejărișuri de luncă	99	228	43,4
Plopișuri de luncă	76	158	48,1
Păduri cu stejar pufos	92	240	38,3

1.3. Distribuția macromicetelor în vegetația de luncă

Analizând distribuția macromicetelor în vegetația de luncă este necesar de remarcat faptul că în cenozele forestiere politrofia se poate manifesta în întregime, datorită prezenței aici a simbiionților potențiali și a unei game largi de substraturi, pe când în asociațiile de luncă ciupercile sunt limitate în alegerea substratului sau simbiiontului, și practic din structura trofică scade semnificativ simbiotrofia, parazitismul pe plante lemnoase, lignosaprotrofia și distrucția litierei.

Speciile politrofice de macromicete din asociațiile de luncă folosesc o cantitate neînsemnată de tipuri de substrat în limitele saprotrofiei (humus, excremente de animale, resturile de plante ierboase) și numai potențial, în condițiile cenzelor forestiere, speciile date pot prezenta capacitatea de politrofie [52, 64].

În funcție de amplasarea și regimul hidric, vegetația de luncă din teritoriul cercetat se împarte în pajiști de luncă și pajiști de deal [14]. În ele au fost identificate 26 de specii (figura 5.8.).

Factorul determinant în dezvoltarea ciupercilor din pajiștile de luncă îl are gradul de umiditate al habitatului. De două ori pe an (primăvara și vara) ele sunt inundate de revărsările de apă, în

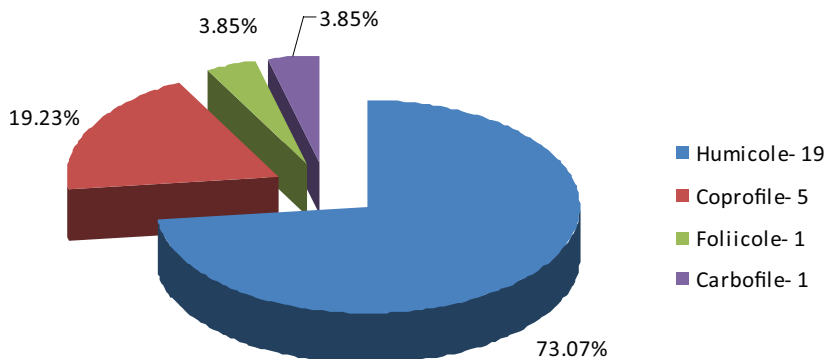


Figura 5.8. Distribuția numerică și procentuală a macromicetelor în vegetația de luncă

urma cărora componența specifică a ciupercilor este foarte săracă și neconstantă. În fitocenozele acestor lunci, se dezvoltă de regulă doar saprotrofele de humus și cele coprotrofe. Dintre ele cel mai frecvent se întâlnesc *Coprinosopsis atramentaria*, *Coprinus levisticolens*, *Lepista sordida* și *Panaeolus sphinctrinus*.

Pajiștile de deal se dezvoltă pe cumpenele apelor și pe povârnișuri, pe soluri de pădure sau cernoziom. La origine, ele sunt legate de formațiunile vegetale de pădure. În fitocenozele acestor pajiști componența specifică a ciupercilor este semnificativ mai bogată decât în cele de luncă. Aici pătrund frecvent speciile de pădure, în fond saprotrofe de humus și foliicole, precum: *Gymnopus dryophilus*, *Galerina calyprata*, *Melanoleuca grammopodia*. Dintre saprotrofele foliicole caracteristice pentru pajiștile de deal menționăm speciile: *Agaricus arvensis*, *Agrocybe splendida*, *Lepiota clypeolaria*, *L. oreadiformis*, *Macrolepiota konradii* și *Marasmius oreades*.

1.4. Distribuția macromicetelor în vegetația sinantropă

Aceste terenuri includ comunități vegetale, care se dezvoltă pe terenurile din jurul așezărilor omenești. Speciile atribuite la acest tip de vegetație sunt adaptate în fond locuinței omului și locurilor legate de activitatea lui (gospodării particulare, margini de drumuri, gunoiști ș.a.).

În astfel de terenuri au fost identificate 14 specii de macromicete (figura 5.9.). De regulă

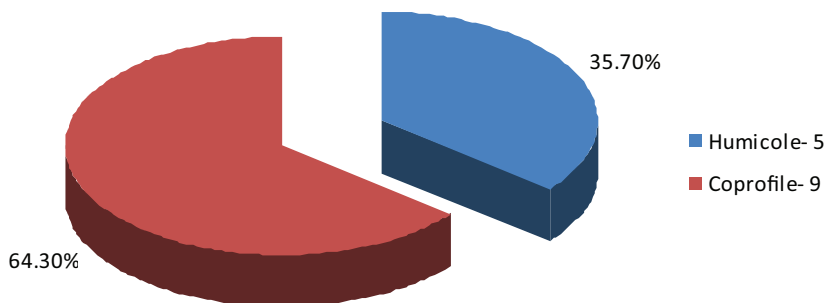


Figura 5.9. Distribuția numerică și procentuală a macromicetelor în vegetația sinantropă

aceste specii sunt saprotrofe și formează corpuri sporifere în abundență în locurile descompunerii substanțelor organice provenite din acumularea gunoiului de grajd sau a resturilor vegetale. În astfel de locuri pot fi întâlnite deseori ciuperca de bălegar (*Agaricus bisporus*) și speciile coprofile - *Stropharia coronilla*, *S. semiglobata*, *Panaeolus acuminatus*, *P. semiovatus* precum și unele specii lignicole din genul *Coprinus*.

1.5. Tendințele în distribuția geografică a macromicetelor

Este cunoscut faptul că distribuția geografică a macromicetelor este strâns legată de gradul de severitate și de probabilitatea apariției factorilor limitrofi ce se reflectă asupra diversității specifice a macromicetelor. Această legitate se reflectă și în raportul cantitativ al abundenței corpurilor sporifere ale fiecărei specii [52, 64].

În nordul republicii condițiile naturale au favorizat dezvoltarea formațiunilor vegetale și, în primul rând, a celor silvice. Aici sunt răspândite stejăretele cu stejar pedunculat care, în conformitate cu raionarea geobotanică, fac parte din districtul dumbrăvilor cu cireș [14]. În această regiune nordică a stejăretului de stejar pedunculat cu cireș, gorunul apare diseminat în zonele cu cele mai înalte altitudini și izolat, pe versanții umbriți de pe malul Nistrului. Pe unele sectoare nu prea mari din nordul republicii sunt prezente sectoare de pădure de stejar cu mesteacăn [14]. Vegetația de luncă este răspândită în văile râșoarelor și râurilor din bazinele Prutului și Nistrului.

La nordul republicii au fost identificați 468 de taxoni (figura 5.10.), ceea ce constituie 56 % din numărul total de macromicete, majoritatea absolută fiind răspândite în fitocenozele forestiere.

Speciile caracteristice din această zonă în sunt primul rând speciile micorizante cu mesteacănul, inclusiv: *Lactarius pubescens*, *Leccinum molle*, *L. scabrum*, *L. versipelle*, *Russula aeruginosa*, *R. vinosa*, și cele saproparazite monotrofile cu mesteacănul *Lenzites betulina* și *Piptoporus betulinus*.

În regiunea centrală, considerată domeniul ecologic optim al pădurilor din Republica Moldova, s-a instalat vegetația silvică numită Codrii. Edificatori ai Codrilor sunt fagul, gorunul și stejarul pedunculat. Ultimul se întâlnește doar pe văi și versanți umbriți, îndeosebi în treimea lor inferioară. Gorunul crește pe sectoarele cu altitudini medii și mari. Fagul s-a instalat unde a găsit un spor de umiditate în sol și în atmosferă. În porțiunea sudică a zonei centrale relevante sunt gorunetele cu scumpie. Vegetația de luncă este răspândită în văile râșoarelor și pe terenurile defrișate înțelenite, transformându-se în pajiști de deal.

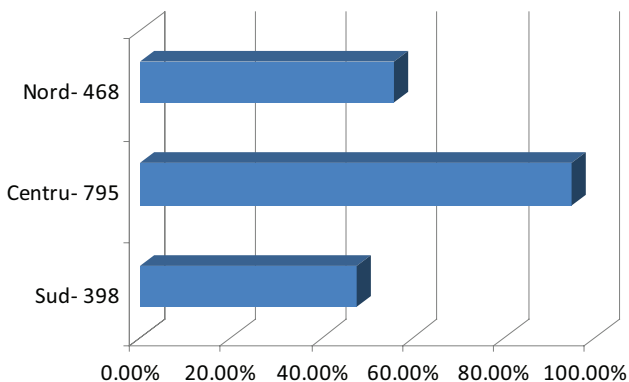


Figura 5.10. Ponderea numerică și procentuală a macromicobiotei pe zone geografice

Răspândirea macromicetelor în partea centrală a republicii a fost studiată detaliat și ca urmare au fost inventariate 795 de specii, ceea ce constituie 95 la sută din macromicobiota teritoriului studiat (figura 5.10). Bogăția componenței specifice de macromicete din această zonă se explică prin faptul că o parte semnificativă din arborețul Codrilor centrali este inclusă în Rezervațiile științifice „Plaiul fagului” și „Codrii”, unde influența antropogenă este limitată. În ambele rezervații au fost inventariate mai bine de 600 de specii. În formațiunea de fag se întâlnesc specii caracteristice acestei zone, precum: *Amanita citrina*, *A. pantherina*, *Gyroporus castaneus*, *Lactarius bleunius*, *L. pergamenus*, *L. subdulcis*, *Phylloporus rhodoxanthus*, *Russula camarophylla*, *R. fellea*.

La sud de regiunea centrală sunt răspândite pădurile de stejar pufos la altitudinea de 160-260 m și reprezintă extremitatea nord-estică a arealului natural al speciei. În afară de stejarul pufos, în raioanele de sud este destul de frecvent și stejarul pedunculat pe văi, versanți umbriți și platouri. Uneori pe versanții însoriți stejarul pufos se amestecă și cu gorunul.

În raioanele de sud ale republicii au fost inventariate 398 de specii de macromicete, ceea ce constituie 47,61 % din totalul de specii de pe teritoriul studiat (figura 5.10). În comparație cu centrul și nordul republicii, unde în componența specifică pe primul loc se află macromicetele micorizante, în fitocenozele din zona de sud pe primul loc se află ciupercile humicole. Această situație este firească, deoarece dintre arborii înalt micorizanți este doar stejarul pufos. Dintre speciile caracteristice zonei de sud a fost evidențiat *Chlorophyllum agaricoides*, care se întâlnește în exclusivitate în sudul republicii.

1.6. Rolul macromicetelor în ecosistemele naturale

Relațiile dintre organisme în ecosisteme au caracterul „complexului social”. Sensul acestui fenomen constă în următoarele: în natură există plante nemicorizante, dar în practică nu există asociații vegetale nemicorizante. În țesuturile sistemului radicular al plantei, dar și în sol, sunt posibile anastomoze între hifele diferitelor ciuperci. În concluzie, într-un ecosistem cu mai multe specii de plante, de diferite vârste și sinuzii de vegetație (de arbori, arbuști și vegetație ierboasă, etc), sunt legate inter-reciproc miceliile ciupercilor micorizante, prin care substanțele minerale și carbohidrații sunt capabili să migreze de la o plantă la alta [29].

Ciupercile îndeplinesc nu doar rolul de furnizor, dar și de repartizatori de substanțe biogene pentru plantele întregului ecosistem ca un întreg. Miceliul unește sistemul vascular al plantelor într-un sistem comunicabil unic. În afară de aceasta, miceliul ciupercilor micorizante poate duce la mărirea diversității plantelor în ecosisteme în urma transmiterii produselor fotosintezei prin miceliul general de la speciile dominante de plante ale fitocenozii spre cele „secundare”, adică se pot lega nu doar speciile lemnoase, ci și plantele diferitelor nivele.

Astfel, în orice asociație vegetală sistemul radicular al plantelor de diferite specii devin asociate în rețeaua complicată de hifele câtorva sau mai multor specii de plante. Micoriza intervine ca un mecanism de integrare, ce determină integritatea fiziologică a asociației [69].

Ciupercile producătoare de micorize formează o barieră fizică ce împiedică accesul fitopatogenilor din sol. Mantaua fungică acoperă părțile mai fragile ale radicelelor fără să lase nicio breșă, împiedicând astfel un contact direct al rădăcinilor tinere cu solul. Mulți funghi de micorize produc acizi volatili cu efect fungistatic și antimicotic, care limitează dezvoltarea microorganismelor, menținând un echilibru între fungii simbiotici și cei patogeni din sol [29].

Rolul macromicetelor în ecosistemele forestiere de pe teritoriul Republicii Moldova este demonstrat prin prezența celor 287 de specii de macromicete, care intră în relații simbiotice cu principalele specii silvo-formante. Prin aceste relații simbiotice arborii își măresc potențialul de absorbție și în felul acesta devin mai rezistenți la secetele care pe teritoriul Moldovei sunt destul de frecvente.

De o importanță incontestabilă în menținerea echilibrului ecologic din ecosistemele forestiere sunt și macromicetele saprotrofe lignicole (272 de specii) și foliicole (41 de specii), care au capacitatea de a degrada macromolecule complexe precum lignina, hemicelulozele și celuloza, grație cărora are loc reciclarea primară a biomasei pentru fertilizarea solului. În afară de beneficii, o bună parte din macromicetele lignicole (parazite facultative) slăbesc considerabil starea fiziologică și fizică a lemnului cu efecte negative asupra pădurilor.

1.7. Importanța sociologică a macromicetelor

Macromicetele au un rol semnificativ în viața omului, servind drept sursă importantă de hrană, dar sunt și bioindicatori și bioremediatori ai mediului. Aceste valori de importanță vitală, precum și valențele ecofiziologice în ecosistemele naturale, fac din macromicete un grup de organisme cu reale influențe în sfera socio-economică a omului [35, 49, 69].

În urma cercetărilor efectuate pe teritoriul Moldovei și consultării literaturii de specialitate, am obținut următoarele date: 121 specii de macromicete pot fi folosite în alimentație, ceea ce reprezintă 14,5% din totalul speciilor identificate în teritoriul cercetat; 57 de specii sunt toxice, ceea ce reprezintă 6,8% din totalul speciilor identificate în teritoriul cercetat; 658 de specii pot fi definite ca necomestibile, ceea ce reprezintă 78,7% din totalul speciilor identificate în teritoriul cercetat (figura 5.11).

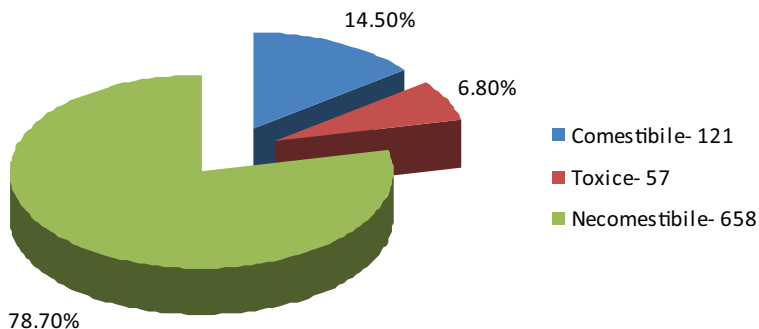


Figura 5.11. Ponderea numerică și procentuală a speciilor comestibile, necomestibile și toxice

Pentru fiecare specie comestibilă în baza datelor colectate de-a lungul mai multor ani, a fost întocmit calendarul cu perioadele de formare a sporoforilor macromicetelor comestibile.

Pe teritoriul Republicii Moldova ciupercile comestibile practic pot fi recoltate în toate anotimpurile anului. Primăvara cel mai mare număr de carpori formează *Agaricus bitorquis*, *Coprinus comatus*, *Marasmius oreades*, *Polyporus squamosus*, *Calocybe gambosa*, *Entoloma aprile*, *E. clypeatum*, *E. prunuloides*. Ultimele trei specii se întâlnesc în teritoriul cercetat în exclusivitate doar în această perioadă.

Vara, la sfârșitul lunii iunie - începutul lunii iulie, cel mai frecvent se întâlnesc *Amanita rubescens*, *Boletus luridus*, *B. queletii*, *B. subtomentosus*, *Lactarius quietus*, *Russula aurata*, *R. cyanoxantha*, *R. delica*, *R. foetens*, *R. integra*, *R. nigricans*, *R. rosacea*, *R. virescens*, *Xerocomellus chrysenteron*, iar în august abundent fructifică *Agaricus arvensis*, *A. Bresadolianus*, *A. langei*, *A. silvicola*, *Macrolepiota procera*, *Chlorophyllum rachodes* ș.a.

Mai bogat, după varietatea specifică a ciupercilor comestibile, este sezonul de toamnă. În

această perioadă cel mai abundent fructifică ghebele de toamnă (*Armillaria mellea*) – după productivitate depășește celelalte ciuperci. Această specie formează corpuri sporifere din abundență îndeosebi în parchetele de pădure exploatare.

În lunile de iarnă, când se instalează temperaturi pozitive până la 4°C, pe o perioadă de 2-3 săptămâni, formează corpuri sporifere destul de abundent *Flammulina velutipes*, iar uneori și *Pleurotus ostreatus*.

Pe lângă ciupercile comestibile, pe teritoriul Moldovei se întâlnesc și specii toxice, care provoacă deseori intoxicații, uneori letale. Majoritatea cazurilor de intoxicații înregistrate de organizațiile medicale din Moldova, au avut loc în urma consumării în alimentație a buretelui viperei (*Amanita phalloides*), specie foarte larg răspândită, care se confundă deseori cu speciile din genul *Agaricus* [33].

Macromicetele se folosesc nu doar în alimentație. Ele se utilizează atât în medicina populară, cât și în cea științifică. Încă din antichitate era cunoscut faptul că multe ciuperci au proprietăți de vindecare. Știința despre tratarea diferitelor afecțiuni cu ajutorul ciupercilor se numește fungoterapie.

Succesul chimiei în obținerea de substanțe sintetice a creat impresia falsă a obținerii rapide de noi medicamente care vindecă majoritatea bolilor, plantele medicinale devenind un domeniu depășit. Cu toate acestea, credința în chimia atotputernică a fost depășită de descoperirea unei noi clase de substanțe medicamentoase valoroase, extrase din ciuperci, așa cum este antibioticul Penicilina. Utilizarea medicamentoasă a anumitor tipuri de ciuperci, la momentul respectiv, a efectuat o revoluție în medicină.

Noi metode în domeniul medicamentelor antimicrobiene eficiente au oferit ciupercile comestibile și otrăvitoare superioare - macromicetele. Ar trebui să se țină seama de faptul că microorganismele – sunt un inamic rezistent și periculos. Ele rezista contra arsenalului de mijloace utilizate împotriva lor, adaptându-se, creează noi și noi forme rezistente la antibioticele larg răspândite. De aceea, în ultimele decenii multe ciuperci comestibile și otrăvitoare au devenit obiect de cercetare pentru savanți în căutarea noilor medicamente antibacteriene. O sursă foarte valoroasă de antibiotice sunt, de exemplu, agaricalele și poliporalele care sunt studiate de savanții din multe țări ale lumii [49].

Basidiomycetele superioare sunt o bună sursă naturală de componente antioxidante. Proprietățile antioxidante ale ciupercilor sunt legate de prezența în structura lor a antioxidanților bine cunoscuți - vitaminele C și E, precum și a microelementelor, cum ar fi seleniul și zincul. S-a constatat că, corpurile sporifere ale unor ciuperci basidiale larg cultivate conțin un antioxidant natural stabil, cu proprietăți unice - ergotionina, care este un derivat neobișnuit ce conține sulf (2 tioimidazol), aminoacidul cistidina [67].

Pe teritoriul Republicii Moldova, au fost identificate 43 de specii de macromicete, care pot fi utilizate în medicina populară și științifică [35, 149, 67] și pot servi ca materie primă pentru industria farmaceutică.

1.8. Macromicetele periclitare

Noțiunea de specie periclitată în micologie datează din cea de-a doua jumătate a secolului trecut. În diverse zone ale globului oamenii de știință au început să semnaleze micșorarea numărului de indivizi din populații și chiar dispariția speciilor ca atare, iar relațiile dintre aceste fenomene și activitățile umane sunt adesea destul de evidente [55, 67]. Aceste semnale au atras atenția organismelor de protecție internațională ca: IUCN (International Union for the Conservation of Nature), UNESCO, UNEP (United Nation`s Environmental Programme), WWF (Fondul Mond-

al pentru Natură), Consiliul Europei (Convenția de la Berna pentru protecția Naturii în Europa) și Ministerul Mediului, care dezvoltă acțiuni în acest sens. Mai mult, micologii din Europa au creat în anul 1985 un consiliu consultativ independent - ECCF (European Council for the Conservation of Fungi). Acest consiliu funcționează ca un colegiu de specialiști, fiecare țară fiind reprezentată de un delegat. ECCF vizează stimularea studiilor micologice cu finalitate conservatoare și unul dintre scopurile sale este promovarea redactării unei liste roșii europene sintetice și colective. După părerea micologului francez R. Courtecuis [55], pentru a face aceasta, este necesar ca fiecare țară să-și dezvolte cercetările în acest sens, iar listele roșii regionale și naționale să fie disponibile. Până la ora actuală au fost publicate „Liste roșii” sau date comparative pentru Germania, Austria, Danemarca, Spania, Estonia, Finlanda, Marea Britanie, Letonia, Lituania, Norvegia, Olanda, Polonia, Cehia, Suedia și România.

În ceea ce privește Republica Moldova, „Lista roșie”, este cu mult mai avansată decât în multe țări din Europa și este la cea de a treia ediție a Cărții roșii. Potrivit ediției a doua, 9 specii de macromicete întâlnite pe teritoriul Republicii Moldova se află în diverse stadii de periclitare.

Pentru cea de a treia ediție a Cărții Roșii au fost propuse și acceptate de Comitetul Național al Cărții Roșii 15 specii de macromicete cu diferite categorii de raritate după cum urmează: *Agaricus bohusii* Bon (VU), *Amanita regalis* (Fr.) Michael (CR), *A. solitaria* (Bull.) Fr.(VU), *Boletus aereus* Bull. (VU), *Clavariadelphus pistillaris* (L.) Donk (VU), *Discina fastigiata* (Krombh.) Svrček & J. Moravec (VU), *Gyroporus castaneus* (Bull.) Quéf.(VU), *Hericium coralloides* (Scop.) Pers.(VU), *Hygrophorus persoonii* Arnolds (VU), *H. russula* (Schaeff.) Kauffman (VU), *Mutinus caninus* (Huds.) Fr. (VU), *Phylloporus rhodoxanthus* (Schwein.) Bres. (VU), *Rhodotus palmatus* (Bull.) Maire (EN), *Russula camarophylla* Romagn.(CR), *Tricholosporum goniospermum* (Bres.) Guzman ex T.J. Baroni (CR).

Analiza multilaterală a macromicetelor din teritoriul cercetat a scos în evidență necesitatea ca organele de resort (Agenția „Moldsilva” împreună cu Ministerul Mediului) să elaboreze un proiect de acțiuni privind protecția celor 15 specii de macromicete, aflate în diverse stadii de periclitare, precum și a speciilor comestibile și medicinale, prin limitarea cantităților colectate.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI PRACTICE

Concluzii

1. Cercetările întreprinse de noi au avut un caracter complex, multidisciplinar (taxonomic, bioecologic și corologic) asupra macromicetelor din ecosistemele Republicii Moldova, care se înscriu pe o direcție modernă a investigațiilor biologice, și de pionierat în studiul biodiversității macromicobiotei din toate habitatele naturale ale teritoriului cercetat cu reale rezonanțe socio-economice.

2. Investigațiile micologice întreprinse pe teren și în laborator, de-a lungul a mai bine de trei decenii (1976-2014), s-au concretizat prin înregistrarea unui volum important de date, originale. Ca urmare au fost colectate mai bine de 5000 de eşantioane și realizate circa 10000 de cadre fotografice sub formă de diapozitive și imagini digitale de un cert interes științific și cu multiple implicații practice aplicative.

3. În taxonomia fungilor tendințele au fost și vor rămâne un domeniu extrem de dinamic, deoarece criteriile de referință pentru caracterizarea entităților sistematice sunt mereu completate. Viitorul sistematicii fungilor presupune adoptarea unei taxonomii moleculare, filogenetice, care să includă grupări monofiletice, cu grad mare de omologie genotipică.

4. Componența taxonomică și conspectul macromicetelor Republicii Moldova include 836 de taxoni, ce aparțin la 227 de genuri, 81 de familii, 26 de ordine, 8 clase, incluse în 3 încrengături din 2 regnuri *Fungi* și *Protozoa*.

5. Încrângătura *Bazidiomycota* este cea mai reprezentativă și cuprinde 765 de specii din 188 de genuri, 58 de familii, încrângătura *Ascomycota* conține 55 de specii, 29 de genuri, 15 familii și încrângătura *Mycetozoa* este reprezentată prin 16 specii, 10 genuri și, 8 familii.

6. Mai bogate taxonomic sunt 10 familii: *Agaricaceae*, *Boletaceae*, *Cortinariaceae*, *Inocybaceae*, *Pluteaceae*, *Polyporaceae*, *Psathyrellaceae*, *Russulaceae*, *Strophariaceae*, *Tricholomataceae*, ce includ 491 de specii sau 58,7% din numărul total de specii inventariate de pe teritoriul cercetat.

7. Familiile *Tricholomataceae*, *Russulaceae* și *Cortinariaceae*, prin poziția dominantă, se manifestă în macromicobiota întregii Holarctici, iar familiile *Agaricaceae*, *Boletaceae* și *Pluteaceae*, ai căror reprezentanți sunt răspândiți pe larg în toate pădurile de foioase, reflectă caracterul nemoral al macromicobiotei.

8. În spectrul bioformelor predomină macromicetele *mycetoepigeophyta mycorrhiza* (33,73%) și *mycetogeophyta saprophytica*, cu un procent de 32,65%. Dintre macromicetele ce-și desfășoară ciclul de viață pe lemn mort sau viu, dominante sunt cele *mycetolignophyta saprophytica*, prezente în proporție de 22,97%, urmate de cele *mycetolignophyta saproparasitica*, - 9,57%. Speciile *mycetohypogeophyta mycorrhiza*, *mycetherophyta* și *micetoendomycophyta* se regăsesc sub 1%.

9. După modul de nutriție al macromicetelor cercetate au fost evidențiate trei grupe trofice: saprotrofe (469 de specii), simbiotrofe (287 de specii) și saproparazite (80 de specii).

10. Spectrul grupelor ecotrofice este dominat de saprotrofe, cu o pondere de 57,3%, care aparțin la 6 subgrupe: lignicole, humicole, foliicole, coprofile, carbofile și carpofile. Ponderea subgrupelor trofice de macromicete este diferită; preponderente s-au dovedit a fi cele humicole (46,34 %).

11. Macromicetele simbiotrofe reprezintă elemente importante și caracteristice arboretului forestier, unde distribuția lor spațială este strâns legată de compoziția arboretului cu specii înalt micorizante, de aceea relația ciupercă-plantă este, în mare măsură, specifică.

12. În decursul perioadei de vegetație se disting 4 aspecte sezoniere de apariție a sporoforilor: vernal, estival, autumnal și multisezonier. Dinamica sezonieră a macromicetelor relevă o creștere maximă de apariție a corpurilor sporifere în sezonul autumnal.

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

14. Un număr de 121 de specii de macromicete sunt comestibile și 57 – toxice. Circa 30 de specii comestibile corespund cerințelor de bază ale standardelor de stat pentru colectare, însă după indicii cantitativi nu prezintă interes industrial.

Recomandări practice

Cercetările științifice efectuate reflectă situația actuală a macromicobitei din republică și face posibilă elaborarea unor recomandări de optimizare a conservării biodiversității în acest teritoriu și utilizării lor practice după cum urmează:

1. Au fost evidențiate și propuse pentru cea de-a III-a ediție a Cartii Roșii, 6 specii noi de macromicete periclitare care necesită protecție specială.

2. Datele obținute privind componența specifică a macromicetelor și răspândirea lor, îndeosebi pe teritoriul Rezervațiilor științifice „Codrii” și „Plaiul fagului” se recomandă a fi utilizate la crearea regimului de protecție.

3. Informațiile despre componența specifică, particularitățile ecologice și răspândirea ciupercilor comestibile și otrăvitoare sunt utile și recomandate pentru prevenirea intoxicațiilor.

4. Se recomandă Inspectoratului Ecologic de Stat în comun cu gospodăriile silvice, să elaboreze un proiect de acțiuni în vederea protecției celor 15 specii de macromicete periclitare și a speciilor comestibile, prin limitarea cantităților colectate.

5. Se transmite Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice recomandarea privind diagnosticarea arborilor infectați de ciupercile saproparazite.

BIBLIOGRAFIE

1. Constantinescu O. Metode și tehnici în micologie. *București: Ceres, 1974, 215 p.*
2. Doniță N. ș. a. Habitatele din România. *București: Tehnica Silvică, 2005, p. 281–295.*
3. Manic Ș., Toma M., Negrean G. Cercetări asupra macromicetelor din Rezervația „Codrii”. În: *Realizări, probleme, perspective”. Tezele rapoartelor simpozionului jubiliar „Rezervația „Codrii”-25 de ani. Lozova, 1996, p. 199-201.*
4. Manic Ș., Negrean G. Micromicete parazite din Rezervația naturală „Codrii” În: *Revista pădurilor. București, 2000, nr. 1, p. 17-22, nr. 2, p. 27-34.*
5. Manic Ș. Micofite. *Cartea roșie a Republicii Moldova. Chișinău: Știința, 2002, ed. a 2-a. p. 136 – 146.*
6. Manic Ș. ș. a. Conспект diversității biologice a Rezervației „Codrii”. *Chișinău: Știința, 2011. 328 p.*
7. Manic Ș., Manic T. Macromicetele vernală În: *Materialele simpozionului științific internațional Rezervația „Codrii”. Chișinău: Știința, 2011, p. 248-250.*
8. Manic Ș. Particularitățile ecologice ale macromicetelor saprotrofe din Republica Moldova. În: *Buletinul Academiei de științe a Moldovei. Științele vieții, 2014, nr. 3 (324), p. 167 – 173.*
9. Manic Ș. Macromicetele saproparazite din pădurile Republicii Moldova. În: *Mediul Ambient, 2014, nr. 3 (75) p. 24-28.*
10. Manic Ș. Macromicetele (*Russulaceae*) din pădurile cu fag ale R. Moldova. În: *Revista Pădurilor, 2015, nr. 1-2, p. 88-92.*
11. Manic Ș. Contribuții la cunoașterea macromicetelor din Republica Moldova (Dinamica sezonieră a fenofazelor) În: *Mediul Ambient, 2015, nr. 3 (75), p. 24-28.*
12. Obuh P. ș. a. Diversitatea și răspândirea *Afiloforalelor* (ord. *Aphylophorales*) 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.*
13. Pop A. Similarități micocenologice între tinoasele Poiana Stampei, Mohoș și Luci. În: *St. și Com. de Ocrot. Nat. Suceava, 1981, p. 262–266.*
14. Postolache Gh. Vegetația Republicii Moldova. *Chișinău: Știința, 1995, 340 p.*
15. Savulescu T., Rayss T. Materiale pentru flora Basarabiei. În: *Bul. agric., București, 1924, part. 1, 2, p. 1- 192.*
16. Sălăgeanu Gh., Sălăgeanu A. Determinator pentru recunoașterea ciupercilor comestibile, necomestibile și otrăvitoare din România. *București: Ceres, 1985, 330 p.*
17. Șesan T., Tănase C. Micobiota- Sisteme de clasificare. *Iași: Universitatea „Al. I. Cuza”, 2006, 251 p.*
18. Tănase C. ș. a. Macromicete din România. *Iași: Univ. „Al. I. Cuza”, 2009, 563 p.*
19. 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.*
20. Андреев В. Н. Ядовитые растения Молдавской ССР. *Кишинев: Госиздат Молдавии, 1949. – 80с.*
21. Бондарцев А. С. и Зингер П. А. Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного их изучения. *В кн: Тр. БИИ АН СССР, сер. В, Споровые растения, 1950, вып. 6, с. 499-543.*
22. Бункина И. А. Микотрофность главнейших древесных и кустарниковых пород

- Приморского края. В кн.: *Тр.Д.В. фил. СО АН СССР, сер. бот.*, 5, 1962, с. 79-126.
23. Бурова Л. Г. и Томилин Б. А. Изучение грибов как компонентов биоценоза. В сб.: *Программа и методика биогеоэкологических исследований. Москва, 1974*, с. 122-131.
 24. Васильева Л. Н. Методика изучения макромицетов в лесных фитоценозах. В кн.: *Проблемы изучения грибов и лишайников. Тарту, 1965*, с. 5-13.
 25. Васильков Б. П. Урожай, грибы и погода. В: *Бот. журн.*, 1962, т. 2, № 4, с. 258-262.
 26. Гаврицкова Н. Н. Биоиндикационные возможности микобиоты для оценки состояния лесных экосистем в зонах рекреации. В: *Вестник Мар.ГТУ: серия «Лес, экология, природопользование». Йошкар – Ола, 2007, №1*, с. 67-76.
 27. Гейдеман Т. С. и др. Типы леса и лесные ассоциации Молдавской ССР. *Кишинев: Картеа молдовенеаскэ, 1964*, 267 с.
 28. Декенбах К. Н. Грибы Бесарабии. В: *Бот. записки СПб университета, 1899, ХУ, 1-57с.*
 29. Лобанов Н. В. Микотрофность древесных растений. М., 1971, 2-е изд, 216 с.
 30. Маник С. И. Видовой состав агариковых грибов Центральной части Молдавии. В: *Известия АН МССР, серия биол. и химич. наук, 1978. № 5*, с. 45-51.
 31. Маник С. И. К флоре агариковых грибов Молдавии. В: *Изв. АН МССР, серия биол. и химич. наук. 1980, №1*, с. 90 -91.
 32. Маник С. И. Новые для микофлоры СССР виды агариковых грибов Молдавии. В: *Изв. АН МССРб, серия биол. и химич. наук, 1981, № 2*, с. 82- 83.
 33. Маник С. И., Павел М. Н. О профилактике отравлении грибами. В: *Тезисы докладов I съезда гигиенистов и санитарных врачей Молдавской ССР, 1982*, с. 184-185.
 34. Маник С. И. Шляпочные грибы Реденского леса Молдавии. В: *Рукопись деп. в ВИНИТИ. 2843-В87, 1987*, 12 с.
 35. Мелик-Хачатрян Д. Г., Абрамян Д. Г., Гаспарян М. Л. Влияние водного экстракта плодовых тел шляпочных грибов на микрофлору раневого отделяемого хирургических больных. В: *Биол.журн. Армении, 1970, т. 23, № 2*, с. 45-50.
 36. Мухин В. А. Основные закономерности современного этапа эволюции микобиоты лесных экосистем. В: *Материалы координационных исследований. Москва-Петрозаводск, 2000*, с. 26-36.
 37. Николаева М. Г. Шляпочные грибы Лозовского лесничества. В: *Труды III научн. конф. молодых ученых Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1964*, с. 17-18.
 38. Попушой И. С. Микофлора плодовых деревьев СССР. М.: Наука, 1971, 465 с.
 39. Постолаке Г. Г. Лесная подстилка в круговороте веществ. *Кишинев: Штиинца, 1976. 178 с*
 40. Постолаке Г. Г. Фитоценотическая характеристика березовой дубравы в Молдавии. В: *Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук, 1978, № 3*, с 9-14.
 41. Простакова Ф. Г. Видовой состав грибов на плодах грецкого ореха. В сб.: *Грибы на культурных растениях Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1976*, с. 14-24.
 42. Симонов Г., Маник С. Лесные растения . Грибы - макромицеты , лишайники , мохообразные. *Кишинев: Штиинца, 1987, 198с.*
 43. Справочник по климату СССР. В: *Гидрометеоиздат, 1968, вып. II. 128 с.*
 44. Срединский Н. К. Материалы для флоры Новороссийского края и Бесарабии. *Одесса, 1872-1873, 2*, с. 73-129.
 45. Степанова Н. Т. и Мухина В. А. Основы экологии дереворазрушающих грибов. М.:

Наука, 1979. 99с.

46. Сукачев В. Н. Программа и методика биогеоценологических исследований. М.: Наука, 1966. 334 с.

47. Тахтаджан А. Л. Четыре царства органического мира. В: *Природа*, 1973, № 2, с. 22–32.

48. Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л.: Ленингр. ун-т, 1974, 243 с.

49. Шиврина А. Н. и др. Биосинтетическая деятельность высших грибов. Л.: Наука, Ленингр. Отд-ние, 1969, 243 с.

50. Ячевский А. А. Основы микологии. М. – Л.: ОГИЗ, 1933. 1036 с.

51. Alexopoulos C. J., Mims C. W., Blackwell M. *Introductory Mycology*. New York. USA, 1996 (4th ed.). 868 p.

52. Becker G. Observations sur l'écologie des champignons supérieurs. In: *Annales Sci. de l'Univ. de Besançon*, 1956, 2 Sér., fasc. 7, Botanique, p. 15-128.

53. Bon M. Champignons de France et d'Europe occidentale. Paris: Arthaud, 1988. 368 p.

54. Cavalier-Smith T. "Eukaryotic Kingdoms: seven or nine?" In: *Biosystems*, 1981, 14, p. 461-481.

55. Courtecuisse R. Champignons d'Europe. Paris: Delachaux et Niestlé Lausanne, 2000. 465 p.

56. Gargas A., and all. "Multiple origin of lichen symbioses in fungi suggested by SSU eDNA phylogeny" In: *Science*, 1995, 268, p.1492-1495.

57. Garrett S. Ecological groups of soil fungi a survey of substrate relationships. In: *The New phytologist*, 1951, v. 50, N 2, p 165-166.

58. Kirk P. M. et all. Dictionary of the Fungi. 10th ed. Wallingford: CAB International., 2008. 771 p.

59. Linnaeus, C. Systema naturae sive regna tria naturaesystematicae proposita per classes, ordines, genera, & species. *Lugduni Batavorum (Haak)*, 1735. 12 p.

60. Manic Ş., Manic T. Contribution to the truffles researches in Republic of Moldova. In: *XV Congress of European Mycologists*. Saint Petersburg: TREEART LLC, 2007, p. 133-134.

61. Manic Ş. Taxonomic, cenological and ecological diversity of the macromycetes in the Republic of Moldova. In: *Conservation of plant diversity. International scientific symposium 3 rd edition. Chişinău*: AŞM, 2014, p. 62-63

62. Manic Ş. Contributions to taxonomic diversity research of macromycobiota of Republic of Moldova. In: *Journal of Botani, Chişinău*, 2014, vol.YI, nr.2 (9), p. 52-62.

63. Moser M. Die Gattung Phlegmacium. In: *Die Pilze Mitteleuropas*. 1960, Bd.4. s. 1-440.

64. Neville D., Webster A. J. Fungal Ecology. London: Chapman & Hall, 1995. 549 p.

65. Pirk W. Zur Soziologie der Pilze im Queceto-Carpinetum. In: *Zeitschr. Pilzk.*, 1948, Bd. 21, N 1, s. 11-20.

66. Roux P. Mille Et Un Champignons. France: Roux–Sainte Sigolène, 2006 . 876 p.

67. Sawada M. Studie on chemical components of wild mushroom and toadstools in Japan. In: *Bull. Tokya Univ. Forests*, 1965, V. 59, p. 3-162.

68. Tănase C., Pop A. Red List of Romanian Macrofungi Species. In: *Bioplatform–Romanian National Platform for Biodiversity*, 2005, p. 101–107.

69. Trappe J. M. Fungus associates of ectotrophic Mycorrhizae. In: *Bot. Rev.*, 1962, v. 28, N 4, p. 538-606.

70. Ubrizsy G. Neuere Untersuchungen uber die Zonologie bodenwohnender Cross Pilze der

Wald Typen. In: Acta Bot., 1956, 2, s. 3-4.

71. Whittaker R. H. New concepts of kingdoms of organisms. In: *Science*, 1969, 163, p. 150-160.

72. Woese C. R., Fox G. E. Phylogenetic structure of the prokaryotic domain: the primary kingdoms. In: *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 1977, p. 5088-5090.

73. www.Index fungorum. org. (vizitat 15.03.2015).

LISTA LUCRĂRILOR ȘTIINȚIFICE PUBLICATE LA TEMA TEZII

Monografii

1. Маник С. Грибы - макромицеты В: *Лесные растения, серия „Растительный мир Молдавии”*. Кишинев: Штиинца, 1987, с. 5-105.

2. Manic Ș. Ciuperci – macromicete. În: *Lumea vegetală a Moldovei*. Chișinău: Știința, 2007, vol. I, p. 19 – 61.

3. Manic Ș. Fungi și Pseudofungi. În: *Conspectul diversității biologice a Rezervației „Codrii”*. Chișinău: Știința, 2011, p. 10 – 77.

Articole în reviste din străinătate

4. Manic Ș., Negrean G. Micromicete parazite din Rezervația naturală Codri (Republica Moldova) În: *Revista pădurilor (Revistă tehnico-științifică de silvicultură)*, București, 2000, nr. 1, p. 17-22

5. Manic Ș., Negrean G. Micromicete parazite din Rezervația naturală „Codri” (Republica Moldova) În: *Revista pădurilor (Revistă tehnico-științifică de silvicultură)*, București, 2000, nr 2, p. 27-34.

6. Manic Ș. Macromicetele (*Russulaceae*) din pădurile cu fag ale R. Moldova. În: *Revista Pădurilor*, (Revistă tehnico-științifică de silvicultură) 2015, nr. 1-2, p. 88-92.

Articole în reviste naționale de categoria B

7. Manic Ș. Particularitățile ecologice ale macromicetelor saprotrofe din Republica Moldova. În: *Buletinul Academiei de științe a Moldovei. Științele vieții*, 2014, nr. 3 (324), p. 167 – 173.

8. Manic Ș. Contributions to taxonomic diversity research of macromycobiota of Republic of Moldova. In: *Journal of Botany*, Chișinău, 2014, vol. YI, nr. 2 (9), p. 52-62.

9. Manic Ș. Contribuții la cunoașterea macromicetelor din Republica Moldova (Macromicete lignicole) În: *Studia universitatis Moldaviae, seria „Științe reale și al naturii”*, USM, 2015, nr. 1 (81), p. 3-11.

Articole în reviste naționale de categoria C

10. Manic Ș. Macromicetele Saproparazite din pădurile Republicii Moldova. În: *Mediul Ambient*, 2014, nr. 3 (75), p. 24-28.

11. Manic Ș. Contribuții privind cunoașterea macromicetelor din Republica Moldova (Dinamica sezonieră a fenofazelor) În: *Mediul Ambient*, 2014, nr. 4 (76), p. 31-39.

Materiale ale simpozioanelor științifice internaționale

12. Manic Ș., Colun A. Primul conspect micofloristic al macromicetelor din ord. Aphyllophorales semnalate pe teritoriul Republicii Moldova, În: *Probleme actuale ale urbanismului și amenajării teritoriului. Materialele conferinței tehnico-științifice internațională Chișinău: Universitatea Tehnică a Moldovei*, 2004, vol. 2, p. 112-125.

13. Manic Ș., Manic T. Contribution to the truffles researches in Republic of Moldova: In: *XV Congress of European Mycologists. Saint Petersburg: TREEART LLC, 2007*, p. 133-134.
14. Manic Ș., Manic T. Contribuții în cercetarea genului *Amanita* din Rezervația „Codrii”. În: *Rezervația „Codrii” 40 ani. Materialele simpozionului științific internațional. Chișinău: Știința, 2011*, p. 245-247.
15. Manic Ș., Manic T., Macromicetele vernală În: *Rezervația „Codrii” 40 ani. Materialele simpozionului științific internațional. Chișinău: Știința, 2011*, p. 248-250.
16. Manic Ș. Taxonomic, cenological and ecological diversity of the macromycetes in the Republic of Moldova. In: *Conservation of plant diversity. International scientific symposium 3 rd edition. Chișinău: AȘM, 2014*, p. 62-63.

Materiale ale simpoziunilor științifice naționale

17. Гейдеман Т., Маник Ш. и др. Основные принципы инвентаризации флоры заповедных территорий (На примере заповедника „Кодры,,). În: *Ocotirea, reproducerea și utilizarea plantelor. Materialele conferinței științifice a botaniștilor . Chișinău: Știința, 1994*, p. 25-26.
18. Manic Ș., Toma M., Negrean G. Cercetări asupra macromicetelor din Rezervația „Codrii”. În: *Realizări, probleme, perspective. Rezumatele lucrărilor simpozionului jubiliar „Rezervația „Codrii”-25 de ani. Lozova, 1996*, p. 199-201.
19. Manic Ș., Manic T. Macromicetele hipogee din Rezervația naturală „Codrii,,. În: *Conservarea diversității plantelor in situ și ex situ,,. Materialele sesiunii științifice. Iași: Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, 2007*, p. 43 – 43.

Lucrări științifice cu caracter informativ

20. Маник С. И. Шляпочные грибы Реденского леса Молдавии. В: *Рукопись деп. в ВИНТИ. 2843-В87. 1987. 12 с.*
21. Маник Ш. Чуперчь – Фунжъ În: *Енциклопедия медикалэ популярэ. Кишинэу, 1984*, п. 588-588.
22. Маник Ш. Чуперчь коместибиле În: *Енциклопедия медикалэ популярэ. Кишинэу, 1984*, п. 588-592.
23. Маник Ш. Сербин Е. Чуперчь отрэвитоаре În: *Енциклопедия медикалэ популярэ. Кишинэу, 1984*, п. 592-594.
24. Manic Ș. Micophyta. În: *Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ed. a 2-a. Chișinău: Știința, 2002*, p.136-145.
25. Manic Ș. Ciuperci. În: *Rezervația „Codrii” diversitatea biologică. Chișinău: Știința, 2006*, p. 8-20.

ADNOTARE

Manic Ștefan - „Macromicetele din Republica Moldova (taxonomie, bioecologie, corologie)”, teza de doctor habitat în biologie. Chișinău, 2015.

Structura tezei: introducere, 5 capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie cu 268 de surse. Teza include 191 pagini text de bază, 13 tabele, este ilustrată cu 32 figuri și 11 anexe pe 105 de pagini. Rezultatele obținute sunt publicate în 25 de lucrări științifice.

Cuvinte-cheie: Macromicete, taxonomie, ecologie, corologie, fitocenoză, troficitate, habitat, simbiot, saprotrof, saproparazit.

Domeniu de studiu: 164.01 – Botanica.

Scopul tezei: Stabilirea componenței taxonomice și a particularităților ecologo-corologice ale macromicetelor Republicii Moldova și determinarea rolului lor în natură și importanței practice.

Obiectivele lucrării: Cercetarea și colectarea materialului în teren; identificarea și elaborarea conspectului taxonomic al macromicetelor Republica Moldova; analiza taxonomică și ecologo-corologică a macromicobiotei din diverse habitate; evidențierea particularităților lor de creștere în diverse fitocenoze; evaluarea potențialului economic al macromicetelor cercetate; evidențierea și evaluarea speciilor periclitare.

Noutatea și originalitatea științifică: Ca rezultat al cercetărilor de teren și laborator, pentru prima dată a fost evidențiată componența taxonomică și elaborat conspectul taxonomic al macromicetelor R. Moldova, care include 836 de specii, ce aparțin la 227 de genuri, 81 de familii. Pentru majoritatea absolută a speciilor, sunt evidențiate particularitățile lor biologice și ecologice.

Rezultatele principal noi pentru știință și practică: problema științifică soluționată vizează o direcție nouă de cercetare a macromicobiotei, în vederea elaborării unei strategii durabile și flexibile de valorificare eficientă și rațională a acesteia. Datele cu privire la relațiile trofice ale macromicetelor reprezintă un material valoros în domeniul investigațiilor metodologice asupra etologiei speciilor de macromicete parazite cu destinație în ameliorarea fitosanitară a ecosistemelor forestiere. Pentru prima dată, s-a efectuat evaluarea resurselor naturale de macromicete din republică.

Semnificația teoretică: Rezultatele obținute extind considerabil cunoștințele despre diversitatea biologică a teritoriului Republicii Moldova și reprezintă o contribuție semnificativă în evaluarea și stabilirea taxonomică a lumii Fungilor.

Valoarea aplicativă: Cercetările științifice efectuate se încadrează în direcțiile prioritare ale Strategiei naționale și Planului de acțiune în domeniul conservării diversității biologice (2002, 2013) și contribuie la realizarea convențiilor internaționale în domeniul conservării biodiversității. Studiul realizat reflectă situația actuală a micobiotei din republică și face posibilă elaborarea unor recomandări de optimizare a conservării biodiversității în acest teritoriu.

Implementarea rezultatelor științifice: Rezultatele obținute contribuie esențial la cunoașterea biodiversității micobiotei din Republica Moldova. Materialele cercetărilor referitoare la componența specifică și răspândirea macromicetelor în diferite tipuri de vegetație au fost incluse în mai multe publicații de popularizare a diversității biologice. Particularitățile ecologice și corologice ale ciupercilor comestibile și toxice permit perseverent și amplu de a le folosi practic. Datele referitoare la particularitățile trofice ale speciilor instalate pe lemn mort sau viu sunt utilizate de către serviciul antrenat în protecția pădurii și construcțiilor din lemn.

ABSTRACT

Manic Ștefan – “Macromycetes of Moldova (Taxonomy, bioecology, chorology)”, PhD thesis in biology. Chisinau, 2015.

Thesis structure: introduction, 5 chapters, conclusions and recommendations, bibliography based on 268 sources. This paper includes 191 pages of text, 13 tables, 32 illustrated figures and 11 annexes on 105 pages. The results are published in 25 scientific papers.

Keywords: Macromycetes, taxonomy, ecology, chorology, phytocoenosis, trophic, habitat, symbiont, saprotrophic, sapro-parasites.

Field of study: 164.01 – Botany.

The aim of the thesis: Determining taxonomic composition and ecological-chorological particularities of macromycetes in Moldova, to assess their role in nature and practical significance.

Objectives of work: Research and collection of materials in the field; identification and development of taxonomic adnotation of macromycetes in Moldova; taxonomic and ecological-chorological analysis of macromicobiota from different habitats; highlighting their growing features in different phytocoenosis in the researched territory; evaluation of the economic potential of researched macromycetes; recording and evaluation of endangered species.

Scientific novelty and originality: As a result of field and laboratory researches for the first time it was highlighted the taxonomic composition and developed the taxonomic abstract of macromycetes in Moldova, which includes 836 taxa belonging to 227 genera from 81 families. For the absolute majority of species are shown their biological and ecological particularities.

The main new results for science and practice: the solved scientific problem concerns an unique direction of macromicobiota research, in developing a sustainable and flexible strategy for their efficient and rational harnessing. Data on macromycetes trophic relationships represents a valuable material in the area of methodological investigations on ethology of parasitic macromycete species intended to improve the phytosanitary of forest ecosystems. For the first time the evaluation of natural resources of macromycete in the country was done.

Theoretic significance: the obtained results considerably extend the knowledge about biodiversity of Moldova territories and represents a significant contribution in assessing and taxonomic determination of Fungi world.

Practical value: Scientific research conducted fits within the priority directions of the National Strategy and Biodiversity Conservation Action Plan (2002, 2013), and contributes to implementation of international conventions on biodiversity conservation. This study reflects the current situation of micobiota in the country and allows developing recommendations for optimizing the conservation of biodiversity in this region.

Implementation of scientific results: The results contribute significantly to the knowledge of biodiversity of micobiota in Moldova. The research materials on the specific composition and distribution of macromycetes in different vegetation types were included in several popularisation publications of biological diversity. The ecological and chorological particularities of edible and toxic mushrooms allow a perseveringly and extensive practical use. The data on trophic particularities of the species living on dead or alive wood are used by forest protection and timber construction service.

АННОТАЦИЯ

Маник Штефан - „Макромицеты из экосистем Республики Молдовы (Систематика, биоэкология, хорология)», диссертация на соискание научной степени доктора биологических наук, Кишинев, 2015.

Структура диссертации: введение, пять глав, общие выводы и рекомендации, библиография с 268 источников. Диссертация состоит из 191 страниц основного текста, 13 таблиц, иллюстрирована 32 фигурами и 11 приложений на 105 страницах. Результаты исследования опубликованы в 25 научных работах.

Ключевые слова: макромицеты, таксономия, экология, хорология, фитоценоз, трофичность, среда обитания, симбионт, сапротроф, сапропаразит.

Область исследования: Ботаника.

Цель: Выявление таксономического состава и эколого-хорологических особенностей макромицетов Молдовы с установлением их роли в природе и практического значения.

Задачи: исследование и сбор материала с изученной территории; идентификация и составление систематического конспекта макромицетов Молдовы; таксономический и эколого-хорологический анализ макромикобиоты различных мест обитания; выделение особенностей их роста в разных фитоценозах исследуемой территории; оценка экономического потенциала и выявление видов, находящихся под угрозой исчезновения.

Научная новизна и оригинальность: В результате полевых и лабораторных исследований впервые выделен таксономический состав и разработан таксономической конспект макромицетов Молдовы, который включает в себя 836 таксонов, принадлежащий 227 родов, 81 семейств. Для абсолютного большинства видов приведены их биологические и экологические особенности.

Решенная научная проблема: решенная научная проблема состоит в том что впервые дано направление исследованиям макромикобиоты, с учетом разработки устойчивой и гибкой стратегии эффективного восстановления и их рационального использования. Данные о трофических отношениях макромицетов являются ценным материалом в методических исследований по этиологии паразитических видов. Впервые проводилась оценка природных ресурсов макромицетов в стране.

Теоретическое значение: полученные результаты значительно расширяют знания о биологическом разнообразии исследуемой территории Молдовы и представляет собой значительный вклад в качественном анализе таксономического состава грибов. **Практическая ценность:** Проводимые научные исследования вписываются в приоритетные направления Национальной стратегии и Плана действий по сохранению биологического разнообразия (2002, 2013). Осуществленные исследования отражают актуальную ситуацию микобиоты в стране и позволяют разработать некоторые рекомендации по оптимизации и сохранении биологического разнообразия в этом регионе.

Внедрение научных результатов: Материалы исследований относительно видового состава и распространении макромицетов в различных типах растительности были включены во многих популярных изданиях о биологическом разнообразии. Данные о трофических особенностях видов, установленных на мертвых или живых деревьях, используются при разработке мероприятий по защите леса.

ȘTEFAN MANIC

**MACROMICETELE DIN ECOSISTEMELE REPUBLICII MOLDOVA
(taxonomie, bioecologie, corologie)**

164.01 – BOTANICĂ

Autoreferatul tezei de doctor habilitat în științe biologice

Aprobat spre tipar: 23.07.2015

Hîrtie ofset. Tipar ofset.

Coli de tipar: 1,75

Formatul hîrtiei 60x84/16

Tiraj 75 ex.

Comanda nr. 87

P.P. Mediul Ambiant, MD-2012, mun. Chișinău, str. A. Șciusev 63a

