

**MIKOLÓGIAI
KÖZLEMÉNYEK**

CLUSIANA

Vol. 52. No. 1-2.

2013

**Magyar Mikológiai Társaság
Hungarian Mycological Society
Budapest**

MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

CLUSIANA

© Magyar Mikológiai Társaság, Budapest
© Hungarian Mycological Society, Budapest

A szerkesztőség elérhetősége (editorial office):
Tel.: (+36) 20 910 7756, e-mail: hungmikologia@gmail.com

Kiadja a Magyar Mikológiai Társaság
(Published by the Hungarian Mycological Society)
Felelős kiadó (responsible publisher): dr. JAKUCS Erzsébet

Főszerkesztő (editor in chief): DIMA Bálint
Társszerkesztők (associate editors): dr. LŐKÖS László
PAPP Viktor
Képszerkesztő (graphical editor): ALBERT László

A KIADVÁNY LEKTORAI

(reviewers of the present issue)

ALBERT László
DIMA Bálint
Dr. LŐKÖS László
PAPP Viktor
Dr. PÁL-FÁM Ferenc
Dr. SILLER Irén

HU – ISSN 0133-9095

A kiadvány nyomdai munkáit készítette
Inkart Kft.

TARTALOM

TUDOMÁNYOS DOLGOZATOK	RESEARCH ARTICLES
KAPOSVÁRI L.: A miskolci Népkert nagygombavilágának vizsgálata	5
Erratum	20
LUKÁCS Z., HERNÁDI A., PRUTKAY E., SZILVÁSY E. és KO CZUBA J.: Újabb adatok Magyarország gombavilágához V.	21
Ismertetés a Funga Hungarica adatbázisról	44
PAPP V.: Magyarország korticioid bazídiumos nagygombái I. <i>Hymenochaete</i> ...	45
SINIGLA M.: A zánkai Bálint-hegy és Pál-hegy cseres-tölgyeseinek zuzmói	57
VARGA T., HEGYESSY G., MERÉNYI Zs., SZEGEDI Zs. és BRATEK Z.: Föld alatti gom- bák Magyarország tájain I. Tokaj–Zempléni-hegyvidék	65
VASAS G. és LOCSMÁNDI Cs.: Adatok a felvidéki Jablonca és Szádalmás (Gö- mör–Tornai-karszt) környékének nagygombavilágához	79
TUDOMÁNYTERÜLETI ÁTTEKINTÉS	REVIEW
JAKUCS E. és DIMA B.: A gombarendszertan változásai az új évezredben	95
SZÍNES OLDALAK	COLOUR PAGES
ALBERT L. (szerk.): Színes oldalak	115
TUDOMÁNYOS MŰHELY	SCIENTIFIC WORKSHOP
GEÖSEL A.: Az <i>Agaricus blazei</i> Murrill termesztési lehetőségei és komplex összehasonlító vizsgálata (PhD doktori értekezés tézisei)	135
NAGY L.: Elfolyósodó nagygombafajok evolúciójának és filogenetikájának vizsgálata a Psathyrellaceae (Agaricales) családban (PhD doktori érteke- zés tézisei)	163
RUDOLF K.: A gombaközösségek és az edényes növényközösségek közötti összefüggések vizsgálata különböző természetességű vegetációtípusok- ban a Belső-Cserehátban (PhD doktori értekezés tézisei)	175
TÁRSASÁGI HÍREK	SOCIETY NEWS
Jegyzőkönyv a Magyar Mikológiai Társaság 2013. évi közgyűléséről	199
Jogsabály által védett gomba- és zuzmófajok	203
Vélemények a magyar gombanevek használatáról	205
A Magyar Mikológiai Társaság megemlékezése a Szemere László terem ava- tásán a Sárospataki Kollégiumban	207
Gombakiállítás 2013	208
Újabb tudományos fokozatok mikológiából	214

CONTENTS

RESEARCH ARTICLES	TUDOMÁNYOS DOLGOZATOK
KAPOSVÁRI, L.: Mycological investigations in Népkert (Miskolc, Hungary)	5
Erratum	20
LUKÁCS, Z., HERNÁDI, A., PRUTKAY, E., SZILVÁSY, E. and KOCZUBA, J.: Contributions to the macrofungi of Hungary V.	21
Introduction of the Funga Hungarica database	44
PAPP, V.: Corticioid basidiomycetes of Hungary I. The genus <i>Hymenochaete</i>	45
SINIGLA, M.: Lichens of the Turkey oak-sessile oak woodlands of Bálint-hegy and Pál-hegy (Zánka, Hungary)	57
VARGA, T., HEGYESSY, G., MERÉNYI, Zs., SZEGEDI, Zs. and BRATEK, Z.: Hypogeous fungi of Hungary I. The Tokaj-Zemplén Mts	65
VASAS, G. and LOCSMÁNDI, Cs.: New records of macrofungi for the environs of Jablonca and Szádalmás (Gömör-Torna Karst, SE Slovakia)	79
REVIEW	TUDOMÁNYTERÜLETI ÁTTEKINTÉS
JAKUCS, E. and DIMA, B.: Changes of fungal systematics in the new millennium	95
COLOUR PAGES	SZÍNES OLDALAK
ALBERT, L. (ed.): Colour pages	115
SCIENTIFIC WORKSHOP	TUDOMÁNYOS MŰHELY
GEÖSEL, A.: The cultivation opportunities and complex comparison survey of <i>Agaricus blazei</i> Murrill (Theses of PhD dissertation)	135
NAGY, L.: An investigation of the phylogeny and evolutionary processes of deliquescent fruiting bodies in the mushroom family Psathyrellaceae (Agaricales) (Theses of PhD dissertation)	163
RUDOLF, K.: Exploring the relationship between the fungi assemblages and the vascular plant communities in unmanaged and managed vegetation types in the Belső-Cserehát (Theses of PhD dissertation)	175
SOCIETY NEWS	TÁRSASÁGI HÍREK
Minutes of the general assembly of the Hungarian Mycological Society in 2013	199
Macrofungi and lichens protected by law in Hungary	203
Discussion on the usage of the Hungarian mushroom names	205
Ceremonial speech of the Hungarian Mycological Society at the inauguration of the László Szemere room at the College of Sárospatak	207
Exhibition 2013	208
New scientific degrees in Hungarian mycology	214



A MISKOLCI NÉPKERT NAGYGOMBAVILÁGÁNAK VIZSGÁLATA

KAPOSVÁRI László

Miskolci Gombász Egyesület, 3535 Miskolc, Hegyalja u. 50; rubinoboletus@gmail.com

A miskolci Népkert nagyombavilágának vizsgálata. – Jelen dolgozat a Miskolc belvárosában fekvő, Népkert elnevezésű park nagyombavilágának 2008 júliusa és 2012 decembere közötti megfigyeléseit dolgozza fel, kiegészítve táblázatokkal, a fellelt nagygombafajok megfigyelési és egyes esetekben hazai gyakorisági adataival. Bár a park több mint 100 éve létezik, nagygombáit korábban nem vizsgálták, ilyen irányú publikációt csak jelen munka szerzője jelentetett meg, mely e dolgozat előfutárának tekinthető. A csapadékbő 2010-es esztendő megfigyelései indokolták egy újabb, a Népkert mikrobiótáját részletesebben is feldolgozó tanulmány közreadását, amelyben mindemellett a korábbi cikk néhány határozási hibája is javításra került, valamint néhány, itthon kevésbé publikált faj taxonómiai helyzetét, hazai előfordulását is áttekintem.

Mycological investigations in Népkert (Miskolc, Hungary). – The current paper contains results of the mycological investigation in the park Népkert (in the downtown of Miskolc, Hungary) between July, 2008 and December, 2012; supplemented by locality and frequency data. Although the park is more than 100 years old, its funga has never been investigated before. Only one preliminary study has been published in this topic by the author. The year 2010 was extremely wet, which required a new, more detailed study, in which some previous misidentifications are also corrected, in addition the taxonomic position and local records of some, rare or rarely published species are being revised.

Kulcsszavak: fajlista, nagygombák, Népkert, város, park

Key words: checklist, city, macrofungi, Népkert, park

BEVEZETÉS

Városi nagyombaélőhelyek vizsgálata

Hazánkból is ismeretesek városi környezetben végzett mikológiai kutatások (pl. IGMÁNDY 1958, KAPOSVÁRI 2011, KOCSÓ 1981, PAPP és mtsai 2012, ROFFA 2012). PÁL-FÁM és BOROS (2006) Kaposvár nagyombavilágát vizsgálták 3 élőhelytípus (kert-park, természetközeli, útszél) tekintetében, és 86 nagygombafaj jelenlétét mutatták ki. BABOS (2006) az egyik budapesti köztemető gombáiról közölt adatokat – a Népkertben megfigyeltektől jócskán különböző eredményeket, a terrikol szaprotróf fajok jelentős túlsúlyát valószínűleg az eltérő talajviszonyok, a mikorrhizas fajok szinte teljes hiányát pedig a fapartnerek hiánya okozhatta. PESTI és TARJÁNYI (2011), bár ismertetik Budapest nagyobb parkjainak teljes növényjegyzékét, és a megfigyelt állatfajok listáját is, nagygombákat mindössze a Gellért-hegy, a Tabán és a Haydn-park vonatkozásában említenek – összesen négy xilofág fajt (melyek közül azonban a Népkertben csak egyet – *Trametes versicolor* (L.) Lloyd – sikerült megfigyelni). Okkal feltételezhető, hogy a budapesti parkok, zöldterületek ilyen irányú, kiterjedt

kutatása további több száz nagyombafaj lelőhelyét tárná fel – mivel MOESZ (1942) munkája óta ilyen témájú cikk a főváros vonatkozásában nem került publikálásra.

A Népkert története, fekvése

Miskolc belterületén kevés mesterségesen parkosított terület található, melyek közül a Népkert a legnagyobb kiterjedésű (BÁNFALVY 2008). A park kialakítását az 1870-es évek elején kezdték meg. A második világháború utáni építkezések következtében Miskolc teljesen körülvette a korábban városszéli területnek számító parkot (DOBROSSY 1995), melynek területe jelenleg 56 921 m² (BÁNFALVY 2008).

A Népkert növényei

A park növényállományában ma is jó állapotban vannak a 20. század elején telepített vadgesztenyék (*Aesculus hippocastanum*), tölgyek (*Quercus* spp.), gyertyánok (*Carpinus betulus*), bükkök (*Fagus sylvatica*), nyárák (*Populus* spp.) és hársak (*Tilia* spp.). A park főszétányát gesztenyefasorok szegélyezik, melyeket mintegy 100 éve telepítettek. A vadgesztenyék törzsátmérője 70–100 cm közt van. Fenyőket is találunk kisebb csoportokban, főként közönséges (*Picea abies*) és szerb lucokat (*P. omorika*), valamint ezüstfenyőt (*P. pungens*). A tűlevelűek közül még kiemelendők a feketefenyők (*Pinus nigra*), melyek elszórva itt-ott megjelennek a parkban. Magasságuk meghaladja a vadgesztenyékét, valószínűleg ezek is a múlt század elején lettek telepítve. További, nagyobb számban ültetett fa-, illetve cserjefajok a húsos som (*Cornus mas*) és a fehér hóbagyó (*Symphoricarpos albus*).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgált terület

A Népkertet „tágan” értelmezve, a hivatalosan a park területét képező 56 921 m² mellett megfigyelésbe vontam a sportcsarnok melletti, valamint a Tudomány és Gazdaság Háza (korábban: Tudomány és Technika Háza) előtti parkosított, részben füves területet, mellyel a Népkert szerves egységet alkot.

Mintavétel

2008 júliusa és 2012 decembere között legalább kéthetente egyszer, általában hetente egyszer végeztem terepbejárást, mely az időjárási körülményektől függően, főképp 2010-ben akár heti 3–4 alkalomra is sűrűsödött. A mintavételek száma átlagosan évi 25–30, 2010-ben ennek hozzávetőleg duplája volt. A fellelt fajok nagy részéről színes, digitális fotót készítettem (Picasa webalbumok 2013), egy 5 megapixel felbontású, HP PhotoSmart R817, illetve egy 10 megapixel felbontású, Panasonic Lumix DMC FZ-50 márkájú fényképezőgép segítségével, utóbbi géptípushoz szükség esetén Raynox DCR-250 típusú makró előtétlencsét alkalmazva.

Határozás, dokumentálás

A ritka vagy más okból érdekesnek tartott taxonok egyes termőtesteit a módosított Herpell-féle eljárással preparáltam, és nagyrészt saját gyűjteményemben (LK)

helyeztem el, de az MTM Növénytárába (BP), Dima Bálint (DB), Cristiano Losi (Velencei Nemzeti és Történeti Múzeum, Olaszország) és Marco Della Maggiora (MDM) herbáriumába is került néhány szárított anyag. A gyűjtött fajokat az alábbi szakirodalom alapján határoztam: ARONSEN (2013), ASSYOV (2013), GERHARDT (2008), KNUDSEN és VESTERHOLT (2008). A nagygombafajok tudományos neveit az agarikoid fajok esetében KNUDSEN és VESTERHOLT (2008) publikációja, egyéb fajok tekintetében a CABI (2013), valamint ROBERT és mtsai (2013) alapján közlöm. A fajok azonosításához POLUNIN (1981) munkáját használtam. A munkában feltüntetett gyűjtő, illetve határozó személyek nevei és rövidítései az alábbiak:

BA = Boris Assyov, **HM** = Hodobay Mária, **KL** = Kaposvári László, **LZ** = Lukács Zoltán.

EREDMÉNYEK

Az 1. táblázatban a Népkert teljes fajlistája kerül bemutatásra éves lebontásban, a hazai vöröslista-kategóriák feltüntetésével, míg a 2. táblázatban a lignikol nagygombafajokat és szubsztrátumaikat sorolom fel.

1. táblázat. A Népkert teljes fajlistája (124 taxon) éves lebontásban, az aktuális vöröslista-tervezet (RIMÓCZI és mtsai 1999) kategóriáival (VL).

Table 1. Checklist of 124 macrofungi taxa of the Népkert, with the categories of the proposed red list (VL) (RIMÓCZI és mtsai 1999).

Taxonnév	2008	2009	2010	2011	2012	VL
<i>Abortiporus biennis</i> (Bull.) Singer			+	+	+	3
<i>Agaricus bisporus</i> (J. E. Lange) Imbach	+		+			
<i>Agaricus bitorquis</i> (Qué.) Sacc.		+	+		+	
<i>Agaricus bohusii</i> Bon			+			2
<i>Agaricus campestris</i> L.	+		+		+	
<i>Agaricus porphyrrhizon</i> P. D. Orton			+		+	3
<i>Agaricus xanthodermus</i> Genev.			+			
<i>Agrocybe dura</i> (Bolton) Singer		+	+			
<i>Agrocybe erebia</i> (Fr.) Kühner ex Singer		+	+		+	2
<i>Agrocybe pediades</i> (Fr.) Fayod			+	+	+	
<i>Amanita franchetii</i> (Boud.) Fayod			+	+		3
<i>Amanita rubescens</i> Pers.			+	+		
<i>Amanita vaginata</i> (Bull.) Lam.			+	+		
<i>Amanita vittadinii</i> (Moretti) Vittad.			+		+	2
<i>Antrodia albida</i> (Fr.) Donk				+		3
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.			+			
<i>Ascocoryne sarcooides</i> (Jacq.) J. W. Groves et D. E. Wilson					+	
<i>Auricularia auricula-judae</i> (Bull.) Qué.			+	+		
<i>Bjerkandera adusta</i> (Willd.) P. Karst.		+	+	+	+	
<i>Bolbitius titubans</i> (Bull.) Fr.			+			
<i>Boletus luridiformis</i> Rostk. var. <i>discolor</i> (Qué.) Krieglst.			+			4
<i>Boletus radicans</i> Pers.					+	3
<i>Bovista polymorpha</i> (Vittad.) Kreisel					+	
<i>Bovista plumbea</i> Pers.				+	+	
<i>Chondrostereum purpureum</i> (Pers.) Pouzar				+	+	
<i>Clitocybe rivulosa</i> (Pers.) P. Kumm.			+			3
<i>Clitocybe</i> sp.			+			

1. táblázat folyt. / Table 1 cont.

Taxonnév	2008	2009	2010	2011	2012	VL
<i>Conocybe apala</i> (Fr.) Arnolds		+		+		
<i>Conocybe tenera</i> (Schaeff.) Fayod	+		+			
<i>Coprinellus disseminatus</i> (Pers.) J. E. Lange	+	+	+		+	
<i>Coprinellus domesticus</i> (Bolton) Vilgalys, Hopple et Jacq. Johnson		+	+	+		
<i>Coprinellus micaceus</i> (Bull.) Vilgalys, Hopple et Jacq. Johnson	+	+	+	+	+	
<i>Coprinus comatus</i> (O. F. Müll.) Pers.			+			
<i>Cortinarius safranopes</i> Rob. Henry s. l.			+			3
<i>Crepidotus variabilis</i> (Pers.) P. Kumm.				+		
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolton) J. Schröt.			+	+	+	
<i>Diatrype disciformis</i> (Hoffm.) Fr.					+	
<i>Entoloma</i> sp., subgenus <i>Eccilia</i>	+					
<i>Exidia nigricans</i> (With.) P. Roberts					+	
<i>Exidia truncata</i> Fr.			+	+		3
<i>Flammulina velutipes</i> (Curtis) Singer				+	+	
<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.	+	+	+	+	+	
<i>Fuscoporia torulosa</i> (Pers.) T. Wagner et M. Fisch.		+	+	+	+	3
<i>Ganoderma adpersum</i> (Schulzer) Donk		+	+	+	+	3
<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	+	+	+	+	+	
<i>Ganoderma lucidum</i> (Curtis) P. Karst.		+	+	+	+	
<i>Gymnopus erythropus</i> (Pers.) Antonin, Halling et Noordel.	+	+	+	+		
<i>Gymnopus fusipes</i> (Bull.) Gray			+			
<i>Hebeloma crustuliniforme</i> (Bull.) Quéf.	+					
<i>Hebeloma sacchariolens</i> Quéf.			+		+	3
<i>Helvella elastica</i> Bull.			+			3
<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.			+	+	+	
<i>Inocybe erubescens</i> A. Blytt			+			3
<i>Inocybe geophylla</i> (Fr.) P. Kumm.			+		+	3
<i>Inocybe lilacina</i> (Peck) Kauffman			+			3
<i>Inocybe rimosa</i> (Bull.) P. Kumm.		+	+	+	+	
<i>Inonotus cuticularis</i> (Bull.) P. Karst.			+	+	+	
<i>Irpex lacteus</i> (Fr.) Fr.			+	+		3
<i>Laccaria laccata</i> (Scop.) Cooke	+		+			
<i>Lacrymaria lacrymabunda</i> (Bull.) Pat.		+	+		+	
<i>Lactarius circellatus</i> Fr.	+		+	+		
<i>Lactarius decipiens</i> Quéf.			+		+	
<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill		+				
<i>Leccinum pseudoscabrum</i> (Kallenb.) Šutara	+		+			4
<i>Lentinus strigosus</i> Fr.					+	
<i>Lentinus tigrinus</i> (Bull.) Fr.				+	+	
<i>Lepiota cristata</i> (Bolton) P. Kumm.			+			
<i>Lepiota erminea</i> (Fr.) P. Kumm.			+			3
<i>Lepiota subincarnata</i> J. E. Lange			+			3
<i>Lepista saeva</i> (Fr.) P. D. Orton	+				+	
<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	+	+	+			
<i>Lycoperdon pratense</i> Pers.			+		+	
<i>Meripilus giganteus</i> (Pers.) P. Karst.		+	+		+	2
<i>Merulius tremellosus</i> Schrad.			+			
<i>Mycena aetites</i> (Fr.) Quéf.			+			3
<i>Mycena inclinata</i> (Fr.) Quéf.			+		+	3

1. táblázat folyt. / Table 1 cont.

Taxonnév	2008	2009	2010	2011	2012	VL
<i>Mycena meliigena</i> (Berk. et Cooke) Sacc.			+			3
<i>Mycena pura</i> (Pers.) P. Kumm.			+			
<i>Mycena vitilis</i> (Fr.) Quél.					+	3
<i>Nectria cinnabarina</i> (Tode) Fr.					+	
<i>Panaeolina foenisecii</i> (Pers.) Maire			+		+	
<i>Parasola leiocephala</i> (P.D. Orton) Redhead, Vilgalys et Hopple			+			
<i>Parasola plicatilis</i> (Curtis) Redhead Vilgalys et Hopple			+	+		
<i>Paxillus involutus</i> (Batsch) Fr.			+		+	
<i>Peniophora cinerea</i> (Pers.) Cooke			+		+	
<i>Peniophora quercina</i> (Pers.) Cooke					+	
<i>Pholiota squarrosa</i> (Vahl) P. Kumm.			+			3
<i>Phylloporia ribis</i> (Schumach.) Ryvarden		+	+	+	+	3
<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm.			+	+	+	
<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.		+	+	+		
<i>Polyporus arcularius</i> (Batsch) Fr.					+	
<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.) Maire		+	+			
<i>Psathyrella marcescibilis</i> (Britzelm.) Singer		+				3
<i>Psathyrella piluliformis</i> (Bull.) P. D. Orton		+	+		+	
<i>Rubinoboletus rubinus</i> (W. G. Sm.) Pilát et Dermek	+		+	+		2
<i>Russula acetolens</i> Rauschert			+			3
<i>Russula anatina</i> Romagn.			+		+	3
<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.			+	+		
<i>Russula heterophylla</i> (Fr.) Fr.			+	+		
<i>Russula parazurea</i> Jul. Schäff.	+					3
<i>Russula pectinatoides</i> Peck			+	+	+	3
<i>Russula risigallina</i> (Batsch) Sacc.			+			3
<i>Russula romellii</i> Maire			+	+		3
<i>Russula vesca</i> Fr.		+	+	+	+	
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.		+	+	+	+	
<i>Schizopora paradoxa</i> (Schrad.) Donk		+	+	+	+	
<i>Scleroderma bovista</i> Fr.			+	+		4
<i>Steccherinum ochraceum</i> (Pers.) Gray					+	
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.		+	+	+	+	
<i>Stereum subtomentosum</i> Pouzar					+	
<i>Stropharia melanosperma</i> (Bull.) Gillet	+					3
<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd		+	+		+	
<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	+		+		+	
<i>Tremella mesenterica</i> Retz.			+	+		3
<i>Tricholoma argyraceum</i> (Bull.) Gillet			+			
<i>Tubaria dispersa</i> (L.) Singer	+					
<i>Tubaria furfuracea</i> (Pers.) Gillet			+	+		
<i>Xerocomus bubalinus</i> (Oolbeek. et Duin) Redeuilh			+			4
<i>Xerocomus communis</i> (Bull.) Bon			+	+	+	4
<i>Xerocomus porosporus</i> (Imler ex Bon et G. Moreno) Contu	+		+			4
<i>Xerocomus rubellus</i> (Krombh.) Quél.	+		+	+		4
<i>Xerula radicata</i> (Relhan) Dörfelt		+	+			
<i>Xylaria polymorpha</i> (Pers.) Grev.			+			

A gombafajok megoszlása a Népkerben funkció szerint

A vizsgált területen funkció szerint 33 ektomikorrhiza-képző, 36 terrikol szapro-bionta és 55 lignikol szaprotróf / nekrotróf nagygombafaj jelenlétét sikerült kimutat-nom. A megfigyelés ideje alatt a legtöbb makrogombafaj 2010-ben fejlesztett termő-testet, szám szerint 97.

A lignikol szaprotróf / nekrotróf nagygombák szubsztrátumai a Népkerben

2. táblázat. A lignikol szaprotróf / nekrotróf nagygombák szubsztrátumai a Népkerben.
Table 2. Substrates of lignicolous saprotrophic and necrotrophic macrofungi in Népker.

Fanemzetségek	Gombafajok
Acer	<i>Fomes fomentarius</i> , <i>Ganoderma adspersum</i> , <i>G. applanatum</i> , <i>Inonotus cuticularis</i> , <i>Irpex lacteus</i> , <i>Stereum hirsutum</i>
Aesculus	<i>Ascocoryne sarcoides</i> , <i>Auricularia auricula-judae</i> , <i>Chondrostereum purpureum</i> , <i>Coprinellus disseminatus</i> , <i>C. domesticus</i> , <i>C. micaceus</i> , <i>Crepidotus variabilis</i> , <i>Daedaleopsis confragosa</i> , <i>Exidia nigricans</i> , <i>Fomes fomentarius</i> , <i>Ganoderma adspersum</i> , <i>G. applanatum</i> , <i>Gymnopus fusipes</i> , <i>Hypholoma fasciculare</i> , <i>Lacrymaria lacrymabunda</i> , <i>Meripilus giganteus</i> , <i>Merulius tremellosus</i> , <i>Mycena inclinata</i> , <i>Pleurotus ostreatus</i> , <i>Pluteus cervinus</i> , <i>Psathyrella candolleana</i> , <i>P. piluliformis</i> , <i>Schizophyllum commune</i> , <i>Schizopora paradoxa</i> , <i>Stereum hirsutum</i> , <i>Trametes hirsuta</i> , <i>T. versicolor</i> , <i>Xerula radicata</i>
Ailanthus	<i>Mycena inclinata</i> , <i>Schizophyllum commune</i>
Carpinus	<i>Auricularia auricula-judae</i> , <i>Bjerkandera adusta</i> , <i>Diatrype disciformis</i> , <i>Flammulina velutipes</i> , <i>Fuscoporia torulosa</i> , <i>Gymnopus erythropus</i> , <i>Inonotus cuticularis</i> , <i>Laetiporus sulphureus</i> , <i>Mycena inclinata</i> , <i>M. meligena</i> , <i>Nectria cinnabarina</i> , <i>Pholiota squarrosa</i> , <i>Polyporus arcularius</i> , <i>Schizophyllum commune</i> , <i>Schizopora paradoxa</i> , <i>Steccherinum ochraceum</i> , <i>Stereum hirsutum</i> , <i>S. subtomentosum</i>
Cornus	<i>Ganoderma lucidum</i> , <i>Gymnopus erythropus</i> , <i>Mycena vitilis</i> , <i>Phylloporia ribis</i>
Fraxinus	<i>Coprinellus micaceus</i> , <i>Ganoderma adspersum</i> , <i>Stereum hirsutum</i> , <i>Trametes hirsuta</i>
Pinus	<i>Lentinus strigosus</i> , <i>Pluteus cervinus</i>
Populus	<i>Armillaria mellea</i> , <i>Fomes fomentarius</i> , <i>Lentinus tigrinus</i>
Prunus	<i>Antrodia albida</i> , <i>Daedaleopsis confragosa</i> , <i>Ganoderma lucidum</i> , <i>Trametes hirsuta</i>
Quercus	<i>Peniophora quercina</i> , <i>Steccherinum ochraceum</i> , <i>Xylaria polymorpha</i>
Robinia	<i>Flammulina velutipes</i> , <i>Stereum hirsutum</i>
Sorbus	<i>Abortiporus biennis</i> , <i>Coprinellus micaceus</i> , <i>Exidia truncata</i> , <i>Irpex lacteus</i> , <i>Pleurotus ostreatus</i> , <i>Psathyrella piluliformis</i> , <i>Stereum hirsutum</i>
Symphoricarpos	<i>Peniophora cf. cinerea</i>
Tilia	<i>Abortiporus biennis</i> , <i>Fomes fomentarius</i> , <i>Ganoderma lucidum</i> , <i>Gymnopus erythropus</i> , <i>Meripilus giganteus</i> , <i>Mycena inclinata</i> , <i>Polyporus arcularius</i> , <i>Schizophyllum commune</i> , <i>Stereum hirsutum</i>

A lignikol fajok közül mind a termőfoltok, mind a termőtestek számát illetően a *Coprinellus* nemzetség képviselői a leggyakoribbak, az évelők közül pedig a *Fomes fomentarius* és a *Ganoderma applanatum*. A *Meripilus giganteus* szintén gyakori tőkorhasztója az idős vadgesztenyefáknak. Jelenlegi besorolása a vöröslista-tervezeten (VL 2, RIMÓCZI és mtsai 1999) a szerző véleménye szerint felülvizsgálatra szorul (javaslat: VL 4). A *Schizophyllum commune* és a *Stereum hirsutum* szinte minden tönkön, a *Schizopora paradoxa* és a *Peniophora cf. cinerea* pedig csaknem minden lehullott ágon, fadarabkán előfordul. Érdekeség, hogy a *Daedaleopsis confragosa* és a *Gymnopus erythropus* kezelt faanyagokon (kültéri gyermekjáték) is megjelent. A terrikol szaprotróf nagygombák közül a Népkerben leggyakoribb fajok a *Marasmius*

oreades, az *Agaricus bitorquis*, a *Parasola plicatilis* és a *Lycoperdon pratense*, míg a többi faj megjelenése inkább alkalomszerű, több esetben csak egyszeri volt. Az ektomikorrhiza-képző fajok közül több éven keresztül, több alkalommal is tömeges volt a *Laccaria laccata*, a *Russula pectinatoides* és a *R. vesca* termőtestképzése, 2010 októberében pedig a *Lactarius decipiens* fajt is.

Az aszkuszos gombákat öt faj, az *Ascocoryne sarcoides*, a *Diatrype disciformis*, a *Helvella elastica*, a *Nectria cinnabarina* és a *Xylaria polymorpha* képviselte.

A vizsgált területről két védett (*Agaricus bohusii*, *Amanita vittadinii*) és (velük együtt) 45, a vörös listán is szereplő fajt mutattam ki. Ezen fajok legtöbbször, szám szerint 33, a 3-as (sebezhető), öt faj a 2-es (veszélyeztetett), hét pedig a 4-es (potenciálisan sebezhető) kategóriába tartozik (RIMÓCZI és mtsai 1999).

Néhány ritka vagy kevés publikált adattal rendelkező faj a Népkertből

Abortiporus biennis (Bull.) Singer

Viszonylag kevés magyarországi adata ellenére gyaníthatóan nem ritka hazánkban. Megjelenésére akár kertekben, parkokban, gyümölcsösökben is számítani lehet.

Hazai adatok: BABOS (1999), BÁNHEGYI és mtsai (1953), DIMA és mtsai (2010), IGMÁNDY (1958), KAPOSVÁRI (2011), KONECSNI (1955), NAGY (2004), NAGY és GORLICZAI (2007), SILLER és TÓBI (1999).

Gyűjtések, megfigyelések: Miskolc, Népkert, *Sorbus* sp., leg. et det. KL 2010.06.05.; *Tilia* sp., leg. et det. KL 2012.11.03.

Agaricus bohusii Bon

Szakirodalmi adatok (pl. KNUDSEN és VESTERHOLT 2008, PHILLIPS 2013) szerint Észak- és Nyugat-Európában kifejezetten ritka, míg Dél-Európában gyakoribb. Magyarországon is ritkának jelzik (ALBERT és mtsai 2011, MIGE 2013), és 2013 szeptembere óta jogszabályi védetség alatt áll (MK 2013). Észak-Amerikában nem él (PHILLIPS 2013). KNUDSEN és VESTERHOLT (2008) szerint a faj parkokban, kertekben is előfordul, ALBERT és mtsai (2011) szerint kizárólag, PHILLIPS (2013) szerint főleg lomberdőben terem, míg GYOSHEVA (2011) Bulgáriából fenyvesből, illetve kőrissel (*Fraxinus*), juharral (*Acer*) és nyárral (*Populus*) elegyes erdőből jelzi. Olaszországban lomb- és fenyőerdőből is kimutatott, ritka faj (CAPPELLI 2010), míg UZELAC (2009) Szerbiából *Cedrus* alatti termőhelyet ismertet.

Gyűjtések, megfigyelések: Miskolc, Dr. Adorján Imre Fenyőgyűjtemény, *Pinus ponderosa* és *Thuja occidentalis* alatt is, leg. et det. KL 2010.06.12.; *Pinus pinaster* alatt, leg. KL 2010.07.17., det. LZ; Miskolc, Népkert, ligetes parkrészen *Aesculus*-szal, *Carpinus*-szal és *Tilia*-val, leg. et det. KL 2010.09.15.

Agaricus porphyrrhizon P. D. Orton

Hazai adatok, utalások: BABOS (1989), BENEDEK (2011), GÁBOR és mtsai (2011), LUKÁCS (2010), PÁL-FÁM (2001), RIMÓCZI (1994).

Gyűjtések, megfigyelések: Miskolc, Népkert, füves részen, *Pinus nigra* alatt, leg. et det. KL 2010.09.15.; az előzőhöz nagyon hasonló, de vele nem azonos termőhelyen, leg. et det. KL 2012.11.03.

Agrocybe erebia (Fr.) Kühner ex Singer

A MIGE (2013) honlapján fotók láthatók a szerző egy eddig publikálatlan gyűjtéséről is: Bükk: Répáshuta közelében, Sugaró, lucos (*Piceetum*) szélén, leg. et det. KL 2008.06.14.

Hazai adatok, utalások: BABOS (1989), BOHUS és mtsai (1951, „ritka”), LUKÁCS (2007), MIGE (2013), VASAS és LOCSMÁNDI (1995).

Gyűjtések, megfigyelések: Miskolc, Népkert, *Acer platanoides* alatt, leg. et det. KL 2009.10.24., 2010.09.18. és 2012.11.03.

Amanita vittadinii (Moretti) Vittad.

GERHARDT (2008) szerint „helyenként nem ritka”, ám védetté nyilvánítása (MK 2005), illetve SILLER és mtsai (2006), a védett gombák adatait összefoglaló cikkének megjelenése óta a faj legtöbb publikált adata Borsod-Abaúj-Zemplén megyéből származik (EGRI 2009, GÉCZINÉ NAGY 2010), ahol úgy tűnik, viszonylag elterjedt. KALAUZ (2011) Szombathely, TÓTH (2010) pedig Balatonalmádi környékéről jelzi előfordulását. A fajnak több termőhelye is ismert Miskolcon és Tiszaújvárosban, urbanizált környezetben (MIGE 2013, ROFFA 2012). GÉCZINÉ NAGY (2010) szerint „Abaúj és Zemplén területén... megtalálható” (fotódokumentációval, de a gyűjtések közelebbi paramétereit nem ismerteti). ROFFA (2012) Tiszaújváros belterületén találta meg a 2010. és 2011. években. Ellenpéldaként említendő, hogy a SILLER és mtsai (2006) dolgozatában szereplő, Miskolc, Megyei Kórház parkjában található lelőhelyen a terület tulajdonosa 2011-ben tereprendezést végzett, aminek következtében a védett faj élőhelye megsemmisült – ugyanakkor a gomba 2012-ben a jelentősen megcsonkított park egy újabb pontján bukkant fel (MIGE 2013).

A faj és közvetlen rokonai (*Lepidella* alnemzetség, *Lepidella* szekció, *Vittadinia* alszekció) terrikol szaprobionta életmódot folytatnak, a többi *Amanita*-val ellentétben nem képeznek mikorrhizát fűszárú növényekkel (TULLOSS 2013). Az alszekciónak Európában két faja honos: míg az *Amanita vittadinii* kelet–délkelet-európai, szubmediterrán areájú faj, amely Olaszországtól Ny-ra nem él (SORBI 2011), addig a Földközi-tenger Ny-i medencéjében ökológiai celláját az *Amanita codinae* (Maire) Bertault foglalja el (TULLOSS 2013). Utóbbi fajt Spanyolországból, Franciaországból és Marokkóból (TULLOSS 2013), valamint Olaszországból (Pó-völgy) és Izraelből jelezték (CETTO 1980), noha önálló faji rangját egyes szerzők megkérdőjelezzik (CUESTA és JIMÉNEZ 2013). Az alszekció többi tagja Európán kívüli elterjedésű, de tekintve, hogy az *Amanita* genuszban extrém nagy az endemikus fajok száma, valamint a több mint 30 ide tartozó faj többsége az amerikai kettős kontinensen honos (TULLOSS 2013), ez nem meglepő. Mindegyikük (a nemzetség többi fajához viszonyítva) primitív felépítésű (BAS 1969, TULLOSS 2013), és fentebbi szerzők szerint a legősibb kalapos gombák közé sorolhatók.

Hazai adatok, utalások: ALBERT (2002), BABOS (1982, 1989, 1999), BOHUS és mtsai (1951), EGRI (2009), GÉCZINÉ NAGY (2010), KALAUZ (2011), KAPOSVÁRI (2011), NAGY (2004), RIMÓCZI (1994), RIMÓCZI és mtsai (1997), ROFFA (2012), SILLER és mtsai (2006), TÓTH (2010).

Gyűjtések, megfigyelések: Miskolc, Népkert, leg. et det. KL 2010.06.05., 2010.07.31., 2010.08.02., 2010.09.14., 2010.09.18., 2012.06.16., 2012.07.17.; Sajó-völgy (Onga), kertben, műtrágyázott pázsitban, leg. et det. KL, 2010 nyarán, több alkalommal; Taktaköz (Tarcal), legelőn, leg. et det. KL 2008.10.24.

***Antrodia albida* (Fr.) Donk**

Kozmopolita faj, Afrikában, Ausztráliában és Dél-Amerikában is előfordul (MAY és mtsai 2006, RYVARDEN és JOHANSEN 1980).

Hazai adatok, utalások: BÁNHEGYI és mtsai (1953), EGRI (2009), IGMÁNDY (1991), RIMÓCZI és mtsai (2009).

Gyűjtések, megfigyelések: Miskolc, Népkert, *Prunus* lehullott ágán, leg. KL 2011.05.07., det. C. Losi, herb. LK 2011/05/07, MDM.

***Cortinarius safranopes* Rob. Henry s. l.**

A faj a *Telamonia* alnemzetség *Safranopedes* szekciójába tartozik (KNUDSEN és VESTERHOLT 2008). Eddigi egyetlen publikált adata a vámosatyai (Szabolcs-Szatmár-Bereg megye) Bockerek-erdőből származik (DIMA és mtsai 2010), ennek ellenére feltehetően nem túl ritka faj hazánkban. Pontos elterjedésének megállapításához a magyarországi *Cortinarius hinnuleus* s. l. preparátumok revíziója szükséges. Dima Bálint herbáriumában (DB) több, még publikálatlan gyűjtésből származó termőtest található, elsősorban az Őrségből és Budapest környékéről. Nagy valószínűséggel nem egy faj, hanem több biológiai fajtól álló komplex (Dima B., szóbeli közlés).

Hazai adatok, utalások: DIMA és mtsai (2010).

Gyűjtések, megfigyelések: Miskolc, Népkert, *Carpinus* alatt, leg. KL 2010.10.03. és 2010.10.06., det. DB, herb. LK 2010/10/03, LK 2010/10/06, BP, DB).

***Hellvella elastica* Bull.**

A MIGE honlapján (2013) több, korábban publikálatlan adatról látható fotó az ország több tájegységéről (Alföld, Budai-hegység, Bükk, Cserehát, Vértes, Zempléni-hegység). Valószínűleg jóval gyakoribb faj hazánkban, mint azt ismert gyűjtéseinek száma mutatja.

Hazai adatok, utalások: BÁNHEGYI és mtsai (1953), BENEDEK (2011), BRATEK és mtsai (2003), FRANK és RIMÓCZI (1998), KOSZKA (2011), LUKÁCS (2010), MOESZ (1942), ROFFA (2012), SZILVÁSY (2011).

Gyűjtések, megfigyelések: Miskolc, Népkert, ligetes parkerdőben, *Populus* és *Tilia* alatt, leg. et det. KL 2010.09.18.; Miskolc, Dr. Adorján Imre Fenyőgyűjtemény, *Pinus* alatt, mohás talajon, leg. et det. KL 2010.10.09.

***Irpex lacteus* (Fr.) Fr.**

RIMÓCZI és mtsai (2009) ritka, védendő fajnak tartják. A MIGE honlapján (2013) azonban több, korábban publikálatlan adatról látható fotódokumentáció a Bükkből, illetve az Alföldről. Szerző 2009., 2010. és 2011. években sok helyen megtalálta természetközeli (Bükk) és antropogén (Miskolc) környezetben egyaránt. Viszonylag gyakori faj lehet, jelenlegi besorolása (VL 3) a vöröslista-tervezetben (RIMÓCZI és mtsai 1999) nem tűnik indokoltnak.

Hazai adatok, utalások: BÁNHEGYI és mtsai (1953), IGMÁNDY (1958, 1991), RIMÓCZI és mtsai (2009).

Gyűjtések, megfigyelések: Miskolc, Népkert, *Acer* vastag, elhalt ágán, leg. et det. KL 2010.09.28.; *Prunus* élő és elhalt ágain egyaránt, leg. et det. KL 2011.05.04.; *Sorbus* elhalt ágán, leg. KL 2011.05.07., det. C. Losi, herb. LK 2011/05/07, MDM.

Mycena meliigena (Berk. et Cooke) Sacc.

Európában széles körben elterjedt (bár mindenütt ritka), elsősorban sík- és dombvidéki, illetve középhegységi erdőkből ismert előfordulása (KUO 2013). A *Mycena* nemzetségen belül a *Supinae* szekcióba tartozik. A fajcsoportnak Európában hat képviselője honos, mindegyikre jellemző a nagyon apró (kalapátmérő < 12 mm) méret, és az élő fák kérgén történő megjelenés (ARONSEN 2013). Ennek ellenére ártalmatlanok a fák számára, mert a micéliumuk nem hatol be a kéreg alá (KUO 2013). A szekció Európában leggyakoribb faja a *Mycena pseudocorticola* Kühner, mely lombos fák kérgén jelenik meg, kalapjának színe lila, ibolyásszürke, palaszürke, idősen esetleg szürkésbarna, de rózsás árnyalatok vagy barnás pigmentfoltok nincsenek rajta, tönkje többé-kevésbé kalapszínű vagy attól világosabb. A *Mycena meliigena* rózsás, rózsásbíbor, borvörös, idősen rózsásszürke színű, a kalapon néha barna pigmentpettyek láthatók. Termőhelye és mérete az előző fajéval azonos, de attól Európában ritkább (Észak-Amerikában gyakoribb, KUO 2013). Tönkje a kalaphoz közel világosabb, a bázis környékén sötétebb, alja gyakran fehéren szőszös. A népkerti gyűjtést egy másik gyűjtéssel együtt (Bükk, Miskolc, Miskolctapolca (Cseh-völgy), leg. et det. KL 2009. 11.22.) a szerző a 2010-es évet összefoglaló cikkében (KAPOSVÁRI 2011) mint *Mycena pseudocorticola* publikálta. A legújabb határozók (ARONSEN 2013, KNUDSEN és VESTERHOLT 2008) azonban világos különbséget tesznek a két faj között (lásd fentebb). Ezek alapján a cseh-völgyi példányok (fotó: Magyar Gombász 32. szám „Képes Tudomány”, illetve MIGE 2013) valóban a *M. pseudocorticola*-val, a népkerti viszont a *M. meliigena*-val azonosítható. Mindkét fajnak ezek az egyetlen ismert termőhelyei Borsod-Abaúj-Zemplén megyében. RIMÓCZI és mtsai (1999) VL 3-as besorolása helyett a szerző javaslata mind a *M. meliigena* mind pedig a *M. pseudocorticola* fajokra egyaránt VL 2.

Hazai adatok, utalások: DIMA és mtsai (2010), IVÁNCSIK (2001), KAPOSVÁRI (2011, részben, mint *Mycena pseudocorticola*), PÁL-FÁM (2001).

Gyűjtések, megfigyelések: Miskolc, Népkert, *Carpinus* kérgén, leg. et det. KL 2010.09.18.

Peniophora* cf. *cinerea (Pers.) Cooke

HARACSI (1969) szerint „lombfákon és fenyőkön is gyakori”. RIMÓCZI (2006) „sík- és hegyvidéken egyaránt gyakori gombafaj”-ként utal rá). CSÓKA és KOVÁCS (1999) xilofág rovarokról írott cikkében említi a *Platyrrhinus resinosus* Scop. rovarfajt, mint amelyik imágó korában e gombával táplálkozik, és azt elsősorban domb- és hegyvidéken tartja gyakorinak. A gomba elterjedési területének és gyakoriságának pontosabb megállapításához további kiterjedt kutatás szükséges.

Hazai adatok, utalások: BÁNHEGYI és mtsai (1953), HARACSI (1969), CSÓKA és KOVÁCS (1999), LENTI (2007), RIMÓCZI és mtsai (1997).

Gyűjtések, megfigyelések: Miskolc, Népkert, lehullott *Fraxinus*-gallyon, leg. et det. KL 2010. 10.23.; *Symphoricarpos albus* elhalt, nagyon vékony ágain, leg. et det. KL 2012.04.22., herb. BP, LK 2012/04/22.

Rubinoboletus rubinus (W. G. Sm.) Pilát et Dermek

Melegkedvelő, szubmediterrán areájú faj, mely Nagy-Britanniában, valamint Spanyolországtól Örményországig egész Dél-Európában megtalálható, de mindenütt rit-

ka (ASSYOV 2013). Magyarországon is kevés termőhelye ismert, tölgyek (*Quercus*) alól, azonban a nemzetközi szakirodalomban *Tilia* alatti előfordulását is publikálták (OVERALL 2013). Több országban is vörös listás (pl. AINWORTH és mtsai 2013, ASSYOV és DENCHEV 2011), hazánkban a 2-es kategóriába tartozik (RIMÓCZI és mtsai 1999). Kímélendő, Közép-Európában nagyon ritka, védelmet érdemlő faj (ASSYOV és DENCHEV 2011).

Hazai adatok, utalások: ALBERT és DIMA (2007), BABOS (1989), BOHUS (1958), KALAUZ (2007), KAPOSVÁRI (2008, 2009, 2011), RIMÓCZI (1994).

Gyűjtések, megfigyelések: Miskolc, Népkert, *Carpinus* alatt, leg. et det. KL 2008.07.27.; ugyanott, leg. et det. KL 2010.08.12., herb. BP; ugyanott, leg. et det. KL 2010.08.14. és 2011.07.05.

Xerocomus bubalinus (Oolbekk. et Duin) Redeuilh

A fajt 1993-ban Hollandiából írták le, de azóta publikálták már hazánkon kívül Bulgáriából, Dániából, Franciaországból, Nagy-Britanniából, Norvégiából, Olaszországból, Szerbiából és Svédországból is. Elsősorban nyárfajokkal (*Populus* spp.) és -hibridekkel alkot mikorrhizát, de mára a feltételezett fapartnernek száma jócskán megnőtt: *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Fagus*, *Picea*, *Quercus* és *Tilia* alól is ismert előfordulása (ASSYOV 2013, ASSYOV és STOYKOV 2011, GELARDI 2010). *Salix* alól korábban még nem publikálták. Makroszkopikusan a hozzá hasonló *Xerocomus rubellus* (Krombh.) Quél., *X. armeniacus* (Quél.) Quél. és *X. communis* (Bull.) Bon fajoktól sokszor csak a kalapbőr alatti terület (kalaphús felső néhány mm-e) rózsás színe alapján különíthető el, mely e fajnál mindig előfordul (a *X. communis* esetében ugyanez a zóna < 1 mm, a másik 2 említett fajon pedig nem található meg (B. Assyov, szóbeli közlés)). A tönkbázis húsának narancs alapon vörös pontozottsága, pontosabban a tárgyalt fajon ennek hiánya korábban szintén elkülönítő bélyegnek számított, de GELARDI (2010) szerint a pontozottság, noha ritkán, de megfigyelhető néha a *X. bubalinus*-on is. Bár adatai szórványosak, valószínűleg elég gyakori faj hazánkban: BRATEK és ALBERT (1998) szerint a homoki nyárültetvények (*Populetum* cult.) karakterfaja, ugyanezen termőhelytípuson GERHARDT (2008) „nem ritka” fajként utal rá. ALBERT és DIMA (2005) több adatát is közli Budapestről, parkokból, kertekből, főként *Populus*, kisebb részben *Tilia* alól. Pontos magyarországi elterjedésének megállapításához a hazai *Xerocomus rubellus*, *X. armeniacus* és *X. communis* herbáriumi példányainak revíziója szükséges.

Hazai adatok, utalások: ALBERT (2004), ALBERT és DIMA (2005), BRATEK és ALBERT (1998), DIMA és LUKÁCS (2006), LUKÁCS (2007).

Gyűjtések, megfigyelések: Miskolc, Népkert, *Salix* alatt, leg. KL 2010.08.12., det. BA.

Xerocomus communis (Bull.) Bon

GELARDI (2009) közli, hogy bár a faj mikrokarakterei alapján a ŠUTARA (2008) által létrehozott *Xerocomellus* nemzetségbe tartozna, az általa elvégzett filogenetikai vizsgálatok nem igazolták a *Xerocomus chrysenteron*-kláddal („*Xerocomellus*” nemzetség) való közelebbi rokonságot. A DNS-vizsgálatok eredményei szerint a *Xerocomus bubalinus*, a *X. communis* és a *X. rubellus* fajok egy jól elkülönülő fajcsoportot alkotnak, mely a *Xerocomus* s. str. (*X. subtomentosus*-fajcsoport), és nem a *Xero-*

comellus fajokkal rokon. Mindezek mellett a genetikai vizsgálatok nem mutattak ki különbséget a *Xerocomus communis*, valamint a Spanyolországból leírt, és azóta is csak onnan publikált *X. erubescens* Cadiñanos et Bandala taxon között, ezért utóbbi önálló faji léte továbbra is kérdéses (GELARDI 2009). Az Index Fungorum (CABI 2013) mind a *Boletus declivatum* (C. Martín) Watling, mind a *Xerocomellus engelii* (Hlaváček) Šutara, mind a *Xerocomus erubescens* fajneveket érvényesnek fogadja el, noha az elnevezések valószínűsíthetően ugyanazt a fajt jelölik. Szórványos leletei ellenére, a *Xerocomus bubalinus*-hoz hasonlóan, valószínűleg gyakori faj lehet Magyarországon. Pontos hazai elterjedésének megállapításához a magyarországi *X. rubellus* és *X. chrysenteron* (Bull.) Quél. herbáriumi példányainak revíziója volna szükséges.

Hazai adatok, utalások: ALBERT (2003), BENEDEK (2011), LUKÁCS (2010), továbbá a GÉCZINÉ NAGY (2010) dolgozatában a *Xerocomus chrysenteron* név alatt közölt, 109-es sorszámú fotó valószínűleg ugyancsak ezt a fajt ábrázolja.

Gyűjtések, megfigyelések: Miskolc, Népkert, *Tilia* alatt, leg. KL 2008.08.02., det. DB; *Carpinus* és *Tilia* alatt, leg. et det. KL 2010.07.31.; *Carpinus* és *Salix* alatt, leg. et det. KL 2011.07.05. és 2012.10.13.; Upponyi-hegység, Radics-völgy, *Fagus* alatt, leg. et det. KL 2011.06.19., det. BA; Veszprém, Dózsa György utca, *Quercus* alatt, leg. et det. KL 2010.08.19. A MIGE weboldalán (2013) fotó látható egy Miskolc, Megyei Kórház parkjában történt gyűjtésről is (leg. HM 2006.08.12.).

A Népkert természetvédelmi értékelése mikológiai szempontból

Annak ellenére, hogy a Népkert Miskolc belvárosának „zöld magja”, jelenleg semmiféle védettséget nem élvez, HUDÁK és mtsai (2009) munkája még a védelemre javasolt területek között sem említi. Szerző meglátása szerint a százévesnél is idősebb parkfák önmagukban is indokolnák a helyi szintű védettséget. A Népkert másik értékének (természetvédelmi szempontból) a gombavilágát tekinthetjük, mivel:

1. a viszonylag kis területű park 45, a hazai vöröslista-tervezetben (RIMÓCZI és mtsai 1999) szereplő fajnak ad otthont (köztük öt 2-es kategóriába (erősen veszélyeztetett) tartozónak, melyek közül kettő (*Agaricus bohusii*, *Amanita vitadinii*) jogszabályi védettséget is élvez);
2. három, hazánkban nagyon ritka, vagy annak tartott gombafajnak (*Cortinarius safranopes*, *Mycena meliigena*, *Rubinoboletus rubinus*) a Népkert az egyetlen ismert Borsod-Abaúj-Zemplén megyei termőhelye.

* * *

Köszönetnyilvánítás – Köszönetemet fejezem ki fiaimnak, Kaposvári Péternek és ifj. Kaposvári Lászlónak, akik határtalan lelkesedéssel segítettek a termőtestek keresésében, valamint a Miskolci Gombász Egyesület tagjainak és minden gyűjtőtársnak. Külön köszönet Cristiano Losi úrnak a határozásokért, valamint Boris Assyov, dr. Benedek Lajos, Marco Della Maggiora, Dima Bálint, Lukács Zoltán és Szűcs Béla uraknak, akiktől a legtöbb segítséget kaptam munkámhoz. Dr. Pál-Fám Ferencnek és Papp Viktornak a lektorálásért, a kéziratához tett hasznos észrevételeikért mondok köszönetet.

IRODALOMJEGYZÉK

- AINSWORTH, A. M., SMITH, J. H., BODDY, L., DENTINGER, B. T. M., JORDAN, M., PARFITT, D., ROGERS, H. J. és SKEATES, S. J. (2013): *Red list of fungi for Great Britain: Boletaceae; a pilot conservation assessment based on national database records, fruit body morphology and DNA barcoding*. – Species Status 14, Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- ALBERT L. (2002): Színes oldalak. *Amanita vittadinii*. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **41**(2–3): 141–142.
- ALBERT L. (2003): Színes oldalak. *Xerocomus communis*. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **42**(3): 53–54.
- ALBERT L. (2004): Színes oldalak. *Xerocomus bubalinus*. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **43**(1–3): 87–88.
- ALBERT L. és DIMA B. (2005): Ritka nagygombafajok (Basidiomycetes) előfordulása Magyarországon 1. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **44**(1–2): 3–22.
- ALBERT L. és DIMA B. (2007): Ritka nagygombafajok (Basidiomycetes) előfordulása Magyarországon 2. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **46**(1): 5–28.
- ALBERT L., LOCSMÁNDI CS. és VASAS G. (2011): *Hazai védett és veszélyeztetett gombafajok*. – Gabo Kiadó, Budapest.
- ARONSEN, A. (2013): *The Mycena Page*. – <http://home.online.no/~araronsen/mycenapage/mycenapage.html>.
- ASSYOV, B. (2013): *The Boletales Site*. – www.boletales.com.
- ASSYOV, B. és DENCHEV, C. M. (2011): *Rubinoboletus rubinus, distribution map and drawing*. – In: PEEV, D., VLADIMIROV, V. és GEORGIEV, V. (szerk.): Red data book of Bulgaria, 1. Plants and fungi, <http://e-ecodb.bas.bg/rdb/en/>.
- ASSYOV, B. és STOYKOV, D. (2011): *Boletus bubalinus* (Boletaceae). A new addition for the bolete mycota of Bulgaria and the Balkans. – *Comptes rend Acad. Bulg. Sci.* **64**(11): 1583–1588.
- BABOS M. (1982): *Higher fungi of the Hortobágy*. – In: SZUJKÓ-LACZA, J. (szerk.): The flora of the Hortobágy National Park. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 63–89.
- BABOS M. (1989): Magyarország kalaposgombáinak (Agaricales s. l.) jegyzéke. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **28**(1–3): 3–234.
- BABOS M. (1999): *Higher fungi (Basidiomycotina) of the Kiskunság National Park and its environs*. – In: LÖKÖS L. és RAJCY M. (szerk.): The flora of the Kiskunság National Park, 2. Cryptogams. MTM, Budapest, pp. 199–298.
- BABOS M. (2006): Gombamegfigyelés a Rákoskeresztúri új köztemetőben. – *Magyar Gombász* **4**(4): 10–16.
- BAS, C. (1969): Morphology and subdivision of *Amanita* and a monograph of its section *Lepidella*. *Persoonia* **5**: 285–579.
- BÁNFALVY A. (2008): *A miskolci Népkert. Előkészítő dokumentáció történeti kert védéséhez*. – http://www.koh7.hu/5_irasok/091101_nepkert/01_iras.html.
- BÁNHÉGYI J., BOHUS G., KÁLMÁR Z. és UBRIZSY G. (1953): *Magyarország nagygombái a kalaposgombák kivételével*. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BENEDEK L. (2011): *A Központi-Börzsöny nagygombái. Fungisztikai, szünbiológiai és természetvédelmi értékelés*. – PhD értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest.
- BOHUS G. (1958): A kalaposgombákra (Agaricales-re) vonatkozó rendszertani és ökológiai kutatások eredményei, 3. – *Bot. Közlem.* **47**: 273–276.
- BOHUS G., KÁLMÁR Z. és UBRIZSY G. (1951): *Magyarország kalaposgombáinak meghatározó kézikönyve*. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BRATEK Z. és ALBERT L. (1998): *A Kiskunsági fehérynárasok mikorrhiza-viszonyainak feltárása*. – Zárójelentés, kézirat, ELTE, Növényélettani Tanszék.
- BRATEK Z., BALÁZS T. és ZÖLD-BALOGH Á. (2003): *Adatok a Nyugat-Dunántúl aszcomicétáinak ismeretéhez*. – In: ZAGYVA T. (főszerk.): Háromoldalú botanikai és mikológiai konferencia: Szentgottárd. Clusius Kutatóhely a Hármashatáron, Felsőszölnök, pp. 146–161.
- CABI (2013): *The Index Fungorum*. – www.indexfungorum.org.
- CAPPELLI, A. (2010): Approccio al Genere *Agaricus* 3. – *Riv. Micol.* **53**(4): 291–314.
- CETTO, B. (1980): *Der Große Pilzführer* 3. – BLV Verlagsgesellschaft, München, Wien, Zürich.
- CUESTA, J. és JIMÉNEZ, J. (2013): *Asociación Micológica El Royo*. – www.amanitacesarea.com.
- CSÓKA GY. és KOVÁCS T. (1999): *Xilofág rovarok (Xylophagous insects)*. – Erdészeti Tudományos Intézet, Agroinform Kiadó, Budapest, 189 pp.

- DIMA B. és LUKÁCS Z. (2006): Érdekes gombák Magyarországról. Bohus Gábor emlékére. – *Magyar Gombász* 4(1): 9–10.
- DIMA B., SILLER I., ALBERT L., RIMÓCZI I. és BENEDEK L. (2010): A 27. Európai Cortinarius Konferencia mikológiai eredményei. – *Mikol. Közlem. Clusiana* 49(1–2): 5–66.
- DOBROSSY I. (1995): *Miskolc írásban és képeken*. – BAZ Megyei Levéltár, Miskolc.
- EGRI K. (2009): Sárospatak környéki nagygombák fungisztikai, ökológiai és természetvédelmi jellemzése. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 48(2): 203–230.
- FRANK N. és RIMÓCZI I. (1998): Lenky Jenő soproni gombagyűjtései és megfigyelései. – *Tilia* 6: 6–83.
- GÁBOR E., LUKÁCS Z., PRUTKAYNÉ BARTHA E. és SZILVÁSY E. (2011): Jogszabály által védett, vöröslistás és egyéb ritka gombafajok jegyzéke a Budakörnyéki Natúrpark Budakeszi környéki területein. – *Magyar Gombász* 32(22): 9–10.
- GELARDI, M. (2009): First record of *Xerocomus bubalinus* in Italy and the generic placement of *Xerocomus engelii* comb. nov. – *Boll. A.M.E.R.* 24–25(1–3): 11–20.
- GELARDI, M. (2010): Additional data and iconography concerning *Xerocomus bubalinus* from Central and Northern Italy. – *Boll. A.M.E.R.* 26(2–3): 13–21.
- GERHARDT, E. (2008): *Gombászok kézikönyve*. – M-Érték Kiadó Kft., Budapest.
- GÉCZINÉ NAGY M. (2010): *Abauj-Zemplén Természeti Értékei 9.: Ízelítő Abauj és Zemplén gombavilágából*. – AZÉRTKE, Sátoraljaújhely.
- GYOSHEVA, M. (2011): *Agaricus bohusii, distribution map and drawing*. – In: PEEV, D., VLADIMIROV, V. és GEORGIEV, V. (szerk.): Red data book of Bulgaria, 1. Plants and fungi, <http://e-ecodb.bas.bg/rdb/en/>.
- HARACSI L. (1969): *Erdészeti növénykörtan*. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- HUDÁK K., DEMETER Z. és PAPP L. (2009): *Miskolc város helyi jelentőségű védett és védendő természeti értékei*. – Zöld Akció Egyesület, Miskolc.
- IGMÁNDY Z. (1958): Sopron és környékének gombái I. Polyporaceae (taplófélék). – *Soproni Szemle* 12(2): 26–50.
- IGMÁNDY Z. (1991): *A magyar erdők taplógombái*. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- IVÁNCsik I. (2001): Válogatott adatok Szolnok környéke és Jász-Nagykun-Szolnok megye gombafldrájához 3. Adatok Újszász környékének gombavilágáról. – *Tisicum, a Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Múzeumok Évkönyve* 12: 49–55.
- KALAUZ J. (2007): Érdekes gombafajok a X. Országos Gombásztalálkozó (Ispánk) fajlistájából. – *Magyar Gombász* 18: 20.
- KALAUZ J. (2011): A gombavizsgálóból jelentjük... Beszámoló a Szombathelyi Piacon 2010-ben megvizsgált gombákról. – *Magyar Gombász* 32(22): 20–21.
- KAPOSVÁRI L. (2008): Málnavörös tinórú (*Rubinoletus rubinus*) Miskolcon! – *Magyar Gombász* 22(12): 16.
- KAPOSVÁRI L. (2009): Társbérőink a gombák, avagy városunk a gombász szemével. – *Magyar Gombász* 25(15): 17–20.
- KAPOSVÁRI L. (2011): 2010, ritka év, ritka gombák. – *Magyar Gombász* 32(22): 6–8.
- KNUDSEN, H. és VESTERHOLT, J. (szerk.) (2008): *Funga Nordica. Agaricoïd, Boletoid and Cyphelloïd genera*. – Nordsvamp, Copenhagen.
- KOCSÓ M. (1981): *Városi zöldterületek növényeinek főbb károsítói és kórokozói*. – Sopron.
- KONECSNI I. (1955): Újabb adatok Gyömrő környékének gombáihoz. – *OMMI Évkönyve* 3: 365–371.
- KOSZKA A. (2011): Adatok a Vértes déli részének gombavilágához. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 50(2): 149–172.
- KUO, M. (2013): *The Mushroom Expert*. – www.mushroomexpert.com.
- LENTI I. (2007): A bátorligeti Fényi-erdő nagygombái. – *Szabolcs-Szatmár-Beregi Szemle* 42(2): 203–217.
- LUKÁCS Z. (2007): Újabb adatok Magyarország nagygombavilágához 3. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 46(1–3): 187–210.
- LUKÁCS Z. (2010): Újabb adatok Magyarország nagygombavilágához 4. – *Mikol. Közlem., Clusiana* 49(1–2): 79–119.
- MAY, T. W., MILNE, J., WOOD, A. E., SHINGLES, S., JONES, R. H. és NEISH, P. (2006): *Interactive catalogue of Australian fungi*. Vers. 3. – Australian Biological Resources Study, Canberra, Royal Botanic Gardens, Melbourne, www.rbgs.vic.gov.au/dbpages/cat/index.php/fungicatalogue.

- MIGE (2013): *Miskolci Gombász Egyesület internetes oldala*. – www.miskolcigombasz.hu.
- MK (2005): 23/2005. (VIII. 31.) KvVM rendelet. A védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet módosításáról. – *Magyar Közlöny* **2005**(117): 6371–6404. (2005. augusztus 31).
- MK (2013): 83/2013. (IX. 25.) VM rendelet. A védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet módosításáról. – *Magyar Közlöny* **2013**(156): 67479–67503. (2013. szeptember 25).
- MOESZ G. (1942): Budapest és környékének gombái. – *Bot. Közlem.* **39**(6): 281–600.
- NAGY L. (2004): Fungisztikai vizsgálatok az Alföldön 1997 és 2003 között. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **43**(1–3): 15–46.
- NAGY L. és GORLICZAI ZS. (2007): Újabb adatok az Alföld gombavilágához. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **46**(2–3): 211–256.
- OVERALL, A. (2013): *Fungitobewith*. – www.fungitobewith.org
- PAPP V., RIMÓCZI I. és ERŐS-HONTI ZS. (2012): Adatok a hazai és európai platánok (*Platanus* spp.) taplóihoz – *Növényvédelem* **48**(9): 405–411.
- PÁL-FÁM F. (2001): A Mecsek hegység nagygombái. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **40**(1–2): 5–66.
- PÁL-FÁM F. és BOROS V. (2006): Nagygombák vizsgálata Kaposvár városában. – *Somogyi Múzeumok Közlem.* **17**: 7–16.
- PESTI L. és TARIJÁNYI F. (2011): *Budapesti nagy parkok növényjegyzéke*. – MEK Könyvtár, Budapest, <http://mek.oszk.hu/10000/10092/>.
- Picasa webalbumok (2013): *A Népkert nagygombái. (Macrofungi of Népkert)*. Kaposvári László albuma. – <https://plus.google.com/photos/118285546094615638105/albums/5693444658895301137>.
- PHILLIPS, R. (2013): *Roger's mushrooms*. – www.rogersmushrooms.com.
- POLUNIN, O. (1981): *Európa fája és bokrai*. – Gondolat Kiadó, Budapest.
- RIMÓCZI I. (1994): Nagygombáink cönológiai és ökológiai jellemzése. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **33**(1–2): 3–180.
- RIMÓCZI I. (2006): *Gombaválogató* 8. – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- RIMÓCZI I., BENEDEK L. és FORSTINGER, H. (2009): Wood-inhabiting macrofungi proposed for conservation from the primeval bog of Bátorliget. – *Acta Silv. Lign. Hung.* **5**: 19–25.
- RIMÓCZI I., MÁTÉ J. és LENTI I. (1997): Osztott bazídiumú és nem lemezes nagygombák a Bátorligeti-öslápon. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **36**(2–3): 13–29.
- RIMÓCZI I., SILLER I., VASAS G., ALBERT L., VETTER J. és BRATEK Z. (1999): Magyarország nagygombáinak javasolt vörös listája. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **38**(1–3): 107–132.
- ROBERT, V., STALPERS, J. és STEGEHUIS, G. (2013): *Mycobank, The Fungal Website*. – <http://www.mycobank.org/DefaultPage.aspx>.
- ROFFA H. (2012): *Tiszaújváros zöldterületeinek gombafajvizsgálata és összehasonlítása Miskolc Népkert gombafajaival*. – Főiskolai dolgozat, EKTF, Eger.
- RYVARDEN, L. és JOHANSEN, I. (1980): *A preliminary polypore flora of East Africa*. – Fungiflora, Oslo.
- SILLER I. és TÖBI GY. (1999): Az *Abortiporus biennis* (Bull. : Fr.) Sing. 30 év után ismét előkerült Magyarországon. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **38**(1–3): 7–10.
- SILLER I., DIMA B., ALBERT L., VASAS G., FODOR L., PÁL-FÁM F., BRATEK Z. és ZAGYVA I. (2006): Védett nagygombafajok Magyarországon. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **45**(1–3): 3–158.
- SORBI, C. (2011): Un specie rara per le nostre zone, *Amanita vittadinii*. – *MicoPonte* **5**: 16–21.
- ŠUTARA, J. (2008): *Xerocomus* s. l. in the light of the present state of knowledge. – *Czech Mykol.* **60**(1): 29–62.
- SZILVÁSY E. (2011): A zempléni gombákról. – *Magyar Gombász* **32**: 5.
- TÓTH SZ. (2010): *Kalaposgombáinkról*. – Almádi Újság, Balatonalmádi, 2010. november, p. 9.
- TULLOSS, R. (2013): *The Amanitaceae Website*. – www.amanitaceae.org.
- UZELAC, B. (2009): *Gljive Srbije i Zapadnog Balkana*. – BGV Logik, Beograd.
- VASAS G. és LOCSMÁNDI CS. (1995): The macroscopic fungi (Basidiomycetes) of Őrség, Western Hungary. – *Savaria* **22**(2): 265–294.

ERRATUM

az 51(2)-es számban megjelent (pp. 223–240)
Zajta E.: „A *Hygrophorus* nemzetség hazai előfordulása”
című munkához.

225. oldal: a *Hygrophorus agathosmus* fajnál a BABOS (1989) által közölt lelőhelyek száma 15.

225. oldal: a *Hygrophorus arbustivus* fajnál a BABOS (1989) által közölt lelőhelyek száma 14.

226. oldal: a *Hygrophorus chrysodon* fajnál a BABOS (1989) által közölt lelőhelyek száma 7.

227. oldal: a *Hygrophorus discoideus* fajnál a BABOS (1989) által közölt lelőhelyek száma 2.

227. oldal: a *Hygrophorus eburneus* fajnál a BABOS (1989) által közölt lelőhelyek száma 15.

228. oldal: a *Hygrophorus erubescens* fajnál a BABOS (1989) által közölt lelőhelyek száma 2.

231. oldal: a *Hygrophorus personii* fajnál a BABOS (1989) által közölt lelőhelyek száma 15.

234. oldal, Értékelés rész, 2. bekezdés, 3. sor: a „*H. gliocyclus*” helyesen „*H. gliocyclus*”.

234. oldal, Értékelés rész, 2. bekezdés, 8. sor: a *H. capreolarius*-ra vonatkozó megállapítások a *H. gliocyclus*-ra is vonatkoznak.

236. oldal: a *H. capreolarius*-ra vonatkozó megállapítások a *H. gliocyclus*-ra is vonatkoznak.

237. oldal, 2. bekezdés, 2. sor vége: a „bizonytalanság” szó helyesen „bizonytalan”.

237. oldal, 2. bekezdés, 5. sor: „ez a név” helyesen „ezt a nevet”.

237. oldal, 2. bekezdés, 8. sor vége: a „*C. leucophaeus*” helyesen „*H. leucophaeus*”.

238. oldal, 1. táblázat magyarázata: a „öA = becült vagy pontos összesített adatszám” helyesen „öA = összesített adatszám”.



ÚJABB ADATOK MAGYARORSZÁG GOMBAVILÁGÁHOZ V.

LUKÁCS Zoltán¹, HERNÁDI Annamária², PRUTKAY Erzsébet³, SZILVÁSY Edit⁴
és KOCZUBA József⁵

¹1071 Budapest, Damjanich u. 54; z.lukacsomba@freemail.hu

²2080 Pilisjászfalu, Szivárvány u. 4; hernadiancsa@freemail.hu

³1111 Budapest, Budafoki út 12; barthaerzsebet@freemail.hu

⁴2092 Budakeszi, Huszár u. 12; lilapereszke@gmail.com

⁵2628 Szob, Kodály Z. u. 9; kjozsef44@gmail.com

Újabb adatok Magyarország gombavilágához V. – Ebben a részben 22 tömlősgomba és 63 bazídiumos gomba adatait és a vonatkozó forrásmunkákat ismertetjük. A tárgyalt 85 fajból 23 első hazai előfordulását (tömlősgombák: *Geoglossum cookeianum*, *Jafnea semitosta*, *Hypoxylon cercidicola*, *Octospora roxheimii*, *Pachyella violaceonigra*, *Pithya cupressi*; bazídiumos gombák: *Bolbitius coprophilus*, *Bovista acuminata*, *Cellypha goldbachii*, *Clavaria pulchra*, *C. rosea*, *Dermoloma josserandii*, *Entoloma opacum*, *E. parasiticum*, *E. versatile*, *Lepiota brunneolilacea*, *L. sublaevigata*, *Mycena adonis*, *Mycenella trachyspora*, *Psilocybe pratensis*, *Rhodocybe parilis*, *Sclerogaster gastrosporoides*, *Volvariella nigrovolvacea*). További 26 ritkább vagy alig publikált faj kerül közlésre, mint a tömlősgombák közül az *Anthina flammea*, a *Helvella cupuliformis*, a *Peziza ampelina*, a *P. limnae*, a *Rutstroemia bulgarioides* és a *Xylaria carpophila*, valamint a bazídiumos gombák közül az *Agrocybe firma*, a *Calyprella gibbosa*, a *Camarophyllopsis atropuncta*, a *Cytidia salicina*, az *Entoloma araneosum*, az *E. longistriatum*, az *Exidia recisa*, a *Haasiella venustissima*, a *Henningsomyces candidus*, a *Hypholoma ericaeum*, a *Lepiota griseovirens*, a *Leucoagaricus ionidicolor*, a *Mucronella calva*, a *Mycolindtneria trachyspora*, a *Myxomphalia maura*, a *Pellidiscus pallidus*, a *Psilocybe laetissima*, a *Pterula multifida*, a *Russula rhodopus* és a *Xylobolus frustulatus*.

Contributions to the macrofungi of Hungary V. – In this part 22 ascomycetes and 63 basidiomycetes are reported including the basic literature sources as well as 23 species new to Hungary (ascomycetes: *Geoglossum cookeianum*, *Jafnea semitosta*, *Hypoxylon cercidicola*, *Octospora roxheimii*, *Pachyella violaceonigra*, *Pithya cupressi*; basidiomycetes: *Bolbitius coprophilus*, *Bovista acuminata*, *Cellypha goldbachii*, *Clavaria pulchra*, *C. rosea*, *Dermoloma josserandii*, *Entoloma opacum*, *E. parasiticum*, *E. versatile*, *Lepiota brunneolilacea*, *L. sublaevigata*, *Mycena adonis*, *Mycenella trachyspora*, *Psilocybe pratensis*, *Rhodocybe parilis*, *Sclerogaster gastrosporoides*, *Volvariella nigrovolvacea*). In addition, 26 rare or rarely published taxa are included, like *Anthina flammea*, *Helvella cupuliformis*, *Peziza ampelina*, *P. limnae*, *Rutstroemia bulgarioides*, *Xylaria carpophila* from Ascomycota, and *Agrocybe firma*, *Calyprella gibbosa*, *Camarophyllopsis atropuncta*, *Cytidia salicina*, *Entoloma araneosum*, *E. longistriatum*, *Exidia recisa*, *Haasiella venustissima*, *Henningsomyces candidus*, *Hypholoma ericaeum*, *Lepiota griseovirens*, *Leucoagaricus ionidicolor*, *Mucronella calva*, *Mycolindtneria trachyspora*, *Myxomphalia maura*, *Pellidiscus pallidus*, *Psilocybe laetissima*, *Pterula multifida*, *Russula rhodopus* and *Xylobolus frustulatus* from Basidiomycota.

Kulcsszavak: bazídiumos gombák, első adatok, Magyarország, ritka fajok, tömlősgombák

Key words: ascomycetes, basidiomycetes, first occurrences, Hungary, rare species

BEVEZETÉS

Kutató mikológusok számára izgalmas téma a különböző gombafajok területenkénti elterjedésének megfigyelése. A ritkán előforduló gombák megjelenésének országos szintű regisztrálása és az adathálózat folyamatos bővítése napjaink megfigyeléseivel, elengedhetetlennek tűnik, és könnyen meg is valósítható a rohamosan fejlődő technikai eszközök segítségével. A kisebb, nem közismert szakmai lapokban publikált gombafajok korábbi datációinak fellelése viszont ma még nem egyszerű feladat. Tapasztalatunk szerint a ritka vagy annak tartott gombák közlése, bemutatása már rövid idő elteltével is újabb élőhelyi adatokat eredményezhet a kutatók számára, akár szervezett gombászközösségek, de sokszor egyszerű természetjárók segítségével. Olykor külföldi szerző nevéhez fűződő munkában is találkozunk honi adatokkal, így SVRČEK (1979) többek között az alig ismert *Calyprella gibbosa*, *Flagelloscypha faginea*, *Lycoperdon pusillum* előfordulását ismerteti. Ebbe a körbe tartozik, pl. REHM (1882) dolgozata is, melyben Lojka Hugó (1845–1887) gyűjtései által számos adatra bukkanhatunk. Ezek a rejtőző, elzárt vagy kevésbé ismert források, gyűjtemények is fontosak hazánk gombavilágának megismeréséhez. Egyik ilyen „elzárt” és csupán kéziratban maradt érték Schulzer István „Schwämme und Pilzen aus Ungarn und Slawonien. Manuscriptum” (1869) Budapest, MTA, melyből KALCHBRENNER (1873–1877) részeket már kiadatott. Kutatható ugyan, de a roppant szabályozott és bonyolult hozzáférés miatt inkább a teljes munka faksimile kiadását vagy digitális megtekinthetőségét venné régóta örömmel a hazai mikológusok tábora. Nem véletlenül fogalmazta meg IGMÁNDY (1987): „Schulzer hatalmas alkotásának csak egy töredéke látott napvilágot a Kalchbrenner által összeállított munkában”.

A 2010-es év kiemelkedően csapadékos periódusai számos olyan taxon felbukkanását eredményezték, melyeket hazánkból első publikált adatként közölhetünk. Ez az időszak a Budai-hegységben a *Mycenella*, *Clavulina*, *Ramariopsis*, *Camaro-phyllopsis*, *Geoglossum* nemzetségek együttes és tömegesnek mondható megfigyelését tette lehetővé, és feltétlenül az utóbbi csoport hazai megjelenésének éveként őrződik meg többünk emlékezetében, amit a Budai-hegység és a Pilis mellett a Gerecséből is előkerült példányok bizonyítanak. A mellettük felbukkant több apró természetű *Entoloma* faj pedig egy későbbi publikáció témájául szolgálhat.

MÓDSZEREK

A begyűjtött anyagokat BTC BIM 136V és BTC BIM 313T mikroszkóppal vizsgáltuk, a mikrojellegekről felvételeket készítettünk.

Határozáshoz BABOS (1958, 1966, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977), BARONI (1981), BÁNHEGYI és mtsai (1953, 1985a, b, 1987), BERNICCHIA és GORJÓN (2010), BOC-CARDO és mtsai (2008), BON (1988), BREITENBACH és KRÄNZLIN (1981, 1986, 1991, 1995, 2000), CLÉMENÇON (2001), CONTU (1999a, b), COKER (1974), COURTECUISSE (2000), COURTECUISSE és DUHEM (1994), DONK (1959, 1962), GERHARDT és mtsai (2000), HAGARA és mtsai (2000, 2005), HANSEN és KNUDSEN (2000), HAUSKNECHT és ZUCCHERELLI (1993, 1994, 1996), JÜLICH (1984), KNUDSEN és VESTERHOLT (2008), KRIEGLSTEINER (2000), MARCHAND (1974, 1976a, b, 1977, 1983),

MEDARDI (2006), MENDAZA és DÍAZ MONTOYA (1994, 1996, 1999), MONTECCHI és SARASINI (2000), MONTEGUT, J. (1992a, b, 1997), MONTI és mtsai (2001), MORENO és MANJON (2010), NOORDELOOS (1992, 2004), PAPOUŠEK (2010), PHILLIPS (1981), POUMARAT (2007), RIMÓCZI és mtsai (2011), RIVA (1988), ROBICH (2003), ROMAGNESI (1961), ROUX (2006), RYMAN és HOLMÅSEN (1992), SARASINI (2005), SARKADI (1983), SHAO és XIANG (1997), valamint TRUDELL és AMMIRATI (2009) munkáit használtuk fel.

A fajnévvel egy sorban, RIMÓCZI és mtsai (1999) munkáját követve feltüntettük a faj veszélyeztettségi kategóriáit (VL) (amennyiben rendelkezett ilyennel), esetenként módosítva azokat vagy újat javasolva nekik. Az adott fajoknál feltüntettük a gyűjtés pontos helyét, az élőhelyet, a gyűjtő és/vagy a határozó nevét, a gyűjtés időpontját és a magángyűjteményi azonosítót (ha volt ilyen). A fajok nevezéktanánál az Index Fungorum (CABI 2013), COURTECUISSÉ és LECURU (2006), továbbá KNUDSEN és VESTERHOLT (2008) szerkesztésében megjelent Funga Nordica munkákat vettük alapul. Az alább felsorolt taxonokról legtöbb esetben fénykép és herbáriumi példány is készült, melyek a szerzők gyűjteményeiben találhatóak. A cikkben a feltüntetett gyűjtő, illetve határozó személyek nevei és rövidítései az alábbiak:

AJ = Andrási Judit, **AL** = Albert László, **AP** = Auer Péter, **BK** = Bársony Kornél, **BL** = Boros Lajos, **FA** = Fráter Attila, **FÁ** = Finy Ágoston, **FP** = Finy Péter, **FS** = Füzi Sándor, **GE** = Gábor Emese, **GF** = Gaál Ferencné, **HA** = Hernádi Annamária, **HI** = Hubai Imre, **HR** = Herman Róbert, **KÁ** = Kosik Ákos, **KF** = Katus Ferenc, **KI** = Király István, **KaJ** = Kalauz József, **KJ** = Koczuba József, **KL** = Kaposvári László, **KiL** = Kis Levente, **KZ** = Köbli Zoltán, **LCS** = Locsmáncsi Csaba, **LMÁ** = Lukácsné Molnár Ágnes, **LV** = Lukács Vendel, **LZ** = Lukács Zoltán, **MA** = Makay Attila, **MÁ** = Molnár Ákos, **MJ** = Magyar Józsefné, **ML** = Molnár László, **MZ** = Macsek Zoltán, **MoZ** = Monostori Zoltán, **NE** = Niedermayer Erika, **NK** = Nork Kata, **NM** = Németh Magdolna, **NO** = Németh Orsolya, **ÓI** = Óze István, **PE** = Prutkay Erzsébet, **ScZs** = Schenkerik Zsuzsanna, **SZD** = Szilvássy Dénes, **SZE** = Szilvássy Edit, **SZJ** = Szöcs József, **SZL** = Szikszai Lászlóné, **SZM** = Szabó Marika, **SZZS** = Szentmiklósi Zsófia, **TO** = Tusnády Orsolya, **VG** = Vasas Gizella, **VGy** = Vrba György.

EREDMÉNYEK

Az 1. táblázatban a GÁBOR és LUKÁCS (1996), LUKÁCS (2002, 2004, 2005, 2007, 2010), LUKÁCS és MAKAY (2004) által publikált ritkaságok további előfordulásai kerültek felsorolásra.

1. táblázat. Korábban publikált fajok újabb gyűjtési adatai (GÁBOR és LUKÁCS 1996, LUKÁCS 2002, 2004, 2007, LUKÁCS és MAKAY 2004).

Table 1. Recent records of macrofungi published earlier by GÁBOR and LUKÁCS (1996), LUKÁCS (2002, 2004, 2005, 2007) and LUKÁCS and MAKAY (2004).

Fajok	Gyűjtési idő	Lelőhely	Termőhely	Leg.	Det.	Herb.
<i>Amanita lepiotoides</i>	2010.08.08.	Csanyik-völgy (Bükk)	gyertyánosban (<i>Carpinetum</i>)	SZE, SZD	LZ	SZE
	2011.07.26.	Csanyik-völgy (Bükk)	gyertyánosban (<i>Carpinetum</i>)	SZE, SZD	SZE	SZE
<i>Ciboria amentacea</i>	2011.03.14.	Kunbaracs (Kiskunsági Nemzeti Park)	buckaközi égeresben (<i>Alnus</i>)	MÁ, ML	MÁ	fotó
	2011.03.13.	Csanyik-völgy (Bükk)	égerbarkán (<i>Alnus</i>)	SZE	SZE	SZE
	2012.03.31.	Bakonybél (Bakony)	égerbarkán (<i>Alnus</i>)	SZE	SZE	SZE

1. táblázat folyt. / Table 1 cont.

Fajok	Gyűjtési idő	Lelőhely	Termőhely	Leg.	Det.	Herb.
<i>Coprinus levisticolens</i>	2011.11.15.	Felsőgöd	kertben	AJ	LZ	fotó
<i>Cortinarius helvelloides</i>	2012.08.12.	Diósjenő (Börzsöny)	égeresben	LZ	LZ	LZ
<i>Entoloma bloxamii</i>	2010.10.09.	Ezüst-hegy (Pilis)	mezőn (in prato)	SZE	SZE	SZE
<i>Gymnopus luxurians</i>	2012.07.21.	Tatabánya (játsszótér)	mulcson	VGY	LZ	VGY
	2012.07.27.	Bugyi (Pesti-síkság)	tujasor alatt, mellett	KF, MZ	LZ	fotó
<i>Gyromitra parma</i>	2012.05.04.	Burok-völgy (Bakony)	lombos fa törzsén	HR	LZ	LZ
	2012.05.17.	Fehérvárcsurgó (Bakony)	kidőlt lombos fán	FA, MoZ	LZ	LZ
<i>Hygrocybe laeta</i>	2010.10.23.	Tahi (Visegrádi-hegység)	?	HA	AL	AL
<i>Leucocoprinus cretatus</i>	2010.10.17.	Inárcs (Pesti-síkság)	korhadó növényeken	GF	LZ	GF
<i>Piptoporus quercinus</i>	2011.06.10.	Csanyik-völgy (Bükk)	tölgyfán (<i>Quercus</i>)	SZE	SZE	SZE
	2011.06.25.	Gerecse	tölgyfán (<i>Quercus</i>)	SZE	SZE	SZE
	2011.10.01.	Fekete-hegyek (Budai-hegység)	tölgyfán (<i>Quercus</i>)	SZE	SZE	SZE
	2012.09.08.	Budakeszi (Budai-hegység)	tölgyfán (<i>Quercus</i>)	HI	LZ	LZ
<i>Pisolithus arhizus</i> †	2010.09.23.	Budapest, Városliget	nyírfák alatt (<i>Betula</i>)	LZ	LZ	LZ
<i>Plectania melastoma</i>	2011.03.14.	Miskolctapolca (Bükk)	gyertyánosban (<i>Carpinetum</i>)	SZB, MJ, SZE, SZD	SZE	SZE
	2011.03.20.	Budakeszi, fatelep (Budai-hegység)	vadszedér (<i>Rubus</i>) tövén	SZE, SZD	SZE	SZE
<i>Pseudoplectania nigrella</i>	2011.04.02.	Körtvélyespuszta (Vértes)	lucosban (<i>Piceetum</i> cult.)	SZE, SZD	SZE	LZ
	2009.04.04.	Telekes-völgy (Aggteleki-karszt)	lucosban (<i>Piceetum</i> cult.)	HA	HA	LZ
	2011.04.03.	Királyrét (Börzsöny)	lucosban (<i>Piceetum</i> cult.)	HA	HA	HA
<i>Rhodotus palmatus</i>	2012.11.09.	Szigetvár (Ormánság)	szilen és körísen (<i>Ulmus, Fraxinus</i>)	ÓI	LZ	LZ
<i>Spathularia flavida</i>	2012.10.24.	Budakeszi, Budakeszi Erdészeti Arborétum (Budai-hegység)	vörösfenyő alatt (<i>Larix</i>)	GE	GE	LZ
	2010.08.06.	Bükkszentkereszt (Bükk)	lucosban (<i>Piceetum</i> cult.)	SZE	SZE	SZE
<i>Spherobolus stellatus</i>	2010.06.05.	Kóspallag (Börzsöny)	cserkupacon	HA	HA	HA
	2010.09.12.	Királyrét (Börzsöny)	iszalagon (<i>Clematis</i>)	LZ	LZ	LZ
	2011.06.11.	Sebes-víz (Bükk)	törmelékes földkupacon	SZE, SZD	SZE	SZE
	2011.06.12.	Királyrét (Börzsöny)	iszalagon (<i>Clematis</i>)	HA	HA	HA

† Az élőhely azóta megszűnt, miután a nyírfákat eltávolították egy akadálymentesítő rámpa építése miatt.

Fajlista

Az alábbiakban 22 tömlősgomba (Ascomycota) és 63 bazídiumos gomba (Basidiomycota) hazai előfordulásához adunk élőhelyi adatokat, 47 gyűjtő segítségével.

ASCOMYCOTA

Anthina flammea Fr.

Hazai adatok, utalások: SILLER és mtsai (2013).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budapest (Szépjuhászné), tölgyesben (in *Quercetum*), leg. et det. SZE 2012.01.07., fénykép készült, a gyűjtés pigmenthiányos populációból származik, és fehér színű. **Bükk:** Miskolc (Csanyik-völgy), gyertyános-tölgyesben (*Quercus petraeae-Carpinetum*), leg. SZE, MJ 2012. 11.04., det. SZE, fénykép készült. **Külső-Somogy:** Somogyeszi, tölgyesben (in *Quercetum*), lehullott tölgyleveleken, leg. LZ, LV, LMÁ 2010.10.24., det. LZ, herb. LZ20101024a.

Arachnopeziza aurelia (Pers.) Fuckel – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 2)

Hazai adatok, utalások: BÁNHEGYI és mtsai (1987), MOESZ (1942, „*Pinus* korhadó tobozpikkelyein és tűin, János-hegy, Hűvösvölgy”), SZABÓ és SZABÓ (1995), TÓTH (1991, 1994, 2003).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budapest (Hárs-hegy), tölgyesben (*Quercetum*), lehullott korhadó leveleken, leg. LZ 2009.03.27., det. LZ, herb. LZ20090327.

Ciboria coryli (Schellenb.) N. F. Buschw.

Mogyoró (*Corylus*) korhadó barkáján él.

Hazai adatok, utalások: BÁNHEGYI és mtsai (1987).

Gyűjtések: **Bakony:** Tés (Tési-fennsík), leg. et det. HA 2012.03.04., herb. HA. **Budai-hegység:** Budakeszi (Mária-szurdok), leg. et det. SZE 2011.02.12., herb. SZE20110212. **Bükk:** Miskolc (Csanyik-völgy), leg. et det. SZE 2011.03.13., MJ, herb. SZE20110313a. **Kiskunság:** Fülöpháza, leg. et det. MÁ, ML, MJ 2011.02.06. **Balaton-felvidék:** Balatonalmádi, leg. et det. SZE 2012.03.10., herb. SZE2012 0310.

Cordyceps militaris (L.) Link – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)

Kevés példányszámban, de folyamatosan megtalálható volt 2008., 2009., 2010. október elejétől a november végi fagyokig.

Hazai adatok, utalások: BÁNHEGYI és mtsai (1953), BENEDEK (2011).

Gyűjtések: **Börzsöny:** Márianosztra (Magasréti-puszt), a forráspatak völgyének alsó vége felé főleg fává növekedett galagonyák (*Crataegus*) alatt, vagy egyéb bokros helyeken jelent meg lepkebábokon, savanyú, mohás részeken, de csupasz talajon is, leg. et det. KJ 2008.10.03., herb. KJ/Cordyceps 20081003; Szob (Ruzsás-hegy), tölgy (*Quercus*) és kőrisfák (*Fraxinus*) közelében, füves helyen, leg. et det. KJ 2009.11.06., herb. LZ20091106.

Cudoniella clavus (Alb. et Schwein.) Dennis

Hazai adatok, utalások: BÁNHEGYI (1938), BÁNHEGYI és mtsai (1953, mint *C. aquatica* „nem gyakori”), BÁNHEGYI és mtsai (1987), BRATEK és mtsai (2003), TÓTH (1994).

Gyűjtések: **Bükk:** Bükk-szentkereszt (Kaán Károly-forrás), fakorhadékon, leg. SZE, SZD 2011. 05.20., det. SZE, herb. LZ20110520. (1A ábra).

***Encoelia furfuracea* (Roth) P. Karst.**

Hársfáról (*Tilia*) egyik rokon faja (*E. tiliacea*) is előkerült már hazánkból (SZABÓ és SZABÓ 1995).

Hazai adatok, utalások: NAGY (2004), NAGY és GORLICZAI (2007), RÉVAY (1984).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budapest (Szépvölgy), kőrisek (*Fraxinus*) között, elszáradt mogyoróvesszőn (*Corylus*), leg. et det. MÁ 2010.04.04., herb. LZ20100404; Budakeszi (Mária-szurdok), elszáradt mogyoró (*Corylus*) ágain, leg. et det. SZE, SZD 2011.01.16., herb. LZ20110116. **Bükk:** Miskolc (Csanyik-völgy), elszáradt mogyoró (*Corylus*) ágain, leg. MJ 2011.03.13., det. SZE, SZD, herb. SZE 20110313. **Kiskunság:** Izsák melletti nedves talajú kőrises-nyáras-mogyorósban, nagyobb tömegben, leg. et det. MÁ, ML 2010.04.06., fénykép készült; Páhi, kőrises erdőszegély, nagyon idős mogyorósrának (*Corylus*) elhalt ágain, leg. MÁ, ML, SZE, VG, LCS 2010.04.07., det. MÁ. **Mezőföld:** Németkér, égerágon (*Alnus*), leg. FP 2012.11.02., det. LZ, herb. LZ20121102.

***Geoglossum cookeianum* Nannf. – (VL: 1)**

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budapest (Szépvölgy), virágos kőrisek (*Fraxinus ornus*) alatt, tömegeesen, leg. et det. LZ 2010.09.27., herb. LZ20100927a. **Vértes:** Szárliget, lombos erdőben, leg. FS 2010.09., det. FP, herb. FP.

***Helvella cupuliformis* Dissing et Nannf. – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

Hazai adatok, utalások: KOSZKA (2011).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budakeszi (Budakeszi Erdészeti Arborétum), leg. MA, LZ 2010.09.19., det. LZ, herb. LZ20100919a.

***Hypoxylon cercidicola* (Berk. et M. A. Curtis ex Peck) Y. M. Ju et J. D. Rogers**

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Aggteleki-karszt:** Szódliget, bükk (*Fagus*), tölgy (*Quercus*) elegyében, leg. et det. HA 2011.04.09., herb. HA. **Bükk:** Miskolc (Forrás-völgy), magas kőrisek (*Fraxinus excelsior*) alatt, leg. et det. SZE 2013.03.02., herb. SZE20130302. **Vértes:** Szárliget, bükk (*Fagus*) korhadékán, leg. et det. HA 2011.04.16., herb. HA.

***Jafnea semitosta* (Berk. et M. A. Curtis) Korf – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

Ez az Észak-Amerikából leírt faj Európából eddig mindössze két országból, Ausztriából 1996-ban és 2002-ben (BENKERT és KLOFAC 2004), 2010-ben pedig Csehországból (ANTONÍN és MORAVEC 2010) került elő.

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Külső-Somogy:** Somogyeszi, üde lombos erdőben, fekete dió (*Juglans nigra*), juhar (*Acer*), csertölgy (*Quercus cerris*) közelében, füves úton, leg. et det. LZ 2010.08.25., fénykép készült. (1B ábra).

***Lachnum bicolor* (Bull.) P. Karst.**

Hazai adatok, utalások: MOESZ (1942), TÓTH (1994, 2003), UBRIZSY (1941).

Gyűjtések: **Pilis:** Pilisszentkereszt, galagonyásban (*Crataegus*), leg. HA 2011.05.15., det. LZ, herb. LZ20110515.

***Octospora roxheimii* Dennis et Itzerott**

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: Pilis: Pilisjászfalu, balkonládában, mohában, leg. HA 2011.07.11., det. LZ, herb. LZ 20110711.

***Pachyella babingtonii* (Berk.) Boud.**

Hazai adatok, utalások: BRATEK és mtsai (2003), SILLER (2007), TÓTH (2003).

Gyűjtések: Aggteleki-karszt: Égerszög (Kecske-kút), bükkös, leg. et det. HA 2012.04.30., herb. HA. Börzsöny: Szokolya (Kisínóci-rét), nedves fadarabon, leg. et det. SZE 2012.10.22., herb. SZE 20121022. Bükk: Bükkzentkereszt, bükkös (*Fagetum*), leg. et det. HA 2012.09.01., herb. HA; Miskolc (Forrás-völgy), nedves fadarabon, leg. et det. SZE 2012.07.07., herb. SZE20120707; Garadna, vizes élőhelyen, erősen átázott fatönkén, leg. et det. SZE, SZD 2011.07.09., herb. SZE20110709. Mátra: Parádsasvár (Köszörű-patak völgye), bükkös (*Fagetum*), leg. et det. HA 2011.06.13., herb. HA; Parádfürdő (Ilona-vízesés), erősen átázott farönkén, leg. et det. SZE, SZD 2011.08.21., herb. SZE 20110821. Visegrádi-hegység: Tahitótfalu (Kalicsa-völgy), ér mellett, nedves helyen, leg. et det. SZE 2013.05.23., herb. SZE20130523.

***Pachyella violaceonigra* (Rehm) Pfister**

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: Bükk: Miskolc (Csanyik-völgy), erősen korhadt, átázott fatönkén, leg. et det. SZE 2011.05.22., herb. SZE20110522. (1C ábra).

***Peziza ampelina* Pass. – (VL: 4)**

Hazai adatok, utalások: BRATEK és ZÖLD-BALOGH (2001).

Gyűjtések: Budai-hegység: Budapest (Szépvölgy), elegyes erdőben (silva mixta), talajon, leg. PE, LZ 2010.06.05. és 2010.09.15., det. LZ, herb. LZ20100605.

***Peziza limnae* Maas Geest. – (VL: 4)**

Hazai adatok, utalások: BRATEK és ZÖLD-BALOGH (2001), BRATEK és mtsai (2003).

Gyűjtések: Visegrádi-hegység: Tahi, bükkösben (*Fagetum*), patak mentén, nedves helyen, leg. et det. LZ 2010.10.10., herb. LZ20101010. Zempléni-hegység: Háromhuta (Zsidó-rét), mocsár szélén, leg. et det. LZ 2013.07.27., herb. LZ20130727.

***Pithya cupressi* (Batsch) Fuckel**

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: Budai-hegység: Budakeszi (Szépjuhászné), levágott, elszáradt tujaleveleken, leg. et det. SZE 2012.01.21., herb. SZE20120121; leg. et det. LZ 2012.02.25., herb. LZ20120225 (élőhely megszűnt).

***Poronia punctata* (L.) Fr.**

Ez a nálunk elég ritka gomba, melyet Linné 1753-ben írt le, Buffon természettudós Histoire Naturelle 1749-es könyvében már szerepelt.

Hazai adatok, utalások: BÁNHEGYI és mtsai (1987), KOSZKA (2008, 2011), LUKÁCS és mtsai (2011), MOESZ (1942, „száraz marhalepényen mindenfelé”), NAGY és GORLICZAI (2007), RIMÓCZI (1994, 2006), TÓTH (2003), UBRIZSY (1941).

Gyűjtések: **Kiskunság:** Fülöpháza, homokbuckavidéken, lovaglótakon, lócitromon, leg. et det. ML 2011.08.06.; Bugac, pusztagyepben (a közelben „évszázados” lótarás, legeltetés), leg. KI, LZ, MÁ, ML 2011.09.28., herb. LZ20110928. **Pesti-síkság:** Pécel, lócitromon, leg. NM 2012.03.07. és 2011.03.20., herb. LZ20110320.

Rhizina undulata Fr.

Urbán Béla a kilencvenes évek közepén, Budakalász környékén megfigyelte és jelezte már a faj előfordulását, míg korábban egy TIT terepgyakorlat keretében (1989.05.31.), Gödöllő-Tölgyes környékén is találták (det. AL). SILLER (2007) jelezte, hogy az MTM Növénytárában nincs herbáriumi anyaga.

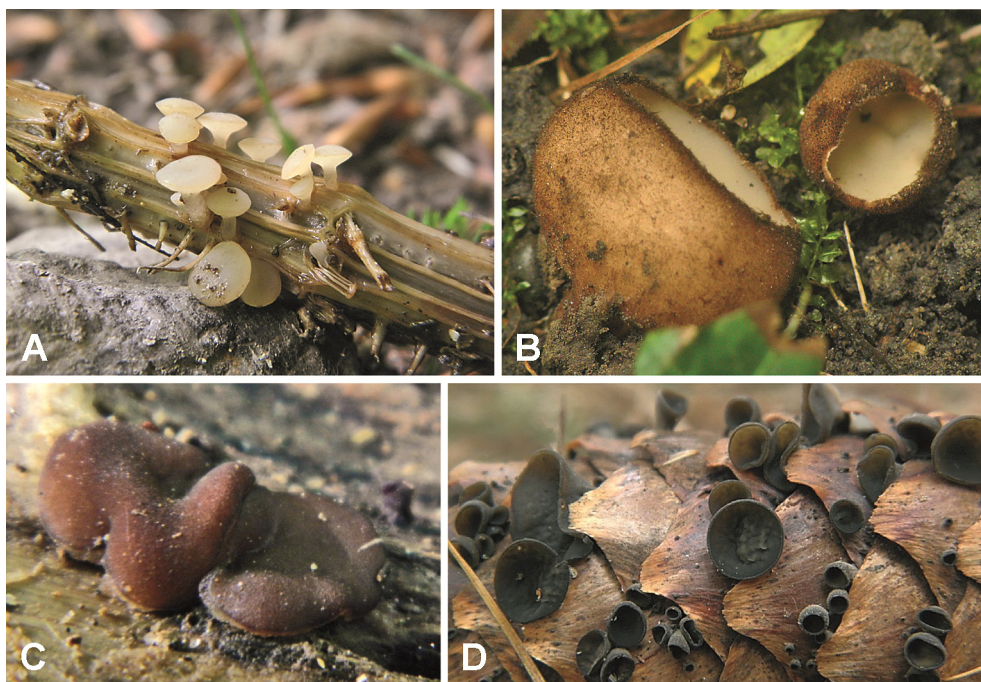
Hazai adatok, utalások: BÁNHEGYI és mtsai (1953, mint *R. inflata* „nem ritka”), SILLER (2007).

Gyűjtések: **Pilis:** Budakalász (Ezüst-hegy), égett foltokon, elég nyitott feketefenyvesben, savanyú talajon, leg. et det. SZE 2010.10.09.; leg. LZ, NO 2010.10.16., det. LZ, herb. LZ20101016; leg. LZ, PE 2011.05.29., det. LZ, herb. LZ20110521. **Vendvidék:** Kétvölgy, kitermelt lucos helyén, égésfoltokon leg. et det. LZ, KJ 2013.10.05., herb. LZ20131005.

Rutstroemia bulgarioides (Rabenh.) P. Karst. – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 2)

Hazai adatok, utalások: BRATEK és mtsai (2003, mint *Piceomphalia bulgarioides*).

Gyűjtések: **Börzsöny:** Királyrét, lucosban, tobozokon (*Piceetum* cult.), leg. et det. HA 2013.03.03., herb. HA. **Bükk:** Répáshuta, lucosban (*Piceetum* cult.), leg. et det. SZE 2012.03.17., herb. LZ20120317 (1D ábra); Bükkzentkereszt (Hollósető), (*Piceetum* cult.), leg. et det. SZE, SZD 2012.03.17., herb. SZE20120317a.



1. ábra / Fig. 1. A) *Cudoniella clavus*, B) *Jafnea semitosta* C), *Pachyella violaceonigra*, D) *Rutstroemia bulgarioides*. Fotók / Photos. Szilvásy E. (A, C, D), Lukács Z. (B).

***Stilbella fimetaria* (Pers.) Lindau**

Hazai adatok, utalások: HOLLÓS (1933), MOESZ (1930), RÉVAY (1998).

Gyűjtések: **Külső-Somogy:** Somogyeszi (Szőlő-hegy), ürülékkel szennyezett növényi termésein, leg. LZ 2009.10.24., det. G. Moyne és A. Vizzini, herb. LZ20091024.

***Xylaria carpophila* (Pers.) Fr.**

Hazai adatok, utalások: BÁNHEGYI és mtsai (1953), SILLER és mtsai (2013).

Gyűjtések: **Börzsöny:** Kemence, leg. et det. HA 2011.05.01., herb. HA. **Budai-hegység:** Budapest (Csúcs-hegy), leg. et det. LZ 2013.11.24., herb. LZ20131124. **Bükk:** Bükk-szentkereszt, leg. et det. SZE, SZD 2011.05.20., herb. SZE20110520; Bükk-szentlászló, leg. et det. SZE 2011.06.04., herb. SZE 20110604a; Miskolc (Csanyik-völgy), leg. et det. SZE 2012.02.25., herb. SZE20120225. **Pilis:** Pilis-szentkereszt, leg. et det. HA 2011.05.15., herb. HA. **Visegrádi-hegység:** Tahi, leg. et det. LZ 2011.06.05., herb. LZ20110605. **Zempléni-hegység:** Pálháza, leg. et det. SZE 2011.06.04., herb. SZE20110604. Bükkösben, egységesen bükk-kupacsról származó gyűjtések.

BASIDIOMYCOTA

***Agrocybe firma* (Peck) Singer – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 2)**

Hazai adatok, utalások: NAGY és GORLICZAI (2007), RIMÓCZI (1994), SILLER és mtsai (2013).

Gyűjtések: **Börzsöny:** Zebegény (Bőszobi-völgy), gyertyános-tölgyesben (*Quercus petraeae-Carpinetum*), kivágott gyertyán (*Carpinus*) korhadó tuskóján, leg. et det. KJ 2010.09.29., herb. KJ/Agrocybe20100929 (2A ábra). **Soproni-hegység:** Sopron, bükkösben (*Fagetum*), leg. LZ, AP 2010.09.23., det. LZ, herb. LZ20100923.

***Bolbitius coprophilus* (Peck) Hongo – (VL: 1)**

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Pesti-síkság:** Ócsa, szalmán, leg. GF 2011.11.10., det. LZ, herb. GF.

***Bolbitius variicolor* G. F. Atk. – (VL: 3)**

Hazai adatok, utalások: BABOS (1974, 1989, 1999), PÁL-FÁM (2001, mint *B. vitellinus* var. *variicolor*), RIMÓCZI (1994, mint *B. vitellinus* var. *variicolor*).

Gyűjtések: **Börzsöny:** Zebegény (Som-dűlő), erdei út mellett, korhadó fűrészporon, leg. et det. KJ 2008.10. és 2008.11., fénykép készült. **Pilis:** Szentendre, szalmán, leg. ismeretlen 2011.05.29., det. LZ, herb. LZ20110529.

***Boletus fragrans* Vittad. – (VL: 2)**

Gyöngyösoroszi környékén rózsás peszeként ismerik és gyűjtik (Finy pers. comm.).

Hazai adatok, utalások: ALBERT (2001), BABOS (1989), BALOGH és mtsai (2004, mint *Boletus* sp.), RIMÓCZI (1994), SZEMERE (1968, mint *Xerocomus fragrans*).

Gyűjtések: **Vendvidék:** Kétvölgy, tölgyek (*Quercus*) alatt, leg. VA, GyA 2011.10.07., det. LZ, herb. LZ20111007; leg. VA, GyA, PE, KJ, AP, LZ 2012.10.05., det. LZ, herb. LZ20121005.

***Bovista acuminata* (Bosc) Kreisel – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Zempléni-hegység:** Komlóska, mohában, leg. et det. SZE 2012.07.28., herb. SZE 20120728.

***Calyprella gibbosa* (Lév.) Quél.**

Hazai adatok, utalások: SVRČEK (1979).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budakeszi (Nádas-tó), korhadó fadarabon, leg. et det. SZE 2013.05.11., herb. SZE20130511. (2B ábra).

***Camarophyllopsis atropuncta* (Pers.) Arnolds – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

Hazai adatok, utalások: BABOS (1966, mint *Camarophyllus atropunctus*), BABOS (1989, mint *Hygrotrama atropunctum*), BOHUS és mtsai (1951), KALMÁR (1958, mint *Omphalina*).

Gyűjtések: **Börzsöny:** Szob (Ruzsás-hegy), gyér aljnövényzetű lombos erdőben (kőris (*Fraxinus*), tölgy (*Quercus*), gyertyán (*Carpinus*), juhar (*Acer*), vadkörte (*Pyrus*), galagonya (*Crataegus*), som (*Cornus*)), leg. KJ 2010.10.02., det. LZ, herb. LZ20101002 (2C ábra). **Budai-hegység:** Budapest (Szépvölgy), fűmentes helyen, tölgyek (*Quercus*), kőrisek (*Fraxinus*) alatt, leg. LZ 2010.09.27., det. LZ, herb. LZ20100927b; Budakeszi (Vadaspark), elegyes erdőben (tölgy (*Quercus*), kőris (*Fraxinus*)), leg. et det. HA, PE 2010.11.13., herb. LZ20101113.

***Cellypha goldbachii* (Weinm.) Donk – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Mezőföld:** Bikács, korhadó fűfélélen, leg. LZ, FP, PE 2010.11.21., herb. LZ20101121a. (2D ábra).

***Clavaria pulchra* Peck – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

Hazai adatok, utalások: első publikált adat. BÁNHEGYI és mtsai (1953, adatok nélkül említi, a *C. fusiformis*-hoz közeli fajként).

Gyűjtések: **Visegrádi-hegység:** Tahi, bükkösben (*Fagetum*), tölgy (*Quercus*) alatt, *Geoglossum* és *Clavaria* fajokkal együtt, leg. MÁ, LZ, PE 2010.11.07., det. LZ, herb. LZ20101107.

***Clavaria rosea* Fr. – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

KRIEGLSTEINER (2000) együtt találta a *Mycenella rubropunctata*-val.

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budapest (Szépvölgy), kőrisek (*Fraxinus*) alatt, *Mycenella*, *Ramariopsis* fajokkal együtt, leg. LZ 2010.09.27., det. LZ, herb. LZ20100927.

***Crepidotus crocophyllus* (Berk.) Sacc. – (VL: 1; védelmi javaslat: 4)**

Hazai adatok, utalások: BABOS (1975, 1989), DIMA és mtsai (2013), FODOR és PÁL-FÁM (2003), NAGY (2004), NAGY és GORLICZAI (2007), PÁL-FÁM és mtsai (2009), RIMÓCZI (1994), RIMÓCZI és VETTER (1990), TÓTH (1999).

Gyűjtések: **Bakony:** Bakonybél, tölgyes (*Quercetum*), leg. et det. SZJ, HA 2012.07.21., herb. HA. **Börzsöny:** Ipolydamásd (Misaréti-patak völgyében), vízben ázó, korhadó faágon, gyertyán (*Carpinus*), éger (*Alnus*), tölgy (*Quercus*) és fűzfa (*Salix*) volt a közelben, leg. et det. KJ 2009.08.12., herb. KJ. **Budai-hegység:** Budakeszi, tölgyes (*Quercetum*), leg. TZS 2010.06.05., det. LZ, herb. LZ20100605; korhadó bükkuskón, leg. et det. SZE, SZD 2012.06.02., herb. SZE. **Nyírség:** Márokpapi (Tarpai-erdő), gyertyános-tölgyes (*Quercus petraeae-Carpinetum*), korhadó faanyag, leg. HZ, KaJ 2012.09.29., det. LZ, herb. LZ20120929. **Vendvidék:** Kétyvölgy, bükk (*Fagus*) korhadékán, leg. et det. HA 2012.06.08., herb. HA. **Visegrádi-hegység:** Esztergom (Búbánat-völgy), gyertyános-tölgyes (*Quercus petraeae-Carpinetum*), leg. KÁ 2012.07.15., det. LZ, herb. LZ20120715; Pilismarót (Hoffman-kunyhó), cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*) leg. et det. LZ 2012.10.21., herb. LZ20121021. **Zempléni-hegység:** kiállítási asztalról, pontosabb adatok nélkül, leg. ismeretlen 2012.07.28., det. LZ, herb. LZ20120728.

Cytidia salicina (Fr.) Burt

Hazai adatok, utalások: RIMÓCZI és mtsai (1997).

Gyűjtések: **Mecsek:** Magyaregregy (Egregyi-völgy), vízmosásban, füzes-nyárasban, leg. et det. BK 2010.10., herb. BK. (2E ábra).

Dermoloma atrocinereum (Pers.) P. D. Orton – (VL: 2)

Hazai adatok, utalások: BABOS (1989).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budapest (Szépvölgy), kőris (*Fraxinus*) és tölgy (*Quercus*) elegyében, meszes talajon, leg. et det. LZ 2010.09.27., herb. LZ20100927a.

Dermoloma cuneifolium (Fr.) Singer – (VL: 2)

Hazai adatok, utalások: ALBERT (2010), BABOS (1989), KALMÁR (1958, mint *Tricholoma*), MOESZ (1942), RIMÓCZI (1994), ZAGYVA (2000).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budapest (Szépvölgy), kőrissel, tölgyvel elegyes erdőrészen, leg. et det. LZ 2010.09.27., herb. LZ20100927b. **Pilis:** Budakalász, leg. et det. LZ 2008.11.08. **Soproni-hegység:** Sopron, erdő melletti füves részen (in prato), leg. LZ, VGY 2010.09.25., det. LZ, herb. LZ 20100925.

Dermoloma josserandii Dennis et P. D. Orton – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Soproni-hegység:** Sopron, erdő melletti füves részen (in prato), leg. LZ, VGY 2010.09.25., det. LZ, herb. LZ20100925.

Entoloma araneosum (Quél.) M. M. Moser – (VL: 3)

Hazai adatok, utalások: RIMÓCZI (1994).

Gyűjtések: **Mezőföld:** Tordas (Erdőmajor), kőris (*Fraxinus*), akác (*Robinia*), bodza (*Sambucus*) elegyében, leg. LZ, LV, LMÁ 2010.08.19., det. LZ, herb. LZ20100819.

Entoloma longistriatum (Peck) Noordel. – (VL: 3)

Hazai adatok, utalások: RIMÓCZI (1994, 2008).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budaliget, cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*), leg. et det. LZ 2010.05.16., herb. LZ20100516.

Entoloma opacum Noordel. – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Vendvidék:** Kétvölgy, mezőn (in prato), leg. AP, KJ, LZ 2008.10.04., det. LZ, herb. LZ20081004.

Entoloma parasiticum (Quél.) Kreisel – (VL: 3)

HABERSAAT (1951) évelő taplókon, míg BESSETTE és mtsai (1997) különböző Polyporales fajokon való előfordulást is jelzik.

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Visegrádi-hegység:** Tahi, cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*), egy azonosítatlan tapló (Polyporaceae) termőrétegén, leg. LZ, PE 2011.06.27., det. LZ, herb. LZ20110627.

Entoloma versatile (Gillet) M. M. Moser – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budakeszi (Budakeszi Erdészeti Arborétum), fenyvesben, leg. MA, LZ 2010.09.19., det. LZ, herb. LZ20100919.

Exidia recisa (Ditmar) Fr. – (VL: 3)

Hazai adatok, utalások: BÁNHÉGYI és mtsai (1953 „ritka”), DIMA és mtsai (2010), RIMÓCZI és mtsai (1997), RUDOLF és mtsai (2008).

Gyűjtések: **Pilis:** Budakalász (Ezüst-hegy), feketefenyves (*Pinus nigra*), lehullott ágdarabon, leg. LZ 2010.09.19., det. LZ, herb. LZ20100919.

Geastrum pectinatum Pers. – (VL: 3)

Hazai adatok, utalások: FODOR (2003), FODOR és mtsai (2001), RUDOLF és mtsai (2008).

Gyűjtések: **Visegrádi-hegység:** Tahi, feketefenyves (*Pinus nigra*), leg. MÁ, LZ, PE 2010.11.07., det. PE, herb. PE20101107. **Zalai-dombság:** Bucsuta, erdeifenyővel (*Pinus sylvestris*), tölgyvel (*Quercus*) elegyes erdőben (in silva mixta), leg. KaJ, SZZS 2011.09.23., det. PE, herb. PE20110923.

Geastrum saccatum Fr. – (VL: 3)

Hazai adatok, utalások: HOLLÓS (1913), RIMÓCZI és mtsai (2011), SZABÓ és SZABÓ (1995).

Gyűjtések: **Budapest** (Városliget), fenyőmulcson, leg. LZ 2005.08.22., det. PE, herb. LZ20050822.

Geastrum striatum DC. – (VL: 3)

Hazai adatok, utalások: DIMA és mtsai (2010), HOLLÓS (1903, 1933), NAGY (2004), NAGY és GORLICZAI (2007), RIMÓCZI és mtsai (2011).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budapest (Szépjuhászné), erdei tisztáson, leg. LV, LZ 2012.03.04., det. PE, herb. LZ20120304 és PE20120304; Budapest (Frank-hegy), erdőszélen, leg. ScZs 2012.09.30., det. PE, herb. PE20120930.

Haasiella venustissima (Fr.) Kotl. et Pouzar – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)

Hazai adatok, utalások: ALBERT (2002).

Gyűjtések: **Cserhát:** Becske, akácok (*Robinietum*), leg. et det. PE, 2001.06. **Külső-Somogy:** Somogyeszi, lombos erdőben, nedves helyen, talajon, leg. et det. LZ 2010.10.24., herb. LZ20101024; leg. LV 2011.11.06. és 2011.11.07., det. LZ, herb. LZ20111107.

Henningsomyces candidus (Pers.) Kuntze

Hazai adatok, utalások: SILLER (2005).

Gyűjtések: **Kiskunság:** Fülöpháza, két évvel korábban kivágott és sarangolt nemesnyáras-gallyfa (4–8 cm átm.) bütüin, leg. ML 2011.09.28., det. LZ, herb. LZ20110928b.

Hypholoma ericaeum (Pers.) Kühner – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)

Hazai adatok, utalások: HOLLÓS (1913, mint *Psilocybe ericaeus*).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** helység ismeretlen, kertben, selyemfenyő alatt, leg. ismeretlen 2010. 11.16., det. LZ, herb. LZ20101116.

***Inocybe sindonia* (Fr.) P. Karst. – (VL: 3)**

Hazai adatok, utalások: NAGY és GORLICZAI (2007, mint *Inocybe cf. sindonia*), SILLER és mtsai (2013).

Gyűjtések: **Vértes:** Körtvélyespuszta, lucos (*Piceetum*), leg. AP, LMÁ, LZ, LV, SZSZ 2005.10.30., det. LZ, herb. LZ20051030.

***Inonotus nidus-pici* Pilát**

Hazai adatok, utalások: FOLCZ és mtsai (2013), FRELLER (1996), IGMÁNDY (1965, 1982, 1984, 1991), PADÁNYI GULYÁS (1972), PAPP (2010), PAPP és mtsai (2012), SILLER és mtsai (2013), SZABÓ (2006, 2012), SZEMERE (1968, mint *Xanthochrous obliquus*).

Gyűjtések: **Börzsöny:** Törökmező, tölgyfán (*Quercus*), leg. LZ, PE 2011.10.30., det. LZ. **Vértes:** Szárliget, tölgyfán (*Quercus*), leg. LZ, PE 2011.04.30., det. LZ. **Visegrádi-hegység:** Tahí, tölgyfán (*Quercus*), leg. et det. LZ 2011.10.15. Herbáriumi anyagok nincsenek, de fényképek készültek.

***Inonotus radiatus* (Sowerby) P. Karst.**

Hazai adatok, utalások: BENEDEK (2011), EGRI (2009), IGMÁNDY (1991), RIMÓCZI és mtsai (1997), SZABÓ (2006, 2012), SZEMERE (1968, mint *Xanthochrous radiatus*).

Gyűjtések: **Vendvidék:** Kétvölgy, kidőlt égerfákon (*Alnus*), leg. et det. LZ, PE 2011.10.08., herb. LZ20111008.

***Lactarius hygginus* (Fr.) Fr. – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

Hazai adatok, utalások: BABOS (1989), VASAS (2004).

Gyűjtések: **Órség:** Velemér, nyír (*Betula*) alatt, leg. LZ, HR, NK 2011.09.25., det. LZ, fénykép készült. **Zempléni-hegység:** Háromhuta, nyír (*Betula*) alatt, leg. NE 2013.07.27., det. LZ, herb. LZ20130727b.

***Lactarius omphaliiformis* Romagn. – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

Hazai adatok, utalások: ALBERT (2004), BABOS (1989), BENEDEK (2011), PÁL-FÁM és LUKÁCS (2002), RIMÓCZI (1994), TÓTH (1999), ZÖLD-BALOGH és mtsai (2009).

Gyűjtések: **Börzsöny:** Királyrét, éger (*Alnus*) alatt, leg. LZ 2011.09.11., det. LZ, herb. LZ20110911.

***Lepiota boudieri* Bres. – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

Hazai adatok, utalások: BENEDEK (2011), NAGY (2004), NAGY és GORLICZAI (2007), SILLER és TURCSÁNYI (2003), SILLER és mtsai (2013).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budakeszi (Budakeszi Erdészeti Arborétum), útszélen, fűben (in prato), leg. MA, LZ 2010.09.19., det. LZ, fénykép készült.

***Lepiota brunneolilacea* Bon et Boiffard – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Kiskunság:** Kiskunhalas, homokos, gyéren füves helyen, leg. LZ 1995.06.12., det. LZ, herb. LZ19950612. **Mezőföld:** Tordas (Erdőmajor), vízmosásos erdei úton, leg. LZ, LMÁ, LV 2010.08.19., det. LZ, herb. LZ20100819a.

***Lepiota griseovirens* Maire – (VL: 2)**

Hazai adatok, utalások: BABOS (1958).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budakeszi (Budakeszi Erdészeti Arborétum), kéttűs fenyvesben (*Pinetum*), leg. MA, LZ 2010.09.19., det. LZ, herb. LZ20100919b.

Lepiota sublaevigata Bon et Boiffard – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Mezőföld:** Németskér, legelőn, leg. FP, PE, LZ 2011.11.21., det. P.-A. Moreau, herb. LZ20111121; Bikács, homokpusztán, leg. FÁ, FP, LZ 2012.11.02., det. LZ, herb. LZ20121102a.

Leucoagaricus ionidicolor Bellù et Lanzoni – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)

Első hazai adata 1994-ből, a hazánkban tartott Cortinarius-kongresszus Normafánál tartott terepgyakorlatához fűződik (leg. AL).

Hazai adatok, utalások: ALBERT (2008), SZABÓ és SZABÓ (1995).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budapest (Országos Korányi TBC és Pulmonológiai Intézet környéke), tölgyes (*Quercetum*), leg. TO 2010.06.05., det. LZ, herb. LZ20100605.

Marasmiellus tricolor (Alb. et Schwein.) Singer – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 2)

Hazai adatok, utalások: ALBERT (2011), KALMÁR (1958, mint *Marasmius*), NAGY és GORLICZAI (2007).

Gyűjtések: **Külső-Somogy:** Somogyesztei (Szőlő-hegy), mezőn (in prato), holt növényi anyagon, leg. et det. LZ 2010.08.23., herb. LZ20100823. **Mezőföld:** Tordas (Erdőhát), mezőn, holt növényi anyagon, leg. et det. LZ 2010.08.18., herb. LZ20100818.

Merismodes anomala (Pers.) Singer

Hazai adatok, utalások: BÁNHEGYI és mtsai (1953, mint *Solenia anomala* „nem ritka”), HAZSLINSZKY (1885, mint *Tapesia anomala* „igen elterjedt” (Kisújszállás vidéke, Diósgyőr)), MOESZ (1942), RIMÓCZI és mtsai (1997).

Gyűjtések: **Bakony:** Királyszállás, út mellett, fatörmeléken, leg. HA 2012.02.20., det. G. Moyne, R. Herve, L. Bailly, R. Dougoud, M. Hairaud, herb. LZ20120220. **Budai-hegység:** Budakeszi (Nádas-tó), elszáradt és lehullott fűzfa (*Salix*) ágain, leg. et det. SZE 2013.02.03., herb. SZE20130203.

Mucronella calva (Alb. et Schwein.) Fr.

Hazai adatok, utalások: NAGY és GORLICZAI (2007).

Gyűjtések: **Nyírség:** Márokpapi (Tarpai-erdő), elegyes erdőben (in silva mixta), mélyfekvésű részen, ágdarabon, leg. LZ, KL, KZ 2012.09.29., det. LZ, herb. LZ20120929.

Mycena adonis (Bull.) Gray – VL: 3.

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Külső-Somogy:** Somogyesztei, lombos erdőben, füves, erdei út szélén, leg. et det. LZ 2011.11.06., herb. LZ20111106.

Mycena corynephora Maas Geest. – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 2)

Hazai adatok, utalások: DIMA és mtsai (2010).

Gyűjtések: **Zalai-dombság:** Nova, idős tölgyesben (*Quercetum*), korhadékon, leg. et det. LZ 2011.09.23., fénykép készült.

Mycena tintinnabulum (Paulet) Quél. – (VL: 3)

Hazai adatok, utalások: KALMÁR (1958).

Gyűjtések: **Máttra:** bükkfa (*Fagus*) tuskóján, leg. PE, LZ 2010.10.17., det. LZ, fénykép készült.

***Mycenella bryophila* (Voglino) Singer – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

Hazai adatok, utalások: NAGY és GORLICZAI (2007).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budapest (Szépvölgy), kőrisek alatt (*Fraxinus*), leg. et det. LZ 2010.09.27., herb. LZ20100927d.

***Mycenella trachyspora* (Rea) Bon – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budapest (Szépvölgy), kőrisek (*Fraxinus*) alatt, *Clavulina* fajokkal együtt, leg. et det. LZ 2010.10.12., herb. LZ20101012.

***Mycolindtneria trachyspora* (Bourdot et Galzin) Rauschert – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

Hazai adatok, utalások: BÁNHEGYI és mtsai (1953, mint *Poria trachyspora* „igen ritka”).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budapest (Szépvölgy), kőris (*Fraxinus*), tölgy (*Quercus*) alatt fűmentes talajon, fakorhadékon, *Clavulina* fajokkal együtt, leg. et det. LZ 2010.09.27., herb. LZ20100927c.

***Myxomphalia maura* (Fr.) Hora – (VL: 3)**

Hazai adatok, utalások: BOHUS és mtsai (1951, *Collybia atrata* alatt, mint *Omphalina maura*).

Gyűjtések: **Külső-Somogy:** Somogyeszi, lombos erdőben, füves, erdei út szélén, égésfolton, leg. et det. LZ 2011.11.06., herb. LZ20111106a.

***Pellidiscus pallidus* (Berk. et Broome) Donk – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

Hazai adatok, utalások: SZABÓ és SZABÓ (1995).

Gyűjtések: **Mezőföld:** Németskér, homokos talajon, gyökereken és vékony korhadékon, leg. LZ, FP, PE 2010.11.21., det. LZ; Bikács, homokon, korhadó fűféléen, leg. LZ, FÁ, FP 2012.11.02., det. LZ, herb. LZ20121102b; Tordas, korhadó fűcsomók szárán, leg. et det. LZ 2009.12.06., herb. LZ20091206.

Pesti-síkság: Budapest (Halmi-erdő), korhadó fűcsomók szárán, leg. LZ, MÁ, PE 2014.01.09., det. LZ, herb. LZ20140109b (2F ábra). **Pilis:** Budakalász, korhadó fűcsomók szárán, leg. et det. LZ 2013.12.31., herb. LZ20131231.

***Phleogena faginea* (Fr.) Link – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 2)**

Hazai adatok, utalások: NAGY és GORLICZAI (2007).

Gyűjtések: **Bakony:** Járiföld, bükkfa (*Fagus*) rönkjében, leg. SZJ 2012.06.10., det. LZ, herb. HA; Somhegypuszta, bükk (*Fagus*) és tölgy (*Quercus*) elegyében, bükkfa (*Fagus*) rönkön, leg. et det. HA, SZJ 2011.11.27., herb. HA. **Bükk:** Miskolc (Forrás-völgy), kidőlt gyertyánon (*Carpinus*), leg. et det. SZE 2011.12.11., herb. SZE20111211; Miskolc (Csanyik-völgy), bükkös (*Fagetum*), leg. et det. SZE 2012.11.04., herb. SZE20121104. **Zempléni-hegység:** kiállítási asztalról, pontosabb adatok nélkül, leg. ismeretlen 2012.07.27., det. LZ, herb. LZ20120727.

***Pholiota tuberculosa* (Schaeff.) Kumm. – (védelmi javaslat: 3)**

Hazai adatok, utalások: KALMÁR (1958), NAGY (2004), NAGY és GORLICZAI (2007).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budakeszi, tölgyes (*Quercetum*), száraz gallyakon, leg. et det. LZ 2012.06.16., herb. LZ20120616.

***Phyllotopsis nidulans* (Pers.) Singer – (védelmi javaslat: 3)**

Hazai adatok, utalások: BABOS (1989), FODOR (2003), FODOR és PÁL-FÁM (2003), RIMÓCZI és mtsai (1997).

Gyűjtések: **Bakony:** Bakonykúti (Burok-völgy), tölgyesben (*Quercetum*), tarvágás, rönkön, leg. et det. HA 2012.03.04., herb. LZ20120304. **Mátra:** Mátraháza, bükkösben (*Fagetum*), leg. SZL 2013.06.16., det. LZ, herb. LZ20130616.

***Plicaturopsis crispa* (Pers.) D. A. Reid – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 2)**

Hazai adatok, utalások: DIMA és mtsai (2010), SILLER (2000), SILLER és mtsai (2013).

Gyűjtések: **Vendvidék:** Kétvölgy, égeren (*Alnus*), mogyorón (*Corylus*), leg. PE, LZ 2011.10.09., det. LZ, herb. LZ20111009.

***Psilocybe laetissima* Hauskn. et Singer – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 2)**

Hazai adatok, utalások: NAGY és GORLICZAI (2007), RIMÓCZI (1994).

Gyűjtések: **Mezőföld:** Tordas, nyírt füves részen (in prato), leg. et det. LZ 2008.07.27., herb. LZ20080727. **Külső-Somogy:** Somogygeszti, nyírt gyeppen (in prato), leg. LZ, LMÁ, LV 2011.08.02., det. LZ, herb. LZ20110802.

***Psilocybe pratensis* P. D. Orton – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 2)**

Hazai adatok, utalások: első publikált adat. SZABÓ és SZABÓ (1995, mint *P. cf. pratensis* a Gödöllői-dombságból adatok nélkül említik).

Gyűjtések: **Mezőföld:** Németskér, homokpusztán, gyeppen (in prato), leg. FP, PE, LZ 2010.11.21., det. LZ, herb. LZ20101121b.

***Pterula multifida* (Chevall.) Fr. – (VL: 3; védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

Hazai adatok, utalások: BÁNHEGYI és mtsai (1953).

Gyűjtések: **Külső-Somogy:** Somogygeszti, hárs (*Tilia*) és luc (*Picea abies*) elegyében, leg. et det. LZ 2010.10.22., herb. LZ20101022.

***Resupinatus trichotis* (Pers.) Singer – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)**

Hazai adatok, utalások: BABOS (1976, 1989), NAGY (2004), NAGY és GORLICZAI (2007), RIMÓCZI (1994, mint *C. trichotis* var. *applicatus*), RIMÓCZI (2000), SILLER és mtsai (2013), SZABÓ és SZABÓ (1995).

Gyűjtések: **Bükk:** Miskolc (Lillafüred-Csókás), bükkös (*Fagetum*), faágon, leg. et det. SZE 2010.11.20., herb. SZE. **Külső-Somogy:** Somogygeszti, kőrissel (*Fraxinus*), tölgyvel (*Quercus*), juharral (*Acer*) elegyes erdőben, fadarabon, leg. et det. LZ 2011.08.03., herb. LZ201108.03. **Nyírség:** Baktalórántháza (Baktalórántházi-erdő), gyertyános-tölgyes (*Quercus-Carpinetum*), lehullott, korhadó faágon, leg. et det. LZ 2012.09.28., herb. LZ20120928. **Pilis:** Pomáz (Csikóvárálja), tölgyes (*Quercetum*), száraz ágakon, leg. et det. LZ 2012.07.01., herb. LZ2020701.

***Rhodocybe nitellina* (Fr.) Singer – (VL: 2)**

Hazai adatok, utalások: BABOS (1958, mint *Collybia nitellina*), BABOS (1973, 1989), KALMÁR (1958), NAGY és GORLICZAI (2007), PÁL-FÁM (2001), RIMÓCZI (1994).

Gyűjtések: **Budai-hegység:** Budakeszi (Budakeszi Erdészeti Arborétum), fenyő (*Pinus*) alatt, leg. LZ, MA, SZSZ 2010.09.19., det. LZ, herb. LZ20100919c. **Gödöllői-dombság:** Örbottyán, fenyvesben (*Pinetum*), leg. et det. LZ 1997.09.29., fénykép készült.



2. ábra / Fig. 2. A) *Agrocybe firma*, B) *Calyptella gibbosa*, C) *Camarophyllopsis atropuncta*, D) *Cellypha goldbachii*, E) *Cytidia salicina*, F) *Pellidiscus pallidus*.

Fotók / Photos: Koczuba J. (A, C), Szilvásy E. (B), Lukács Z. (D, F), Bársony K. (E).

***Rhodocybe parilis* (Fr.) Singer – (VL: 2)**

Hazai adatok, utalások: első publikált adat. MOESZ (1942, mint *Clitocybe p.*, de kétséges adat).

Gyűjtések: Pilis: Budakalász, feketefenyő (*Pinus nigra*), tölgy (*Quercus*) elegyében (in silva mixta), savanyú talajon, leg. ismeretlen, 2008.11.08., det. LZ, herb. LZ20081108.

***Russula rhodopus* Zvára – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 2)**

Hazai adatok, utalások: BABOS (1989).

Gyűjtések: Vendvidék: Orfalu, nyitott, elegyes erdőrészen (in silva mixta) lucfenyővel (*Picea abies*), mohás, savanyú talajon, leg. LZ, PE, HA, AP, KJ 2010.10.09., det. LZ, herb. LZ20101009.

Sclerogaster gastrosporioides Pilát et Svrček – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Kiskunság:** Kecskemét (Méntelek), fenyő (*Pinus*) alatt, leg. NZS 2011.04.10., det. LZ, herb. LZ20110410.

Thelephora caryophyllea (Schaeff.) Pers. – (VL: 3)

Hazai adatok, utalások: BENEDEK (2011), HOLLÓS (1913), KOSZKA (2011), NAGY (2004), RIMÓCZI (1993, 1994).

Gyűjtések: **Börzsöny:** Ipolydamásd, fenyőerdő (*Pinus nigra*, *P. sylvestris*) szélén, füves helyen, leg. et det. KJ 2009.11.09.; leg. et det. KJ 2010.09.22., herb. KJ/Thelephora20100922. **Pesti-síkság:** Csevharaszt, fenyves (*Pinus sylvestris*), leg. BL 2013.11.23., det. LZ, herb LZ20131123.

Xylobolus frustulatus (Pers.) Boidin – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)

Hazai adatok, utalások: DIMA és mtsai (2010), MOESZ (1942), PAPP (2011).

Gyűjtések: **Börzsöny:** Királyrét, lepusztult tölgyeken (*Quercus*), leg. et det. LZ 2011.09.11., herb. LZ20110911. **Budai-hegység:** Budapest (Hárs-hegy), elkorhad tölgy (*Quercus*) tuskóin, leg. et det. LZ 2011.03.26., herb. LZ20110326; Budakeszi, kidőlt csertölgyön (*Quercus cerris*), leg. et det. LZ 2012.09.08., herb. LZ20120908. **Bükk:** Miskolc (Miskolctapolca), korhad faanyagon, leg. et det. SZE 2011.03.14., herb. SZE20110314; Varbó (Dobrica-forrás), elpusztult fán, leg. et det. SZE 2011.05.21., herb. SZE20110521.

Volvariella nigrovivacea Kosina – (védelmi javaslat: ritkasága miatt 1)

Hazai adatok, utalások: első publikált adat.

Gyűjtések: **Börzsöny:** Diósjenő, patakparti égeres (*Alnetum*), kidőlt fa forgácsán, leg. PE, LZ, KiL, SZM 2012.08.12., det. LZ, herb. LZ20120812.

* * *

Köszönetnyilvánítás – Köszönetünket fejezzük ki a gyűjtőknek, valamint Pierre-Arthur Moreau, Gilbert Moyne, Raphaël Herve, Luc Bailly, René Dougoud, Michel Hairaud, Alfredo Vizzini uraknak a határozásban, Babos Lórántnak és Papp Gábornak az idevágó szakirodalom megtekintésében nyújtott segítségükért, valamint Bársony Kornélnak a *Cytidia salicina* fotóért.

IRODALOMJEGYZÉK

- ALBERT L. (2001): *Boletus fragrans*. Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem. Clusiana* **40**(3): 105–106.
- ALBERT L. (2002): *Haasiella venustissima*. Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem. Clusiana* **41**(2–3): 145–146.
- ALBERT L. (2008): *Leucoagaricus ionidicolor*. Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem., Clusiana* **47**(2): 95–96.
- ALBERT L. (2010): *Dermoloma cuneifolium*. Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem. Clusiana* **49**(1–2): 149–150.
- ALBERT L. (2011): *Marasmiellus tricolor*. Színes oldalak. (Colour pages). – *Mikol. Közlem., Clusiana* **50**(2): 255–256.
- ANTONÍN, V. és MORAVEC, J. (2010): *Jafnea semitosta* (Ascomycota, Pyronemataceae), first collection in the Czech Republic. – *Czech Mycol.* **62**(1): 1–11.

- BABOS M. (1958): Studies on Hungarian *Lepiota* species. I. Rare *Lepiota* species from the Hungarian Central Mountains. – *Annls nat.-hist. Mus. natn. hung.* **50**: 87–92.
- BABOS M. (1966): Adatok Magyarország ritka kalaposgombáinak és pöfetegféléinek ismeretéhez. II. – *Fragmenta Bot.* **4**: 43–51.
- BABOS M. (1973): A magyarországi homokterületek ritka és érdekes gombafajai. I. – *Studia bot. hung.* **8**: 3–24.
- BABOS M. (1974): Adatok Magyarország ritka kalaposgombáinak és pöfetegféléinek ismeretéhez. V. – *Studia bot. hung.* **9**: 3–11.
- BABOS M. (1975): Adatok Magyarország ritka kalaposgombáinak és pöfetegféléinek ismeretéhez. VI. – *Studia bot. hung.* **10**: 27–39.
- BABOS M. (1976): A magyarországi homokterületek ritka és érdekes gombafajai. II. – *Studia bot. hung.* **11**: 3–15.
- BABOS M. (1977): A magyarországi *Bolbitius* fajok. – *Mikol. Közlem.* **1977**(1–2): 41–47.
- BABOS M. (1989): Magyarország kalaposgombáinak (Agaricales s. l.) jegyzéke. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **1989**(1–2): 3–234.
- BABOS M. (1999): *Higher fungi (Basidiomycotina) of the Kiskunság National Park and its environs.* – In: LÓKÖS L. és RAJ CZY M. (szerk.): The flora of the Kiskunság National Park 2. Cryptogams. MTM, Budapest, pp. 199–298.
- BALOGH L., LÓKÖS L., PAPP B. és VASAS G. (2004): Herbarium Waisbeckerianum. I. Waisbecker Antal herbáriumának Piers Vilmos által összeállított gomba-, zuzmó- és mohagyűjteménye a szombathelyi Savaria Múzeumban. – *Savaria* **28**: 7–47.
- BÁNHÉGYI J., BOHUS G., KALMÁR Z. és UBRIZSY G. (1953): *Magyarország nagygombái a kalaposgombák kivételével.* – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BÁNHÉGYI J., TÓTH S., UBRIZSY G. és VÖRÖS J. (1985a): *Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókönyve.* 1. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 5–511.
- BÁNHÉGYI J., TÓTH S., UBRIZSY G. és VÖRÖS J. (1985b): *Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókönyve.* 2. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 517–1152.
- BÁNHÉGYI J., TÓTH S., UBRIZSY G. és VÖRÖS J. (1987): *Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókönyve.* 3. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 1157–1316.
- BARONI, T. J. (1981): *A revision of the genus Rhodocybe Maire (Agaricales).* – In: Beihefte zur Nova Hedwigia 67, J. Cramer, Vaduz.
- BENEDEK L. (2011): *A Központi-Börzsöny nagygombái. Fungisztikai, szünbiológiai és természetvédelmi értékelés.* – Doktori (PhD) értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest.
- BENKERT, D. és KLOFAC, W. (2004): *Jafnea semitosta* (Ascomycetes, Pezizales), ein amerikanischer Becherling offenbar erstmals in Europa. – *Österr. Z. Pilzk.* **13**: 55–59.
- BERNICCHIA, A. és GORJÓN, S. P. (2010): *Corticaceae s. l.* – In: Fungi Europaei 12. Edizioni Candusso, Alassio, 1008 pp.
- BESSETTE, A. E., BESSETTE, A. R. és FISCHER, D. W. (1997): *Mushrooms of northeastern North America.* – Syracuse University Press, Syracuse.
- BOCCARDO, F., TRAVERSO, M., VIZZINI, A. és ZOTTI, M. (2008): *Funghi d'Italia.* – Zanichelli, Bologna.
- BOHUS G., KALMÁR Z. és UBRIZSY G. (1951): *Magyarország kalaposgombáinak meghatározó kézikönyve.* – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BON, M. (1988): *Champignons d'Europe occidentale.* – Arthaud, Paris, 368 pp.
- BRATEK Z. és ZÖLD-BALOGH Á. (2001): A *Peziza* nemzetség európai fajainak határozókulcsa. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **40**(3): 11–46.
- BRATEK Z., BALÁZS T. és ZÖLD-BALOGH Á. (2003): *Adatok a Nyugat-Dunántúl aszkomicétáinak ismeretéhez.* – Háromoldalú botanikai és mikológiai konferencia. Szegotthárd 2003. június/szeptember, pp. 146–161.
- BREITENBACH, J. és KRÄNZLIN, F. (1981): *Pilze der Schweiz.* 1. – Mykologia, Luzern, 313 pp.
- BREITENBACH, J. és KRÄNZLIN, F. (1986): *Pilze der Schweiz.* 2. – Mykologia, Luzern, 415 pp.
- BREITENBACH, J. és KRÄNZLIN, F. (1991): *Pilze der Schweiz.* 3. – Mykologia, Luzern, 362 pp.
- BREITENBACH, J. és KRÄNZLIN, F. (1995): *Pilze der Schweiz.* 4. – Mykologia, Luzern, 370 pp.
- BREITENBACH, J. és KRÄNZLIN, F. (2000): *Pilze der Schweiz.* 5. – Mykologia, Luzern, 342 pp.
- CABI (2013): *The Index Fungorum.* – <http://www.indexfungorum.org>.

- CLÉMENÇON, P. (2001): *Stilbella fimetaria*. – *Schweiz. Z. Pilzk.* **79**(1): 13–18.
- COKER, W. C. (1974): *The club and coral mushrooms (Clavarias) of the United States and Canada*. – Dover Publications Inc., New York, NY, 209 pp.
- CONTU, M. (1999a): Ecologia e tassonomia del genere *Rhodocybe* (Basidiomycetes, Entolomataceae) in Sardegna. – *Rev. Catal. Micol.* **22**: 5–14.
- CONTU, M. (1999b): Il genere *Rhodocybe* (Basidiomycetes, Entolomataceae) in Italia. I. Sezione *Decurrentes*. – *Micol. Veget. Medit.* **17**(2): 95–114.
- COOKE, M. C. (1881–1891): *Illustrations of British Fungi*. Vols 1–8. – Williams and Norgate, London.
- COURTECUISSÉ, R. (2000): *Photo-guide des Champignons d'Europe*. – Delachaux et Niestlé, Lausanne.
- COURTECUISSÉ, R. és DUHEM, B. (1994): *Guide des Champignons de France et d'Europe*. – Delachaux et Niestlé, Lausanne.
- COURTECUISSÉ, R. és LÉCURU, C. (2006): Inventaire mycologique de la région Nord-Pas-de-Calais. – *Bull. semest. Soc. Mycol. Nord France* **79–80**(1–2): 1–212.
- DIMA B., PÁL-FÁM F. és TAKÁCS K. (2013): Nagyombafelmérés a szentbékállai Fekete-hegyen. – *Folia Mus. hist.-natur. Bakonyiensis* **29**: 17–28.
- DIMA B., SILLER I., ALBERT L., RIMÓCZI I. és BENEDEK L. (2010): A 27. Európai Cortinarius Konferencia mikológiai eredményei. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **49**(1–2): 5–66.
- DONK, M. A. (1959): Notes on „Cyphellaceae” I. – *Persoonia* **1**: 25–110.
- DONK, M. A. (1962): Notes on „Cyphellaceae” II. – *Persoonia* **2**: 331–348.
- EGRI K. (2009): *Sárospatak környéki nagyombák fungisztikai, ökológiai és természetvédelmi jellemzése*. – Doktori (PhD) értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest.
- FODOR L. és PÁL-FÁM F. (2003): A Szigetközben előforduló ritka, veszélyeztetett fajok élőhelyi jellemzése és hazai elterjedése. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **42**(1–2): 15–44.
- FODOR L., PÁL-FÁM F. és RIMÓCZI I. (2001): Adatok a Szigetköz nagyombáinak ismeretéhez. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **40**(3): 47–58.
- FOLCZ Á., BÖRCSÖK Z., DIMA B. és FRANK N. (2013): A Soproni-hegység bazídiumos nagyombáinak erdészeti szempontú vizsgálata. – *Erdészettud. Közlem.* **3**(1): 179–194.
- FRELLER M. (1996): *A kétalakú csertapló (Inonotus nidus-pici) kártétele a „Gyulaj” Erdészeti és Vadászati Rt. Tamási Erdészetének a területén*. – Szakdolgozat, NyME, Sopron.
- GÁBOR E. és LUKÁCS Z. (1996): *Leucocoprinus cretatus* Locq. ex Lanz. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **35**(1–2): 5–8.
- GERHARDT, E., VILA, E. és LLIMONA, X. (2000): *Hongos de España y de Europa*. – Ed. Omega, Barcelona, 468 pp.
- HABERSAAT, E. (1951): *Schweizer Pilzbuch*. – Hallwag, Bern.
- HAGARA, L., ANTONÍN, V. és BAIER, J. (2000): *Les champignons*. – Gründ, 416 pp.
- HAGARA, L., ANTONÍN, V. és BAIER, J. (2005): *Velký atlas húb*. – Praha, 432 pp.
- HANSEN, L. és KNUDSEN, H. (szerk.) (2000): *Nordic Macromycetes. Vol. 1. Ascomycetes*. – Nordsvamp, Copenhagen.
- HAUSKNECHT, A. és PIDLICH-AIGNER, H. (2004): *Lepiotaceae (Schirmlinge) in Österreich*. 1. Die Gattungen *Chamaemyces*, *Chlorophyllum*, *Cystolepiota*, *Leucoagaricus*, *Leucocoprinus*, *Macrolepiota*, *Melanophyllum* und *Sericeomyces*. – *Österr. Z. Pilzk.* **13**: 1–38.
- HAUSKNECHT, A. és ZUCCHERELLI, A. (1993): Ritrovamenti interessanti dal Ravennate. 1. Alcune Agaricales a spore brune o più scure. – *Boll. Gruppo Micol. G. Bres.* **36**(1–2): 35–61.
- HAUSKNECHT, A. és ZUCCHERELLI, A. (1994): Ritrovamenti interessanti dal Ravennate. 3. Agaricales a polvere sporale bianca. – *Boll. Gruppo Micol. G. Bres.* **37**(3–4): 67–95.
- HAUSKNECHT, A. és ZUCCHERELLI, A. (1996): Ritrovamenti interessanti dal Ravennate. 4. Agaricales a polvere sporale rosa. – *Boll. Gruppo Micol. G. Bres.* **39**(1): 19–70.
- HAZSLINSZKY, F. (1885): Magyarhon és társországainak szabályos discomycetjei (Discomycetes). – *Math. Term.-Tud. Közlem.* **21**: 177–287.
- HOLLÓS L. (1903): *Magyarország Gasteromycetái*. – Magyar Tudományos Akadémia, Franklin, Budapest, 194 pp.
- HOLLÓS L. (1913): *Kecskemét vidékének gombái*. – Budapest, 179 pp.
- HOLLÓS L. (1933): *Szekszárd vidékének gombái*. – Budapest, 215 pp.
- IGMÁNDY Z. (1965): Magyarország taplógombái (Polypori Hungariae). I. – *Erd. és Faip. Egy. Tud. Közlem.* **1965**(1–2): 201–221.

- IGMÁNDY Z. (1982): Fafajaink csövestaplói. – *Erd. és Faip. Egy. Tud. Közlem.* **1982**(1): 5–23.
- IGMÁNDY Z. (1984): Vas megye csövestapló (Polyporaceae s. l.) flórája. – *Savaria* **17–18**: 27–49.
- IGMÁNDY Z. (1987): Schulzer hazánkban gyűjtött csövestaplóinak (Polyporaceae s. l.) revíziója. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **26**(2–3): 102–108.
- IGMÁNDY Z. (1991): *A magyar erdők taplógombái.* – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JÜLICH, W. (1984): *Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze.* – In: Kleine Kryptogamenflora II b/1. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 626 pp.
- KALCHBRENNER K. (1873–1877): *Icones selectae Hymenomycetum Hungariae. Magyarország hártyagombáinak válogatott képei. 1–4.* – Athenaeum, Budapest.
- KALMÁR Z. (1958): Magyarország ritka kalapos gombái. – *OMMI Évkönyve* **1956–1957**(4): 415–429.
- KNUDSEN, H. és VESTERHOLT, J. (szerk.) (2008): *Funga Nordica. Vol. 1. Agaricoid, boletoid and cyphelloid genera.* – Nordsvamp, Copenhagen, 966 pp.
- KOSZKA A. (2008): A *Poronia punctata* (L.) Fr. hazai előfordulásáról. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **47**(1): 15–20.
- KOSZKA A. (2011): Adatok a Vértes déli részének gombavilágához. – *Mikol. Közlem. Clusiana* **50**(2): 149–172.
- KREISEL, H. (1967): Taxonomisch-pflanzengeographische Monographie der Gattung *Bovista.* – *Beih. Nova Hedwigia* **25**: 1–244.
- KRIEGLSTEINER, G. J. (2000): *Die Grosspilze Baden-Württembergs.* Band 1. – Ulmer Verlag, Stuttgart.
- LEGON, N. W., HENRICI, A., ROBERTS, P. J., SPOONER, B. M. és WATLING, R. (2005): *Checklist of the British & Irish Basidiomycota.* – Royal Botanic Gardens, Kew, 517 pp.
- LUKÁCS Z. (2002): Újabb adatok Magyarország nagyomba világához I. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **41**(2–3): 45–52.
- LUKÁCS Z. (2004): Újabb adatok Magyarország gombavilágához II. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **43**(1–3): 75–82.
- LUKÁCS Z. (2007): Újabb adatok Magyarország gombavilágához III. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **46**(2): 187–210.
- LUKÁCS Z. és MAKAY A. (2004): A *Plectania melastoma* (Sarcosomataceae, Pezizales) újabb magyarországi előfordulása. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **43**(1–3): 3–7.
- LUKÁCS Z., KISS CZAKÓ I., MOLNÁR L. és MOLNÁR Á. (2011): Babos Margit-emplékséta Bugacon, a Kiskunsági Nemzeti Parkban. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **50**(1): 45–48.
- MARCHAND, A. (1974): *Champignons de Nord et du Midi.* Tome 3. – Société mycologique des Pyrénées méditerranéennes, Perpignan.
- MARCHAND, A. (1976a): *Champignons de Nord et du Midi.* Tome 4. – Société mycologique des Pyrénées méditerranéennes, Perpignan.
- MARCHAND, A. (1976b): *Champignons de Nord et du Midi.* Tome 5. – Société mycologique des Pyrénées méditerranéennes, Perpignan.
- MARCHAND, A. (1977): *Champignons de Nord et du Midi.* Tome 6. – Société mycologique des Pyrénées méditerranéennes, Perpignan.
- MARCHAND, A. (1983): *Champignons de Nord et du Midi.* Tome 8. – Société mycologique des Pyrénées méditerranéennes, Perpignan.
- MEDARDI, G. (2006): *Atlante fotografico degli ascomiceti d'Italia.* A. M. B., Trento, 454 pp.
- MENDEZA, R. Y. és DÍAZ MONTOYA, G. (1994): *Las setas en la naturaleza.* 1. – Ed. Iberdrola, Bilbao, 573 pp.
- MENDEZA, R. Y. és DÍAZ MONTOYA, G. (1996): *Las setas en la naturaleza.* 2. – Ed. Iberdrola, Bilbao, 550 pp.
- MENDEZA, R. Y. és DÍAZ MONTOYA, G. (1999): *Las setas en la naturaleza.* 3. – Ed. Iberdrola, Bilbao, 544 pp.
- MOESZ G. (1930): Gombák a Balaton vidékéről és a Bakonyból. – *Magyar Biol. Kut. Munk.* **3**: 88–119.
- MOESZ G. (1942): Budapest és környékének gombái. – *Bot. Közlem.* **39**(6): 281–600.
- MONTECCHI, A. és SARASINI, M. (2000): *Funghi Ipogei d'Europa.* – A. M. B., Trento.
- MONTEGUT, J. (1992a): *L'encyclopédie analytique des champignons.* Vol. 1. – Ed. S.E.C.N., Orgeval, 496 pp.
- MONTEGUT, J. (1992b): *L'encyclopédie analytique des champignons.* Vol. 2. – Ed. S.E.C.N., Orgeval, pp. 497–1109.

- MONTEGUT, J. (1997): *L'encyclopédie analytique des champignons*. Vol. 3. – Ass. Champignons et Nature Ed., Médan, 535 pp.
- MONTI, G., MARCHETTI, M., GORRERI, L. és FRANCHI, P. (2001): *Funghi di ambienti dunali*. – Univ. Di Pisa, Pisa.
- MORENO, G. és MANJON, J. L. (2010): *La guía hongos de la península Iberica*. – Ed. Omega, Barcelona.
- NAGY L. (2004): Fungisztikai vizsgálatok az Alföldön 1997 és 2003 között. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **43**(1–3): 15–46.
- NAGY L. és GÖRLICZAI ZS. (2007): Újabb adatok az Alföld gombavilágához. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **46**(2–3): 211–256.
- NOORDELOOS, M. E. (1992): *Entoloma s. l.* – In: *Fungi Europaei*, 5. Ed. G. Biella, Saronno.
- NOORDELOOS, M. E. (2004): *Entoloma s. l. Suppl.* – In: *Fungi Europaei*, 5a. Ed. Candusso, Alassio.
- PADÁNYI GULYÁS G. (1972): A kétalakú csertapló (*Xanthochrous nidus-picis*) és jelentősége a cserfa károsításában. – *Mikol. Közlem.* **1972**(1): 9–15.
- PÁL-FÁM F. (2001): A Mecsek hegység nagygombái. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **40**(1–2): 5–66.
- PÁL-FÁM F. és LUKÁCS Z. (2002): A Mecsek hegység nagygombái 2. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **41**(2–3): 35–44.
- PÁL-FÁM F., MORSCHHAUSER T. és RUDOLF K. (2009): Nagygomba-felmérés Gyűrűfű környékén. – *Natura Somogyiensis* **13**: 9–18.
- PAPOUŠEK, T. (2010): *Velký fotoatlas hub z jižních Čech*. – Tiskárna Josef Posekaný, České Budějovice.
- PAPP K. E. (2010): *A faállomány szerkezetének és összetételének hatása a taplógombákra az őrségi erdőkben*. – MSc szakdolgozat, SZIE ÁOTK, Ökológiai Tanszék, kézirat, http://ramet.elte.hu/~ramet/project/ors_erdo/Publications/Papp_Kamilla_szakdolgozat_2010.pdf.
- PAPP V. (2011): Adatok a *Xylobolus* nemzetség magyarországi előfordulásáról. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **50**(2): 173–182.
- PAPP V., RIMÓCZI I. és ERŐS-HONTI ZS. (2012): Adatok a hazai és európai platánok (*Platanus* spp.) taplóihoz. – *Növényvédelem* **48**(9): 405–411.
- PHILLIPS, R. (1981): *Mushrooms and other fungi of Great Britain and Europe*. – Pan Books, London.
- POUMARAT, G. (2007): *Bovista acuminata* (Bosc) Kreisel et Vascellum intermedium A. H. Smith, espèces nouvelles pour la France. – *Bull. FAMM.*, n. s. **32**: 53–64.
- REHM, H. (1882): *Ascomycetes Lojkanii lecti in Hungaria, Transsylvania et Galicia*. – Friedländer & Fil., Budapest, 70 pp.
- RÉVAY Á. (1984): Data to the knowledge of ascomycetous fungi inhabiting forest debris in Hungary. – *Studia bot. hung.* **17**: 5–13.
- RÉVAY Á. (1998): Review of the Hyphomycetes of Hungary. – *Studia bot. hung.* **27–28**: 5–74.
- RIMÓCZI I. (1993): Gombacönológiai és aszpektusvizsgálatok a Pesti-síkság védett területén. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **32**(1–2): 43–68.
- RIMÓCZI I. (1994): Nagygombáink cönológiai és ökológiai jellemzése. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **33**(1–2): 1–180.
- RIMÓCZI I. (2000): *Gombaválogató 4.* – Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.
- RIMÓCZI I. (2006): *Gombaválogató 8.* – Szaktudás Kiadóház, Budapest.
- RIMÓCZI I. (2008): *Gombaválogató 9.* – Szaktudás Kiadóház, Budapest.
- RIMÓCZI I. és VETTER J. (szerk.) (1990): *Gombahatározó 1–2. (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales)*. – Országos Erdészeti Egyesület Mikológiai Társasága, Budapest, 473 pp.
- RIMÓCZI I., JEPSON, M. és BENEDEK L. (2011): *Characteristic and rare species of Gasteromycetes in Eupannonicum*. – In: *Fungi non delineati. Pars LVI–LVII*. Ed. Candusso, Alassio.
- RIMÓCZI I., MÁTÉ J. és LENTI I. (1997): Osztott bazídiumú és nem lemezes nagygombák a Bátorligeti-öslápon. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **36**(2–3): 13–29.
- RIMÓCZI I., SILLER I., VASAS G., ALBERT L., VETTER J. és BRATEK Z. (1999): Magyarország nagygombáinak javasolt vörös listája. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **38**(1–3): 107–132.
- RIVA, A. (1988): *Tricholoma* (Fr.) Staude. – In: *Fungi Europaei*, 3. Ed. G. Biella, Saronno.
- ROBICH, G. (2003): *Mycena d'Europa*. – A. M. B., Trento.
- ROMAGNESI, H. (1961): *Nouvel atlas des champignons*, 3. – Bordas, pp. 155–236.
- ROUX, P. (2006): *Mille et un champignons*. – Éd. Roux, Sainte Sigolène, 1224 pp.
- RUDOLF K., PÁL-FÁM F. és MORSCHHAUSER T. (2008): A Cserehát nagygombái. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **47**(1): 45–74.

- RYMAN, S. G. és HOLMÅSEN, I. (1992): *Pilze. Über 1500 Pilzarten ausführlich beschrieben und in natürlicher Umgebung fotografiert.* – Bernhard Thalacker Verlag, Braunschweig, 718 pp.
- SARASINI, M. (2005): *Gasteromiceti Epigei.* – A. M. B., Vicenza.
- SARKADI Z. (1983): A *Helvella* nemzetség összefoglaló ismertetése Henry Dissing és mások eredményei alapján. – *Mikol. Közlem.* **1983**(3): 113–136.
- SHAO, L-P. és XIANG, C-T. (1997): *Forest mushrooms of China.* – Northeast Forestry University Press, Harbin.
- SILLER I. (2000): A *Plicatura crispa* (Pers.: Fr) Rea első magyarországi adata. – *Mikol. Közlem. Clusiana* **39**(1–2): 5–6.
- SILLER I. (2005): Hazai montán bükkös erdőrezervátumok (Mátra: Kékes Észak, Bükk: Örsdő) nagyombái. PhD-értekezés tézisei. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **44**(1–2): 91–122.
- SILLER I. (2007): Néhány tűznyomon élő gombafaj Magyarországon. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **46**(2): 257–268.
- SILLER I. és TURCSÁNYI G. (2003): New and rare macrofungi species of two forest reserves in Hungary. – *Fritschiana* **42**: 48–58.
- SILLER I., KUTSZEGI G., TAKÁCS K., VARGA T., MERÉNYI ZS., TURCSÁNYI G., ÓDOR P. és DIMA B. (2013): Sixty-one macrofungi species new to Hungary in Őrség National Park. – *Mycosphere* **4**(5): 871–924. Doi 10.5943/mycosphere/4/5/3.
- SVRČEK, M. (1979): Fungi in Hungaria Mense Septembri 1978 lecti. – *Česka Mykol.* **33**: 150–158.
- SZABÓ I. (2006): A magyar kőrís kórokozói. – *Erd. Lapok* **141**(12): 414–415.
- SZABÓ I. (2012): Poroid fungi of Hungary in the collection of Zoltán Igmándy. – *Acta Silv. Lign. Hung.* **8**: 113–122.
- SZABÓ S. és SZABÓ S.-NÉ (szerk.) (1995): Beszámoló a XII. Európai Cortinarius Kongresszusról, Budapest 1994.10.23–29. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **34**(2–3): 91–108.
- SZEMERE L. (1968): A Bakony-hegység nagyombái. – *A Veszprém Megyei Múz. Közlem.* **7**: 147–170.
- TÓTH B. (1999): Gombacönológiai vizsgálatok a Gyepes-völgyben (Heves–Borsodi-dombság). – *Mikol. Közlem., Clusiana* **38**(1–3): 25–52.
- TÓTH S. (1991): Adatok az Alpokalja mikroszkopikus gombáinak ismeretéhez II. – *Savaria* **20**(2): 217–232.
- TÓTH S. (1994): Microscopic fungi of the Pilis and the Visegrád Mts, Hungary. – *Studia bot. hung.* **25**: 21–57.
- TÓTH S. (2003): Ascomycetes from the bequest of J. Bánhegyi. – *Studia bot. hung.* **34**: 11–18.
- TREČEKER K. és SZABÓ I. (2002): Farontó gombák a Ropolyi Erdőrezervátumban. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **41**(2–3): 67–94.
- TRUDELL, S. és AMMIRATI, J. (2009): *Mushrooms of the Pacific Northwest.* – Timber Press, Portland, Oregon, 134 pp.
- UBRIZSY G. (1941): A Nyírség gombavegetációja. – *Tisia* **5**: 1–51.
- VASAS G. (2004): Interesting macrofungi of Hungary VI. Four rare Basidiomycetes species. – *Studia bot. hung.* **35**: 59–66.
- ZAGYVA T. (2000): Szubalpin gyepek mikológiai felmérése az Őrségi tájvédelmi körzetben. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **39**(1–2): 31–92.
- ZÖLD-BALOGH Á., DIMA B., ALBERT L., BABOS M., BALOGH M. és BRATEK Z. (2009): Floating island macromycetes from the Carpatho-Pannonian Region in Europe. – *Sydowia* **61**: 149–176.

ISMERTETÉS A FUNGA HUNGARICA ADATBÁZISRÓL

A „Magyarország nagygomba-adatbázisának, a Funga Hungarica kialakításának megkezdése és erre alapuló ismeretterjesztés” című projekt a Vidékfejlesztési Minisztérium Zöld Forrás programja támogatásával valósul meg



Magyarországon Bohus Gábor, Kalmár Zoltán és Ubrizsy Gábor „Magyarország kalaposgombáinak meghatározó kézikönyve” (Akadémiai Kiadó, Budapest, 1951) című műve óta nem jelent meg hasonló igényű, teljességre törekvő tudományos áttekintés a hazai nagygombákról. Az azóta megjelent publikációk csak egy-egy részterület feldolgozását tűzték ki célul, és nagyon sok a szórványos, egymásnak ellentmondó adat, aminek a nagy része mára már szükségszerűen el is avult. Egy nagyobb szabású, korszerű mű megjelenését az is gátolja, hogy szinte áttekinthetetlenek a hazai gyűjtési adatok. Ezért a magyarországi mikológiai kutatások további fejlődése, a természetvédelem és az amatőr gombászok egyre bővülő tábora egyaránt igényelné a hazai nagygombákról szerzett eddigi tudásunk összegzését, ami biztos tudományos alapját képezné a jövő feladatainak.

2013-ban ezért a Magyar Mikológiai Társaság (MMT) vezetősége döntött egy hazai nagygomba-adatbázis, a Funga Hungarica létrehozásáról, ami összegezné a Magyarországon eddig gyűjtött nagygombák hiteles, tudományos adatait a korszerű rendszertani és nevezéktani kívánalmaknak megfelelően. A feladat elvégzését, mint egyetlen, autentikus hazai szakmai szervezet, az MMT vállalja. Ez egy nagy volumenű, több évre tervezett munka, aminek elvégzéséhez az összes hazai szakember összefogására szükség van. A munka megindításához támogatást nyertünk a Vidékfejlesztési Minisztérium Zöld Forrás pályázatán, a program további finanszírozását pedig további pályázatokból és saját forrásainkból kívánjuk megvalósítani.

Az adatbázis létrehozásának célja a hazai bazídiomos nagygombák (Agaricomycotina) bizonyított, tehát herbáriumi példánnyal is rendelkező, taxonómiai és lelőhelyi adatainak összegyűjtése egy korszerű, tudományos, interaktív, online feltölthető adatbázisba, ami minden, a jövőben végzendő kutatómunkának eddig hiányzó alapját képezhetné, és alkalmas lenne természetvédelmi és ismeretterjesztő célú adatszolgáltatásra is. Az adatbázisba szeretnénk a mintegy 3500 fajra becsült hazai bazídiomos nagygombák adatait (taxonómiai helyzet, gyűjteményi azonosító, pontos lelőhelyi adatok, életmód, ehetőség, veszélyeztetettség, védettség és irodalmi adatok) feltölteni mindazon gyűjtemények bevonásával, amelyek tudományos igényűek. Ezek között sok magángyűjtemény is szerepel. Az adatbázis kiépítése a leggyakrabban használt MySQL alapú, DRUPAL rendszerben történik, vagyis az adatbázis kompatibilis lesz más futó rendszerekkel.

Az adatok hozzáférését több jogosultsági szinten tervezzük. Lenne egy ismeretterjesztő (látogató) szint, ami teljesen nyilvános lenne (ezt honlapunkról is elérhetné bárki), és a hazánkban előforduló fajok taxonómiai jellemzőire, élőhelyi tulajdonságaira, az adatbázisban szereplő rekordszámára, védettségi helyzetére és megyei szintű földrajzi előfordulására vonatkozó adatokat tartalmazná. Kutatási célra külön regisztrációhoz és engedélyhez kötött jogosultságot adnánk meghatározott feltételekkel, amivel részletes gyűjtési adatokat is kutatni lehetne.

Az adatbázis kiépítése jelenleg kísérleti szakaszban van, de remélhetőleg hamarosan megkezdődik a rendszer tesztelése, és 2014-ben már az adatok feltöltése is, aminek első eredményeiről a közeljövőben tájékoztatjuk a nagyközönséget Társaságunk honlapján.

Dr. Jakucs Erzsébet
az MMT elnöke



CORTICIOID BASIDIOMYCETES OF HUNGARY I. THE GENUS *HYMENOCHAETE*

Viktor PAPP

Department of Botany and Botanical Garden of Soroksár, Corvinus University of Budapest, H-1118 Budapest, Ménesi út 44, Hungary; viktor.papp@uni-corvinus.hu

Corticoid basidiomycetes of Hungary I. The genus *Hymenochaete*. – In the Hungarian mycological literature only three *Hymenochaete* s. l. species (*Hymenochaete rubiginosa*, *Pseudochaete corrugata* and *P. tabacina*) have been mentioned so far. In this study four additional *Hymenochaete* s. str. species are presented: *H. carpatica*, *H. cinnamomea*, *H. fuliginosa* and *H. ulmicola*. All of them are new to Hungary, in the case of *Hymenochaete cinnamomea* one old unpublished specimen deposited in BP was discovered and revised. Detailed description, ecology and locality data for each Hungarian *Hymenochaete* s. str. species are given.

Magyarország korticioid bazídiomos nagyombái I. *Hymenochaete*. – A magyarországi szakirodalomban mindössze három *Hymenochaete* s. l. nemzetségbe tartozó faj lelőhelyi adata ismert (*Hymenochaete rubiginosa*, *Pseudochaete corrugata*, *P. tabacina*). Jelen munkában négy, Magyarországra új *Hymenochaete* s. str. faj (*H. carpatica*, *H. cinnamomea*, *H. fuliginosa*, *H. ulmicola*) adatait közöljük, amelyek közül a *H. cinnamomea* már rendelkezett egy régebbi gyűjtési adattal (Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára), ám ez mostanáig publikálatlan volt. A Magyarországról ismert *Hymenochaete* s. str. fajok leírása, ökológiája és gyűjtési helyei is ismertetésre kerülnek.

Key words: *Hymenochaete carpatica*, *H. cinnamomea*, *H. fuliginosa*, *H. ulmicola*, new data

Kulcsszavak: *Hymenochaete carpatica*, *H. cinnamomea*, *H. fuliginosa*, *H. ulmicola*, új adatok

INTRODUCTION

Corticoid fungi are basidiomycetes with effused basidiomata, smooth, merulioid or hydroid hymenophore, and holobasidia. Most corticoid fungi species are wood-inhabiting (HJORTSTAM et al. 1987), and they form a very significant group of wood-decaying organisms, hence they play an important role in wood recycling (BERNICCHIA and GORJÓN 2010). Phylogenetic analyses have shown that corticoid fungi (Corticaceae s. l.) are heterogeneous and distributed among all major clades within Agaricomycetes (LARSSON 2007). Compared to other basidiomycetes, this morphological group (which includes the genus *Hymenochaete*) is under-represented in Hungary.

The genus *Hymenochaete* is characterised by the either resupinate basidiocarps, or having *Stereum*-like, thin pilei. Main anatomical features are the thick-walled, dark brown setae, the monomitic hyphal system, the simple septate hyphae and the comparatively small, hyaline and thin-walled basidiospores (PARMASTO et al. 2013). The species of *Hymenochaete* belong to Hymenochaetales Donk and Hymenochaetales Oberw. (hymenochaetoid clade) (KIRK et al. 2008, LARSSON 2007, LARSSON

et al. 2006). Within the Hymenochaetaceae family, the genus *Hymenochaete* s. l., with more than 120 species, is the second largest after *Phellinus* s. l. (DAI 2010, HE and DAI 2012). The rest of the *Hymenochaete* species has tropical or subtropical distribution (CUNNINGHAM 1956). In the Northern Hemisphere most of the species occur in Asia (e.g. DAI 2010) and North America (e.g. BURT 1918, PARMASTO 2001a), and only nine species (*Hymenochaete carpatica*, *H. caucasica*, *H. cinnamomea*, *H. cruenta*, *H. fuliginosa*, *H. rubiginosa*, *H. ulmicola*, *Pseudochaete corrugata* and *P. tabacina*) in Europe (BERNICCHIA and GORJÓN 2010, JAHN 1971, PARMASTO 2012). Among these taxa, *H. caucasica* is only known from Georgia, and according to PARMASTO (2012) it is not identical with *H. minuscula*, which originates from New Zealand.

Molecular taxonomic status and phylogeny of the genus *Hymenochaete* s. l. have been studied by several experts (e.g. HE and DAI 2012, LARSSON et al. 2006, PARMASTO et al. 2013, WAGNER and FISCHER 2002). Based on nLSU rDNA sequences WAGNER and FISCHER (2002) created *Pseudochaete*, a new monotypic genus for *H. tabacina*. This finding was confirmed by LARSSON et al. (2006) and HE and DAI (2012) as well, who suggested seven species to be added to this new genus (including *P. corrugata*). Furthermore HE and LI (2013) described two additional *Pseudochaete* species from China based on morphological and molecular characteristics. Within the genus *Hymenochaete* s. str., molecular analysis supported four infrageneric groups, from which *H. cruenta* belongs to a separate clade, while other European species (*H. cinnamomea*, *H. fuliginosa*, *H. rubiginosa*, *H. ulmicola*) are moved to the *H. rubiginosa* clade (PARMASTO et al. 2013).

MATERIALS AND METHODS

Hungarian specimens of the genus *Hymenochaete* deposited in the herbarium of the Hungarian Natural History Museum (BP) were examined. The new specimens are placed into the personal collection of the author (PV) and are available at the Botanical Department of Corvinus University of Budapest, Hungary. The identification of the specimens was based on the works of BERNICCHIA and GÓRJÓN (2010) and JAHN (1971). For microscopic studies a Zeiss Axio Imager.A2 light microscope was used, equipped with AxioVision Release 4.8.2. software. Measurements were done with a 100× oil immersion objective (1000× magnification). The line drawings of the basidiospores and setae (Fig. 1) were made by author with a drawing tube. Specimen records are given in chronological order of collections within county and landscape area.

RESULTS

Only three *Hymenochaete* s. l. species have been mentioned in the Hungarian mycological literature so far. Two of them currently belong to the genus *Pseudochaete* (*P. corrugata*, *P. tabacina*) and only one species to the genus *Hymenochaete* (*H. rubiginosa*) (e.g. MOESZ 1942, BÁNHEGYI et al. 1953, RIMÓCZI 2002). *Hymenochaete rubiginosa* is a characteristic species of oak forests and common all over

Europe (e.g. JAHN 1971) and in Hungary as well (BÁNHEGYI et al. 1953). Based on the most important Hungarian mycological papers (e.g. BENEDEK 2011, DIMA et al. 2010, NAGY and GORLICZAI 2007, PÁL-FÁM 2001, SILLER et al. 2013) *Hymenochaete rubiginosa* mainly grows on logs and stumps of *Quercus* species (e.g. *Q. petraea*, *Q. pubescens*, *Q. robur*), but also found on *Castanea sativa* (BÁNHEGYI et al. 1953), *Fagus sylvatica* (BP 20578) and *Carpinus betulus* (BP 10566). In the BP herbarium a total of 132 *Hymenochaete* s. l. specimens are deposited from Europe, nevertheless only a few originated from Hungary. Two specimens were found to be identical with *H. cruenta* and probably collected from Hungary. One of them was collected by F. Hazslinszky (as *Stereum abietinum*, BP 10494), but neither the locality or substrate, nor the date of collection are mentioned. In 1910 another species (*Hymenochaete mougeotii*, BP 10589) was collected from unknown location called “Feketehegy” (Mt Black), which is unlikely to be found in Hungary. This species grows on *Abies alba* (BERNICCHIA and GORJÓN 2010), which tree species does not naturally occur in our country. However, further different tree hosts (e.g. *Abies* spp., *Picea abies*, *P. sibirica*, angiospermous trees in South America) were also mentioned by PARMASSTO (2001b) for this species. Excluding *H. cruenta*, a total of five *Hymenochaete* s. str. species are known from Hungary, amongst which *H. carpatica*, *H. cinnamomea*, *H. fuliginosa* and *H. ulmicola* are published for the first time in the present paper. In the case of *H. cinnamomea*, one old, unpublished specimen deposited in BP was discovered and revised. Detailed description, ecology and locality data of the previously non-published Hungarian species are given below.

Hymenochaete carpatica Pilát, Hedwigia 70: 123, 1930 (Figs 1a, 1f, 2A, 2B)

Description: basidiocarps inconspicuous, resupinate, usually cracked when old, with various brown colours. Hyphal system monomitic, hyphae simple septate, 3–4 µm wide, with numerous crystals in the trama. Setae in the hymenium are smooth, (50–)60–80(–90) µm long, (6.5–)7–8(–9) µm wide. Basidiospores ellipsoid, hyaline, thin-walled, 5–6(–6.5) × (3–)3.3–3.5 µm.

Ecology: basidiocarps developing on the inner surface of the bark of old *Acer pseudoplatanus* trees. Although the holotype of the species was described from *Acer platanoides* (PILÁT 1930), the substrate is correctly *A. pseudoplatanus* (LÉGER 1998). Based on the data, it is most likely a specialist species, which occurs in Europe, where its host can be found (e.g. CHLEBICKI 2003, KRIEGLSTEINER and ŁAWRYNOWICZ (2003), RÜCKER and FORSTINGER 1991, TOMŠOVSKÝ 2001). However, PARMASSTO (2001a) reported it on *Quercus alba* (North America) and *Tilia manschurica* (Far East). AINSWORTH (2004) also found it on twigs of *Ulmus procera* and *Fagus sylvatica* (Southern England).

Notes: macroscopically, *H. carpatica* is similar to *Pseudochaete corrugata* (syn. *H. corrugata*), although the latter has smaller (4.5–5(–6) × 1.5–2 µm), cylindrical spores and encrusted setae (BERNICCHIA and GORJÓN 2010). According to morphological characteristics LÉGER (1998) placed it into the section *Gymnochaete*, which includes *H. corrugata* and *H. subfuliginosa*. However, molecular study proved that it belongs to the ‘Hymenochaete’ clade (WAGNER and FISCHER 2002).

Specimens examined: **Fejér County:** Vértes Mts, Csákberény, Juhdöglő-völgy Forest Reserve, on *Acer pseudoplatanus*, 20.05.2011, leg. et det. V. Papp (PV319). **Heves County:** Bükk Mts, Óserdő Forest Reserve, on *Acer pseudoplatanus*, 29.04.2011, leg. et det. V. Papp (PV308); Szalajka-völgy, *Acer pseudoplatanus*, 30.04.2011, leg. et det. V. Papp (PV311); Mátra Mts, Kékes-Észak Forest Reserve, on *Acer pseudoplatanus*, 03.05.2013, leg. et det. V. Papp (PV904). **Pest County:** Visegrád Mts, Dobogókő, on *Acer pseudoplatanus*, 21.05.2011, leg. et det. V. Papp (PV324).

Hymenochaete cinnamomea (Pers.) Bres., Atti dell'Istituto Reale dell'Accademia di Rovereto di Scienze, 3: 110, 1897 (Figs 1b, 1g, 2C, 2D)

≡ *Thelephora cinnamomea* Pers. 1822

= *Hymenochaetella arida* P. Karst. 1889 – *Hymenochaete arida* (P. Karst.) Sacc. 1891

Description: basidiocarps perennial, resupinate, cinnamon to brownish, smooth, 0.4–1 mm thick. Hyphal system monomitic, hyphae simple septate, branched, 4–5 µm wide, thin- to thick-walled. Setae brown, fusiform, not encrusted, (60–)70–100 (–130) × 5–7 µm. Basidiospores cylindrical, 5–6(–7) × 2–3 µm, smooth, thin-walled, hyaline.

Ecology: in Hungary it occurs to date on *Corylus*, *Fagus* and *Salix*, besides in Europe it has also been reported on other hardwoods and coniferous trees (BERNICCHIA and GORJÓN 2010, JAHN 1971).

Notes: *Hymenochaete spreta* was described by PECK (1878) from North America and according to PARMASO (2000), only the basidiocarp's structure of the two species were different, therefore they were considered to be two subspecies: *H. cinnamomea* subsp. *cinnamomea* and *H. cinnamomea* subsp. *spreti*.

Specimens examined: **Fejér County:** Vértes Mts, Csákberény, Juhdöglő-völgy Forest Reserve, on *Fagus sylvatica*, 15.10.2010, leg. et det. V. Papp (PV259); on *Fagus sylvatica*, 08.10.2012, leg. et det. V. Papp (PV903); on *Fagus sylvatica*, 10.06.2013, leg. et det. V. Papp (PV960). **Heves County:** Mátra Mts, Mátraháza, on *Corylus avellana*, 22.09.1941, leg. et det. G. Moesz (rev. V. Papp) (BP 10580/10585); on indet. hardwood, 08.08.2013, leg. G. Kutszegi, J. József, det. V. Papp (PV936); Mátra Mts, Domoszló, on *Fagus sylvatica* 26.06.2013, leg. et det. V. Papp (PV905); Mátra Mts, Parádsasvár, on *Fagus sylvatica*, 19.07.2013, leg. et det. V. Papp (PV932); on *Salix caprea*, 19.07.2013, leg. et det. V. Papp (PV931). **Pest County:** Visegrád Mts, Dobogókő, on indet. hardwood, 11.07.2012, leg. et det. V. Papp (PV640).

Hymenochaete fuliginosa (Pers.) Lév., Annales des Sciences Naturelles Botanique, 5: 152, 1846 (Figs 1c, 1h, 2E)

≡ *Thelephora fuliginosa* Pers. 1822

= *Hymenochaete subfuliginosa* Bourdot et Galzin 1922

Description: basidiocarps resupinate, dark brown, irregularly cracked, black in KOH. Hyphae hyaline to pale brown, 3–4 µm in diameter. Setae fusiform, with variable length, 60–100 × (6–)7–8(–10) µm, not encrusted. Basidiospores cylindrical, slightly curved, 5–6(–6.5) × (2.5–)3–3.5 µm, smooth, thin-walled, hyaline.

Ecology: in Europe it occurs on conifers (e.g. *Abies*, *Picea*) and also on hardwoods, e.g. *Quercus* spp., *Fagus sylvatica* (BERNICCHIA and GORJÓN 2010, KRIEGLSTEINER 2000). In Hungary, it is found on *Acer* and *Quercus* species.

Notes: *Hymenochaete subfuliginosa* Bourdot et Galzin, a very similar species to *H. fuliginosa* was mentioned previously in the European literature (JAHN 1971).

The former differs, however, by having smaller spores ($4.5\text{--}5.5(-6) \times 2.75\text{--}3(-3.5)$ μm) and different ecology (occurring on hardwoods, especially on *Quercus*, instead of gymnosperms) (JAHN 1971, KARADELEV and RUSEVSKA 2005). GERHOLD (1998) suggested *H. subfuliginosa* to be a subspecies of *H. fuliginosa*, but further literatures do not differentiate the two taxa, thus, recently *H. fuliginosa* includes *H. subfuliginosa* (e.g. BERNICCHIA and GORJÓN 2010).

Specimens examined: **Fejér County:** Vértes Mts, Csákberény, Juhdöglő-völgy Forest Reserve, on *Quercus petraea*, 08.08.2011, leg. et det. V. Papp (PV558). **Heves County:** Mátra Mts, Tarnaszentmária, on *Quercus cerris*, 10.07.2013, leg. G. Kutszegi, E. Guba, det. V. Papp (PV916); Mátra Mts, Paráđ, on *Quercus cerris*, 25.07.2013, leg. G. Kutszegi, E. Guba, det. V. Papp (PV933); Mátra Mts, Sirok, on *Acer platanoides*, 24.07.2013, leg. G. Kutszegi, E. Guba, det. V. Papp (PV937). **Nógrád County:** Mátra Mts, Tar, on *Quercus cerris*, 04.10.2013, leg. et det. V. Papp (PV966). **Pest County:** Visegrád Mts, Dobogókő, on *Quercus* sp., 14.10.2013, leg. et det. V. Papp (PV978).

***Hymenochaete rubiginosa* (Dicks.) Lév., Annales des Sciences Naturelles Botanique, 5: 151, 1846 (Figs 1d, 1i, 3A, 3B, 3C)**

≡ *Helvella rubiginosa* Dicks. 1785

= *Auricularia ferruginea* Bull. 1788 – *Hymenochaete ferruginea* (Bull.) Masee 1890

Description: basidiocarps effuse-reflexed or resupinate, upper surface brownish, later blackish, zonate. Hymenophore dark brown, margin usually lighter, orange to yellow. Hyphal system monomitic, hyphae simple septate, 3–4 μm wide. Setae 40–60 \times 5–7(–9) μm , thick-walled, brown. Basidiospores ellipsoid, thin-walled, hyaline, 3.5–5.5 \times 2–3 μm .

Ecology: it mainly grows on logs and stumps of *Quercus* species (e.g. *Q. petraea*, *Q. pubescens*, *Q. robur*), but rarely found on other hardwood species, too (e.g. *Carpinus betulus*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*) (BÁNHEGYI et al. 1953, JAHN 1971). It often grows together with *Xylobolus frustulatus* (Pers.) Boidin (Fig. 3C).

Notes: *Pseudochaete tabacina* has similar effuse-reflexed basidiocarp, but it differs in the colour of the sterile surface and the wider spores (BERNICCHIA and GORJÓN 2010). PILÁT (1930) described four different forms of *H. rubiginosa* (f. *minuta*, f. *monstrosa*, f. *resupinata*, f. *rubiginosa*). Of these, *H. rubiginosa* f. *minuta* is identical with *H. ulmicola* (CORFIXEN and PARMASSTO 2005) (see below). The resupinate form may be confused with *H. fuliginosa*, which has longer setae, hyphae are non-parallel and the basidiocarp is strongly attached to the substratum (JAHN 1971).

Specimens examined: **Baranya County:** Mecsek Mts, Pécs, on *Quercus* sp., 07.04.2013, leg. et det. V. Papp (PV961); Cserkút, on *Quercus petraea*, 22.05.2013, leg. et det. V. Papp (PV957). **Borsod-Abaúj-Zemplén County:** Aggtelek Mts, Jósvafő, 29.09.1929, leg. et det. G. Dudich (BP 10553). **Buda-pest:** Hűvösvölgy, on *Quercus* sp., 03.03.1912, leg. et det. G. Moesz (BP 10577); on *Quercus robur*, 05.11.1918, leg. et det. G. Moesz (BP 10561); on *Quercus* sp., 07.1920, leg. et det. G. Moesz (BP 10574); János-hegy, on *Quercus* sp., 25.03.1915, leg. et det. G. Moesz (BP 10575). **Fejér County:** Vértes Mts, Csákberény, Juhdöglő-völgy Forest Reserve, on *Quercus cerris*, 14.09.2010, leg. et det. V. Papp (PV172); on *Quercus* sp., 03.08.2011, leg. et det. V. Papp (PV586); on *Quercus petraea*, 15.10.2011, leg. et det. V. Papp (PV498). **Hajdú-Bihar County:** Debrecen, Nagyerdő, on *Quercus* sp., 04.03.1930, leg. et det. Rényik (BP 95276). **Heves County:** Mátra Mts, Mátraháza, on *Fagus sylvatica*, 28.09.1938, leg. et det. G. Moesz (BP 20578). **Pest County:** Nagykőrös, leg. et det. L. Hollós (BP 10524); Visegrád Mts, Dobogókő, on *Quercus petraea*, 07.04.2010, leg. et det. V. Papp (PV50); Ócsa, Ócsai-turjános Forest Reserve, on *Quercus robur*, 06.07.2010, leg. et det. V. Papp (PV101). **Somogy County:**

Balatonendréd, *Carpinus betulus*, 22.07.1912, leg. et det. Mágocsy (BP 10566). Szabolcs-Szatmár-Bereg County: Vámosatya, Bockerek-erdő, on *Quercus* sp., 19.10.2009, leg. et det. V. Papp (PV2). Tolna County: Szekszárd, on *Quercus* sp., 27.10.1927, leg. et det. L. Hollós (BP 10528); Lengyel, 07.1929, leg. et det. Filarszky (BP 10569).

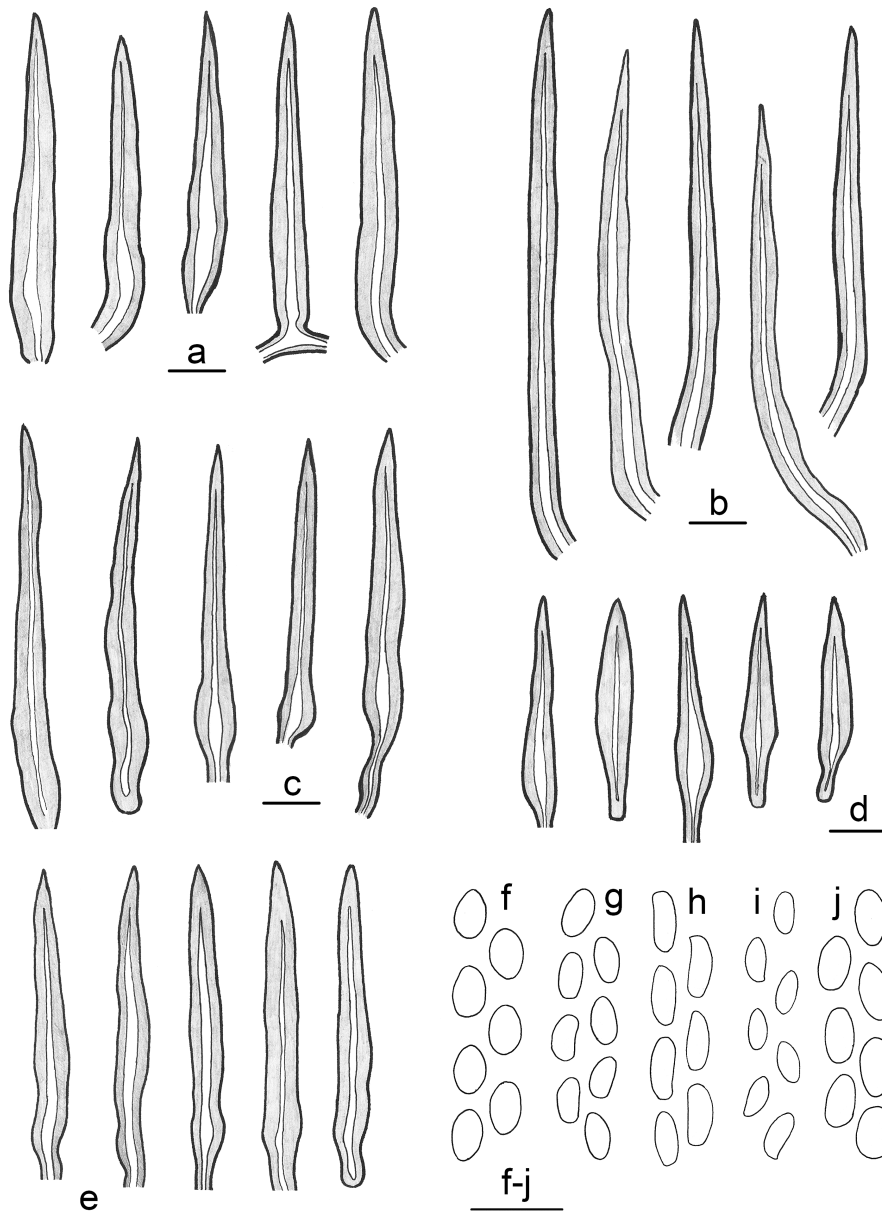


Fig. 1 / 1. ábra. Setae and basidiospores of the *Hymenochaete* s. str. species in Hungary / A magyarországi *Hymenochaete* s. str. fajok szetái és bazidiospórái. Setae / Szeták: a) *H. carpatica*, b) *H. cinnamomea*, c) *H. fuliginosa*, d) *H. rubiginosa*, e) *H. ulmicola*; Spores / Spórák: f) *H. carpatica*, g) *H. cinnamomea*, h) *H. fuliginosa*, i) *H. rubiginosa*, j) *H. ulmicola*. Scale bar = 10 μ m. Drawings / Rajz: V. Papp.

Hymenochaete ulmicola Corfixen et Parmasto, Mycotaxon, 91: 465, 2005 (Figs 1e, 1j, 3D, 3E)

= *Hymenochaete rubiginosa* f. *minuta* Pilát 1930

Description: basidiocarps perennial, woody, effuse-reflexed, small-sized, up to 1–2 cm. Pileal surface concentrically sulcate, hairy when young, later glabrous, dark brown or blackish. Hymenium smooth, light brownish. Hyphal system monomitic, hyphae simple septate, thin- to thick-walled, (2.5–)3–3.5(–4.5) μm wide. Setae numerous, not encrusted, 60–80 μm long. Basidiospores smooth, thin-walled, hyaline, (5.5–)6–6.5(–7) \times 3–4 μm .

Ecology: it grows on bark of old, living *Ulmus* trees, especially on *U. glabra* (CORFIXEN and PARMASTO 2005, JORDAL 2006).

Notes: the basidiocarp of *H. ulmicola* is similar to *H. rubiginosa*, which has larger size and smaller spores (3.5–5.5 \times 2–3 μm) (BERNICCHIA and GORJÓN 2010, CORFIXEN and PARMASTO 2005), and usually grows on dead logs and trunks of *Quercus* species.

Specimen examined: Heves County: Mátra Mts, Kékes-Észak Forest Reserve, on *Ulmus glabra*, 03.05.2013, leg. et det. V. Papp (PV906).

CONCLUSIONS

The genus *Hymenochaete* was under-represented in Hungary based on literature sources and the examined herbarium specimens of the Hungarian Natural History Museum, particularly in case of the very common and easily recognisable *H. rubiginosa*. According to the author's own observations, this species can mainly be found throughout the country, where its hosts (*Quercus* spp.) occur. *Hymenochaete cinnamomea* was classified as vulnerable species in the proposed red list of the Hungarian macrofungi (RIMÓCZI et al. 1999), however, in Hungary it is considered to be a common, polyphagous taxon, and therefore its re-evaluation is needed. *Hymenochaete fuliginosa* seems to be not rare, since its original habitats, like coniferous forests are rarely found in Hungary. The presence of old tree individuals mainly found only in unmanaged forests is a key factor of the occurrence of corticolous *Hymenochaete* species (*H. carpatica* and *H. ulmicola*), hence forest reserves play important role to refuge them, *Hymenochaete carpatica* was present in most cases on old *Acer pseudoplatanus*.

Acknowledgements – This study was supported by the Swiss–Hungarian Cooperation Programme (SH/4/8). Gergely Kutszegi is thanked for providing corticoid collections from the Mátra Mts.

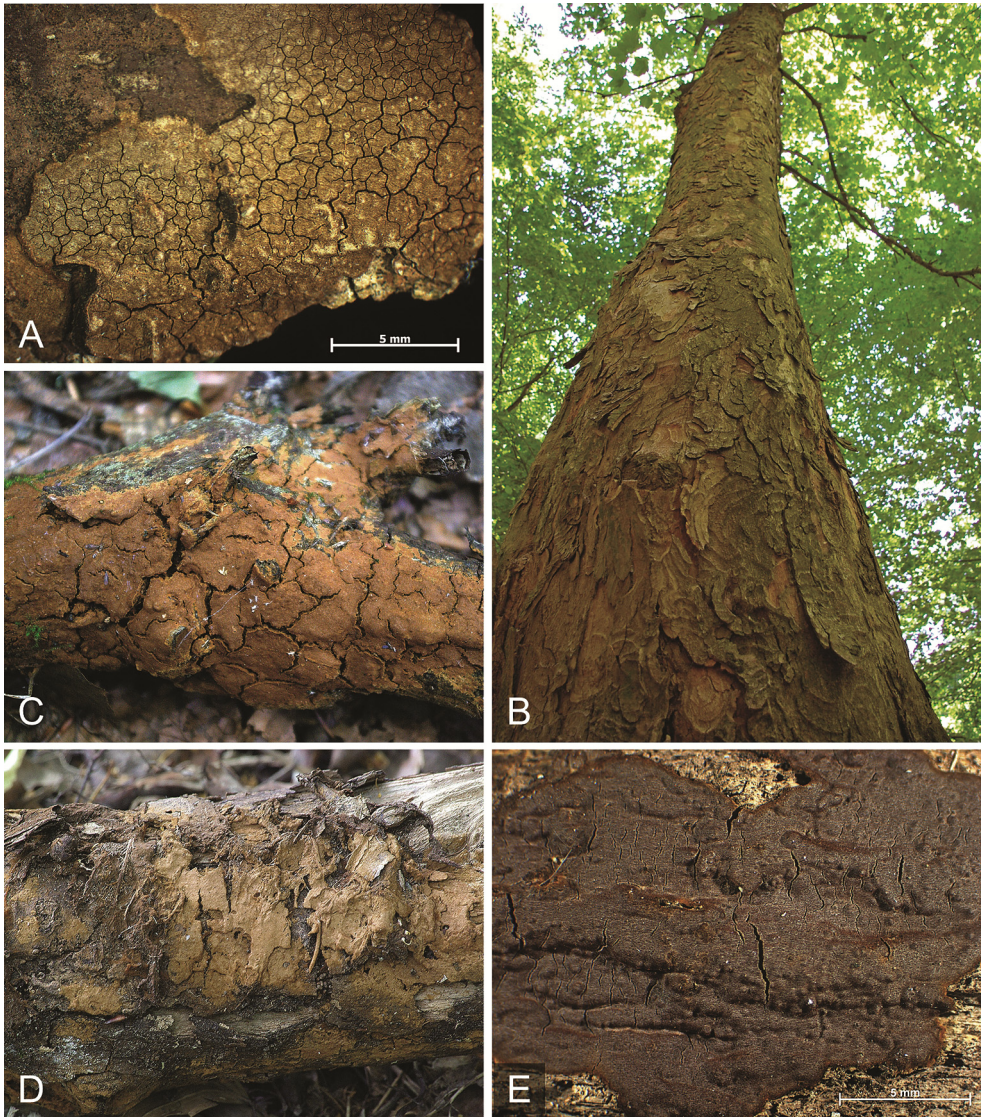


Fig. 2. A) Basidiocarp of *H. carpatica* (PV308), B) host (old *Acer pseudoplatanus*) of *H. carpatica* in Juhdöglő-völgy Forest Reserve, C) basidiocarp of *H. cinnamomea* (PV931), D) basidiocarp of *H. cinnamomea* (PV640), E) basidiocarp of *H. fuliginosa* (PV937). Photos: V. Papp.

2. ábra. A) a *H. carpatica* (PV308) termőteste, B) a *H. carpatica* gazdanövénye (őreg *Acer pseudoplatanus*) a Juhdöglő-völgy Erdőrezervátumban, C) a *H. cinnamomea* (PV931) termőteste, D) a *H. cinnamomea* (PV640) termőteste, E) a *H. fuliginosa* (PV937) termőteste. Fotók: Papp V.



Fig. 3. A) Basidiocarps of *H. rubiginosa*, B) basidiocarps of *H. rubiginosa* on *Quercus* trunk, C) basidiocarps of *H. rubiginosa* and *Xylobolus frustulatus* on *Quercus* log in the Juhdöglő-völgy Forest Reserve, D) basidiocarp of *H. ulmicola*, E) host (*Ulmus glabra*) of *H. ulmicola* (PV906) in the Kékes-Észak Forest Reserve. Photos: V. Papp.

3. ábra. A) a *H. rubiginosa* termőtestei, B) a *H. rubiginosa* termőtestei *Quercus* tuskón, C) a *H. rubiginosa* és a *Xylobolus frustulatus* termőtestei *Quercus* rönkén a Juhdöglő-völgy Erdőrezervátumban, D) a *H. ulmicola* termőteste, E) a *H. ulmicola* (PV906) gazdanövénye a Kékes-Észak Erdőrezervátumban. Fotók: Papp V.

**MAGYARORSZÁG KORTICIOID BAZÍDIUMOS NAGYGOMBÁI I.
HYMENOCHAETE**

PAPP Viktor

Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Növénytan Tanszék és Soroksári Botanikus Kert, 1118 Budapest, Ménesi út 44; viktor.papp@uni-corvinus.hu

Korticioidnak nevezzük azokat a bazídiumos nagygombákat, amelyek reszupinátus vagy kalaposodó termőtestet, illetve sima, meruloid vagy hidnoid termőréteget képeznek, valamint holobazídiummal rendelkeznek. A filogenetikai vizsgálatok azt bizonyították be, hogy a korticioid gombák (Corticaceae s. l.), rendszertanilag nem egységesek, hanem egy heterogén csoportot alkotnak, amelynek tagjai az összes nagyobb kládban előfordulnak az Agaricomycetes osztályon belül. Ez a morfológiai csoport, beleértve a *Hymenochaete* nemzetséget (Hymenochaetaceae, Hymenochaetales) hazánkban kevésbé kutatott. A *Hymenochaete* s. l. genuszba tartozó fajok többsége trópusi, szubtrópusi elterjedésű, Európában mindössze kilenc faj (*Hymenochaete carpatica*, *H. caucasica*, *H. cinnamomea*, *H. cruenta*, *H. fuliginosa*, *H. rubiginosa*, *H. ulmicola*, *Pseudochaete corrugata*, *P. tabacina*) fordul elő. Magyarországról a *Hymenochaete* s. l. nemzetségbe tartozó taxonok közül mindössze három fajt publikáltak korábban: *H. ferruginea* (= *H. rubiginosa*), *H. corrugata* (≡ *Pseudochaete corrugata*), *H. tabacina* (≡ *P. tabacina*). A későbbi hazai fungisztikai munkákban szinte kizárólag csak a *H. rubiginosa* faj adatait közlik, és a terepi felvételezések során feltételezhetően ezt is sok esetben figyelmen kívül hagyták. Saját megfigyeléseim szerint ez a faj egy kifejezetten gyakori, a tölgyesek jellegzetes és könnyen azonosítható kísérőfaja. Jelen munkában négy további *Hymenochaete* s. str. fajnak (*H. carpatica*, *H. cinnamomea*, *H. fuliginosa*, *H. ulmicola*) közlöm az első hazai adatait. Ezek közül a *H. cinnamomea*-nak csak egy, a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárában elhelyezett fungáriumi példányát találtam. A magyarországi nagygombák 1999-ben megjelent vöröslista-javaslatában viszont szerepel, mint veszélyeztetett faj, amely az újabb adatait és ökológiai igényeit figyelembe véve nem látszik indokoltnak. A főként jegenyefenyőhöz (*Abies* spp.) kötődő *H. cruenta* Növénytárban fellelhető fungáriumi példányainak adatai, magyarországi eredetüket tekintve bizonytalanok, és véleményem szerint feltételezhető, hogy egyik példányt sem a jelenlegi Magyarország területén gyűjtötték. A *H. carpatica* öreg hegyi juharok (*Acer pseudoplatanus*) felrepedezett kérgének belső felén képez termőtestet. Ezt a fajt először a bükkői Őserdő Erdőrezervátumban gyűjtöttem, majd a legtöbb élőhelyen, ahol öreg hegyi juhar is jelen volt, szintén sikerült megtalálni a termőtesteit. Az ugyancsak szubsztrátumspecialista *H. ulmicola* fajt mindössze egy alkalommal gyűjtöttem a Kékes-Észak erdőrezervátumból, egy öreg hegyi szil (*Ulmus glabra*) törzséről. Összességében megállapítható, hogy a *Hymenochaete* nemzetség hazánkban kevésbé ismert, így további vizsgálatok újabb hasznos információkkal szolgálhatnak a genusz ökológiai igényeivel és hazai elterjedésével kapcsolatban.

REFERENCES / IRODALOMJEGYZÉK

- AINSWORTH, M. (2004): *Hymenochaete carpatica* in Southern England: sites, spores, setae and how to distinguish it from *H. cinnamomea* et al. – *Field Mycology* **5**(1): 5–10.
- BÁNHEGYI J., BOHUS G., KALMÁR Z. and UBRIZSY G. (1953): *Magyarország nagyombái a kalaposgombák kivételével*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 368 pp.
- BENEDEK L. (2011): *A Központi-Börzsöny nagyombái: fungisztikai, szünbiológiai és természetvédelmi értékelés*. – Doktori (PhD) értekezés, Kertészettudományi Doktori Iskola, Budapest.
- BERNICCHIA, A. and GORJÓN, S. P. (2010): *Corticaceae s. l.* – In: *Fungi Europaei*, 12. Ed. Candusso, Alasio, 1008 pp.
- BURT, E. A. (1918): The Thelephoraceae of North America. X. *Hymenochaete*. – *Ann. Missouri Bot. Gard.* **5**(4): 301–368.
- CHLEBICKI, A. (2003): *Hymenochaete carpatica* Pilát, an inconspicuous fungus growing on chips of bark of a plane-tree maple (*Acer pseudoplatanus* L.). – *Acta Mycol.* **38**: 21–26.
- CORFIXEN, P. and PARMASSTO, E. (2005): *Hymenochaete ulmicola* sp. nov. (Hymenochaetales). – *Mycotaxon* **91**: 465–469.
- CUNNINGHAM, G. H. (1956): Thelephoraceae of New Zealand. XIV – The genus *Hymenochaete*. – *Trans. Roy. Soc. New Zealand* **85**(1): 1–51.
- DAI, Y. C. (2010): Hymenochaetales (Basidiomycota) in China. – *Fungal Diversity* **45**: 131–343.
- DIMA B., SILLER I., ALBERT L., RIMÓCZI I. and BENEDEK L. (2010): A 27. európai Cortinarius Konferencia mikológiai eredményei. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **49**(1–2): 5–66.
- GERHOLD, N. (1998): Zur Verbreitung des Dunkelbraunen Borstenscheiblings, *Hymenochaete fuliginosa* (Pers.) Bres., in Österreich. – *Ber. nat.-med. Verein Innsbruck* **85**: 17–33.
- HE, S. H. and DAI, Y. C. (2012): Taxonomy and phylogeny of *Hymenochaete* and allied genera of *Hymenochaetales* (Basidiomycota) in China. – *Fungal Diversity* **56**(1): 77–93.
- HE, S. H. and LI, H. J. (2013): *Pseudochaete latesetosa* and *P. subrigidula* spp. nov. (Hymenochaetales, Basidiomycota) from China based on morphological and molecular characters. – *Mycol. Progress* **12**: 331–339.
- HJORTSTAM, K., LARSSON, K.-H. and RYVARDEN, L. (1987): *The Corticiaceae of North Europe*. Vol. 1. – Fungiflora, Oslo, 58 pp.
- JAHN, H. (1971): Stereoid Pilze in Europa (Stereaceae Pil. emend. Parm. u. a., Hymenochaete). – *Westfälische Pilzbriefe* **8**(4–7): 69–176.
- JORDAL, J. B. (2006): *Hymenochaete ulmicola* – en nybeskrevet art på grov almebark funnet i Norge. – *Agarica* **26**: 15–18.
- KARADELEV, M. and RUSEVSKA, K. (2005): Ecology and distribution of genus *Hymenochaete* (Hymenochaetales) in the Republic of Macedonia. – *Biol. Macedonica* **57–58**: 39–53.
- KIRK, P. M., CANNON, P. F., MINTER, D. W. és STALPERS, J. A. (2008): *Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi*. 10th ed. – CAB International, Wallingford, Oxon, 771 pp.
- KRIEGLSTEINER, G. J. (2000): *Die Großpilze Baden-Württembergs*. Band 1. – Ulmer, Stuttgart, 629 pp.
- KRIEGLSTEINER, L. and ŁAWRYNOWICZ, M. (2003): *Hymenochaete carpatica* from Częstochowa Upland (S Poland). – *Acta Mycol.* **38**(1–2): 27–30.
- LARSSON, K.-H., PARMASSTO, E., FISCHER, M., LANGER, E., NAKASONE, K. K. and REDHEAD, S. A. (2006): Hymenochaetales: a molecular phylogeny for the hymenochaetoid clade. – *Mycologia* **98**(6): 926–936.
- LARSSON, K.-H. (2007): Re-thinking the classification of corticioid fungi. – *Mycol. Research* **111**: 1040–1063.
- LÉGER, J. C. (1998): Le genre *Hymenochaete* Lévillé. – *Biblioth. Mycol.* **171**: 1–319.
- MOESZ G. (1942): Budapest és környékének gombái. – *Bot. Közlem.* **39**(6): 281–600.
- NAGY L. and GORLICZAI ZS. (2007): Újabb adatok az Alföld gombavilágához. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **46**(2): 211–256.
- PÁL-FÁMF. (2001): A Mecsek hegység nagyombái. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **40**(1–2): 5–66.
- PARMASSTO, E. (2000): New taxa and new combinations in hymenochaetoid fungi (Hymenomycetes). – *Folia Cryptog. Estonica* **37**: 55–66.

- PARMASTO, E. (2001a): Hymenochaetoid fungi (Basidiomycota) of North America. – *Mycotaxon* **79**: 107–176.
- PARMASTO, E. (2001b): *Hymenochaete cruenta* and *H. sphaericola*, two sibling species of Hymenochaetales (Hymenomycetes, Basidiomycota). – *Czech Mycol.* **52**: 307–315.
- PARMASTO, E. (2012): New taxa of *Hymenochaete* (Agaricomycetes, Hymenochaetales) with a note on *H. caucasica*. – *Mycotaxon* **121**: 477–484.
- PARMASTO, E., SAAR, I., LARSSON, E. and RUMMO, S. (2013): Phylogenetic taxonomy of *Hymenochaete* and related genera (Hymenochaetales). – *Mycol. Progress*, DOI:10.1007/s11557-013-0891-9, <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11557-013-0891-9>.
- PECK, C. H. (1878): Report of the Botanist (1876). – *Annu. Rep. New York State Mus. Nat. Hist.* **30**: 23–78.
- PILÁT, A. (1930): Monographie der europäischen Stereaceen. – *Hedwigia* **70**: 10–132.
- RIMÓCZI I. (2002): *A Bátorligeti Ősláp nagygombáinak rendszertani és társulástani jellemzése*. – In: LENTI I. and ARADI Cs. (eds): *Bátorliget élővilága – ma. Bátorliget*, Debrecen, pp. 109–139.
- RIMÓCZI I., SILLER I., VASAS G., ALBERT L., VETTER J. and BRATEK Z. (1999): Magyarország nagygombáinak javasolt vörös listája. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **38**(1–3): 107–132.
- RÜCKER, TH. and FORSTINGER, H. (1991): *Hymenochaete carpatica* Pilat, ein weit verbreiteter, häufig übersehener borstenscheibling. – *Linzer biol. Beitr.* **23**(1): 417–424.
- SILLER I., KUTSZEGI G., TAKÁCS K., VARGA T., MERÉNYI Zs., TURCSÁNYI G., ÓDOR P. and DIMA B. (2013): Sixty-one macrofungi species new to Hungary in Őrség National Park. – *Mycosphere* **4**(5): 871–924.
- TOMŠOVSKÝ, M. (2001): Remarks on the distribution of *Hymenochaete carpatica* in Central and Eastern Europe. – *Czech Mycol.* **53**(2): 141–148.
- WAGNER, T. and FISCHER, M. (2002): Classification and phylogenetic relationships of *Hymenochaete* and allied genera of the Hymenochaetales, inferred from rDNA sequence data and nuclear behaviour of vegetative mycelium. – *Mycol. Progress* **1**(1): 93–104.



A ZÁNKA BÁLINT-HEGY ÉS PÁL-HEGY CSERES-TÖLGYESEINEK ZUZMÓI

SINIGLA Mónika

Magyar Természettudományi Múzeum Bakonyi Természettudományi Múzeuma, 8420 Zirc, Rákóczi tér 3–5; sinigla@nhmus.hu

A zánkai Bálint-hegy és Pál-hegy cseres-tölgyeseinek zuzmói. – Zánka település határában, egy lichenológiai feltáratlan mintaterületen, a Bálint-hegy és a Pál-hegy cseres-tölgyeseiben végeztem zuzmófelmérést 2012-ben és 2013-ban. A mintegy 200 hektáros területről 48 zuzmófaj 84 előfordulási adata került rögzítésre, közetről, fakéregről és talajról. A mintaterület vörös homokkő kibukkanásain szilikátközethez kötődő fajok dominálnak, a kéreglakó fajok között magas a nitrofrekvens és toxitoleráns fajok aránya. Törvényesen védett zuzmófaj a területéről nem került elő.

Lichens of the Turkey oak-sessile oak woodlands of Bálint-hegy and Pál-hegy (Zánka, Hungary). – The lichen flora of the Turkey oak-sessile oak woodlands on Bálint-hegy and Pál-hegy was studied at Zánka in 2012–2013. As a result of the survey 84 records of 48 species were reported from soil, rock and bark. The Permian red sandstone outcrops are covered by lichens preferring siliceous rocks. Regarding epiphytic lichens the numbers of nitro-frequent and toxitolerant species are relatively high. Legally protected lichen species were not found.

Kulcsszavak: Balaton-felvidék, Bálint-hegy, Pál-hegy, vörös homokkő, Zánka, zuzmók

Key words: Balaton-felvidék, Bálint-hegy, lichen-forming fungi, Pál-hegy, Permian red sandstone, Zánka

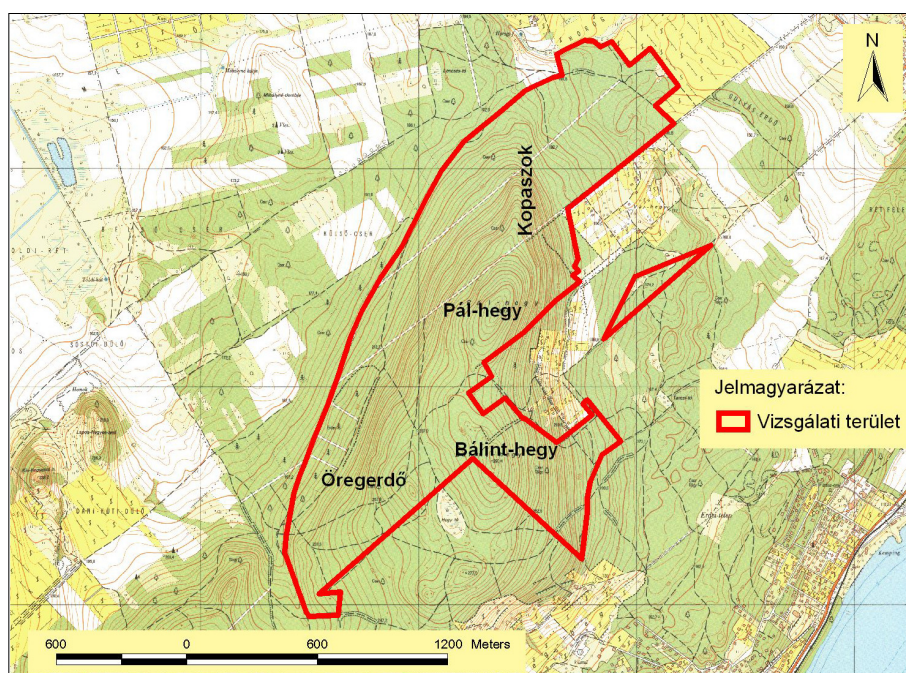
BEVEZETÉS

A zuzmók kevésbé feltűnő megjelenésük ellenére a biológiai diverzitáshoz jelentősen hozzájárulnak (FARKAS 2007). Bioindikátor szerepük közismert a levegőben található és terjedő szennyező anyagokkal kapcsolatban. A kevésbé toxitoleráns fajok telepkárosodással, majd kipusztulással reagálnak a kedvezőtlen levegőminőségre. Az antropogén hatások felerősödése miatt napjainkban indokolttá vált vizsgálatuk. Egyes fajok hiánya, mások megtelepedése – a növény- és állatfajokhoz hasonlóan – megmutatja egy adott terület természetességének vagy légszennyezettségének mértékét, levegőminőségi állapotát.

A Zánka környéki terület zuzmóiról nem ismert korábbi irodalmi és herbáriumi adat. A térségből (Balatonszepezd (Degen Á., 1918); Kővágóörs (Timkó Gy., 1926 és Kőfaragó-Gyelnik V., 1940)) az 1920-as és 1940-es évekből származó gyűjtések herbáriumi példányainak fajai (MTM Növénytar, Budapest) alátámasztják az alapközetből (Balatonfelvidéki Homokkő Formáció) adódó savanyú kémhatás jelenlétét. Ez az acidofil közeg a zánkai mintaterületen mintegy „felerősödik”.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A Bálint-hegyi Erdőbirtokossági Társulat megbízásából a területén történő zuzmóflóra-vizsgálatokat 2012 és 2013 év során végeztem a Magyar Természettudományi Múzeum Bakonyi Természettudományi Múzeumának részéről. A társulat tulajdonában levő, közel 200 hektáros vizsgálati terület közigazgatásilag Zánka községhez tartozik (1. ábra).



1. ábra. A mintaterület földrajzi nevei (1 : 10 000 topográfiai térkép és erdészeti üzemtervi térkép alapján).
Fig. 1. Geographical names of the investigated area (according to the topographic map (1 : 10 000) and the forest management plan).

A zánkai mintaterület a Dunántúli-dombság nagytáj Balatoni-Riviéra kistájába tartozik (DÖVÉNYI 2010). A térség a szubatlanti és szubmediterrán klímahatárán fekszik, éghajlata mérsékelt meleg, mérsékelt száraz. Ez a kettősség edényes flórájának összetételében is megmutatkozik, a xerotherm elemek keverednek mezofil taxonokkal. Kemény, karbonátos alapkőzeten a terület zonális növénytakarása a mészkedvelő tölgyes, az északi hűvösebb lejtőkön már megjelenik a kocsánytalan tölgy (BÓDIS 2008).

A vizsgált terület 200–300 m tengerszint feletti magasságon található. Domináns alapkőzete a vörös homokkő, összetétele 79% szilícium-dioxid, 11% alumíniumoxid, 1–1% nátrium- és káliumoxid, valamint nyomokban kalcium- és magnéziumoxidot tartalmaz, ezért a kőzet és a rajta képződő talaj (podzolosodó barna erdőtalaj) savanyú kémhatású (pH: 4,06–5,91). Vörös színét a 7%-os vasoxid-tartalomnak köszönheti (DEBRECZY 1971). A rajta tenyésző növénytakarások egy része mészkedvelő

cseres-kocsánytalan tölgyes, ennek szép nudum gypesztintű állományai figyelhetők meg a Pál-hegyen (Kopaszok).

A terepbejárások során 79 kapszula zuzmót gyűjtöttem be talajról, vörös homokkőről és fakéregről (*Acer*, *Crataegus*, *Fraxinus*, *Pyrus*, *Quercus*, *Robinia*). A gyűjtött példányokat a Magyar Természettudományi Múzeum Bakonyi Természettudományi Múzeumának botanikai gyűjteményében helyeztem el.

A fajok azonosításához VERSEGHY (1994) és WIRTH (1995) munkáit használtam fel. A határozásokat és kritikus taxonokat dr. Lőkös László ellenőrizte, illetve revideálta. A beazonosított fajok névhasználatánál az Index Fungorum (CABI 2013) nomenklatúráját követtem.

A terepbejárások és az eredmények kiértékelésének megkönnyítése érdekében a vizsgált területet 4 képzeletbeli részterületre (földrajzi nevek alapján: 1. ábra) osztottam fel, ezek mentén gyűjtöttem a fajokat.

EREDMÉNYEK

Fajlista

Acarospora fuscata (Nyl.) Th. Fr. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – A vizsgált területen vörös homokkövön fordult elő. A hazai zuzmóflórában gyakori, mészmentes, savanyú szilikátközetben, meleg, csapadékszegény körülmények között előforduló pionír faj.

Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins et Scheid. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 51' 38,6"; K. h.: 17° 38' 37,7"; Alt.: 230 m. Leg. Sinigla M., 2012.03.12. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 55,9"; K. h.: 17° 38' 54,1"; Alt.: 242 m. Leg. Sinigla M., 2013.09.05. – Fák kérgén (*Quercus cerris*, *Pyrus pyraeaster*). Gyakori epifiton zuzmófaj.

Arthonia radiata (Pers.) Ach. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 39,8"; K. h.: 17° 39' 12,8"; Alt.: 206 m. Leg. Sinigla M., 2013.09.05. – Fakérgen (*Fraxinus ornus*). Tág tűróképességű, a közép-hegységekben mérsékelten gyakorinak tartott faj.

Aspicilia caesiocinerea (Malbr.) Arnold – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Vörös homokkövön. Fényben gazdag felületeken előforduló, közetlakó (szilikátközetek), pionír zuzmófaj.

Aspicilia cinerea (L.) Körb. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Vörös homokkövön. Kemény kristályos, mészmentes közetben, szárazabb termőhelyen gyakorinak számító faj.

Candelariella reflexa (Nyl.) Lettau – Zánka, Öregerdő. É. sz.: 46° 51' 44,3"; K. h.: 17° 38' 41,1"; Alt.: 269 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 55,9"; K. h.: 17° 38' 54,1"; Alt.: 242 m. Leg. Sinigla M., 2013.09.05. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 39,8"; K. h.: 17° 39' 12,8"; Alt.: 206 m. Leg. Sinigla M., 2013.09.05. – Eutrofizált közegben, lombos fák törzsén (*Quercus cerris*, *Robinia pseudacacia*, *Fraxinus ornus*) gyakori.

Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 36,6"; K. h.: 17° 31' 12,3"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Vörös homokkövön. Gyakori közetlakó zuzmófaj.

Candelariella xanthostigma (Ach.) Lettau – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 12,8"; K. h.: 17° 38' 56,2"; Alt.: 280 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Fakérgen (*Quercus cerris*). Leggyakrabban antropogén közegben, lomblevelű fák kérgén fordul elő.

Cladonia chlorophaea (Sommerf.) Spreng. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 51' 38,6"; K. h.: 17° 38' 37,7"; Alt.: 230 m. Leg. Sinigla M., 2012.03.12. – Talajon. Az egyik leggyakoribb *Cladonia* faj Magyarországon, különböző aljzatokon, pl. homokos, humuszos talajon, korhadt fákon, olykor mohával borított sziklákon telepszik meg.

Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 51' 38,6"; K. h.: 17° 38' 37,7"; Alt.: 230 m. Leg. Sinigla M., 2012.03.12. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 12,8"; K. h.: 17° 38' 56,2"; Alt.: 280 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Talajon és fakérgen (*Quercus cerris*). Széles ökológiai amplitúdóval rendelkező, gyakori faj.

Cladonia fimbriata (L.) Fr. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 51' 38,6"; K. h.: 17° 38' 37,7"; Alt.: 230 m. Leg. Sinigla M., 2012.03.12. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 12,8"; K. h.: 17° 38' 56,2"; Alt.: 280 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Zánka, Öregerdő. É. sz.: 46° 51' 33,6"; K. h.: 17° 38' 14,6"; Alt.: 229 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Fakérgen (*Quercus cerris*) és mohával borított talajon. Másutt korhadó tuskón, humuszos talajon, avaron, sziklákon is gyakori *Cladonia* faj.

Cladonia furcata (Huds.) Schrad. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 23,0"; K. h.: 17° 38' 58,8"; Alt.: 230 m. Leg. Sinigla M., 2012.03.12. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 12,8"; K. h.: 17° 38' 56,2"; Alt.: 280 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Mérsékelt savanyú agyagos, homokos talajon, napos élőhelyeken.

Cladonia macilenta Hoffm. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Korhadó, száraz, mohás farönkön, humuszos homoktalajon.

Cladonia rangiformis Hoffm. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 51' 38,6"; K. h.: 17° 38' 37,7"; Alt.: 230 m. Leg. Sinigla M., 2012.03.12. – A közephegységeken gyakori, talajlakó faj.

Evernia prunastri (L.) Ach. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 12,8"; K. h.: 17° 38' 56,2"; Alt.: 280 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Fakérgen (*Quercus cerris*).

Flavoparmelia caperata (L.) Hale – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 12,8"; K. h.: 17° 38' 56,2"; Alt.: 280 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Fák kérgén (*Robinia pseudacacia*, *Quercus cerris*). Érzékeny a légszennyezéssel szemben, melynek hatására telepkarosodás figyelhető meg.

Hypogymnia cf. **farinacea** Zopf – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Fakérgen (*Quercus cerris*).

Hypogymnia physodes (L.) Nyl. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 51' 38,6"; K. h.: 17° 38' 37,7"; Alt.: 230 m. Leg. Sinigla M., 2012.03.12. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 12,8"; K. h.: 17° 38' 56,2"; Alt.: 280 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Zánka, Öregerdő. É. sz.: 46° 51' 54,1"; K. h.: 17° 38' 27,1"; Alt.: 219 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 39,8"; K. h.: 17° 39' 12,8"; Alt.: 206 m. Leg. Sinigla M., 2013.09.05. – Vörös homokkővön és fakérgen (*Quercus cerris*). Tágtűrűsű, a légszennyezettséget jól toleráló zuzmófaj.

Lecania cyrtellina (Nyl.) Sandst. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Fakérgen (*Fraxinus ornus*).

Lecania naegelii (Hepp) Diederich et Van den Boom – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 55,9"; K. h.: 17° 38' 54,1"; Alt.: 242 m. Leg. Sinigla M., 2013.09.05. – Fakérgen (*Quercus cerris*, *Pyrus pyraster*).

Lecanora argentata (Ach.) Röhl. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Fakérgen (*Quercus cerris*). Széles ökológiai amplitúdójú zuzmófaj.

Lecanora conizaeoides Cromb. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Zánka, Öregerdő. É. sz.: 46° 51' 54,1"; K. h.: 17° 38' 27,1"; Alt.: 219 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Többnyire fák kérgén (*Quercus cerris*). Jól ismert, a savas levegőszennyezéssel szemben ellenálló, indikátor zuzmófaj.

Lecanora muralis (Schreb.) Rabenh. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Vörös homokkővön. Mindenütt gyakori, közönséges faj.

Lepraria incana (L.) Ach. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 22,7"; K. h.: 17° 39' 07,3"; Alt.: 210 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Zánka, Pál-hegy. É. sz.: 46° 52' 01,5"; K. h.: 17° 38' 55,3"; Alt.: 287 m. L., Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Fakérgen (*Quercus petraea*). Árnyas, párás élőhelyekhez kötődik.

Melanelixia fuliginosa (Duby) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. et Lumbsch – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 12,8"; K. h.: 17° 38' 56,2"; Alt.: 280 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Zánka, Öregerdő. É. sz.: 46° 51' 54,1"; K. h.: 17° 38' 27,1"; Alt.: 219 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Mérsékelt gyakori faj, szabadon álló fák kérgén (*Quercus petraea*), vörös homokövn.

Melanohalea elegantula (Zahlbr.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. et Lumbsch – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m., Leg. Sinigla M., 2013.08.7. – Vörös homokövn. Szórványos előfordulása a középhegységeken.

Parmelia saxatilis (L.) Ach. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Fakérgen (*Quercus cerris*).

Parmelia sulcata Taylor – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 51' 38,6"; K. h.: 17° 38' 37,7"; Alt.: 230 m. Leg. Sinigla M., 2012.03.12. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Vörös homokövn és fakérgen (*Quercus cerris*). Nagyon gyakori, elterjedt az egész országban.

Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Fakérgen (*Crataegus monogyna*). Mindenütt közönséges, toxitoleráns, nitrofrekvens zuzmófaj.

Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 51' 38,6"; K. h.: 17° 38' 37,7"; Alt.: 230 m. Leg. Sinigla M., 2012.03.12. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 12,8"; K. h.: 17° 38' 56,2"; Alt.: 280 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Légszennyezéssel szemben ellenálló, nitrofrekvens zuzmófaj. Antropogén környezetben is gyakori lomblevelű fák törzsén, ágain, mésztartalmú kőzeteken.

Physcia cf. dubia (Hoffm.) Lettau – Zánka, Pál-hegy. É. sz.: 46° 52' 01,5"; K. h.: 17° 38' 55,3"; Alt.: 287 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Elsősorban szilikátkőzeten (vörös homokkő) fordul elő.

Physcia stellaris (L.) Nyl. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 55,9"; K. h.: 17° 38' 54,1"; Alt.: 242 m. Leg. Sinigla M., 2013.09.05. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 12,8"; K. h.: 17° 38' 56,2"; Alt.: 280 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Fakérgen (*Pyrus pyraeaster*), főként fényben gazdag termőhelyeken.

Placynthiella icmalea (Ach.) Coppins et P. James – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 12,8"; K. h.: 17° 38' 56,2"; Alt.: 280 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Fakérgen (*Quercus cerris*). Mérsékelt gyakori faj, jellemzően korhadó faanyagon telepszik meg.

Platismatia glauca (L.) W. L. Culb. et C. F. Culb. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 51' 38,6"; K. h.: 17° 38' 37,7"; Alt.: 230 m. Leg. Sinigla M., 2012.03.12. – Fakérgen (*Quercus cerris*).

Pleurosticta acetabulum (Neck.) Elix et Lumbsch – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 12,8"; K. h.: 17° 38' 56,2"; Alt.: 280 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Fakérgen (*Quercus petraea*). Szórványos megjelenésű.

Porina chlorotica (Ach.) Müll. Arg. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 55,9"; K. h.: 17° 38' 54,1"; Alt.: 242 m., Leg. Sinigla M., 2013.09.05. – Homokövn, szilikátkőzeten, nedves sziklákon szórványosan van jelen.

Porpidia crustulata (Ach.) Hertel et Knoph – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Árnyékos, nyirkos, szivárgó víztől nedves vörös homokövn.

Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 51' 38,6"; K. h.: 17° 38' 37,7"; Alt.: 230 m. Leg. Sinigla M., 2012.03.12. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 12,8"; K. h.: 17° 38' 56,2"; Alt.: 280 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Mérsékelt gyakori lomb- és tűlevelű fák ágain (*Quercus cerris*, *Q. petraea*) és homokövn.

Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Vörös homokövn, árnyékban, többnyire északi kitettségekben fejlődik.

Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Fakérgen (*Quercus cerris*).

Rinodina sophodes (Ach.) A. Massal. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Fakérgen (*Fraxinus ornus*).

Scoliciosporum chlorococcum (Stenh.) Vězda – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Fakérgen (*Quercus petraea*, *Q. cerris*). Jól ismert, a savas levegőszennyezéssel szemben ellenálló, indikátor zuzmófaj.

Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arnold – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Szilikátközetek pionír zuzmófaja.

Trapeliopsis flexuosa (Fr.) Coppins et P. James – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Elhalt tuskókon (*Quercus cerris*), fákön, elsősorban fényben gazdag, száraz termőhelyen.

Usnea cf. *hirta* (L.) F. H. Wigg. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 12,8"; K. h.: 17° 38' 56,2"; Alt.: 280 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Vörös homokkővön. A szennyezett területeken a telep mérete lecsökken, végül elpusztul.

Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 12,8"; K. h.: 17° 38' 56,2"; Alt.: 280 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Zánka, Öregerdő. É. sz.: 46° 51' 54,1"; K. h.: 17° 38' 27,1"; Alt.: 219 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Vörös homokkővön. Napos, meleg, eső után gyorsan kiszáradó termőhelyen.

Xanthoparmelia stenophylla (Ach.) Ahti et D. Hawksw. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Vörös homokkővön.

Xanthoria parietina (L.) Beltr. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 12,8"; K. h.: 17° 38' 56,2"; Alt.: 280 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Zánka, Öregerdő. É. sz.: 46° 51' 54,1"; K. h.: 17° 38' 27,1"; Alt.: 219 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Zánka, Kopaszok. É. sz.: 46° 52' 21,0"; K. h.: 17° 38' 57,9"; Alt.: 265 m. Leg. Sinigla M., 2013.08.17. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 42,7"; K. h.: 17° 39' 04,4"; Alt.: 220 m. Leg. Sinigla M., 2013.05.02. – Zánka, Bálint-hegy. É. sz.: 46° 51' 55,9"; K. h.: 17° 38' 54,1"; Alt.: 242 m. Leg. Sinigla M., 2013.09.05. – Fakérgen (*Quercus petraea*, *Q. cerris*, *Acer campestre*, *Fraxinus ornus*, *Robinia pseudacacia*). Az egész országban elterjedt, nagyon gyakori, nitrofrekvens zuzmófaj.

ÉRTÉKELÉS

A begyűjtött 79 kapszulából 48 faj 84 előfordulási adata került rögzítésre. A fajok között nagy egyedszámban detektálhatók a savas levegőszennyezést tűrő, toxitoleráns fajok (*Hypogymnia physodes*, *Lecanora conizaeoides*, *Scoliciosporum chlorococcum*). A szintén magas egyedszámban jelenlevő nitrofrekvens zuzmófajok (*Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Xanthoria parietina*) elsősorban a településhez közelebb fekvő részekben (Bálint-hegy) dominálnak.

A savanyú talaj és a szilikátközet (vörös homokkő) a speciális ökológiai igényű, acidofil közeget preferáló zuzmófajok (*Acarospora fuscata*, *Aspicilia cinerea*, *A. caesiocinerea*, *Porina chlorotica*, *Psilolechia lucida*) elterjedésének kedvez.

A „Kopaszok” nudum típusú cseres-kocsánytalan tölgyes erdő társulása a talaj csekély humusztartalma és szegényes növényborítása miatt kriptogám fajokban bővelkedik. E vizsgálati területen regisztrálható a legmagasabb zuzmófajszám.

A terület erdei ökoszisztémájának köszönhetően a fajok többsége kéreglakó (31 faj), a homokkőhöz (szaxikol) kötődő fajok száma pedig 18.

A magyarországi zuzmók vörös listája (LÖKÖS és TÓTH 1997) értelmében ritka fajnak számít a *Candelariella reflexa*, *Lecania naegelii*, *Physcia dubia*, *Placynthi-*

ella icmalea, *Platismatia glauca*, *Porina chlorotica* és a *Rinodina sophodes*. A *Hypogymnia* cf. *farinacea* és a *Flavoparmelia caperata* sebezhető fajnak minősül.

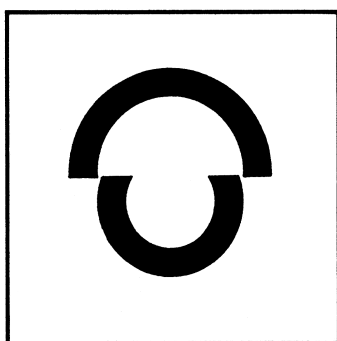
A közel 200 hektáros mintaterületről azonosított 48 zuzmófaj közül nem került elő törvényes védelem alatt álló faj (MK 2013), jóllehet a környékről ismert néhány védett faj korábbi előfordulása (pl. *Cladonia arbuscula* és *Cladonia mitis*: Virius-telep (Degen Á., 1918); *Cladonia magyarica*: Kővágőörs (Kőfaragó-Gyelnik V., 1940)). A törvény által védett fajok jelentős része talajon tenyészik, hiányuk azzal is magyarázható, hogy a területen fellelhető talajlakó fajok száma viszonylag alacsony.

* * *

Köszönetnyilvánítás – Köszönettel tartozom dr. Lőkös Lászlónak a gyűjtött példányok határozásában nyújtott segítségéért és a régi herbáriumi adatok ellenőrzéséért. A terepi gyűjtőmunka miatt köszönet illeti dr. Kutasi Csabát és Siffer Sándort.

IRODALOMJEGYÉK

- BÓDIS J. (2008): 4.1.15. *Balaton-Riviéra*. – In: KIRÁLY G., MOLNÁR ZS., BÖLÖNI J., CSIKY J. és VOJTKÓ A. (szerk.): Magyarország földrajzi kistájainak növényzete. MTA ÖBKI, Vácrátót, p. 119.
- CABI (2013): *The Index Fungorum*. – <http://www.indexfungorum.org>.
- DEBRECZY ZS. és HARGITAI L. (1971): Die zönologischen und bodenkundlichen Verhältnisse der xerothermen Eichenwälder der Permer-Rotsteines im Balatonoberland. – *Annl. hist.-nat. Mus. nat. hung.* **63**: 117–152.
- DÖVÉNYI Z. (2010): *Magyarország kistájainak katasztere*. – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 876 pp.
- FARKAS E. (2007): *Lichenológia – a zuzmók tudománya*. – MTA ÖBKI, Vácrátót, 193 pp.
- LŐKÖS L. és TÓTH E. (1997): *Red list of lichens of Hungary (a proposal)*. – In: TÓTH E. és HORVÁTH R. (szerk.): Proceeding of the „Research, Conservation, Management” Conference, Aggtelek, Hungary, 1–5 May 1996, Volume I, pp. 337–343.
- MK (2013): 83/2013. (IX. 25.) VM rendelet. A védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet módosításáról. – *Magyar Közlöny* **2013**(156): 67479–67503. (2013. szeptember 25.)
- VERSEGHY K. (1994): *Magyarország zuzmóflórájának kézikönyve*. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 415 pp.
- WIRTH, V. (1995): *Flechtenflora*. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 661 pp.





FÖLD ALATTI GOMBÁK MAGYARORSZÁG TÁJAIN I. TOKAJ–ZEMPLÉNI-HEGYVIDÉK

VARGA Torda¹, HEGYESSY Gábor², MERÉNYI Zsolt¹, SZEGEDI Zsolt³ és BRATEK Zoltán¹

¹ELTE, Növényélettani és Molekuláris Növénybiológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c; varga.torda@gmail.com; zmerenyi@gmail.com; bratek@caesar.elte.hu

²Petőfi Irodalmi Múzeum – Kazinczy Ferenc Múzeum, 3980 Sátoraljaiújhely, Dózsa György utca 11; hegyessyg@kazinczymuzeum.hu

³Zempléni Gombász Egyesület; szegedizs73@gmail.com

Föld alatti gombák Magyarország tájain I. Tokaj–Zempléni-hegyvidék. – Hazánk legkeletibb hegycsoportja a Tokaj–Zempléni-hegyvidék, ahol célzott botanikai és zoológiai kutatások már több mint száz éve folynak, így ebből a szempontból többé-kevésbé feltártnak tekinthető a hegycsoport. Ezzel szemben a hegyvidék gombavilága alig ismert. Jelen munkában főleg az utóbbi öt év föld alatti gomba gyűjtéseit, megfigyeléseit összegezzük. 18 faj 82 adatát tartalmazó fajlistát közlünk 59 fungáriumi példánnyal. Több esetben az egyes gombafészkekből származó talaj kémhatását is megadjuk, valamint botanikai felvételezésből származó adatokat is közlünk. A talajok átlagosan $5,08 \pm 1,15$ kémhatásúak, így többsége savas, míg néhány élőhely semleges tartományba esik. A 18 faj közül négy kifejezetten ritkának számít hazánkban (*Elaphomyces asperulus*, *Endogone flammicorona*, *Melanogaster macrosporus*, *Rhizopogon occidentalis*). Ugyanakkor az eddig ritkának tartott *Elaphomyces personii* faj adatait 12 előfordulással bővítettük. Ezen első adatközlés alapján elmondható, hogy a Tokaj–Zempléni-hegyvidék föld alatti gombái között számos ritkának számító faj fordul elő, ami további gyűjtőtúrák és a terület szisztematikus kutatásának fontosságát veti fel.

Hypogeous fungi of Hungary I. The Tokaj–Zemplén Mts. – The Tokaj–Zemplén Mts are the easternmost range of Hungary, where systematic surveys of the flora and fauna have been carried out since more than hundred years, thus the vegetation and fauna are well known consideringly. At the same time, the funga of this region is little known. In the present work, we summarise the collections, and observations of hypogeous fungi, which have been taken mainly in the last five years. We report a checklist containing 18 species with 82 records from which 59 specimens are deposited in fungarium. In several cases, we give the pH value of the soils and botanical data are also reported. The average acidity of soils was 5.08 ± 1.15 , thus most of the soils were acid, and a few were neutral. Out of the 18 species, four can be extremely rare in Hungary (*Elaphomyces asperulus*, *Endogone flammicorona*, *Melanogaster macrosporus*, *Rhizopogon occidentalis*). Moreover, we improved the number of presence of *Elaphomyces personii* by 12 data, whereas it was considered as rare species. According to our preliminary findings, many rare hypogeous species can be found in the Tokaj–Zemplén Mts, which indicates the importance of further surveys and systematic research.

Kulcsszavak: botanika, fajlista, hipogeikus gombák, pH, Tokaj–Zempléni-hegyvidék

Key words: botany, checklist, hypogeous fungi, pH, Tokaj–Zemplén Mts

BEVEZETÉS

A Tokaj–Zempléni-hegyvidék hazánk északkeleti határán elhelyezkedő vulkanikus hegység, amely a Hernád és Bodrog folyók vízgyűjtő területéhez számító Tokaj–Eperjes-hegység része. Florisztikailag a Pannonicum flóratartományhoz, az Északi-középhegység flóraidékéhez (Matricum), ezen belül a Tokaji-flórajáráshoz (Tokajense) tartozik (SEREGÉLYES és mtsai 2000). Növényzetére nagy hatással van az Északi-Kárpátok közelsége, így több Carpathicum-Cassovicum flóraelem is megtalálható a hegységben (pl. *Aconitum moldavicum*, *Betula pubescens*, *Dentaria glandulosa*, *Huperzia selago*, *Petasites albus*, *Ribes alpinum*, *Saxifraga paniculata*, *Vaccinium myrtillus* stb.) (SIMON 2005). Állatvilágában is fellelhető a magashegységi hatás, így *Bielzia coerulea*, *Carabus obsoletus*, *C. variolosus*, *Isophya stysi*, *Pholidoptera transylvanica* stb. kárpáti fajok is előfordulnak (HEGYESSY 2012).

A Zempléni-hegység éghajlata a domborzat tagoltsága miatt változatos. Az évi középhőmérséklet 6,5 °C-tól (legmagasabb régiók) egészen 10 °C-ig (Bodrogköz) terjedhet. Az éves csapadékmennyiség 500–750 mm-ig változhat a tengerszint feletti magasságtól és régiótól függően, ám például a 2010-es év rendkívüli csapadékmennyisége az 1000 mm-t is meghaladta az egész tájegységben (www.eumet.hu, 2010. április 1. és 2010. december 15. közötti sátorlajújhelyi mérőállomás alapján). A havas napok száma a 60 napot is elérheti a Nagy-Milic térségében. A jellemzően északkeleti uralkodó szélirányok átlagosan 2–3 m/s erősségűek (VITÁNYI és mtsai 2009).

Munkánk a Tokaj–Zempléni-hegyvidéken belül hat kistáj föld alatti gombáival foglalkozik. Ezek a Központi-Zemplén, Abaúj-Hegyalja, Tokaji-hegy, Szerencsi-dombság, Hegyalja és Hegyközi-dombság kistájak (1. táblázat). A hat kistáj közül a Tokaji-hegy, a Szerencsi-dombság, az Abaúj-Hegyalja és a Hegyalja a Matricum flóraidékhez, azon belül a Tokajense flórajáráshoz tartozik, de északi lejtőkön, völgyekben Carpathicum-Cassovicum flóraelemek is találhatóak, míg a Hegyközi-dombság a Cassovicum flóraidékébe sorolható (MAROSI és SOMOGYI 1990). A Központi-Zemplént is teljesen a Tokajense flórajáráshoz sorolták, néhány Cassovicum flóraelemmel (MAROSI és SOMOGYI 1990), viszont SIMON (2005) florisztikai kutatásai alapján a Carpathicum határát délebbre helyezte, így e kistáj közel fele (északról Háromhutáig benyúlva) a Carpathicum flóratartomány Cassovicum flóraidékéhez tartozik.

A hegység botanikai és zoológiai kutatása is közel 200 éves múltra tekint vissza. Két évszázadon át számos kutató munkája által (többek között Kitaibel Pál, Hazslinszky Frigyes, Simonkai Lajos, Chyzer Kornél, Jávorka Sándor, Kiss Árpád, Hargitai Zoltán, Borhidi Attila, Simon Tibor) a terület átfogó botanikai felmérése történt (BORHIDI 2003, SIMON 1992, 2000, 2005, 2006). A faunisztikai feltérképezést MOCSÁRY (1875) adatközlő listájától érdemes kezdeni, majd a Zemplén megyei főorvos, Chyzer Kornél zoológiai közleményeivel (1882–1901) folytatható (CHYZER 1882). Az 1950-es években a budapesti Természettudományi Múzeum munkatársai kezdtek terepi mintavételezéseket majd 1992-ben a sátorlajújhelyi Kazinczy Ferenc Múzeumban kezdődött a zempléni tájak faunisztikai kutatása. A fent említett munkáknak is köszönhetően mára már számos állatcsoport jó feldolgozottságúnak számít, viszont a Zempléni-hegységből ismert mintegy 7000 állatfajról eddig nem jelent meg összefoglaló tanulmánykötet (HEGYESSY 2012).

Míg az itt élő emberek rendszeresen gyűjtik és fogyasztják a nagygombákat (UVÁRY 1957, VIGA 2007), a tudomány számára kevésbé ismert a hegység gombavilága. Ezt mutatja az is, hogy a zoológiai és botanikai kutatásokkal szemben a Zempléni-hegység nagygombakutatása csak szórványosan történt meg. Kizárólag a Zempléni-hegység gombáival kapcsolatban Egri Károly (pl. EGRI 2005, 2007, 2009), Kányási Istvánné (KÁNYÁSI 1992), Hegyessy Gábor (HEGYESSY 2007) és Gécziné Nagy Mária (GÉCZINÉ 2010) munkái említhetőek, viszont sajnos fungáriumi adatot nem közölnek a szerzők. Ezeken a munkákon kívül még szórványos adatközlések találhatóak a hegységből. Példaként és a teljesség igénye nélkül a következő munkák közöltek eddig nagygombaadatokat a felsorolt településekről és környékükről: ALBERT és DIMA (2005): Háromhuta; ALBERT és DIMA (2007): Bózsva, Rostalló, Telkibánya; ALBERT és DIMA (2008): Bózsva, Háromhuta, Telkibánya; BABOS (1989) és RIMÓCZI (1994): Bózsva, Háromhuta, Rostalló, Sárospatak, Telkibánya; EGRI (2009) és HEGYESSY (2007): Sárospatak; KÁNYÁSI (1992): Bózsva, Telkibánya, Rostalló; KUTSZEGI és DIMA (2008): Bózsva, Rostalló; LUKÁCS (2010): Bózsva, Háromhuta. A fenti mikológiai témájú publikációkon kívül néhány esetben botanikai írásokban is megtalálhatóak említések a Zempléni-hegység gombavilágáról (pl. SIMON 2012, SIMON és mtsai 2007). Az elmondottak alapján, a Zempléni-hegység kevésbé kiemelt helyzetben áll a magyarországi nagygomba-térképezés szempontjából.

Láthatjuk, hogy míg a föld feletti gombák kutatása is csak szórványos a hegységben, addig a föld alatti gombák kutatása elenyésző. Hollós László hazánk világhírű mikológusa és földalattigomba-kutatója a Zempléni-hegységből nem közölt adatokat, legközelebbi adata Varannó községből (Zemplén vármegye) származik (HOLLÓS 1911). Szemere László egy adatot közöl Nagybózsva (Bózsva) község környékéről. Ez az adat *Rhizopogon suavis* fajról szól: „1965.VII.28-án Nagybózsva (Zemplén megye) közelében, a Szárhegyen, gyertyános-tölgyes erdőben lelte Babosné” (SZEMERE 2005). Szemere László ezt az anyagát Halász Krisztián 2000-ben *Melanogaster broomeianus*-ként revideálta (SZEMERE 2005). Ezenkívül még GÓGÁN és mtsai (2009) vaktérképükön jelölnek egy *Choironomyces meandriformis* élőhelyet a Zempléni-hegységből, EGRI (2009) publikál egy adatot *Mattiolomyces terfezioides*-ről Sárospatak környékéről, valamint GÉCZINÉ (2010) *Elaphomyces persoonii*-t említi a Zempléni-hegységben előforduló védett gombák között. Sajnos utóbbi munkák sem közölnek fungáriumi adatokat az említett fajokkal kapcsolatban.

Ahogy a fentiekből kiderül, jelen munka az első összefoglaló dolgozat a Tokaj–Zempléni-hegyvidék föld alatti gombáiról, és ugyanígy első része cikksorozatunknak, mely Magyarország föld alatti gombavilágát hivatott bemutatni.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az adatok nagy része egyéni gyűjtések, másik része egy 2009.08.12-i és egy 2013.07.29-i kutyás gyűjtőtúra eredményeként keletkezett. Jelen munkában az „egy fészekben lévő gombák” kifejezés alatt, a közvetlenül együtt előforduló (\pm 20–30 cm) termőtesteket értjük. A termőtestek dr. Bratek Zoltán fungáriumba (ZB) és a sátorlajújhelyi Kazinczy Ferenc Múzeum fungáriumba (KFM-F) lettek deponálva.

Botanikai vizsgálatokat a gombafészkek körüli 10 m × 10 m-es kvadrátban végeztünk, melynek során a felső, és az alsó lombkorona-, a cserje- és a gyepszint borítását, valamint az első három szint esetén a magasságukat is megbecsültük. A növények határozását SIMON (2000) és KIRÁLY (2009) alapján végeztük. A botanikai adatok jobb kezelhetősége miatt a lombkoronaszintben megtalálható fafajok alapján az egyes élőhelyeket élőhelytípusokba soroltuk (2. táblázat).

A legtöbb gomba határozását MONTECCHI és SARASINI (2000) alapján végeztük, míg a *Hymenogaster* nemzetséghez STIELOW és mtsai (2011), a *Melanogaster* nemzetséghez ORCZÁN és mtsai (2011) kéziratát használtuk fel. A *Cordyceps* és az *Ela-phocordyceps* nemzetségek határozását KAUTMANOVÁ és KAUTMAN (2006), valamint GHYSELINCK (2013) alapján végeztük. Továbbá a *Tuber rufum* esetén a taxont mint fajaggregátumot használjuk (BRATEK és mtsai 2013). Ugyancsak fajaggregátumként fogható fel a *Hymenogaster niveus* (STIELOW és mtsai 2011), mivel ez a taxon több kriptikus fajt rejt magában (kriptikus faj olyan molekuláris módszerekkel meghatározott faj, amely morfológiailag nem elkülöníthető a legközelebbi rokonától, ebből kifolyólag az eredeti fajleírás két (vagy több) fajt tartalmaz, lásd BICKFORD és mtsai 2006). A latin nevek esetén az Index Fungorum (CABI 2013) adatbázisában szereplő neveket, míg a magyar elnevezések esetén HALÁSZ és mtsai (2007) munkáját követtük. Az egyes fajok gyakoriságát az EMSZE (Első Magyar Szarvasgombász Egyesület) adatbázisában (MERÉNYI és mtsai 2008) 2013.09.09-es állapotában szereplő Kárpát-medencei fajok száma alapján számoltuk. Ritkának vettük azt a fajt, ami az adatbázis bejegyzéseinek kevesebb, mint 0,3%-át tette ki, közepesen gyakornak, ami 0,3% és 2,3% között mozgott és közönséges fajnak, ami több mint 2,3%-át tette ki az adatoknak.

Talajmintát közvetlenül az adott gomba fészkekből vettünk 10 cm mélyséig. Talaj-pH mérésénél a következő protokollt követtük. A bomlatlan szerves anyagtól megtisztított, kizárólag 2 mm-nél kisebb talajszemcsét tartalmazó 5 g friss talajt 12 ml felforralt, majd szobahőmérsékletűre hűtött desztillált vízben 16 órán keresztül szobahőmérsékleten inkubáltuk. Ezután egy WTW InoLab pH Level 2 laboratóriumi pH-mérőkészülékkel a gyártó utasításai szerint megmértük a talajoldat pH-ját. A pH-adatok boxplot- és pontábrázolását az R programcsomag segítségével készítettük (R CORE TEAM 2012).

1. táblázat. A vizsgált kistájak jellemzése MAROSI és SOMOGYI (1990) alapján. Tszf. = tengerszint feletti magasság. A Központi-Zemplén kistáj évi középhőmérséklete eltérő az északi (É) és a déli részen (D).

Table 1. The characteristics of the examined microregions according to MAROSI and SOMOGYI (1990). Tszf. = elevation (a.s.l.). Average temperature values are presented separately for the northern (É) and southern (D) parts of the microregion Központi-Zemplén.

Kistáj	Tszf. (m)	Területe (km ²)	Napsütötte órák száma	Évi középhőmérséklet (°C)	Átlagos csapadékmennyiség (mm)
Abaúj-Hegyalja	125–540	95	1850	8,5–9,0	< 600
Hegyalja	120–514	180	1850–1900	9,6–9,9	620
Hegyközi-dombság	108–580	90	< 1850	8,3–9,0	620–650
Központi-Zemplén	150–893	510	1850	É: 8–8,5; D: 9–9,5	650–700
Szerencsi-dombság	110–336	125	1900	9,7–9,9	600
Tokaji-hegy	98–512	25	1900	9,7–9,9	600–630

2. táblázat. Az élőhelyek csoportosítása növényzet alapján. Az élőhelytípus száma után zárójelben a felvételezett területek számát tüntettük fel. A lombkoronába összevontuk az alsó és felső lombkorona-szintet. Ha volt több felvétel, akkor csillaggal (*) azt a fajt jelöltük, amely az adott élőhelytípuson belül, az összes felmért területen előfordult. Gyepszintben az *Acer*, *Castanea*, *Cerasus*, *Corylus*, *Euonymus*, *Fagus*, *Populus*, és *Quercus* fajok magoncként szerepelnek.

Table 2. Classification of the habitats according to the vegetation. The number of examined plots is indicated in brackets following the number of the habitat type. The upper and the lower canopy layers are lumped together. Species occurred in every examined plot within one particular habitat type are indicated by an asterisk (*) in multiple surveys. The following genera were detected as seedlings in the herb layer: *Acer*, *Castanea*, *Cerasus*, *Corylus*, *Euonymus*, *Fagus*, *Populus* and *Quercus*.

Élőhely-típus	Lombkorona		Cserje		Gyep	Talált gombák fungáriumi száma
	Borítás (%)	Magasság (m)	Borítás (%)	Magasság (m)	Borítás (%)	
1 (1)	80–90	15–25	30–40	0,5–6	nudum	ZB 4200, ZB 4090, ZB 4873
	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Pinus sylvestris</i>		<i>Corylus avellana</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Cerasus avium</i>		<i>Corylus avellana</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Rubus fruticosus</i> , <i>Viola sylvestris</i>	
2 (1)	70	9–13	40	0,5–6	nudum	ZB 4201, ZB 4202, ZB 4868
	<i>Quercus rubra</i>		<i>Fagus sylvatica</i> , <i>Quercus petraea</i>		<i>Leucobryum</i> sp., <i>Quercus rubra</i> , <i>Q. petraea</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i>	
3 (6)	94±7	15±5	32±8	4±3	nudum, <5	ZB 4869, ZB 4870, ZB 4871, ZB 4872/1, ZB 4872/2, ZB 4874/1, ZB 4874/2, ZB 4875/1; ZB 4875/2, ZB 4876, ZB 4877, ZB 4878/1, ZB 4878/2, ZB 4884
	<i>Betula pendula</i> , <i>Carpinus betulus</i> *, <i>Quercus petraea</i> , <i>Populus tremula</i> , <i>Robinia pseudacacia</i>		<i>Carpinus betulus</i> *, <i>Crataegus</i> spp., <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Tilia cordata</i>		<i>Alliaria petiolata</i> , <i>Cerasus avium</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Populus</i> spp., <i>Stellaria media</i>	
4 (2)	85	17±4	30	0,5–6	nudum	ZB 4203, ZB 4866, ZB 4867
	<i>Fagus sylvatica</i> *, <i>Quercus petraea</i> *		<i>Fagus sylvatica</i> *		<i>Fagus sylvatica</i> *, <i>Leucobryum</i> sp.*, <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> *	
5 (1)	80	14	25	0,5–6	5–10	ZB 4204
	<i>Quercus petraea</i>		<i>Betula pendula</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Quercus petraea</i>		<i>Fagus sylvatica</i> , <i>Festuca rubra</i> , <i>Hieracium sabaudum</i> , <i>Leucobryum</i> sp., <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Melanpyrum arvense</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Quercus petraea</i>	
6 (1)	50–80	8–18	10	0,5–3	nudum	ZB 4124/3, ZB 4124/4, ZB 4124/5
	<i>Acer platanoides</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Staphylea pinnata</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>T. rubra</i>		<i>Acer campestre</i> , <i>Euonymus verrucosus</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Staphylea pinnata</i>		<i>Acer platanoides</i> , <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Stellaria holostea</i> , <i>Viola</i> sp.	
7 (2)	48±15	13±9	12±8	0,5–3	28±13	ZB 4123, ZB 4124/1, ZB 4124/2
	<i>Castanea sativa</i> *, <i>Cerasus avium</i> *, <i>Corylus avellana</i> *, <i>Quercus ceris</i> , <i>Q. robur</i> , <i>Staphylea pinnata</i>		<i>Acer campestre</i> *, <i>Cerasus avium</i> , <i>Cornus sanguinea</i> *, <i>Corylus avellana</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Staphylea pinnata</i> , <i>Viburnum opulus</i>		<i>Asarum europaeum</i> *, <i>Castanea sativa</i> , <i>Convallaria majalis</i> , <i>Galeobdolon luteum</i> *, <i>Galium odoratum</i> *, <i>Geum urbanum</i> , <i>Geranium phaeum</i> *, <i>Pulmonaria obscura</i> *, <i>Stellaria holostea</i> *	

A fajlista és adataik a következő struktúra alapján épülnek fel. A latin és magyar fajnév után a fent leírt módon számolt gyakoriságot tüntettük fel. A fajnév alatt az adatokat kistájanként ábécérendbe tüntettük fel a következő sorrendben: kistáj megnevezése (1. táblázat), ezen belül az élőhelyhez közigazgatásilag tartozó település, majd, ha rendelkezésünkre állt, akkor közelebbi hely megnevezése. Ezt követi a fungáriumi szám, az élőhely típusa (2. táblázat), az élőhely talajának pH-értéke(i). Ha egy termőfolton több fészekből is történt talajmintavétel, akkor több adat is szerepel ez utóbbi kategóriában. Ezt követi a gyűjtés időpontja, a gyűjtők neve, a határozók neve és végül az egy termőfolton vagy egy fészekben lévő gombák neve és fungáriumi száma. Egyedül Sátoraljaújhely: Long-erdő nem tartozik a jelen munka kistájaihoz, viszont Hegyaljához való közelsége, valamint számos hegyvidéki flóra-, fauna- és fungaelem előfordulása (HEGYESSY 2007) a Tokaj–Zempléni-hegyvidék élőhelyeivel való tárgyalásának fontosságát mutatja.

EREDMÉNYEK

Összesen 18 fajt sikerült kimutatni 1991. és 2013. közötti 26 szórványos és 2 célzott gyűjtés alkalmával. A 18 fajhoz 82 feljegyzés tartozik, ami közül 59 fungáriumi rekord. A talált fajok közül 4 ritkának, 9 közepesen gyakorinak és 3 közönséges fajnak számít. 14 terület élőhelyét dolgoztuk fel, melyeken összesen 26 fészekből szedtünk talajmintát. Az élőhelyek talajának vizes pH-értékeinek megoszlása az 1. ábrán látható. A rendelkezésre álló botanikai adatok alapján 7 élőhelytípust állítottunk fel (2. táblázat). A 14 élőhely közül a legtöbb (6) a 3. típusba tartozik, ezenkívül még a 4. és 7. típus, ahol két-két botanikai felvétel is található.

Fajlista és adataik

A fajlistában szereplő rövidítések: **BA** = Bathó Attila, **BL** = Benedek Lajos, **BJ** = Béres János, **BZ** = Bratek Zoltán, **CsI** = Csatlós István, **FJ** = Fazekas J., **HK** = Halász Krisztián, **HG** = Hegyessy Gábor, **HJE** = Hegyessyné Jáger Erika, **HR** = Hegyessy Réka, **HS** = Hegyessy Sándor, **HSné** = Hegyessy Sándorné, **JG** = Jancsó Gábor, **Ji** = Jáger István, **KI** = Kascsák István, **KIné** = Kascsák Istvánné, **KJ** = Koscsó János, **KTJ** = Kőszeginé Tóth Judit, **MI** = Merényi István, **MZs** = Merényi Zs., **N.A.** = nincs adat (not available), **NI** = Nagy István, **PG** = Pelles Gábor, **PAn** = Pletenyik András, **PA** = Podlussány Attila, **SzZ** = Szaller Zoltán, **SzZs** = Szegedi Zsolt, **TE** = Tóth Eszter, **VT** = Varga Torda.

Choiromyces meandriformis Vittad. – fehér szarvasgomba, gyakoriság: 1,9%

Hegyközi-dombság: Bózsza (Szár-hegy): herb. ZB 4878/1 és ZB 4878/2, élőhely: 3, pH = 4,328 (ZB 4878/1), pH = 4,045 (ZB 4878/2), leg. BZ, MI, MZs, VT, Paca kutya 2013.07.29., det. BZ. – Nyíri: herb. ZB 2850, élőhely: sub *Quercus* sp., pH = N.A., leg. TE 2004.07.24., det. BZ.

Központi-Zemplén: Füzér (Hálaisten-tető): herb. ZB 4905 és KFM-F-2013.0007., élőhely: N.A., pH = N.A., leg. SzZs, PG 2011.07.hó, det. HG; herb. ZB 4904 és KFM-F-2013.0008., élőhely: N.A., pH = N.A., leg. SzZs, PG 2011.07.06., det. HG. – Füzér (Mokrina-tető): herb. ZB 4869, élőhely: 3, pH = 4,566, leg. BZ, MI, MZs, SzZs, VT, Paca kutya 2013.07.29., det. BZ; herb. ZB 4870, élőhely: 3, pH = 5,000 (ZB 4870), pH = 5,280 (ZB 4871), leg. BZ, MI, MZs, SzZs, VT, Paca kutya 2013.07.29., det. BZ, egy foltan *Melanogaster ambiguus* (ZB 4871); herb. ZB 4872/1 és ZB 4872/2, élőhely: 3, pH = 4,165 (ZB 4872/1), pH = 4,747 (ZB 4872/2), leg. BZ, MI, MZs, SzZs, VT, Paca kutya 2013.07.29., det. BZ.

***Elaphocordyceps capitata* (Holmsk.) G. H. Sung, J. M. Sung et Spatafora –**
Triflarontó gomba

Hegyközi-dombság: Bózsva (Kőember): herb. ZB 4902 és KFM-F-2013.0001., élőhely: *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*, leg. HG, HS, PA 2009.07.03., det. HG, MZs, *Elaphomyces muricatus*-on (ZB 4902 és KFM-F-2013.0001.) élőködött.

***Elaphocordyceps ophioglossoides* (Ehrh.) G. H. Sung, J. M. Sung et Spatafora –**
Triflaáruló gomba

Hegyalja: Sárospatak (Szava-hegy): herb. N.A., élőhely: *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*, leg. HG, HS, JI 2008.10.19., det. HG; leg. HG, HS 2010.09.14. és 2010.10.25., det. HG, egyik esetben sem volt található *Elaphomyces* sp. termőtest. – Sátoraljújhely-Rudabányácska (Lőtér): herb. N.A., élőhely: *Deschampsio flexuosae-Quercetum sessiliflorae*, leg. et det. HG 2006.08.11.; leg. HG, HS 2006.09.05., det. HG; leg. HG, HS, HSné 2006.09.26., det. HG; leg. HG, PG, SzZs 2010.08.06., det. HG; leg. HG, HS, KTJ, SzZ, VT 2010.08.28., det. HG; herb. ZB 4907 és KFM-F-2013.0003., élőhely: *Deschampsio flexuosae-Quercetum sessiliflorae*, leg. HG, HS 2010.08.30., det. HG, MZs; herb. KFM-F-2013.0002., élőhely: *Deschampsio flexuosae-Quercetum sessiliflorae*, leg. Csl, HG, HS, KI, KIné 2011.08.27., det. HG, MZs, egyik esetben sem volt található *Elaphomyces* sp. termőtest; herb. N.A., élőhely: *Luzulo-Carpinetum*, leg. HG, HS 2011.09.18., det. HG, *Elaphomyces muricatus*-on; leg. HG, JG, KJ 2013.07.27., det. HG, *Elaphomyces muricatus*-on.

Hegyközi-dombság: Bózsva (Kőember): herb. N.A., élőhely: *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*, leg. et det. HG 2006.09.23. és 2006.10.01., egyik esetben sem volt található *Elaphomyces* sp. termőtest.

***Elaphomyces asperulus* Vittad. – szemölcsös álszarvasgomba, gyakoriság: 0,2%**

Hegyalja: Sátoraljújhely-Rudabányácska (Lőtér): herb. ZB 4909 és KFM-F-2013.0009., élőhely: *Luzulo-Carpinetum*, pH = N.A., leg. HG, HS 2010.06.10., det. HG, VT; herb. ZB 4896 és KFM-F-2013.0018., élőhely: *Luzulo-Carpinetum*, pH = N.A., leg. HG, JG, KJ 2013.07.27., det. HG, VT, egy folton: *Elaphomyces muricatus* (ZB 4924, KFM-F-2013.0019.).

***Elaphomyces granulatus* Fr. – közönséges álszarvasgomba, gyakoriság: 0,8%**

Hegyalja: Sárospatak (Szava-hegy): herb. ZB 4867, élőhely: 4, pH = 3,520, leg. BZ, MI, MZs, VT, Paca kutya 2013.07.29., det. VT, egy fészekben *Elaphomyces personii* (ZB 4866). – Sátoraljújhely-Rudabányácska (Lőtér): herb. ZB 4868, élőhely: 2, pH = 3,696 (ZB 4868), pH = 4,606 (ZB 4202), leg. BZ, MI, MZs, VT, Paca kutya 2013.07.29., det. VT, egy folton *Elaphomyces personii* (ZB 4201), *Elaphomyces muricatus* (ZB 4202).

Hegyközi-dombság: Bózsva (Szuha-völgy): herb. ZB 4090, élőhely: 1, pH = 4,933 (ZB 4200), pH = 4,685 (ZB 4873), leg. MZs, VT 2009.07.19., det. BZ, egy folton *Elaphomyces granulatus* (ZB 4200) és *Endogone flammicorona* (ZB 4873); herb. ZB 4200, élőhely: 1, pH = 4,933 (ZB 4200), pH = 4,685 (ZB 4873), leg. MZs, VT 2010.08.05., det. BZ, egy folton *Elaphomyces granulatus* (ZB 4090), *Endogone flammicorona* (ZB 4873).

Központi-Zemplén: Háromhuta (István-kút): herb. ZB 2525, élőhely: sub *Salix* sp., *Carpinus betulus*, pH = N.A., leg. HK 2002.08.08., det. BZ, egy folton *Pachyphloeus melanoxanthus* (ZB 2524); herb. ZB 2673, élőhely: sub *Salix* sp., pH = N.A., leg. HK 2003.08.16., det. BZ.

***Elaphomyces muricatus* Fr. – változékony álszarvasgomba, gyakoriság: 3,5%**

Hegyalja: Sárospatak (Szava-hegy): herb. N.A., élőhely: *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*, pH = N.A., leg. HG, HS, JI 2008.10.19., det. HG. – Sátoraljújhely-Rudabányácska (Lőtér): herb. N.A., élőhely: *Deschampsio flexuosae-Quercetum sessiliflorae*, pH = N.A., leg. et det. HG 2006.08.11.; herb. N.A., élőhely: *Deschampsio flexuosae-Quercetum sessiliflorae*, pH = N.A., leg. HG, HS 2006.09.05., det. HG; herb. ZB 4925 és KFM-F-2013.0020., élőhely: *Deschampsio flexuosae-Quercetum sessiliflorae*, pH = N.A., leg. HG, HS 2009.06.30., det. HG; herb. ZB 4202, élőhely: 2, pH = 4,606

(ZB 4202), pH = 3,696 (ZB 4868), leg. MZs, VT 2010.08.03., det. BZ, egy folton *Elaphomyces personii* (ZB 4201), *Elaphomyces granulatus* (ZB 4868); herb. N.A., élőhely: *Deschampsia flexuosae-Quercetum sessiliflorae*, pH = N.A., leg. HG, HS, KTJ, SzZ, VT 2010.08.28., det. HG, VT; herb. ZB 4907 és KFM-F-2013.0003., élőhely: *Deschampsia flexuosae-Quercetum sessiliflorae*, pH = N.A., leg. HG, HS 2010.08.30., det. HG, VT, *Elaphocordyceps ophyoglossoides* (ZB 4907, KFM-F-2013.0003.) élőködött rajta; herb. N.A., élőhely: *Deschampsia flexuosae-Quercetum sessiliflorae*, pH = N.A., leg. CsI, HG 2011.08.27., det. HG; herb. N.A., élőhely: *Deschampsia flexuosae-Quercetum sessiliflorae*, pH = N.A., leg. HG, HS 2011.09.18., det. HG; herb. N.A., élőhely: *Quercetalia roboris*, pH = N.A., leg. HG, KJ, Szűcs B., ZGE 2012.07.28., det. HG; herb. ZB 4924 és KFM-F-2013.0019., élőhely: *Quercetalia roboris*, pH = N.A., leg. HG, JG, KJ 2013.07.27., det. HG, VT.

Hegyközi-dombság: Bózsva (Kőember): herb. ZB 4902 és KFM-F-2013.0001., élőhely: *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*, pH = N.A., leg. HG, HS, PA 2009.07.03., det. HG, VT, *Cordyceps capitata* (KFM-F-2013.0001. és ZB 4902) élőködött rajta; herb. ZB 4906 és KFM-F-2013.0005., élőhely: *Quercetalia roboris*, pH = N.A., leg. HG, HS, VT 2010.07.29., det. HG, VT, egy folton *Elaphomyces personii* (KFM-F-2013.0006 és ZB 4911); herb. ZB 4204, élőhely: 5, pH = 4,464, leg. MZs, VT 2010.08.05., det. BZ.

Központi-Zemplén: Háromhuta (István-kút): herb. ZB 2672, élőhely: N.A., pH = N.A., leg. HK 2003.08.15., det. BZ. – Háromhuta (Mogyorós-tető): herb. ZB 4908 és KFM-F-2013.0011., élőhely: sub *Quercus rubra*, pH = N.A., leg. HG, HS 2010.06.10., det. HG.

Elaphomyces personii Vittad. – kékelű álszarvasgomba, gyakoriság: 0,3%

Hegyalja: Sárospatak (Szava-hegy): herb. ZB 4901 és KFM-F-2013.0010., élőhely: *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*, pH = N.A., leg. HG, HS 2010.09.14., det. HG; herb. ZB 4866, élőhely: 4, pH = 3,520, leg. BZ, MI, MZs, VT, Paca kutya 2013.07.29., det. MZs, VT, egy fészekben *Elaphomyces granulatus* (ZB 4867). – Sátoraljaújhely-Rudabányáscka (Lötér): herb. ZB 4201, élőhely: 2, pH = 3,696 (ZB 4868), pH = 4,606 (ZB 4202), leg. MZs, VT 2010.08.03., det. BZ, egy folton *Elaphomyces muricatus* (ZB 4202), *Elaphomyces granulatus* (ZB 4868); herb. ZB 4897 és KFM-F-2013.0021., élőhely: N.A., pH = N.A., leg. HG, HS, KTJ, SzZ, VT 2010.08.28., det. HG; herb. N.A., élőhely: N.A., pH = N.A., leg. HG, PG, SzZs 2010.09.10., det. HG; herb. N.A., élőhely: N.A., pH = N.A., leg. CsI, HG 2011.08.27., det. HG; herb. ZB 4894 és KFM-F-2013.0016., élőhely: *Deschampsia flexuosae-Quercetum sessiliflorae*, pH = N.A., leg. HG, HS 2011.09.18., det. HG.

Hegyközi-dombság: Bózsva (Kőember): herb. ZB 4912 és KFM-F-2013.0025. (immat.), élőhely: *Quercetalia roboris*, pH = N.A., leg. HG, HS, PA 2009.07.04., det. BZ, HG, MZs; herb. ZB 4910 és KFM-F-2013.0004., élőhely: *Quercetalia roboris*, pH = N.A., leg. HG, HJE, HR 2009.08.08., det. HG, VT; herb. ZB 4911 és KFM-F-2013.0006., élőhely: *Quercetalia roboris*, pH = N.A., leg. HG, HS, VT 2010.07.29., det. HG, VT, egy folton *Elaphomyces muricatus* (ZB 4906 és KFM-F-2013.0005); herb. ZB 4203, élőhely: 4, pH = 4,207, leg. MZs, VT 2010.08.05., det. BZ.

Központi-Zemplén: Bózsva (Balázs-völgy): herb. ZB 4898 és KFM-F-2013.0022., élőhely: *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*, pH = N.A., leg. SzZs 2011.10.26., det. HG, VT. – Bózsva (Dzedó-völgy): herb. ZB 4899 és KFM-F-2013.0023., élőhely: *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*, pH = N.A., leg. SzZs 2011.10.26., det. HG. – Bózsva (Egres-tag, Egres-völgy): herb. ZB 4900 és KFM-F-2013.0024., élőhely: *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*, pH = N.A., leg. SzZs 2011.10.26., det. HG.

Endogone flammicorona Trappe et Gerd. – lángkoronás borsógomba, gyakoriság: 0,2%

Hegyközi-dombság: Bózsva (Szuha-völgy): herb. ZB 4873, élőhely: 1, pH = 4,685 (ZB 4873), pH = 4,933 (ZB 4200), leg. BZ, MI, MZs, VT, Paca kutya 2013.07.29., det. MZs, VT, egy folton *Elaphomyces granulatus* (ZB 4090), *Elaphomyces granulatus* (ZB 4200).

Hydnotrya tulasnei (Berk.) Berk. et Broome – vörös gödröstrifla, gyakoriság: 0,3%

Hegyközi-dombság: Bózsva: herb. ZB 3254, élőhely: sub *Carpinus* sp., *Quercus* sp., pH = N.A., leg. BA 2006.07.08., det. BZ.

***Hymenogaster niveus* Vittad.** – selymes hártýáspöfeteg, gyakoriság: 1%

Hegyközi-dombság: Bózsza (Szár-hegy): herb. ZB 4875/1 és ZB 4875/2, élőhely: 3, pH = 4,771 (ZB 4875/1), pH = 4,675 (ZB 4875/2, ZB 4876), pH = 3,904 (ZB 4877/1), pH = 4,479 (ZB 4877/2), leg. BZ, MI, MZs, VT, Paca kutya 2013.07.29., det. VT, ZB 4875/2 egy fészekben *Pachyphloeus melanoxanthus*-szal (ZB 4876), valamint mind a kettő egy folton *Melanogaster ambiguus*-szal (ZB 4877/1, ZB 4877/2).

***Melanogaster ambiguus* (Vittad.) Tul. et C. Tul.** – apró kocsonyáspöfeteg, gyakoriság: 1,9%

Hegyközi-dombság: Bózsza (Szár-hegy): herb. ZB 4877/1 és ZB 4877/2, élőhely: 3, pH = 3,904 (ZB 4877/1), pH = 4,479 (ZB 4877/2), pH = 4,771 (ZB 4875/1), pH = 4,675 (ZB 4875/2, ZB 4876), leg. BZ, MI, MZs, VT, Paca kutya 2013.07.29., det. VT, MZs, egy folton *Pachyphloeus melanoxanthus* (ZB 4876), *Hymenogaster niveus* (ZB 4875/1, ZB 4875/2).

Központi-Zemplén: Füzér (Mokrina-tető): herb. ZB 4871, élőhely: 3, pH = 5,280 (ZB 4871), pH = 5,000 (ZB 4870), leg. BZ, MI, MZs, SzZs, VT, Paca kutya 2013.07.29., det. VT, egy folton *Choironomyces meandriformis* (ZB 4870). – Füzér (Oláh-rét): herb. ZB 4892 és KFM-F-2013.0014., élőhely: sub *Fagus sylvatica*, pH = N.A., leg. HG, HS PA 2009.07.03., det. HG, MZs.

Tokaji-hegy: Tokaj (Kopasz-hegy, Csepegő-dűlő): herb. ZB 4123, élőhely: 7, pH = 6,688, leg. NI, Sziszi kutya 2009.08.12., det. BZ, egy folton *Tuber rufum* (ZB 4124/1).

***Melanogaster macrosporus* Velen.** – bükkös kocsonyáspöfeteg, gyakoriság: 0,1%

Hegyalja: Sárosptak (Szava-hegy): herb. ZB 4893 és KFM-F-2013.0015., élőhely: N.A., pH = N.A., leg. HG 1990-es évek, det. HG, MZs.

Központi-Zemplén: Háromhuta-Újhuta (Ló-legelő): herb. ZB 4891 és KFM-F-2013.0013., élőhely: N.A., pH = N.A., leg. HG, SzZs 2010.06.18., det. HG, MZs.

***Octaviana asterosperma* Vittad.** – rumillatú bazsalikom-pöfeteg, gyakoriság: 0,9%

Hegyalja: Sárosptak (Szava-hegy): herb. ZB 4890 és KFM-F-2013.0012., élőhely: *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae*, pH = N.A., leg. HG, HS 2010.09.14., det. HG, MZs.

Központi-Zemplén: Háromhuta (István-kút): herb. ZB 2523, élőhely: sub *Fagus sylvatica*, pH = N.A., leg. HK 2002.08.02., det. BZ.

***Pachyphloeus melanoxanthus* Tul. et C. Tul.** – fekete kérgestrifla, gyakoriság: 0,8%

Hegyközi-dombság: Bózsza (Szár-hegy): herb. ZB 4884, élőhely: 3, pH = 4,675 (ZB 4876, ZB 4875/2), pH = 3,904 (ZB 4877/1), pH = 4,479 (ZB 4877/2), pH = 4,771 (ZB 4875/1), leg. HG, Pan 2013.07.25., det. VT, egy folton, *Hymenogaster niveus* (ZB 4875/1, ZB 4875/2), *Pachyphloeus melanoxanthus* (ZB 4876), *Melanogaster ambiguus* (ZB 4877/1, ZB 4877/2); herb. ZB 4876, élőhely: 3, pH = 4,675 (ZB 4876, ZB 4875/2), pH = 3,904 (ZB 4877/1), pH = 4,479 (ZB 4877/2), pH = 4,771 (ZB 4875/1), leg. BZ, MI, MZs, VT, Paca kutya 2013.07.29., det. VT, egy fészekben *Hymenogaster niveus* (ZB 4875/2), egy folton *Hymenogaster niveus* (ZB 4875/1), *Melanogaster ambiguus* (ZB 4877/1, ZB 4877/2), *Pachyphloeus melanoxanthus* (ZB 4884).

Központi-Zemplén: Háromhuta (István-kút): herb. ZB 2524, élőhely: sub *Salix* sp., *Carpinus betulus*, pH = N.A., leg. HK 2002.08.08., det. BZ, egy folton *Elaphomyces granulatus* (ZB 2525).

***Rhizopogon occidentalis* Zeller et C. W. Dodge** – nyugati istrángospöfeteg, gyakoriság: 0,1%

Hegyalja: Sárosptak (Kapitány-völgy): herb. ZB 4895 és KFM-F-2013.0017., élőhely: sub *Quercus* sp., pH = N.A., leg. HG, HS 2008.04.26., det. BZ, MZs, VT.

Tuber brumale Vittad. – téli szarvasgomba, gyakoriság: 7,2%

Sátoraljaújhely: Long-erdő: herb. N.A., élőhely: sub *Quercus robur*, pH = N.A., leg. BJ, Vitéz kutya 2012.10.20., det. HG.

Tuber rapaeodorum Tul. et C. Tul. – mustárszagú szarvasgomba, gyakoriság: 1,4%

Szerencsi-dombság: Szerencs: herb. ZB 307, élőhely: N.A., pH = N.A., leg. et det. BZ 1991.11.27.

Tuber rufum Picco – rőt szarvasgomba, gyakoriság: 11%

Abaúj-hegyalja: Hejce (Gergely-hegy): herb. ZB 2868, élőhely: sub *Quercus petraea*, pH = N.A., leg. HK, BL, FJ 2004.08.24., det. BZ.

Hegyközi-dombság: Bózsva (Szár-hegy): herb. ZB 4874/1 és ZB 4874/2, élőhely: 3, pH = 5,576 (ZB 4874/1), pH = 4,788 (ZB 4874/2), leg. BZ, MI, MZs, VT, Paca kutya 2013.07.29., det. BZ.

Tokaji-hegy: Tokaj (Kopasz-hegy, Csepegő-dűlő): herb. ZB 4124/3, ZB 4124/4, ZB 4124/5, élőhely: 6, pH = 7,517 (ZB 4124/3), pH = 7,564 (ZB 4124/4), pH = 6,268 (ZB 4124/5), leg. NI, Sziszi kutya 2009.08.12., det. BZ; herb. ZB 4124/1, élőhely: 7, pH = 6,625 (ZB 4124/1), pH = 6,688 (ZB 4123), leg. NI, Sziszi kutya 2009.08.12., det. BZ, egy folton *Melanogaster ambiguus* (ZB 4123); herb. ZB 4124/2, élőhely: 7, pH = 6,953, leg. NI, Sziszi kutya 2009.08.12., det. BZ.

KONKLÚZIÓ

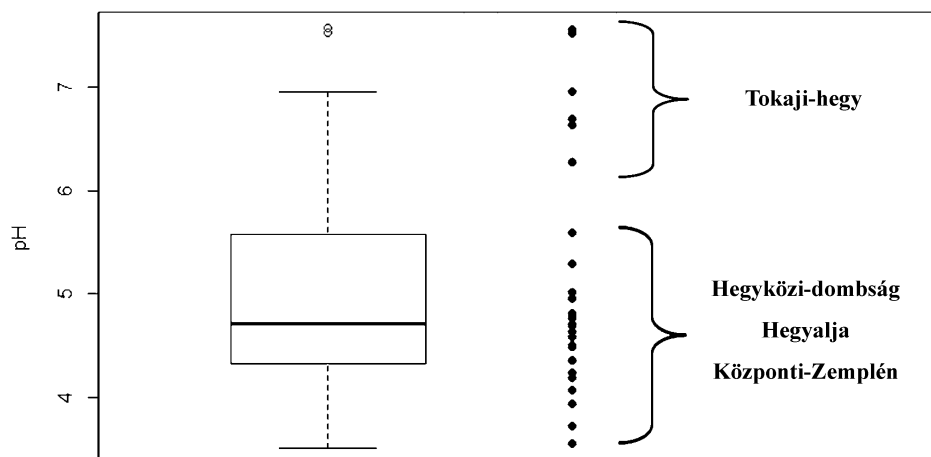
A mikológiai szakirodalom ismeretében elmondható, hogy a Tokaj–Zempléni-hegyvidék föld alatti gombavilága alig ismert. A korábbi és a most publikált adatokból kiindulva azonban feltételezhetjük, hogy a hegyvidék faji diverzitásában, és élőhelyek számában is gazdagnak mondható. Több ritkának számító fajt is sikerült kimutatni, azaz amelyek kevesebb, mint 0,3%-át teszik ki az EMSZE hipogea-adatbázis bejegyzéseinek. Ezek az *Elaphomyces asperulus*, *Endogone flammicorona*, *Melanogaster macrosporus*, *Rhizopogon occidentalis*. Ugyancsak figyelemre méltó, hogy ezek közül az *E. asperulus* adatok 22%-a, az *E. flammicorona* 10%-a, a *R. occidentalis* 25%-a, míg a *M. macrosporus* adatok 33%-a ebből a hegyvidékből került elő. Jelen munka, az előbbieknél is több adatát bővítette az *Elaphomyces personii* fajnak, mivel az itt közölt 12 fungáriumi adat 86%-a az összes ismert magyarországi adatának. Így a RIMÓCZI és mtsai (1999) által publikált 3-as vöröslista-kategóriához és egyetlen magyarországi előfordulásához képest elmondhatjuk, hogy ez a faj a Zempléni-hegységben közepesen gyakorinak számít. Ezentúl érdemes megemlíteni az *Elaphomyces granulatus*, *Choireomyces meandriformis* és *Pachyphloeus melanoxanthus* fajokat melyek adata rendre 18%, 8% és 8%-al bővült. Az egyes gombák ritkaságának és védettségének megítélésénél figyelembe kell venni, hogy a populációk elterjedése mennyire egyenletes, valamint a föld alatti gombák esetén nem szabad megfélekedni a DPH (dog preferred hypogeous) gombák (BRATEK és mtsai 2013) gyakoriságtorzító hatásáról sem.

A szórványos adatokból is kitűnik, hogy a föld alatti fajok a Tokaj–Zempléni-hegyvidéken is azilumokat alkotnak (LUKÁCS és mtsai 1993, SZEMERE 2005). További tájak feldolgozása esetén ez még szembetűnőbb lehet, amikor is nagyságrendekkel több adat áll majd rendelkezésünkre.

A jelen munkában található 20 élőhely a Tokaj–Zempléni-hegyvidék teljes területéhez viszonyítva (1025 km²) elenyészőnek mondható, és főleg a már jól ismert,

helyiek által is látogatott területeket takarja. Ez utóbbit mutatja, hogy 1965-ben bózsvai Szár-hegy lelőhelyen találta Babosné a bevezetőben említett *Melanogaster broomeianus*-t (SZEMERE 2005). Az élőhelyek nagy része savanyú pH-tartományba esik, egyedül a Tokaji-hegy élőhelyei találhatók 6-os pH-nál magasabb tartományban (1. ábra).

A Zempléni-hegység kárpáti vonásai miatt érdemes pár szót szólni a montán elterjedésű hipogeafajokról, mindenekelőtt a fehér szarvasgombáról, ami a vizsgált élőhelyeken étkezési célra elegendő mennyiségben is előfordult. Régen ismert és kedvelt gombának számított, ahogy Szemere László is írja: „Ahol rendszeresen terem, ott a nép is ismeri és gyűjti a konyhára, illetve a piacra” (SZEMERE 2005). Ennek megfelelően a *Choironomyces meandriformis* ehető, kereskedelmi mennyiségben szedhető, idénygomba lehetne, mely a helyi gasztronómia és turizmus egy újabb színfoltját alkothatná. Továbbá rendkívül elterjedt az *Elaphomyces granulatus*, mely a népi gyógyászatban is ismert volt (HOLLÓS 1911, ZSIGMOND 2011). A többségében montán fajokat tartalmazó *Hydnotria* nemzetség is feltehetően jóval elterjedtebb a hegyvidéken (STIELOW és mtsai 2010).



1. ábra. A Tokaj–Zempléni-hegyvidék 14 területéről, 26 földalattigomba-fészekből gyűjtött talajmintáknak vizes pH értékének megoszlása. Átlag: $5,08 \pm 1,15$; medián: 4,72; minimum: 3,52; alsó kvartilis: 4,33; felső kvartilis: 5,58; maximum: 6,95; statisztikailag kiugró értékek: 7,52 és 7,56.

Fig. 1. The pH values of the soils of 26 hypogeous fungi beds, sampled in 14 habitats of Tokaj–Zemplén Mts. Average: 5.08 ± 1.15 ; median: 4.72; minimum: 3.52; lower quartile: 4.33; upper quartile: 5.58; maximum: 6.95; outliers: 7.52 and 7.56.

A klímaváltozás során erősödő szubmediterrán klímahatást több mediterrán gomba megjelenése, többek között a császárgalóca újabban nem ritkán tömeges megjelenése is jelzi a Zempléni-hegységben. Mivel a föld hipogeákban egyik leggazdagabb régiója a Mediterráneum, várható mediterrán föld alatti gombafajok felbukkanása is. Ilyen a szlovák Kárpátokból nemrégiben előkerült *Stephanospora caroticolor* (GLEJDURA 2011) és a Sárospatak közelében előkerült *Mattiolomyces terfezioides* (EGRI 2009). Utóbbi faj élőhelyein jelentős a szubmediterrán növények aránya (GÓGÁN és mtsai 2009).

Összességében elmondható, hogy mind a Tokaj–Zempléni-hegyvidék, mind az ország föld alatti gombavilágát számos új és értékes adattal bővítettük. Adataink alapján úgy tűnik, hogy a Magyarországon veszélyeztetett fajnak számító *Elaphomyces personii* lokálisan gyakori, valamint hogy több ritkának mondható faj is előfordul ezen a hegyvidéken (*Elaphomyces asperulus*, *Endogone flammicorona*, *Melanogaster macrosporus*, *Rhizopogon occidentalis*). A Tokaj–Zempléni-hegyvidék föld alatti gombavilágának értékelését sokban nehezíti, hogy a Kárpátok hipogeái alig feldolgozottak (HOLLÓS 1911, ŁAWRYNOWICZ 1988, PÁZMÁNY 1991). Az eddigi eredmények mindenesetre már mutatják, hogy mennyire különleges természeti adottságú ez a régió, és mind föld alatti mind föld feletti gombavilágának kutatása több figyelmet érdemel.

* * *

Köszönetnyilvánítás – Köszönettel tartozunk mind az Első Magyar Szarvasgombász Egyesület és mind a Zempléni Gombász Egyesület tagjainak a gyűjtésben nyújtott segítségükért, valamint hogy rendelkezésünkre bocsátották példányaikat. Köszönjük a Merényi családnak, hogy segítségünkre voltak a terepmunkák során. Márkus Benjamin nagy segítséget nyújtott a talaj-pH mérésénél. Továbbá köszönjük Kutszegi Gergelynek megjegyzéseit, tanácsait, valamint Zajta Eriknek az angol szöveg korrektúrázásában nyújtott segítségéért. Kutatásainkat a Nemzeti Technológiai Program QUTAOMEL pályázata támogatta.

IRODALOMJEGYZÉK

- ALBERT L. és DIMA B. (2005): Ritka nagygombafajok (Basidiomycetes) előfordulása Magyarországon I. – *Mikol. Közlem., Clusiana*, **44**(1–2): 3–22.
- ALBERT L. és DIMA B. (2007): Ritka nagygombafajok (Basidiomycetes) előfordulása Magyarországon II. – *Mikol. Közlem., Clusiana*, **46**(1): 5–28.
- ALBERT L. és DIMA B. (2008): Néhány ritka és veszélyeztetett *Cortinarius* (*Phlegmacium*) faj Magyarországon. – *Mikol. Közlem., Clusiana*, **47**(2): 129–148.
- BABOS M. (1989): Magyarország kalaposgombáinak (Agaricales s. l.) jegyzéke I. – *Mikol. Közlem., Clusiana*, **28**(1–3): 3–234.
- BICKFORD, D., LOHMAN, D. J., SODHI, N. S., NG, P. K. L., MEIER, R., WINKER, K., INGRAM, K. K. és DAS, I. (2007): Cryptic species as a window on diversity and conservation. – *Trends in ecology & evolution* **22**: 148–155. doi: 10.1016/j.tree.2006.11.004.
- BORHIDI A. (2003): *Magyarország növénytársulásai*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp.
- BRATEK Z., MERÉNYI ZS. és VARGA T. (2013): Changes of hypogeous fungi in the Carpathian-Pannonian region in the past centuries. – *Acta Mycol.* **48**: 33–39. doi: 10.5586/am.2013.005.
- CABI (2013): *The Index Fungorum*. – <http://www.indexfungorum.org>.
- CHYZER K. (1882): Adatok Zemplénmegye természetrajzi ismeretéhez. I. Zemplénmegye halai. – *A Magyarországi Kárpátgyűjtés Évkönyve* **9**: 1–25.
- EGRI K. (2005): Adatok Sárospatak környékének nagygombáiról. – *Mikol. Közlem., Clusiana*, **44**(1–2): 23–35.
- EGRI K. (2007): Újabb adatok a Zempléni-hegység és a Bodroghöz veszélyeztetett nagygombáiról. – *Mikol. Közlem., Clusiana*, **46**(2): 149–164.
- EGRI K. (2009): Sárospatak környéki nagygombák fungisztikai, ökológiai és természetvédelmi jellemzése. – *Mikol. Közlem., Clusiana*, **48**(2): 203–230.
- GÉCZINÉ N. M. (2010): *Ízelítő Abaúj és Zemplén gombavilágából*. – Abaúj-Zemplén Értékeiért Közhatalmú Egyesület. Sátoraljaújhely, 112 pp.
- GHYSELINCK, D. (2013): *Les Cordyceps de Belgique*. – <http://home.scarlet.be/daniel.ghyselinck3/Cordyceps.htm>

- GLEJDURA, S. (2011): *Stephanospora caroticolor* in Slovakia. – *Catathelasma* **13**: 29–32.
- GÓGÁN CS. A., ILLYÉS Z., DIMÉNYI J., MERÉNYI ZS. és BRATEK Z. (2009): *Choiromyces meandriformis* and *Mattiolomyces terfezioides*: peculiar truffles with new perspectives. – *Micol. Ital.* **38**: 21–28.
- HALÁSZ K., BENE F., BABOS M. és BRATEK Z. (2007): A hazai föld alatti gombafajok magyar elnevezése. – *Mikol. Közlem., Clusiana*, **46**(1): 33–56.
- HEGYESSY G. (2007): *A Long-erdő gombái*. – ZGE és AZÉRTKE, Sátoraljaújhely, 36 pp.
- HEGYESSY G. (2012): *A Zempléni-hegység állatvilágának tudományos feltárói*. – In: GÁL A. (szerk.): *A Zempléni-hegység tudományos feltárói és gazdaságfejlesztői*. A Nyíregyházi Főiskola Turizmus és Földrajztudományi Intézete és a szerencsi Bocskai István Gimnázium, Debrecen, pp. 303–348.
- HOLLÓS L. (1911): *Magyarország földalatti gombái, szarvasgombái*. – K. M. Természettudományi Társulat, Budapest.
- KAUTMANOVÁ, I. és KAUTMAN, V. (2006): *Cordyceps rouxii* (Ascomycetes, Clavicipitales) in Slovakia and Czech Republic, with notes to distribution, ecology and taxonomy. – *Czech Mycol.* **58**(3–4): 173–188.
- KÁNYÁSI I.-NÉ (1992): Adatok a Tokaj-Zempléni hegyvidék gombaflórájához. – *Calandrella* **6**(2): 12–23.
- KIRÁLY G. (szerk.) (2009): *Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok*. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatósága, Jósvalfő, 616 pp.
- KUTSZEGI G. és DIMA B. (2008): A Bankeraceae család (Basidiomycota) irodalmi áttekintése és morfológiai jellemzése, a magyarországi fajok elterjedési adatai és határozókulcsa. – *Mikol. Közlem., Clusiana*, **47**(2): 149–180.
- ŁAWRYNOWICZ, M. (1988): *Grzyby (mycota): Workowce (Ascomycetes) jeleniakowe (Elaphomycetales) trufle (Tuberales)*. Tom. XVIII. – Polska Akademia Nauk, Warszawa.
- LUKÁCS Z. (2010): Újabb adatok Magyarország gombavilágához IV. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **49**(1–2): 79–119.
- LUKÁCS Z., BRATEK Z. és KIRÁLY I. (1993): Föld alatti gomba azilumok I. Csúcs-hegy. – *Mikol. Közlem., Clusiana*, **32**(3): 31–42.
- MAROSI S. és SOMOGYI S. (szerk.) (1990): *Magyarország kistájainak katasztere I–II*. – MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest, 1023 pp.
- MERÉNYI ZS., PINTÉR ZS., ORCZÁN Á. K., ILLYÉS Z. és BRATEK Z. (2008): A Kárpát-medence föld alatti gombafajainak biogeográfiai és ökológiai kutatása számítógépes adatbázisok létrehozásával és integrálásával. – *Mikol. Közlem., Clusiana*, **47**(2): 223–230.
- MOCSÁRY S. (1875): Adatok Zemplén- és Ungmegyék faunájához. – *Math. term.tud. Közl.* **13**: 131–185.
- MONTECCHI, A. és SARASINI, M. (2000): *Funghi ipogei d'Europa*. – A. M. B. Fondazione, Centro Studi Micologici, Trento-Vicenza, pp. 714.
- ORCZÁN Á. K., HALÁSZ K., MERÉNYI ZS., RUDNÓY SZ., STIELOW, B., TRAPPE, J. M., VIDAL, J. M., KRISTÓF Z., VISNOVITZ T., WANG, Y. és BRATEK Z. (2011): *Trial for validation of species concepts of European red truffles: Molecular and morphological evaluation*. – Kézirat, ELTE, Budapest.
- PÁZMÁNY D. (1991): *Conspectus Fungorum Hypogaeorum Transsilvaniae*. – *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj-Napoca*, **20–21**: 23–26.
- R CORE TEAM (2012): *R: A language and environment for statistical computing*. – R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, <http://www.R-project.org>.
- RIMÓCZI I. (1994): Nagygombáink cönológiai és ökológiai jellemzése. – *Mikol. Közlem., Clusiana*, **33**(1–2): 3–180.
- RIMÓCZI I., SILLER I., VASAS G., ALBERT L., VETTER J. és BRATEK Z. (1999): Magyarország nagygombáinak javasolt vörös listája. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **38**(1–3): 107–132.
- SEREGÉLYES T., SZOLLÁT GY. és STANDOVÁR T. (2000): *Vegetáció és növénytársulások*. – In: JÁRAI-KOMLÓDI M. (szerk.): *Pannon Enciklopédia: Magyarország növényvilága*. Budapest, pp. 148–219.
- SIMON T. (1992): *Korpafűvek a Zempléni-hegységben*. – A „Lippai János” tudományos ülésszak előadásai és poszterei. Környezettudomány. A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kiadványai, Budapest, pp. 220–223.
- SIMON T. (2000): *A magyarországi edényes flóra határozója*. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 976 pp.
- SIMON T. (2005): Adatok a Zempléni-hegység flórájához (1950–1980) és a Carpathicum-flórahatar kérdése. – *Bot. Közlem.* **92**: 69–84.
- SIMON T. (2006): A Zempléni-hegység botanikai értékei. – *Folia hist.-nat. Mus. Matraens.* **30**: 407–414.

- SIMON T. (2012): *A Zempléni-hegység, a határos Hernád- és Bodrog-völgy növényvilágának kutatása.* – In: GÁL A. (szerk.): *A Zempléni-hegység tudományos feltárói és gazdaságfejlesztői.* A Nyíregyházi Főiskola Turizmus és Földrajztudományi Intézete és a szerencsi Bocskai István Gimnázium, Debrecen, pp. 256–280.
- SIMON T., MATUS G., PELLE G., TÓTH Z. és VOJTKÓ A. (2007): *Növényvilág, növénytani értékek.* – In: BARÁZ Cs. és KIS G. (szerk.): *A Zempléni Tájvédelmi Körzet – Abaúj és Zemplén határán.* Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, pp. 111–140.
- STIELOW, B., BUBNER, B., HENSEL, G., MÜNZENBERGER, B., HOFFMANN, P., KLENK, H. P. és GÖKER, M. (2010): The neglected hypogeous fungus *Hydnotrya bailii* Soehner (1959) is a widespread sister taxon of *Hydnotrya tulasnei* (Berk.) Berk. & Broome (1846). – *Mycol. Progress* 9(2): 195–203.
- STIELOW, B., BRATEK Z., ORCZÁN Á. K., RUDNÓY SZ., HENSEL, G., HOFFMANN, P., KLENK, H.-P. és GÖKER, M. (2011): Species delimitation in taxonomically difficult fungi: the case of *Hymenogaster*. – *PloS ONE* 6: e15614. doi: 10.1371/journal.pone.0015614.
- SZEMERE L. (2005): *Föld alatti gombavilág.* – Első Magyar Szarvasgombász Egyesület, Budapest, 180 pp.
- UJVÁRY Z. (1957): A vadon termő növények szerepe a táplálkozásban az abaúj-zempléni hegyvidéken. – *Néprajzi Értesítő*, 39: 231–243.
- VIGA GY. (2007): *Néprajz.* – In: BARÁZ Cs. és KIS G. (szerk.): *A Zempléni Tájvédelmi Körzet – Abaúj és Zemplén határán.* Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, pp. 217–232.
- VITÁNYI B., DOBÁNY Z. és HORVÁTH G. (2009): *Éghajlat.* – In: FRISNYÁK S. (szerk.): *A Zempléni-hegység földrajzi lexikona.* Nyíregyháza–Szerencs, pp. 73–74.
- ZSIGMOND GY. (2011): *Népi gombászat Székelyföldön.* – Pallas-Akadémia Könyvkiadó, Csíkszereda, 320 pp.



ADATOK A FELVIDÉKI JABLONCA ÉS SZÁDALMÁS (GÖMÖR–TORNAI-KARSZT) KÖRNYÉKÉNEK NAGYGOMBAVILÁGÁHOZ

VASAS Gizella és LOCSMÁNDI Csaba

Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár, 1476 Budapest, Pf. 222; vasas@bot.nhmus.hu

Adatok a felvidéki Jablonca és Szádalmás (Gömör–Tornai-karszt) környékének nagygombavilágához. – 2008 és 2010 között a Gömör–Tornai-karszt felvidéki részéhez tartozó Jablonca és Szádalmás környékén 11 alkalommal végeztünk mikológiai gyűjtőmunkát az EDIT projekt támogatásával. Ezzel a tudományos feladattal hiányt pótolunk, ugyanis ennek a tájegységnek a mikológiai tanulmányozása elmaradt, eddig csak az Aggteleki Nemzeti Parkhoz tartozó területeken végeztek ilyen jellegű vizsgálatot. A kutatás eredményeként Jablonca és Szádalmás környékéről összesen 302 nagygombafaj került elő, ebből 290 bazídiomos és 12 aszkuszos faj. A Gömör–Tornai-karszt ismert nagygombáinak listája további 76 bazídiomos és 11 aszkuszos nagygombafajjal bővült. A Gömör–Tornai-karszton a legnagyobb fajszámú nemzetség a *Russula* volt (64 faj). Jelen vizsgálattal további 9 fajjal egészült ki a tájegység galambgombáinak a száma.

New records of macrofungi for the environs of Jablonca and Szádalmás (Gömör–Torna Karst, SE Slovakia). – Mycological investigations (11 field trips) were carried out in the surroundings of Jablonca and Szádalmás at the border area between Hungary and Slovakia in 2008–2010 supported by the EDIT (European Distributed Institute of Taxonomy) project. The mycoflora of the Hungarian part of the karst region (Aggtelek National Park) has already been studied and published. Altogether 302 macrofungi species (290 basidiomycetes, 12 ascomycetes) were found during our investigations. The full list of macrofungi of the Gömör–Torna Karst now includes 76 additional basidiomycete and 11 ascomycete species comparing the the Aggtelek National Park. *Russula* was the most species rich genus with 64 species including 9 additional ones found in this recent project.

Kulcsszavak: EDIT projekt, galambgombák, Gömör–Tornai-karszt, nagygombák

Key words: EDIT project, Gömör–Torna Karst, macrofungi, *Russula*

BEVEZETÉS

Az 1987-től 1992-ig terjedő időszakban, a Magyar Természettudományi Múzeum munkatársaiként részt vettünk az Aggteleki Nemzeti Park élővilágát vizsgáló kutatási programban. A terület bazídiomos nagygombáiról több publikációt is készítettünk: VASAS és ALBERT (1987), VASAS (1990, 1991), LOCSMÁNDI (1993), BABOS és mtsai (1994), LOCSMÁNDI és VASAS (1996, 2009), míg az Aggteleki Nemzeti Park aszkuszos gombáit RÉVAY és GÖNCZÖL (1993) tanulmányozta. BRATEK és mtsai (1999) egy föld alatti gombákkal foglalkozó fanciaországi konferencián két, hazánkban védett *Elaphomyces* fajról (*E. virgatosporus*, *E. anthracinus*) tesz említést, amelyek Szelcepuszta, illetve Bódvaszilás térségéből kerültek elő.

2008 és 2010 között az EDIT (European Distributed Institute of Taxonomy) projekt támogatásával lehetőségünk adódott, hogy a karszt felvidéki részén is tanulmá-

nyozhassuk a makrogombavilágot. A feladatnak azért is örültünk, mert ezen a területen mikológiai felmérés eddig még nem történt. Az EDIT projekt célja az volt, hogy komplex botanikai, zoológiai és mikológiai vizsgálattal feltárja a vidék különleges élővilágát, ezért – főleg az erősen karsztosodó zónákban – 10 mintaterületet jelöltek ki a projektben részt vevő kutatók számára. A tíz, vizsgálatra szánt, többnyire sziklás terület zoológiai, bryológiai és lichenológiai szempontból feltételezhetően izgalmas kutatási helyek, de mikológiai részről kevésbé jónak ígérkeztek. A gombák többsége a karsztos, sziklás területeket nem kedveli, részben kitértségük, részben a talaj magasabb pH-értéke miatt. Bár a Gömör–Tornai-karszt alapvetően meszes talajú terület, de több helyen felszínre kerül a homokkő, amely sok talajlakó gomba számára előnyösen tolja el, vagyis csökkenti a talaj pH-ját. Csapadékos időjárás esetén a kisebb-nagyobb kisavanyodott foltokban nagy mennyiségben jelennek meg a gyakori gombákon kívül ritkább fajok is, amelyet 2010 augusztusa és szeptembere igazolt.

Szerencsére az EDIT projekt munkatársai rugalmasan kezelték a komplex természettudományos vizsgálatot, és lehetőséget adtak a mintaterületeken kívül eső, a programban résztvevő szakemberek által ajánlott, a kutatott csoport esetében ígértesebb területek kijelölésére és tanulmányozására. Így került sor a projektben nem szereplő Jablonca és Szádalmás környékének mikológiai vizsgálatára, ahol a három év alatt összesen 10 alkalommal végeztünk felmérést.

Gömör–Tornai-karszt

A Gömör–Tornai-karszt a Kárpát-medence egyik legjelentősebb, 500–600 m tengerszint feletti magasságú mészkővonulata, melynek nagy része a Felvidéken, a történelmi Gömör és Torna vármegyék területén, a másik része pedig az Aggteleki Nemzeti Parkban található. Északról a Gömör–Szepesi-érchegység, délről az Északi-középhegység határolja. Az országhatártól délre eső részét Aggteleki-karsztnak, míg az attól északra eső, felvidéki részét Szlovák-karsztnak hívják. A karsztterület geológiai, tájféldrajzi, faunisztikai, florisztikai és mikológiai szempontból is szerves egység. A vidék déli területeit magában foglaló Aggteleki Nemzeti Parkot 1985-ben, elsősorban a térség földfelszíni és föld alatti geológiai értékeinek megóvása érdekében hozták létre. Az UNESCO Világörökség Bizottsága 1995-ös berlini ülésén a Gömör–Tornai-karszt egységes barlangvilágát a világörökség részévé nyilvánította. A karszt északi, felvidéki része 2002 óta nemzeti park.

Alapkőzete a többé-kevésbé karsztosodó mészkő, amely a földtörténeti középkorban ülepedett le. A perm és a triász időszak határán homokkő is leülepedett, amely több helyen a felszínre bukkan. A látványos, nagy kiterjedésű karsztos fennsíkokat szurdokvölgyek szabdalják, és a vidéket néhány métertől több száz méterig terjedő töbrök teszik még változatosabbá. Növényvilága különálló flórajárást képvisel, ugyanis a növényvilág nemcsak az általános klimatikus viszonyok alapján várható vonásokat tükrözi, hanem a karsztfelszín mikroklimatikus sajátosságait is. A karszvidék botanikai szempontból jelentős élőhelyei a sziklagyepek és a fennsíkok erdősztyepprétei, a szélsőséges mikroklimájú töbrei és a hűvös szurdokvölgyei. A mészkőterületeken a zonális cseres-tölgyesek alárendelt helyzetben vannak.

A Gömör–Tornai-karszt legnagyobb kiterjedésű, klímazonális erdőtársulása a gyertyános-kocsánytalan tölgyes. Az északi kitettséű oldalakon és a mély völgyekben extrazonális bükkösöket találunk. A fennsíkokon, a sekély termőrétegű törmeléken talajon hársas-kőrises sziklaerdők, míg a déli, sziklás lejtőkön, melegkedvelő molyhos tölgyes karsztbokorerdők figyelhetők meg. A térségben a Kárpátok magasabb régióinak hangulatát idéző telepített fenyvesek is előfordulnak (PAPP-VÁRY 2003).

A vizsgált területek

Jablonca és Szádalmás Árpád-kori települések, a Torna-patak völgyének felső szakaszán, a Szilicei-fennsík délkeleti részén található (BENCZE és SZÜTS 2008).

A Jabloncát és Szádalmást körülvevő hegyek alapköze főként mészkő, de a felszínen több helyen homokkő bukkan elő, amely lehetőséget ad gazdagabb és változatosabb gombavilág megjelenésére. A községektől északra húzódó hegyvonulaton extrazonális bükkösök figyelhetők meg, helyenként egy-egy idős csertölgygyel tarkítva. A vizsgált területeken, elsősorban a meredek lejtőkön, sok kidőlt, elhalt bükkfa található, amelyek kitűnő tápanyagforrást biztosítanak a xilofág gombafajok számára. A Jablonca déli határában lévő hegyeken gyertyános-tölgyesek vannak, mozaikosan telepített lucossal és *Pinus* ültetvényekkel, szálanként pedig vörösfenyővel. Szádalmásnál csak északon emelkednek hegyek, a településtől délre szántóföldek húzódnak.

MÓDSZER

A vizsgált területeken a begyűjtött termőtesteket fotóztuk és a helyszínen GPS-koordinátákat is felvettünk lelőhelyük pontos azonosítása érdekében. A termőtestek egy részéből szárítással bizonyító preparátumokat készítettünk, amelyeket a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytarában helyeztünk el. A szaprotróf gombafajok egy részéből a gombagyűjtemény laboratóriumában tisztatenyészeteket készítettünk, melyeket lefagyasztva a makrogombagénbankban tárolunk.

A gombafajok határozásához a következő szakkönyveket és monográfiákat használtuk fel: GALLI (1996, 1998, 2001, 2006), KNUDSEN és VESTERHOLT (2008), KRIEGLSTEINER (2000a, 2000b, 2001, 2003), SARNARI (1998).

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

2008 és 2010 között a Gömör–Tornai-karszton, Jablonca és Szádalmás környékén 11 alkalommal végeztünk gyűjtőmunkát, és összesen 302 faj került elő, ebből 290 bazídiumos és 12 aszkuszos nagygombafaj. A xilofág, bazídiumos és aszkuszos gombafajok együttes száma a két területen összesen 58, tehát a talajlakó gombafajok képezik a makrogombavilág jelentős részét, vagyis a teljes fajszám 80,8%-át.

A vizsgált időszak alatt Jablonca környékén 278 gombafaj, míg Szádalmás község közelében elterülő hegyeken 122 gombafaj került elő, ezekből 98 gombafajt mindkét vizsgálati területen megtaláltuk. A Jablonca környékén talált 278 gombafajból 180 faj csak ott fordult elő, míg a Szádalmáson talált 122 fajból pedig csak 24 volt kizárólag azon a területen. A Jablonca körzetében talált lényegesen több gombafajnak az egyik oka az, hogy több növénytársulásban is gyűjtöttünk, a községtől észak-

ra található, szálanként tölgyvel kevert bükkösökön kívül, a Jabloncától délre fekvő változatosabb növénytakarójú területeken is (tölgyes, lucos, *Pinus* ültetvény, szálanként vörösfenyő, rét). Szádalmáson kizárólag a községtől északra elterülő tölgyele-
gyes bükkösben végezhetünk kutatómunkát, mivel a déli része antropogén hatások-
nak erősen kitett terület.

Az Aggteleki-karsztról eddig 495 bazídiumos (VASAS és LOCSMÁNDI 2009) és 56 aszkuszos gombafaj (RÉVAY és GÖNCZÖL 2009, BRATEK és mtsai 1999) került elő. Jelen vizsgálattal a Gömör–Tornai-karszt gombavilága további 76 bazídiumos és 11 aszkuszos fajjal bővült. A Gömör–Tornai-karszton ez idáig összesen 571 bazí-
diumos és 67 aszkuszos gombafaj jelenlétére derült fény.

A Jablonca és Szádalmás környékén vizsgált területen a legnagyobb fajszámú nemzetség a *Russula* volt, 42 gombafajjal. Az Aggteleki-karszton is a legtöbb fajt ebből a nemzetségből találtuk 1987 és 1992 között (VASAS 1991), de a mostani viz-
sgálattal további 9 új faj került elő, így 64 fajra bővült a Gömör–Tornai-karszt ga-
lambgombáinak száma. Jablonca környékéről került elő a nagyon ritka *Russula ama-
rissima*, *R. emeticicolor*, Szádalmásról a *R. zvarae*, és mindkét vizsgálati területen
megjelent a *R. faustiana*. A *Tricholoma* nemzetség eddig regisztrált 13 faja (VASAS
és LOCSMÁNDI 2009) további 7 fajjal bővült, közülük legjelentősebb eredmény a rit-
ka *T. sulphurescens* megjelenése mindkét vizsgálati területen.

Az aszkuszos nagygombák közül csak a *Leotia lubrica*-t publikálták erről a terü-
letről (RÉVAY és GÖNCZÖL 2009), jelen vizsgálat során további négy föld alatti gom-
bafajjal egészült ki a Gömör–Tornai-karszt gombavilágának ismerete.

A Jablonca és Szádalmás környékén talált gombafajok listája

A fajlistában szereplő fajneveknél a kalaposgomba-fajok esetében a Funga Nor-
dica (KNUDSEN és VESTERHOLT 2012), a nem kalapos gombáknak pedig az Index
Fungorum (CABI 2013) elnevezéseit vettük alapul.

A fajlistában feltüntettük a fajnév után a gyűjtés helyét: Jablonca, ill. Szádalmás;
az erdőtípus nevét rövidítve: f.e. = fenyőerdő (fafaj feltüntetve), v.l.e. = vegyes lomb-
erdő (a domináló fafaj feltüntetve), t. = tuskó; a gyűjtés idejét; a gyűjtött termőtestek-
ből készített, a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárában (BP) elhelye-
zett preparátum számát.

Aszkuszos nagygombák

Chlorociboria aeruginascens (Nyl.) Kan. ex C. S. Ram., Korf et L. R. Batra – Szádalmás, v.l.e.
(*Fagus*) t., 2010.07.10, BP 101743.

Choironomyces meandriformis Vittad. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102293.

Helvella crispa (Scop.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102315, 2010.10.09, Jablon-
ca, v.l.e. (*Quercus*), 2010.10.08, BP 102644. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102432.

Helvella lacunosa Afzel. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2010.10.08, BP 102662.

Hypoxylon fragiforme (Pers.) J. Kickx f. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.07.10, BP 101768.

Leotia lubrica (Scop.) Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102141, 2010.09.17, BP
102356, 2010.09.19, BP 102501, 2010.10.08, BP 102656. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18,
BP 102390.

Otidea onotica (Pers.) Fuckel – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102143, Jablonca, v.l.e.
(*Quercus*, *Carpinus*), 2010.09.17, BP 102345, 2010.09.19, BP 102504. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*),
2010.08.08, BP 102065, 2010.09.18.

- Tuber aestivum* (Wulfen) Spreng. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2010.09.17.
Tuber excavatum Vittad. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2010.09.17, BP 102313.
Tuber rufum Picco – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2010.09.17, BP 102333
Xylaria hypoxylon (L.) Grev. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.10.08.
Xylaria polymorpha (Pers.) Grev. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.17, BP 102346.

Bazídiumos nagygombák

- Abortiporus biennis* (Bull.) Singer – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.17.
Agaricus arvensis Schaeff. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17.
Agaricus augustus Fr. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2009.07.17, BP 100740.
Agaricus sylvicola (Vittad.) Peck – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102306. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102445.
Agaricus xanthodermus Genev. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102367.
Albatrellus cristatus (Schaeff.) Kotl. et Pouzar – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102289, 2010.10.08, BP 102647.
Amanita battarrae (Boud.) Bon – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100669.
Amanita ceciliae (Berk. et Broome) Bas – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100667, 2010.07.09, BP 101717.
Amanita citrina (Schaeff.) Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.10.07, BP 100968, 2010.09.17, BP 102324, 2010.10.08, BP 102672, Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102477. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102420.
Amanita crocea (Quél.) Singer – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100730, 2010.08.07, BP 102098.
Amanita fulva (Schaeff.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.10.07, BP 100955.
Amanita muscaria (L.) Lam. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.10.08, BP 102642.
Amanita pantherina (DC.) Krombh. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100665, 2009.10.07, BP 100942, 2010.07.09, BP 101720, 2010.08.07, BP 102094.
Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Link – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2009.10.07, BP 100950.
Amanita rubescens Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100668, 2010.07.09, 2010.08.07, 2010.09.17. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08.
Amanita vaginata (Bull.) Lam. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100666, 2010.07.09, BP 101733, 2010.08.07, BP 102148 – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102036.
Ampulloclitocybe clavipes (Pers.) Redhead, Lutzoni, Moncolvo et Vilgalys – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2010.10.08.
Armillaria mellea (Vahl.) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.17, BP 102336, 2010.10.08, BP 102638, 2010.10.09, BP 102702.
Artomyces pyxidatus (Pers.) Jülich – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.17, BP 102286.
Auricularia auricula-judae (Bull.) Quél. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.18, BP 102437.
Auricularia mesenterica (Dicks.) Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.17, BP 102383.
Auriscalpium vulgare Gray – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102505.
Bjerkandera adusta (Wild.) P. Karst. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2009.07.17, BP 100684, 2010.09.17, BP 102380.
Boletus aereus Bull. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17.
Boletus calopus Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100672.
Boletus edulis Bull. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.10.07, BP 100642, 2010.09.17, BP 102385, Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08.
Boletus luridiformis Rostk. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100729, 2009.10.07, BP 100931.
Boletus luridus Schaeff. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100671, 2010.07.09, BP 101726, 2010.08.07, BP 102127, Jablonca, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2010.09.19, BP 102468. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102044.
Boletus pinophilus Pilát et Dermek – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, 2010.10.08.
Boletus reticulatus Schaeff. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, 2010.07.09, 2010.08.07. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, 2010.08.08.

- Cantharellus cibarius* Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100682, 2009.10.07, BP 100932, 2010.07.09, BP 101727, 2010.08.07, BP 102147, 2010.09.17, 2010.09.19, 2010.10.08. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101762, 2010.08.08, BP 102026, 2010.09.18.
- Cantharellus cinereus* (Pers.) Fr. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102056, 2010.09.18, BP 102427.
- Cantharellus melanoxeros* Desm. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102080, 2010.09.18, BP 102388.
- Chroogomphus rutilus* (Schaeff.) O. K. Mill. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102498.
- Clavariadelphus pistillaris* (L.) Donk – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102365, 2010.10.08, 2010.10.09, BP 102705.
- Clavulina cinerea* (Bull.) J. Schröt. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100711, 2010.08.07, BP 102087.
- Clavulina coralloides* (L.) J. Schröt. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102100.
- Clitocybe inornata* (Sowerby) Gillet – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102452.
- Clitocybe nebulularis* (Batsch) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.10.08, BP 102659.
- Clitocybe odora* (Bull.) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102084, 2010.09.17, Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102493. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102055.
- Clitocybe phyllophila* (Pers.) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.10.09.
- Clitocybula platyphylla* (Pers.) Malençon et Bertault – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.10.07, BP 100951, 2010.08.07, BP 102132. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102043.
- Clitopilus prunulus* (Scop.) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100710, 2010.07.09, BP 101730, 2010.08.07, BP 102106, 2010.09.19, BP 102502, 2010.10.08. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102021.
- Coprinopsis picacea* (Bull.) Redhead, Vilgalys et Moncalvo – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17.
- Cortinarius bulliardii* (Pers.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2010.09.17, 2010.09.19, BP 102476. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102398.
- Cortinarius caperatus* (Pers.) Fr. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102338, 2010.10.08, BP 102650, 2010.10.09, BP 102714.
- Cortinarius collinitus* (Sowerby) Gray – Jablonca, *Picea* alatt, 2010.09.17, BP 102325.
- Cortinarius cotoneus* Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102359, 2010.09.19. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102421.
- Cortinarius croceocaeruleus* (Pers.) Fr. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102424.
- Cortinarius elatior* Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.10.08, BP 102670.
- Cortinarius infractus* Berk. s. l. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.10.07, BP 100935, 2010.09.19. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18.
- Cortinarius largus* Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102331. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102418.
- Cortinarius phoeniceus* (Vent.) Maire – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102341, 2010.10.08, BP 102648.
- Cortinarius rufoolivaceus* (Pers.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.10.08.
- Cortinarius subpurpurascens* (Batsch) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102118. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102443.
- Cortinarius torvus* (Fr.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2010.09.19, BP 102530, Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102330, 2010.10.08, BP 102666. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102389.
- Cortinarius trivialis* J. E. Lange s. l. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.10.07, BP 100954, 2010.09.17, BP 102337.
- Cortinarius vulpinus* (Velen.) Rob. Henry – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.19, BP 102514, 2010.09.17, BP 102373. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102438.
- Craterellus cornucopioides* (L.) Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.10.07, BP 100940, 2010.08.07, BP 102145, 2010.09.17, BP 102290, 2010.10.08, BP 102676. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102058, 2010.09.18, BP 102401.
- Craterellus tubaeformis* (Fr.) Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102302, 2010.10.08, BP 102643.
- Crepidotus mollis* (Schaeff.) Staudé – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.07.10, BP 101760.

- Cyathus striatus* (Huds.) Willd. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102140.
- Cystoderma amianthinum* (Scop.) Fayod – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2009.10.07, BP 100969, 2010.09.19, BP 102517.
- Daedalea quercina* (L.) Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*) t., 2010.08.07, BP 102095.
- Daedaleopsis confragosa* (Bolton) J. Schröt. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*) t., 2010.08.07, BP 102086. – Szádalmás, v.l.e. (*Quercus*) t., 2010.08.08.
- Echinoderma aspera* (Pers.) Quéf. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.10.07, BP 100944, 2010.10.09, BP 102708, 2010.09.17, BP 102294, Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19.
- Entoloma incanum* (Fr.) Hesler – Jablonca, réten, 2010.09.19, BP 102497, 2010.10.08.
- Entoloma rhodopolium* (Fr.) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100683, 2010.08.07, BP 102126, 2010.09.17, BP 102339, 2010.10.08, BP 102649. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102034, 2010.09.18, BP 102405.
- Entoloma sinuatum* (Bull.) P. Kumm. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102397.
- Fistulina hepatica* (Schaeff.) With. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*) t., 2010.09.17.
- Floccularia luteovirens* (Alb. et Schwein.) Pouzar (l. ábra) – Jablonca, réten, 2010.09.17, BP 102363.
- Fomes fomentarius* (L.) J. J. Kickx – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2009.07.17, 2009.10.07, 2010.07.09, 2010.08.07, 2010.09.17, 2010.10.09.
- Fomitoporia robusta* (P. Karst.) Fiasson et Niemelä – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*) t., 2010.07.09, BP 101737, 2010.08.07.
- Galerina marginata* (Batsch) Kühner s. l. – Jablonca, f.e. (*Pinus*) t., 2010.09.19, 2010.10.09.
- Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. – Szádalmás, v.l.e. (*Quercus*) t., 2010.07.10, BP 101753.
- Geastrum fimbriatum* Fr. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.08.07, BP 102105, 2010.09.19.
- Geastrum triplex* Jungh. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102467, 2010.10.09, BP 102512.
- Gloeoporus dichrous* (Fr.) Bres. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.17, BP 102375.
- Gymnopilus penetrans* (Fr.) Murrill – Jablonca, f.e. (*Pinus*) t., 2010.09.19, BP 102523.
- Gymnopus brassicolens* (Romagn.) Antonín et Noordel. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.08.08, BP 102051, 2010.09.18, BP 102410. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.19, BP 102266.
- Gymnopus confluens* (Pers.) Antonín, Halling et Noordel. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.09, 2010.08.07, BP 102101.
- Gymnopus dryophilus* (Bull.) Murrill – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2009.10.07, BP 100958, 2010.09.19, BP 102528.
- Gymnopus erythropus* (Pers.) Antonín, Halling et Noordel. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.17, BP 102288, 2010.10.08, BP 102640.
- Gymnopus fusipes* (Bull.) Gray – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*) t., 2009.07.17, BP 100735, 2009.10.07, BP 100934.
- Gymnopus peronatus* (Bolton) Antonín, Halling et Noordel. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100679, 2010.07.09, BP 101714, 2010.08.07, BP 102090, Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102487. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101768, 2010.08.08, BP 102059, 2010.09.18, BP 102404.
- Gyroporus castaneus* (Bull.) Quéf. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2009.10.07, BP 100956.
- Hebeloma crustuliniforme* (Bull.) Quéf. s. l. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102508, Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.10.07, BP 100948. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18.
- Hebeloma laterinum* (Batsch) Vesterh. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.10.09, BP 102700.
- Hebeloma radicosum* (Bull.) Ricken – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102355.
- Hebeloma sinapizans* (Paulet) Sacc. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.19, 2010.10.09, BP 102713, Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2010.10.08, BP 102636.
- Hericium cirrhatum* (Pers.) Nikol. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.10.08, BP 102667.
- Hericium coralloides* (Scop.) Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.17, BP 102314, 2010.10.08, BP 102681.
- Hohenbuehelia petaloides* (Bull.) Schulzer – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102381, 2010.10.09.
- Hydnum albidum* Peck – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102492.
- Hydnum repandum* L. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.10.07, BP 100929, 2010.09.17, BP 102350, 2010.10.09.

- Hydnum rufescens* Schaeff. s. l. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102028, 2010.09.18, BP 102392. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102303, 2010.10.08, BP 102677.
- Hygrocybe quieta* (Kühner) Singer – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102117.
- Hygrophorus agathosmus* (Fr.) Fr. – Jablonca, f.e. (*Picea*), 2010.10.09, BP 102707.
- Hygrophorus chrysodon* (Batsch) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.10.08, BP 102663.
- Hygrophorus discoxanthus* (Fr.) Rea – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102299, 2010.09.19, BP 102524, 2010.10.08, 2010.10.09, BP 102695. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102436.
- Hygrophorus eburneus* (Bull.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.10.08, BP 102675. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102411.
- Hygrophorus penarius* Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.10.08.
- Hygrophorus persoonii* Arnolds – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2010.09.19, BP 102253, 2010.10.08, BP 102658.
- Hygrophorus poëtarum* R. Heim – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.10.08, BP 102641.
- Hygrophorus russula* (Schaeff.) Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2009.10.07, BP 100939, 2010.09.17, BP 102369, 2010.10.09, BP 102692.
- Hygrophorus unicolor* Gröger – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.19, BP 102509.
- Hymenochaete rubiginosa* (Dicks.) Lév. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.08.07, BP 102131.
- Hymenopellis radicata* (Relhan) R. H. Petersen – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2009.07.17, BP 100738, 2010.07.09, BP 101708, 2010.08.07, BP 102113, 2010.09.19, BP 102252. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.07.10, BP 101739, 2010.08.08, BP 102047, 2010.09.18.
- Hypoloma lateritium* (Schaeff.) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2009.10.07, BP 100938, 2010.09.17, BP 102322, 2010.10.08, 2010.10.09, BP 102691.
- Infundibulicybe costata* (Kühner et Romagn.) Harmaja – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102097.
- Infundibulicybe geotropa* (Bull.) Harmaja – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.10.08, BP 102688.
- Infundibulicybe gibba* (Pers.) Harmaja – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100674, 2010.07.09, BP 101709, 2010.08.07, BP 102096. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101767, 2010.08.08, BP 102050.
- Inocybe asterospora* Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.09, BP 101771, 2010.10.08, BP 102683.
- Inocybe bongardii* (Weinm.) Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102154. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102081.
- Inocybe corydalina* Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102319. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102072, 2010.09.18, BP 102430.
- Inocybe fraudans* (Britzelm.) Sacc. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102134.
- Inocybe geophylla* (Fr.) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102088, 2010.09.17, BP 102319, 2010.10.08, BP 102664, 2010.10.09, BP 102697. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102460.
- Inocybe lilacina* (Peck) Kauffman – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.10.08.
- Inocybe rimosa* (Bull.) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100685, 2010.07.09, BP 101772. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102038.
- Kuehneromyces mutabilis* (Schaeff.) Singer et A. H. Sm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.17, BP 102387.
- Laccaria amethystina* Cooke – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102518, Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, 2010.10.08, BP 102637.
- Laccaria laccata* (Scop.) Berk. et Broome – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2009.10.07, BP 100966, 2010.09.19, BP 102378, Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102340, 2010.10.08, BP 102671. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102457.
- Lactarius acerrimus* Britzelm – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2009.07.17, BP 100726, 2010.07.09, BP 101713, 2010.08.07, BP 102122, 2010.09.19. – Szádalmás, v.l.e. (*Quercus*), 2010.07.10, BP 101756, 2010.08.08, BP 102032.
- Lactarius azonites* (Bull.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2009.07.17, BP 100664, 2009.10.07, BP 100952, 2010.07.09, BP 101723, 2010.08.07, BP 102121, 2010.09.17, BP 102287. – Szádalmás, v.l.e. (*Quercus*), 2010.08.08, BP 102071, 2010.09.18, BP 102395.

- Lactarius bertillonii* (Z. Schaeff.) Bon – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.09, BP 101705. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10.
- Lactarius blennius* (Fr.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.10.07, BP 100928, 2010.09.19, BP 102259, 2010.10.08, 2010.10.09, BP 102470. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102402.
- Lactarius chrysorrhoeus* Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2010.10.08, BP 102661.
- Lactarius circellatus* Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Carpinus*), 2009.07.17, BP 100658, 2010.07.09, BP 101716, 2010.08.07, BP 102125, 2010.10.08, BP 102651. – Szádalmás, v.l.e. (*Carpinus*), 2010.08.08, BP 102025.
- Lactarius deliciosus* (L.) Gray – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.10.09.
- Lactarius flavidus* Boud. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.19, BP 102481. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102061, 2010.09.18, BP 102408.
- Lactarius fluens* Boud. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102284.
- Lactarius fulvissimus* Romagn. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100707, 2009.10.07, BP 100936, 2010.07.09, BP 101729, 2010.08.07, BP 102123, 2010.09.17, BP 102300, 2010.09.19, BP 102256, 2010.10.08, BP 102674, 2010.10.09, BP 102709. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101767, 2010.08.08, BP 102054, 2010.09.18, BP 102415.
- Lactarius glaucescens* (Sw.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102129. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101745.
- Lactarius mairei* Malençon – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2010.07.09, BP 101728.
- Lactarius pallidus* Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102295. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102048, 2010.09.18, BP 102416.
- Lactarius piperatus* (L.) Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100663, 2010.07.09, BP 101715, 2010.08.07. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101763.
- Lactarius pterosporus* Romagn. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102137.
- Lactarius quietus* (Fr.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2009.10.07, BP 100930, 2010.10.08, 2010.09.19. – Szádalmás, v.l.e. (*Quercus*), 2010.08.08, BP 102022.
- Lactarius rufus* (Scop.) Fr. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2009.10.07, BP 100960.
- Lactarius semisanguifluus* R. Heim et Leclair – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102251, 2010.10.09, BP 102710.
- Lactarius seriffuus* (DC.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2009.10.07, BP 100953, 2010.10.08. – Szádalmás, v.l.e. (*Quercus*), 2010.09.18, BP 102412.
- Lactarius subdulcis* (Bull.) Gray – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2010.10.08, BP 102655.
- Lactarius torminosus* (Schaeff.) Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Betula*), 2010.09.17, BP 102386.
- Lactarius vellereus* (Fr.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100662, 2010.09.19, 2010.10.08, BP 102686. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18.
- Lactarius violascens* (I. Otto) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2010.07.09, BP 101711.
- Lactarius volemus* (Fr.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100661, 2010.07.09, BP 101724. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101766, 2010.08.08, BP 102033.
- Langermannia gigantea* (Batsch) Rostk. – Jablonca, réten, 2010.08.07.
- Leccinum pseudoscabrum* (Kallenb.) Šutara – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2009.07.17, BP 100687, 2009.10.07, BP 100949, 2010.07.09, BP 101719. – Szádalmás, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2010.07.10, 2010.08.07, 2010.08.08, BP 102045.
- Leccinum scabrum* (Bull.) Gray – Jablonca, v.l.e. (*Betula*), 2009.07.17, BP 100688.
- Lentinellus ursinus* (Fr.) Kühner – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.08.08, BP 102063. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.19, BP 102278.
- Lepiota clypeolaria* (Bull.) P. Kumm. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102060. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102488.
- Lepiota cristata* (Bolton) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102085, 2010.09.17, BP 102307, 2010.09.19, BP 102482, 2010.10.09, BP 102716.
- Lepiota ignivolvata* Bousset et Joss. ex Joss. – Jablonca, f.e. (*Fagus*), 2010.09.19, BP 102250.
- Lepiota magnispora* Murrill – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102500.
- Lepista flaccida* (Sowerby) Pat. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.10.09, BP 102703.
- Lepista nuda* (Bull.) Cooke – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, 2010.10.08, Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.10.09, BP 102704.
- Lepista sordida* (Schumach.) Singer – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102525.

- Leucocortinarius bulbiger* (Alb. et Schwein.) Singer – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102249. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102462.
- Leucopaxillus gentianus* (Quél.) Kotl. – Jablonca, *Picea* alatt, 2010.09.17, BP 102362.
- Leucopaxillus tricolor* (Peck) Kühner – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102074. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102109, 2010.09.18.
- Lycoperdon echinatum* Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102347.
- Lycoperdon excipuliforme* (Scop.) Pers. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102494, Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.10.09.
- Lycoperdon mammiforme* Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102119.
- Lycoperdon molle* Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.19, BP 102480.
- Lycoperdon perlatum* Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100675, 2010.08.07, BP 102142, 2010.09.17, BP 102309, 2010.10.08, Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19.
- Lycoperdon pyriforme* Schaeff. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.17, BP 102310, 2010.09.19, BP 102469, 2010.10.08.
- Lyophyllum eustygium* (Cooke) Cléménçon – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102463.
- Lyophyllum fumosum* (Pers.) P. D. Orton – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.10.08.
- Lyophyllum transforme* (Britzelm) Singer – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102428.
- Macrolepiota excoriata* (Schaeff.) M. M. Moser – Jablonca, réten, 2010.09.17, BP 102364.
- Macrolepiota mastoidea* (Fr.) Singer – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102414.
- Macrolepiota procera* (Scop.) Singer – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, 2010.08.07, 2010.09.17, BP 102174, 2010.10.08, Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, 2010.09.18.
- Marasmius cohaerens* (Pers.) Cooke et Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102166, 2010.09.19, BP 102267.
- Marasmius oreades* (Bolton) Fr. – Jablonca, réten, 2010.10.09, BP 102701, 2009.07.17, BP 100715.
- Marasmius rotula* (Scop.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2009.07.17, BP 100673, 2010.07.09, BP 101702, 2010.08.07, BP 102136. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.08.08, BP 102053.
- Marasmius wynneae* Berk et Broome 1860 – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.19, BP 102260.
- Melanoleuca melaleuca* (Pers.) Murrill s. l. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102424.
- Mucidula mucida* (Schr.) Pat. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.19, BP 102280, 2010.09.17, BP 102281. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.18, BP 102391.
- Mycena crocata* (Schr.) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102161.
- Mycena galericulata* (Scop.) Gray – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2009.10.07, BP 100946, 2010.09.17, BP 102374, 2010.09.19, BP 102272, 2010.10.08, BP 102679, 2010.10.09, BP 102690.
- Mycena haematopus* (Pers.) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.17, BP 102343.
- Mycena inclinata* (Fr.) Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.19, BP 102262.
- Mycena maculata* P. Karst. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102490.
- Mycena pelianthina* (Fr.) Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102321.
- Mycena pura* (Pers.) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.09, BP 101758, 2010.08.07, BP 102107, 2010.09.17, 2010.10.09, Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102263.
- Mycena renati* Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2009.10.07, BP 100947, 2010.09.19, BP 102261.
- Mycena rosea* (Schumach.) Gramberg – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102396. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102312, 2010.10.08, 2010.10.09, BP 102717.
- Mycetinis alliaceus* (Jacq.) Earle – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100714, 2010.09.17, BP 102327, 2010.09.19, BP 102379. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102409, 2010.10.08, BP 102669.
- Mycetinis scorodonius* (Fr.) Wilson et Desjardin – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.07.09, BP 101707.
- Ossicaulis lignatilis* (Pers.) Redhead et Ginns – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.17, BP 102296.
- Paxillus involutus* (Batsch) Fr. s. l. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102503, Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102332.
- Phaeolepiota aurea* (Matt.) Konrad et Maubl. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102368, 2010.10.08, BP 102646.
- Phellodon niger* (Fr.) P. Karst. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102247, 2010.10.09, BP 102673.

- Pholiota lenta* (Pers.) Singer – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102403. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.10.09, BP 102715.
- Pholiota lucifera* (Lasch) Quél. – Jablonca, f.e. (*Pinus*) t., 2010.09.19, BP 102255.
- Pleurotus cornucopiae* (Paulet) Rolland – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2009.07.17, BP 100712.
- Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2009.07.17, BP 100686.
- Plicaturopsis crispa* (Pers.) D. A. Reid. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.17, BP 102169, 2010.09.19, BP 102248.
- Pluteus cervinus* (Schaeff.) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.07.09, BP 101736, 2010.09.17, BP 102328, 2010.10.08. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.08.08, 2010.09.18, BP 102449.
- Pluteus phlebophorus* (Ditmar) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.17, BP 102297.
- Pluteus romellii* (Britzelm.) Lapl. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.08.07, BP 102138.
- Polyporus ciliatus* Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2009.07.17, BP 100677.
- Polyporus varius* (Pers.) Fr. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.07.10, BP 101741, 2010.08.08, BP 102066. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.08.07, BP 102135, 2010.07.09, BP 101699.
- Postia caesia* (Schr.) P. Karst. – Jablonca, f.e. (*Pinus*) t., 2010.09.19, BP 102276.
- Pseudocraterellus undulatus* (Pers.) Rauschert (2. ábra) – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102133, 2010.10.08, BP 102684. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102064.
- Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq.) P. Karst. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.19.
- Ramaria fagetorum* Maas Geest. ex Schild – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.09, BP 101712. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101748, 2010.08.08, BP 102072, 2010.09.18, BP 102393.
- Ramaria formosa* (Pers.) Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102361.
- Ramaria sanguinea* (Pers.) Quél. (3. ábra) – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102366, 2010.10.08, BP 102682, 2010.10.09, BP 102706.
- Rhodocollybia butyracea* (Bull.) Lennox – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102521, 2009.10.07, BP 100965.
- Rhodocollybia maculata* (Alb. et Schwein.) Singer – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102483.
- Rhodocybe popinalis* (Fr.) Singer – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101740, 2010.08.08, BP 102070, 2010.09.18, BP 102435.
- Roridomyces roridus* (Scop.) Rexer – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102466.
- Rugosomyces chrysenteron* (Bull.) Bon – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102041.
- Russula acetolens* Rauschert – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100642, 2010.07.09, BP 101770, 2010.08.07, BP 102089. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101765, 2010.08.08, BP 102052.
- Russula acrifolia* Romagn. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100636, 2010.08.07, BP 102110, 2010.10.09, BP 102694.
- Russula alutacea* (Fr.) Fr. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102076.
- Russula amarissima* Romagn. et E.-J. Gilbert – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102112.
- Russula aurea* Pers. (4. ábra) – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100645, 2010.07.09, BP 101706, 2010.07.10, BP 101747, 2010.08.07, BP 102120. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102067.
- Russula carpini* R. Girard et Heinem. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2009.07.17, BP 100657.
- Russula chloroides* (Krombh.) Bres. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100654.
- Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100646, 2010.08.07, BP 102116, 2010.09.17, 2010.10.08. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08.
- Russula decipiens* (Singer) Kühner et Romagn. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102075.
- Russula delicata* Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100702, 2010.08.07, BP 102091, 2010.09.19, BP 102484. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101738, 2010.08.08, BP 102035.
- Russula densifolia* Gillet – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102024.
- Russula emetica* (Schaeff.) Pers. s. l. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102344.
- Russula emeticicolor* (Jul. Schäff.) Singer – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100697.
- Russula faginea* Romagn. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100695, 2010.08.07, BP 102111. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102039.
- Russula farinipes* Romell – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100647, 2010.08.07, BP 102092. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102069.

- Russula faustiana* Sarnari – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100640, 2010.08.07, BP 102115. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101742, 2010.08.08, BP 102040.
- Russula fellea* (Fr.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.19, BP 102265, 2010.09.17, BP 102353, 2010.10.08, BP 102657. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102413.
- Russula foetens* Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100656, 2010.07.09, BP 101706, 2010.08.07, BP 102128. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101747, 2010.08.08.
- Russula graveolens* Romell – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2009.07.17, 2010.08.07, BP 102152, 2010.10.09. – Szádalmás, v.l.e. (*Quercus*), 2010.07.10, BP 101759, 2010.08.08, BP 102027.
- Russula heterophylla* (Fr.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100649, 2010.08.07, BP 102083. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, 2010.08.08, BP 102023.
- Russula laeta* F. H. Møll. et Jul. Schäff. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100648. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102023.
- Russula lepida* Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100722.
- Russula luteotacta* Rea – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.09, BP 101732, 2010.08.07, BP 102099, Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2010.10.09, BP 102719.
- Russula maculata* Qué. et Roze – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2010.08.07, BP 102103, 2010.09.17, BP 102384. – Szádalmás, v.l.e. (*Quercus*), 2010.07.10, BP 101755, 2010.08.08, BP 102078.
- Russula mairei* Singer – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102155, 2010.09.19, BP 102377.
- Russula melliolens* Qué. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100655, 2010.07.09, BP 101735, 2010.08.07, BP 102082.
- Russula nigricans* (Bull.) Fr. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101750, 2010.08.08, BP 102029.
- Russula odorata* Romagn. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2009.07.17, BP 100653, 2010.07.09, BP 101704. – Szádalmás, v.l.e. (*Quercus*), 2010.07.10.
- Russula olivacea* (Schaeff.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100641, 2009.10.07, BP 100957. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102046, 2010.09.18, BP 102394.
- Russula pectinatoides* Peck – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, 2009.07.17, BP 100723. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08.
- Russula pelargonica* Niole – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2010.10.08, BP 102687
- Russula persicina* Krombh. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.07, BP 102153, 2010.09.17, BP 102335. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101764, 2010.08.08, BP 102037.
- Russula risigallina* (Batsch) Sacc. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101754, 2010.08.08, BP 102073, 2010.09.18, BP 102407. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100717, 2010.08.07, BP 102149.
- Russula romellii* Maire – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2009.07.17, BP 100644, 2010.08.07, BP 102114, 2010.09.19, BP 102269. – Szádalmás, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2010.07.10, BP 101757, 2010.08.08, BP 102079.
- Russula sanguinea* (Bull.) Fr. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2009.10.07, BP 100962, 2010.09.19, BP 102277, Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.10.09.
- Russula solaris* Ferd. et Winge – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100691.
- Russula undulata* Velen. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.10.07, BP 100941, 2010.08.07, BP 102104, 2010.10.08, BP 102660.
- Russula vesca* Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.09, BP 101722. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102023.
- Russula virescens* (Schaeff.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2009.07.17, BP 100652, 2010.08.07, BP 102108. – Szádalmás, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2010.08.08.
- Russula viscida* Kudrna – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100651, 2010.07.09, BP 101734, 2010.08.07, BP 102150.
- Russula xerampelina* (Schaeff.) Fr. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2009.10.07, BP 100963, 2010.09.19, BP 102510.
- Russula zvarae* Velen. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.10, BP 101746, 2010.08.08, BP 102062.
- Sarcodon imbricatus* (L.) P. Karst. – Jablonca, v.l.e., 2010.09.19, BP 102465, 2010.10.09, BP 102712.
- Schizophyllum commune* Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2009.07.17, 2010.07.09, BP 101701.
- Stereum hirsutum* (Willd.) Pers. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2009.07.17, BP 100690, 2010.07.09, BP 101700, 2010.08.07, BP 102144. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.07.10, BP 101737, 2010.08.08.

- Stereum subtomentosum* Pouzar – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.17, BP 102370, 2010.10.08, BP 102696. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.09.18.
- Stropharia cyanea* (Bull.) Tuom. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102491, Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102458, 2010.09.19, BP 102268. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102406.
- Suillus collinitus* (Fr.) Kuntze – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.10.09, BP 102711.
- Suillus granulatus* (L.) Roussel – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2009.07.17, BP 100741, 2010.08.07, BP 102093. – Szádalmás, f.e. (*Pinus*), 2010.08.08, BP 102030.
- Suillus luteus* (L.) Roussel – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102522, 2010.10.09.
- Suillus tridentinus* (Bres.) Singer – Jablonca, f.e. (*Larix*), 2010.09.19, BP 102275.
- Tapinella atrotomentosa* (Batsch) Šutara – Jablonca, f.e. (*Pinus*) t., 2010.10.09, 2009.10.07, BP 100967.
- Thelephora anthocephala* (Bull.) Fr. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102031.
- Trametes gibbosa* (Pers.) Fr. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*) t., 2010.10.08.
- Trametes hirsuta* (Wulfen) Pilát – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.08.08, BP 102049.
- Trametes versicolor* (L.) Lloyd – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*) t., 2009.07.17, 2010.08.07, BP 102151, 2010.09.17, 2010.09.19. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*) t., 2010.08.08.
- Tricholoma acerbum* (Bull.) Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102357.
- Tricholoma album* (Schaeff.) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*), 2010.09.17, BP 102354, 2010.10.08.
- Tricholoma batschii* Mort. Chr. et Noordel. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.09.19, BP 102270, 2010.10.08, BP 102665, 2010.10.09, BP 102718.
- Tricholoma imbricatum* (Fr.) P. Kumm. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2009.10.07, BP 100961.
- Tricholoma orirubens* Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.10.09, BP 102693. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102431.
- Tricholoma saponaceum* (Fr.) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.10.07, BP 100943, 2010.09.17, BP 102348, 2010.10.08, BP 102668, 2010.10.09, BP 102639. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102448.
- Tricholoma scalpturatum* (Fr.) Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2010.07.09, BP 101718, 2010.09.17, BP 102329, 2010.09.19.
- Tricholoma sciodes* (Pers.) C. Martin – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.10.07, BP 100945, 2010.09.17, BP 102320, 2010.10.08, BP 102680, 2010.10.09.
- Tricholoma sejunctum* (Sowerby) Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2010.09.17, 2010.09.19, BP 102479, 2010.10.08, BP 102652, 2010.10.09, BP 102720.
- Tricholoma sulphurescens* Bres. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.17, BP 102459. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102446.
- Tricholoma sulphureum* (Bull.) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2010.09.17, BP 102326, 2010.09.19, 2010.10.08, BP 102654. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.09.18, BP 102399.
- Tricholoma terreum* (Schaeff.) P. Kumm. – Jablonca, f.e. (*Pinus*), 2010.10.09, BP 102698.
- Tricholoma ustale* (Fr.) P. Kumm. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2010.09.17, BP 102334, 2010.09.19, BP 102271, 2010.10.08, BP 102685. – Szádalmás, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2010.09.18, BP 102417.
- Tricholoma vaccinum* (Schaeff.) P. Kumm. – Jablonca, f.e. (*Picea*), 2010.10.09.
- Tricholomopsis rutilans* (Schaeff.) Singer – Jablonca, f.e. (*Pinus*) t., 2009.10.07, BP 100964, 2010.09.19, BP 102254.
- Xerocomus badius* (Fr.) E.-J. Gilbert – Jablonca, f.e. (*Pinus*) t., 2009.10.07, BP 100959.
- Xerocomus porosporus* (Imler ex Bon et G. Moreno) Contu – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100709.
- Xerocomus pruinatus* (Fr.) Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Quercus*, *Carpinus*), 2010.09.17, BP 102358, 2010.09.19, BP 102496, 2010.10.08, BP 102689.
- Xerocomus rubellus* (Krombh.) Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2010.07.09, BP 101703.
- Xerocomus subtomentosus* (L.) Quél. – Jablonca, v.l.e. (*Fagus*), 2009.07.17, BP 100734, 2009.10.07, BP 100933, 2010.07.09, BP 101721, 2010.08.07. – Szádalmás, v.l.e. (*Fagus*), 2010.08.08, BP 102042.



1. ábra / Fig. 1. *Floccularia luteovirens*. Fotó / Photo: Locsmáncsi Cs.



2. ábra / Fig. 2. *Pseudocraterellus undulatus*. Fotó / Photo: Locsmáncsi Cs.



3. ábra / Fig. 3. *Ramaria sanguinea*. Fotó / Photo: Locsmándi Cs.



4. ábra / Fig. 4. *Russula aurea*. Fotó / Photo: Locsmándi Cs.

* * *

Köszönetnyilvánítás – Köszönetet mondunk az EDIT (European Distributed Institute of Taxonomy) projektnek, hogy anyagi támogatásukkal megvalósíthattuk a terület mikológiai vizsgálatát. Köszönetünket fejezzük dr. Rémiás Tibornak és feleségének, akik a kutatás céljára rendelkezésünkre bocsátották Jabloncán lévő parasztházukat. Továbbá köszönet illeti a Miskolci Gombász Egyesület tagjait, akik gyűjtőmunkájukkal hozzájárultak a terület gombavilágának megismeréséhez.

IRODALOMJEGYÉK

- BABOS M., BOHUS G., LOCSMÁNDI CS. és VASAS G. (1994): Über den Formenkreis von *Rhodocybe popinalis* (Fr.) Sing. und *Rh. mundula* (Lasch.) Sing. – *Beitr. Kenntn. Pilze Mitteleur.* **9**: 44–50.
- BENCZE SZ. és SZÚTS I. G. (2008): *Határlét.* – Kulturális és Vizuális Antropológiai Intézet, Miskolc, pp. 9–10.
- BRATEK Z., ALBERT L., BAGI I., PÁLFY B., TAKÁCS T., RUDNÓY SZ. és HALÁSZ K. (1999): *New and rare hypogeous fungi of Carpathian basin.* – Actes du 5e Congrès Int., Sci. Cult. de la Truffe et des autres Champignons Hypogés Comestibles, 4–6.03.1999, Aix-en-Provence, France, pp. 255–256.
- CABI (2013): *The Index Fungorum.* – <http://www.indexfungorum.org>.
- GALLI, R. (1996): *Le Russule.* – Edinatura, Milano.
- GALLI, R. (1998): *I Boleti.* – Edinatura, Milano.
- GALLI, R. (2001): *Le Amanite.* – Edinatura, Milano.
- GALLI, R. (2006): *Le Lattari.* – Dalla Natura, Milano.
- KNUDSEN, H. és VESTERHOLT, J. (szerk.) (2008): *Funga Nordica. Agaricoid, boletoid and cyphelloid genera.* – Nordsvamp, Copenhagen, 966 pp.
- KNUDSEN, H. és VESTERHOLT, J. (szerk.) (2012): *Funga Nordica. Agaricoid, boletoid, clavarioid, cyphelloid and gastroid genera.* – Nordsvamp, Copenhagen, 1084 pp.
- KRIEGLSTEINER, G. J. (2000a): *Die Grosspilze Baden-Württembergs.* Band 1. – Ulmer, Stuttgart.
- KRIEGLSTEINER, G. J. (2000b): *Die Grosspilze Baden-Württembergs.* Band 2. – Ulmer, Stuttgart.
- KRIEGLSTEINER, G. J. (2001): *Die Grosspilze Baden-Württembergs.* Band 3. – Ulmer, Stuttgart.
- KRIEGLSTEINER, G. J. (2003): *Die Grosspilze Baden-Württembergs.* Band 4. – Ulmer, Stuttgart.
- LOCSMÁNDI CS. (1993): *Az Aggteleki-karszt gombafloisztikai és gombataxonómiai vizsgálata.* – Doktori disszertáció, ELTE, Budapest.
- LOCSMÁNDI CS. és VASAS G. (1996): *Macroscopic fungi (Basidiomycetes) of the "Aggteleki-Karszt".* – Proceedings of the "Research, Conservation, Management" Conference, Aggtelek, Hungary, 1–5 May 1996, Volume I, pp. 39–45.
- PAPP-VÁRY Á. (2003): *A Gömör–Tornai-karszt (Aggteleki-karszt és Szlovák-karszt) és a Cseréhat. Turistaatlasz és útikönyv.* – Cartographia, Budapest, 159 pp.
- RÉVAY Á. és GÖNCZÖL J. (2009): *Contribution to the knowledge of microscopic fungi of the Aggtelek National Park.* – In: PAPP B. (szerk.): *Flora of the Aggtelek National Park. Cryptogams.* Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 33–51.
- SARNARI, M. (1998): *Monografia illustrata del genere Russula in Europa. Tomo Primo.* – A. M. B. Fond., Centro Studi Micologici, Trento, 800 pp.
- VASAS G. (1990): Eine neue *Macrolepiota* Art aus Ungarn (Basidiomycetes, Agaricales). – *Annl. hist.-nat. Mus. natn. hung.* **82**: 45–48.
- VASAS G. (1991): Adatok az Aggteleki Nemzeti Park *Russula* flórájához. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **1991**: 7–18.
- VASAS G. és ALBERT L. (1987): *Polyporus tuberaster* (Pers. : Fr.) Fr. egy ritka gombafaj Magyarországon. – *Mikol. Közlem., Clusiana*, **1987**: 51–63.
- VASAS G. és LOCSMÁNDI CS. (2009): *The basidiomycetes of the Aggtelek National Park.* – In: PAPP B. (szerk.): *Flora of the Aggtelek National Park. Cryptogams.* Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 53–107.
- VASAS G. és LOCSMÁNDI CS. (2012): Makrogomba-kutatások a Gömör–Tornai-karszt területén. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **51**(1): 88–89.



A GOMBARENDSZERTAN VÁLTOZÁSAI AZ ÚJ ÉVEZREDBEN

JAKUCS Erzsébet¹ és DIMA Bálint²

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológiai Intézet, Növényyszervezetani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c; jakucse@gmail.com

²Magyar Mikológiai Társaság, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c; cortinarius1@gmail.com

A gombarendszertan változásai az új évezredben. – A DNS-szekvenciák összehasonlításán alapuló molekuláris taxonómiai módszerek elterjedése az evolúciókutatás és a rendszertan fejlődésének új fejezetét nyitották meg, ami alapjaiban változtatta meg az egész élővilágról és ezen belül a gombákról alkotott korábbi képünket. A molekuláris alapú törzsfáépítő és kladisztikai módszerek segítségével ma már jóval tisztábban látjuk a gombák leszármazási, rokonsági kapcsolatait, ami a közeljövőben lehetővé teszi egy új, megalapozottabb rendszertani felosztás kialakítását. A cikk összefoglalja a 21. század elején indított nemzetközi gomba-filogenetikai projektek (Deep Hypha, AFTOL 1) legfontosabb eredményeit, amelyek gyökeres változást hoztak a gombáknak az élővilágon belüli helyzetéről, az egyes gombacsoportok leszármazási viszonyairól és rendszertani helyzetéről alkotott elképzelésekben. A cikk a legújabb irodalmi források alapján ismerteti a Fungi regnum modern rendszertani felosztását, valamint a tömlős- (Ascomycota) és bazídiumos gombák (Basidiomycota) molekuláris törzsfáját.

Changes of fungal systematics in the new millennium. – The distribution of molecular taxonomic methods, based on the comparison of DNA-sequences, started a new chapter in evolutionary research and systematics and fundamentally changed our previous view about living organisms, including also fungi. Owing to molecular phylogenetic and cladistic methods, our knowledge on the phylogenetic relationships within fungi became clearer and this provides to create a more realistic, new fungal taxonomy. This paper gives a summary of the main results of the international research projects (Deep Hypha, AFTOL 1) started in the 21th century the results of which altered our idea about the place of fungi within the organisms, and the phylogenetic relationships and systematic position of some fungal taxa. Referring actual literature data, the up to date division of the kingdom Fungi, as well as the molecular phylogenetic tree of the ascomycetes and basidiomycetes are demonstrated here.

Kulcsszavak: filogenetika, gombarendszertan, molekuláris taxonómia, tömlős- és bazídiumos gombák

Key words: ascomycetes, basidiomycetes, fungal systematics, molecular taxonomy, phylogeny

Jelenleg csaknem 100 000 gombafajt írtak le, de az ismeretlen gombafajok száma ennek valószínűleg a három-négyszerese is lehet (HAWKSWORTH és mtsai 1995), sőt újabban akár 1,5 millióra is becsülik a gombafajok számát (HIBBETT 2011). Ez azt jelenti, hogy a gombák száma az állatok (1,5 millió) és a növények (400 000) fajszámával azonos nagyságrendű. A gombákról szerzett újabb ismeretek gyorsuló ütemben gyarapodnak, ami valósággal forradalmi változást okoz a gombák rendszerezésében is. Az újonnan leírt fajok száma állandóan növekszik, különösen a régebben kevésbé vizsgált környezetekből (pl. trópusi esőerdők, sivatagok, tengerek, édesvizek). A meglévő fajoknak további fajokra való felbontása és átsorolása is általános tendencia a mikológiában. Másrészt az újabb vizsgálatok eredményeképpen

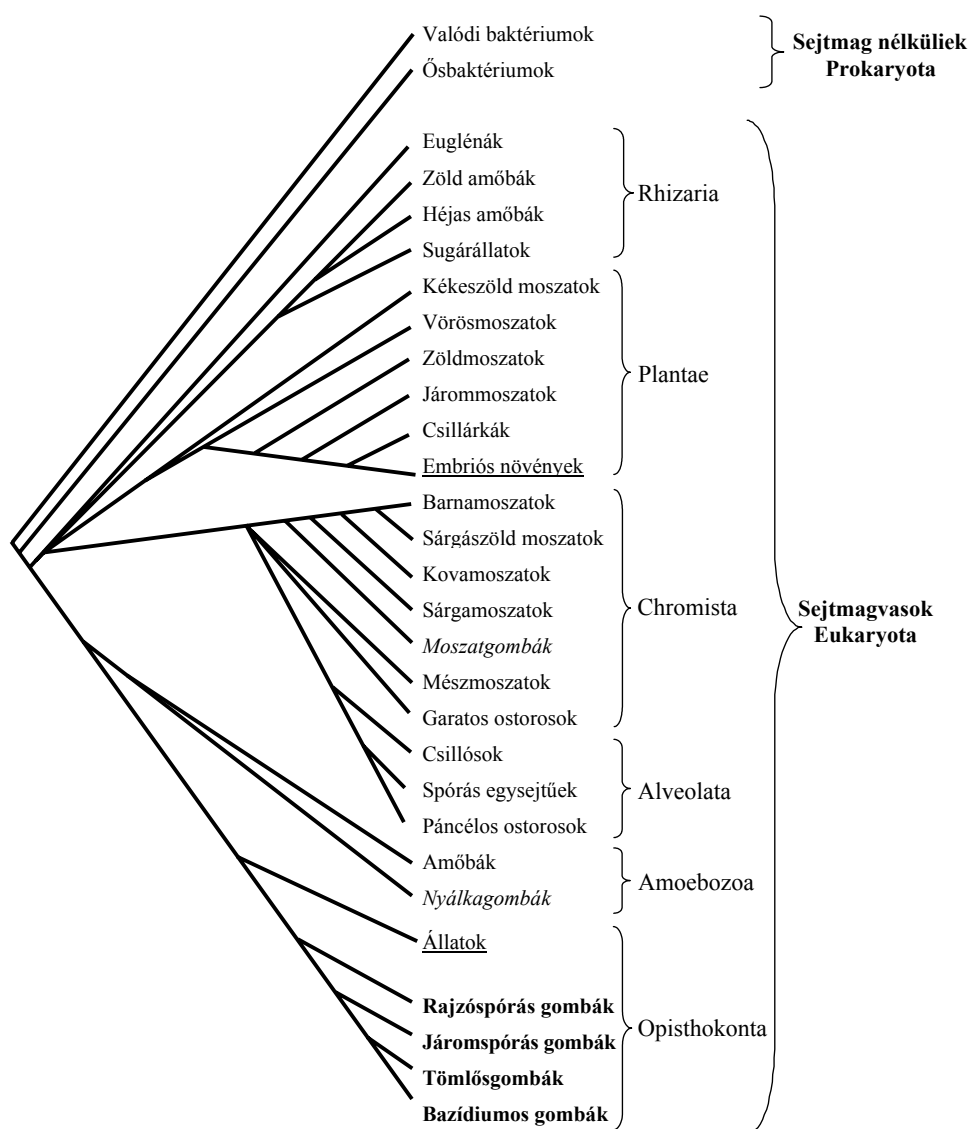
fajrevíziókra és -összevonásokra is sor kerül. Különösen felgyorsult ez a folyamat a gyorsan kivitelezhető molekuláris genetikai módszerek elterjedése óta. A magasabb kategóriák változtak meg a legnagyobb mértékben. A régi, lényegében morfológiai hasonlóságokon nyugvó rendszerek az újabb ultrastrukturális, biokémiai, genetikai és ökológiai vizsgálati eredmények tükrében számos ellentmondást tartalmaznak, és a különböző könyvekben emiatt számos, egymástól eltérő rendszertani felosztás létezik.

Darwin evolúciós elméletének általános elfogadása óta a rendszertani hierarchiát az élőlények közötti rokonsági fok, tehát a leszármazási kapcsolatok alapján határozzuk meg, vagyis ún. filogenetikai rendszereket hozunk létre. Az elmúlt két évtizedben elterjedt a DNS-szekvenciák összehasonlításán alapuló ún. molekuláris taxonómiai megközelítés, ami nem a kifejeződő tulajdonságokat, vagyis a környezet függvényében plasztikusan változó fenotípust, hanem az információhordozó molekula, a DNS szerkezetében (nukleotidszekvencia sorrendjében) kódolt, állandóbb genotípust tekinti az élőlények rendszerezési alapjának. A DNS szerkezete ugyanis magában rejtje az élőlények egész evolúciós történetét, és alkalmas a köztük lévő filogenetikai távolságok meghatározására. Ezt a szemléleti változást a molekuláris módszerek (PCR-technikák, DNS-szekvenciaanalízis) és a kladsztikai, filogenetikai elemzések számítástechnikai hátterének együttes fejlődése initiálta. A DNS-szekvenciák összehasonlításával lehetővé vált az eddig feltételezett leszármazási kapcsolatok igazolása vagy megcáfolása, a bizonytalan helyzetű csoportok helyzetének és az egyes taxonok rokonsági fokának új megközelítése. Megkezdődött az evolúciókutatás és a rendszertan fejlődésének egy új fejezete, ami lehetővé tette az egész élővilágról alkotott képünk újrendezését. A DNS-vizsgálatok tehát valóságos forradalmat okoztak a rendszertanban, és alapjaiban változtatták meg a gombákról alkotott korábbi képünket. Az 1990-es években ugrásszerűen megnőtt a publikált és génbankokban elhelyezett, gombákból származó DNS-szekvenciák száma, és ezzel megnyílt az út a különböző gombafajok és magasabb taxonok molekuláris taxonómiai elemzése előtt (BRUNS és mtsai 1998). A DNS-vizsgálatok árának rohamos csökkenése az évezred első évtizedében lehetővé tette a nagyobb léptékű kutatási projektek szervezését, amelyeknek célja a valódi gombák új, filogenetikai rendszerének alapjául szolgáló leszármazási kapcsolatok tisztázása volt. Ilyen, széles szakmai összefogáson alapuló programok voltak az Egyesült Államokban az NSF (Nemzeti Tudományos Alap) által támogatott, több mint száz kutatót tömörítő Deep Hypha szerveződés (BLACKWELL 2006) és az AFTOL 1 (Assembling the Fungal Tree of Life) program, amit öt vezető mikológiai kutatócsoport indított a gombák filogenetikai törzsfájának megismerése céljából, 20 ország több mint száz együttműködőjének részvételével (LUTZONI és mtsai 2004). A vizsgálatba bevont valódi gombák különböző DNS-szakaszainak szekvenciáit és egyes anatómiai bélyegeket hasonlítottak össze. A 2007-ben lezárult projekt számos gombacsoport rendszertani helyzetét gyökeresen új megvilágításba helyezte (TAYLOR és BERBEE 2006). Ennek a munkának a folytatásaként indult az AFTOL 2 program, ami a gombavilág egészét reprezentáló 200 gombafaj 14 génszakaszának szekvenciáit és számos sejtani bélyegét analizálja annak érdekében, hogy pontosabban rekonstruálhassa a gombák törzsfájának korai elágazásait.

A DNS-alapú elemzések egyértelműen igazolták azt az immár több mint 30 éves feltevést, hogy a régen egyetlen rendszertani törzsbe (Mycota) sorolt gombákat nem

tekinthetjük egységes eredetű csoportnak. A nyálkagombák és a moszatgombák esetében ugyanis bebizonyosodott, hogy származástani szempontból távol állnak a valódi gombáktól. Ezért a nyálkagombákat, amelyek sejtfal nélküli, ostoros amőbákat és az azok csoportosulásából kialakuló plazmódiumokat képeznek, és az állati egysejtűekhez mutatnak hasonlóságot, az Amoebozoa törzscsoportba (regnumba) sorolták át (KIRK és mtsai 2008). A soksejtmagvú, cellulóz sejtfalú, osztatlan telepet vagy hifafonalat és kétostoros rajzókat fejlesztő moszatgombákról (Phycomycetes), ahová a jól ismert halpenészek és a jelentős növényi kórokozó peronoszpórák tartoznak, szintén igazolódott, hogy nem valódi gombák, hanem kloroplasztisztaikat elvesztett, vagyis másodlagosan heterotróffá vált algák. Ezeket a szervezeteket ezért a sárgásmoszatokat és a barnamoszatokat is magába foglaló Chromista regnumba helyezték át. A nyálkagombákat és a moszatgombákat a modern mikológiai könyvek már nem is tárgyalják, legfeljebb, mint „gombaszerű szervezeteket”, vagy „álgombákat” (pseudofungi) említik. A riboszomális RNS-t kódoló konzervatív DNS-szakasz összehasonlítása alapján ugyanakkor bebizonyosodott, hogy a valódi gombák (Fungi) közös őstől származó (monofiletikus) csoportot (regnumot) alkotnak az élővilág törzsfáján, amely közelebbi rokonságban áll az állatokkal, mint a növényekkel, sőt legközelebbi testvércsoportját éppen az állatok (Animalia) képezik (1. ábra).

A Fungi regnum törzsfáján belül (2. ábra) a legrégebbi leágazási vonalakat az ostoros sejtekkel is rendelkező rajzóspórás gombák (Chytridiomycota) és a már a szárazföldi élethez alkalmazkodott járomspórás gombák (Zygomycota) képezik. Ezen a két ősi csoporton belül azonban még nem sikerült tökéletesen tisztázni a rokonsági kapcsolatokat. Mivel mindkét említett csoport önmagában is polifiletikus (több leszármazási ágat tartalmaz), a Chytridiomycotát a legújabb kutatások azóta már több, külön törzsre bontották, a Zygomycota esetében pedig még nem történt meg az új, törzsi szintű felosztás (1. táblázat). Egyértelműen igazolták viszont, hogy a régen a járomspórás gombák közé sorolt vezikuláris-arbuskuláris mikorrhizaképző (VAM) gombák külön leszármazási vonalon alakultak ki, és mint ősi, monofiletikus csoport, ma már új törzsként szerepelnek a gombák rendszerében, Glomeromycota néven. A tömlős- (Ascomycota) és a bazídiumos (Basidiomycota) gombák törzsei közös származású testvércsoportoknak bizonyultak, amelyeket az élővilágban egyedülállóan rájuk jellemző, két sejtmagvú sejtek (dikarion) alapján együttesen Dikarya vagy Dikaryomycota néven is szoktak emlegetni. Önmagukban mind a tömlős, mind a bazídiumos gombák monofiletikus csoportot képeznek, és mindkettő három leszármazási vonalat (kládot) tartalmaz. A gombavilágon belül a tömlős és a bazídiumos gombák érték el a legmagasabb szervezetségi szintet, amit a termőtestek kialakulása képvisel. A tömlősgombák két altörzsének, az őselesztőknek (Taphrinomycotina) és a valódi élesztőknek (Saccharomycotina) azonban még nincsenek termőtestei, ezek csak a valódi tömlősgombák altörzsénél (Pezizomycotina) fejlődtek ki. A legtöbb tömlős taxonban ezek mikroszkopikus méretűek, és csak kevés faj rendelkezik szabad szemmel is látható termőtesttel. A bazídiumos gombák közül nem fejlesztenek termőtestet a növényi parazita rozsdagombák (Pucciniomycotina) és az üszöggombák (Ustilaginomycotina), csak a valódi bazídiumos gombák (Agaricomycotina), amelyeknek a termőtestei azonban többnyire makroszkopikusak (ezek az ún. nagygombák).

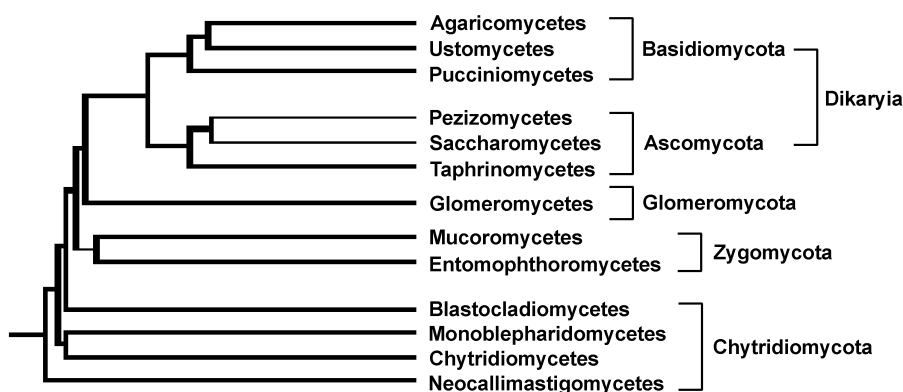


1. ábra. A gombák helye az élővilág 18S rDNS-szekvenciák alapján megszerkesztett törzsfáján (vastag betűvel a valódi gombákat, dőlt betűvel a gombaszerű szervezeteket jelöltük).

Fig. 1. The position of fungi in the tree of life based on 18S rDNA sequences (groups of "true" fungi are indicated with bold, while fungal-like organisms are italicised).

A molekuláris vizsgálatok alapján tehát körvonalazódni látszik a gombák törzsfájának alapvető szerkezete. Az alacsonyabb kategóriák (rendek, családok, nemzetségek) szintjén azonban az AFTOL 1 program eredményei alapján szerkesztett molekuláris alapú törzsfák sok esetben szöges ellentétben vannak a szakirodalomban eddig általánosan elfogadott kategóriák helyzetével. A csoportok felosztására hagyományosan használt tulajdonságok jó részéről ugyanis bebizonyosodott, hogy bár alkalmasak a csoportok megkülönböztetésére, nem alkalmasak rendszerezési alapként.

Vagyis jó határozóbélyegek, de rossz rendszerező bélyegek. Ezek közül a legnagyobb problémát a termőtesttípus alapján történt kategorizálás jelenti. Elias Magnus Fries (1794–1878) óta a nagygombák rendszerezése a termőtestek morfológiai különbségein alapult. Ma azonban már tisztán látjuk, hogy ez mennyire félrevezető volt, mert a termőtestek egy szoros rokonsági körön belül is rendkívüli mértékben változatosak. Az AFTOL program egyik fő megállapítása éppen az, hogy a termőtest evolúcióját extenzív konvergencia jellemzi (HIBBETT és mtsai 2007). Ez azt jelenti, hogy távoli rendszertani csoportok fajai is nagyon hasonló termőtesteket képezhetnek. Bizonyosodott, hogy a lemezes-kalapos, nyitott termőtestek egymással párhuzamosan, legalább hatszor alakultak ki a bazídiomos gombák evolúciója során, a zárt, gömbszerű termőtestek pedig a nyitottakból alakultak ki, ennél is több alkalommal. A molekuláris törzsfá egységes származású, monofiletikus kládjaiban, pl. az Agaricoid, a Russuloid vagy a Boletoid kládban pedig egyaránt jelen vannak rétegszerű, elágazó, korallszerű, kalapos és zárt, föld alatti termőtestű (hipogeikus) nemzetségek is. Ezzel a felismeréssel a bazídiomos gombák régi rendszerében az összes zárt termőtestű gombát magába foglaló Gasteromycetes osztály gyakorlatilag felrobbant, és minden zárt termőtestű taxon nyitott termőtestű csoportokkal közös kládokba osztódott szét (HIBBETT 2006, MATHENY és mtsai 2006).



2. ábra. A valódi gombák törzsfája 18S rDNS-szekvenciák vizsgálata alapján.
Fig. 2. Phylogenetic tree of kingdom Fungi based on analyses of 18S rDNA sequences.

A molekuláris törzsfáépítő programok alapján tehát ma már jóval biztosabban látjuk a gombák leszármazási, rokonsági kapcsolatait, mint eddig, és ez lehetőséget ad egy új gombarendszertani felosztás megalkotásához. Ennek létrehozása a közeljövőben bizonyára meg is fog történni, de csak akkor, ha már elegendő, biztos adattal rendelkezünk a mai gombarendszertani kategóriák reális, tudományos konszenzuson alapuló megváltoztatására. Ehhez még nagyon sok vitát kell megoldani, többek között rendkívül nehéz nevezéktani problémákat.

A gombák rendszerezése jelenlegi helyzetének áttekintése céljából az AFTOL 1 projekt eredményeit figyelembe véve az alábbiakban közöljük a Fungi regnum rendszertani felosztását a fontosabb családok, illetve nemzetségek szintjéig (1. és 2. táblázat), valamint a tömlősgombák (Ascomycota) (3. ábra) és bazídiomos gombák tör-

zsének (Basidiomycota) (4. ábra), illetve a valódi bazídiumos gombák altörzsének (Agaricomycotina) (5. ábra) molekuláris törzsfáját HIBBETT és mtsai (2007) alapján. Ezt a rendszertani beosztást tekinti alpnak a mikológia legfontosabb kézikönyvének tartott „Dictionary of the fungi” legutolsó, tizedik kiadása is (KIRK és mtsai 2008). Az azóta napvilágot látott újabb eredmények alapján már kissé módosítva, de szintén ezen a felosztáson alapul a 2012 őszén megjelent „Funga Nordica” határozókönyv második, bővített kiadása (KNUDSEN és VESTERHOLT 2012).

Az itt bemutatott táblázatokat és törzsfákat összevetve nyilvánvaló, hogy bár bizonyos csoportokon belül a leszármazási kapcsolatok egyre jobban kirajzolódnak, még nagyon sok olyan rendszertani kategória van, amelynek a rokonsági viszonyai nem eléggé tisztázódtak. Erre utal, hogy sok család és rend, sőt osztály taxonómiai helyzete még bizonytalan („incertae sedis” csoportok). Ezeknek a megnyugtató rendszertani beosztása a jövő mikológusainak feladata lesz. Ígéretes fejlemény, hogy a korszerű nagyomba-filogenetikai kutatásokba hazánk is bekapcsolódott. A Szegedi Tudományegyetemen 2012 őszétől többéves, az Agaricales rend evolúciójának részletesebb megismerését célzó nemzetközi kutatás indult (SZARKÁNDI és mtsai 2013).

1. táblázat. A valódi gombák rendszertani felosztása a rajzospórás gombáktól a tömlőgombáig, KIRK és mtsai (2008) alapján. A rendek mellett a legfontosabb nemzetségek kerülnek felsorolásra (kivéve Microsporidia törzs, ahol a nemzetségek helyett a családszintű besorolást ismertetjük).

Table 1. Classification of Fungi from Chytridiomycota to Ascomycota, based on KIRK et al. (2008). Orders and the most important genera are listed. In the case of Microsporidia only family-level is shown.

Phylum CHYTRIDIOMYCOTA – rajzospórás gombák törzse

Class / Osztály	Order / Rend	Genus / Nemzetség
Chytridiomycetes	Chytridiales	<i>Chytridium</i> , <i>Chytriumyces</i> , <i>Nowakowskiella</i>
	Rhizophydiales	<i>Batrachochytrium</i> , <i>Boothomyces</i> , <i>Kappamyces</i> , <i>Rhizophydium</i> , <i>Terramyces</i>
	Spizellomycetales	<i>Kochiomyces</i> , <i>Powellomyces</i> , <i>Spizellomyces</i>
	Incertae sedis	<i>Caulochytrium</i> , <i>Olpidium</i> , <i>Rhizophlyctis</i> , <i>Rozella</i>
Monoblepharidomycetes	Monoblepharidales	<i>Harpochytrium</i> , <i>Monoblepharis</i> , <i>Oedogoniomyces</i>

Phylum (törzs) NEOCALLIMASTIGOMYCOTA

Class / Osztály	Order / Rend	Genus / Nemzetség
Neocallimastigomycetes	Neocallimastigales	<i>Caecomyces</i> , <i>Neocallimastix</i> , <i>Orpinomyces</i>

Phylum (törzs) BLASTOCLADIOMYCOTA

Class / Osztály	Order / Rend	Genus / Nemzetség
Blastocladiomycetes	Blastocladales	<i>Allomyces</i> , <i>Blastocladia</i> , <i>Coelomomyces</i>

Phylum (törzs) MICROSPORIDIA

Subclass / Alosztály	Order / Rend	Family / Család
Dihaplophasea	Meiodihaplophasida	Amblyosporidae, Burenellidae, Cylindrosporidae, Duboscqiidae, Janacekiidae, Perezidae, Striato-sporidae, Thelohaniidae
	Dissociodihaplophasida	Caudosporidae, Culicosporellidae, Culicosporidae, Golbergiidae, Ichthyosporidiidae, Mrazekiiidae, Nosematidae, Ovavesiculidae, Pseudopleiostrophoridae, Spragueidae, Tetramicridae

1. táblázat folyt. / Table 1 cont.

Subclass / Alosztály	Order / Rend	Family / Család
Haplophasea	Glugeida	Abelsporidae, Encephalitozoonidae, Glugeidae, Microfilidae, Pleistophoridae, Tuzetiidae, Unikaryonidae
	Chytridiopsida	Burkeidae, Buxtehudiidae, Chytridiopsidae, Enterozytozoonidae

Phylum (törzs) GLOMEROMYCOTA

Class / Osztály	Order / Rend	Genus / Nemzetség
Glomeromycetes	Archaeosporales	<i>Archaeospora, Geosiphon</i>
	Diversisporales	<i>Acaulospora, Diversispora, Gigaspora, Pacispora</i>
	Glomerales	<i>Glomus</i>
	Paraglomerales	<i>Paraglomus</i>

Phylum (törzs) INCERTAE SEDIS (egyik törzsbe sem tartozó altörzsek)

Subphylum / altörzs	Order / Rend	Genus / Nemzetség
Entomophthoromycotina	Entomophthorales	<i>Ballocephala, Conidiobolus, Entomophaga, Entomophthora, Neozygites</i>
Kickxellomycotina	Kickxellales	<i>Coemansia, Kickxella, Linderina, Spirodactylon</i>
	Dimargaritales	<i>Dimargaris, Dispira, Tieghemiomyces</i>
	Harpellales	<i>Furculomyces, Harpella, Legeriomyces</i>
Mucoromycotina	Asellariales	<i>Asellaria, Orchesellaria</i>
	Mucorales	<i>Mucor, Parasitella, Phycomyces, Pilobolus, Rhizopus</i>
	Endogonales	<i>Endogone, Peridiospora, Sclerogone, Youngiomyces</i>
Zoopagomycotina	Mortierellales	<i>Dissophora, Modicella, Mortierella</i>
	Zoopagales	<i>Cochlonema, Piptocephalis, Rhopalomyces, Sigmoidomyces, Syncephalis, Zoopage</i>

Phylum ASCOMYCOTA – tömlőgombák törzse

Subphylum Taphrinomycotina – őselesztők altörzse

Class / Osztály	Order / Rend	Genus / Nemzetség
Taphrinomycetes	Taphrinales	<i>Protomyces, Taphrina</i>
Neoelectomycetes	Neoelectales	<i>Neoelecta</i>
Pneumocystidomycetes	Pneumocystidales	<i>Pneumocystis</i>
Schizosaccharomycetes	Schizosaccharomycetales	<i>Schizosaccharomyces</i>

Subphylum Saccharomycotina – valódi élesztők altörzse

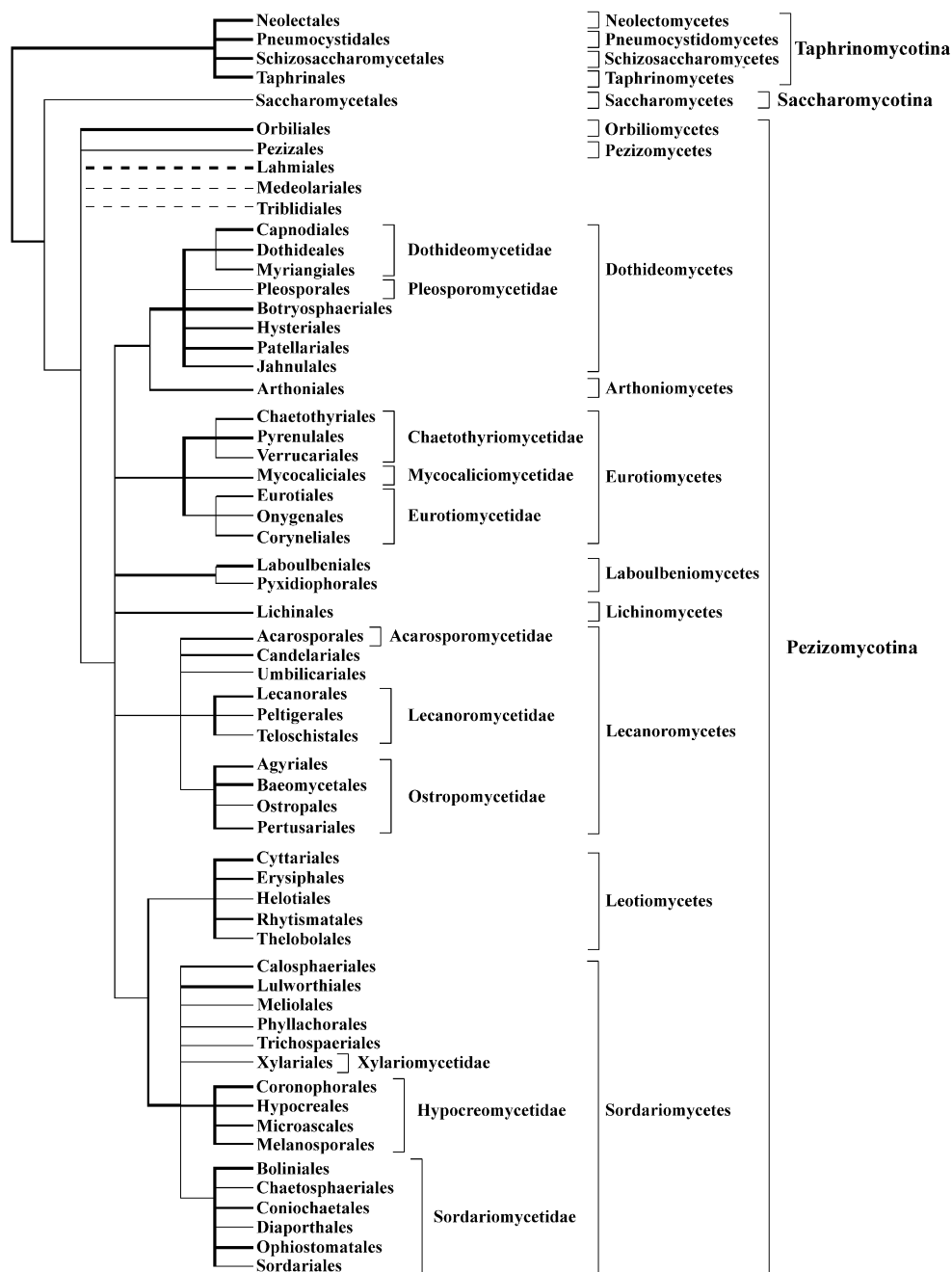
Class / Osztály	Order / Rend	Genus / Nemzetség
Saccharomycetes	Saccharomycetales	<i>Candida, Dipodascopsis, Metschnikowia, Saccharomyces</i>

Subphylum Pezizomycotina – valódi tömlőgombák altörzse

Class / Osztály	Subclass / Alosztály	Order / Rend	Genus / Nemzetség
Arthoniomycetes		Arthoniales	<i>Arthonia, Chrysothrix, Dirina, Rocella</i>
Dothideomycetes	Dothideomycetidae	Capnodiales	<i>Capnodium, Mycosphaerella, Scorias</i>

1. táblázat folyt. / Table 1 cont.

Class / Osztály	Subclass / Alosztály	Order / Rend	Genus / Nemzetség
		Dothideales	<i>Dothidea, Dothiora, Stylodothis, Sydowia</i>
		Myriangiales	<i>Myriangium</i>
	Pleosporomycetidae	Pleosporales	<i>Lophiostoma, Pleospora, Montagnula, Phaeosphaeria, Sporormiella</i>
	Incertae sedis	Botryosphaerales	<i>Botryosphaeria, Guignardia</i>
		Hysteriales	<i>Hysterium, Hysteropatella</i>
		Patellariales	<i>Patellaria</i>
		Jahnulales	<i>Aliquandostipite, Jahmula, Patescospora</i>
Eurotiomycetes	Chaetothyriomycetidae	Chaetothyriales	<i>Capronia, Ceramothyrium, Chaetothyrium</i>
		Pyrenulales	<i>Pyrenula, Pyrgillus</i>
		Verrucariales	<i>Agonimia, Dermatocarpon, Polyblastia, Verrucaria</i>
	Eurotiomycetidae	Coryneliales	<i>Corynelia</i>
		Eurotiales	<i>Elaphomyces, Emericella, Eurotium, Talaromyces, Trichocomma</i>
		Onygenales	<i>Arthroderma, Gymnoascus, Onygena</i>
	Mycocaliciomycetidae	Mycocaliciales	<i>Chaenothecopsis, Mycocalicium, Sphinctrina, Stenocybe</i>
Laboulbeniomycetes		Laboulbeniales	<i>Ceratomyces, Laboulbenia, Rickia</i>
		Pyxidiophorales	<i>Pyxidiophora</i>
Lecanoromycetes	Acarosporomycetidae	Acarosporales	<i>Acarospora, Pleopsidium, Sarcogyne</i>
	Lecanoromycetidae	Lecanorales	<i>Cladonia, Lecanora, Parmelia, Ramalina, Usnea</i>
		Peltigerales	<i>Coccocarpia, Collema, Nephroma, Pannaria, Peltigera</i>
		Teloschistales	<i>Caloplaca, Teloschistes, Xanthoria</i>
	Ostropomycetidae	Agyriales	<i>Agyrium, Placopsis, Trapeliopsis</i>
		Baeomycetales	<i>Baeomyces, Phyllobaeis</i>
		Ostropales	<i>Gomphillus, Graphis, Gyalecta, Odontotrema, Porina, Thelotrema</i>
		Pertusariales	<i>Coccotrema, Icmadophila, Ochrolechia, Pertusaria</i>
	Incertae sedis	Candelariales	<i>Candelaria, Candelariella</i>
		Umbilicariales	<i>Lasallia, Umbilicaria</i>
Leotiomycetes		Cyttariales	<i>Cyttaria</i>
		Erysiphales	<i>Blumeria, Erysiphe, Uncinula</i>
		Helotiales	<i>Ascocoryne, Mitrula, Hymenoscyphus</i>
		Rhytismatales	<i>Cudonia, Lophodermium, Rhytisma</i>
		Thelobolales	<i>Ascozonus, Coprotus, Thelobolus</i>
Lichinomycetes		Lichinales	<i>Heppia, Lichina, Peltula</i>
Orbiliomycetes		Orbiliales	<i>Hyalorbilia, Orbilia</i>
Pezizomycetes		Pezizales	<i>Aleuria, Genea, Glaziella, Gyromitra, Helvella, Humaria, Morchella, Otidea, Peziza, Pyronema, Sarcoscypha, Scutellinia, Tuber, Verpa</i>



3. ábra. A tömlősgombák molekuláris törzsfája HIBBETT és mtsai (2007) alapján.
 Fig. 3. Molecular phylogenetic tree of Ascomycota based on HIBBETT et al. (2007).

1. táblázat folyt. / Table 1 cont.

Class / Osztály	Subclass / Alosztály	Order / Rend	Genus / Nemzetség		
Sordariomycetes	Hypocreomycetidae	Coronophorales	<i>Bertia, Chaetosphaerella, Nitschka, Scortechinia</i>		
		Hypocreales	<i>Claviceps, Cordyceps, Elaphocordyceps, Hypocrea, Nectria, Niesslia</i>		
		Melanosporales	<i>Melanospora</i>		
		Microascales	<i>Halosphaeria, Lignicola, Microascus, Nimbosporai, Petriella</i>		
	Sordariomycetidae	Boliniales		<i>Apiocamarops, Camarops</i>	
			Calosphaeriales	<i>Calosphaeria, Pleurostoma, Togniniella</i>	
		Chaetosphaeriales		<i>Chaetosphaeria, Melanochaeta, Striatosphaeria, Zignoella</i>	
			Coniochaetales	<i>Coniochaetidium, Coniochaeta</i>	
		Diaporthales		<i>Cryphonectria, Diaporthe, Gnomonia, Valsa</i>	
			Ophiostomatales	<i>Fragosphaeria, Ophiostoma</i>	
		Sordariales		<i>Chaetomium, Lasiosphaeria, Neurospora, Podospora, Sordaria</i>	
			Xylariomycetidae	Xylariales	<i>Anthostomella, Diatrype, Graphostroma, Hypoxylon, Xylaria</i>
		Incertae sedis	Incertae sedis	Lulworthiales	<i>Lindra, Lulworthia</i>
				Meliolales	<i>Meliola</i>
Phyllachorales	<i>Phyllachora</i>				
Trichosphaeriales	<i>Trichosphaeria</i>				
Incertae sedis	Incertae sedis	Lahmiales	<i>Lahmia</i>		
		Medeolariales	<i>Medeolaria</i>		
		Triblidiales	<i>Huangshania, Pseudographis, Tribidium</i>		

2. táblázat. A bazídiumos gombák törzsének rendszertani felosztása a nemzetségek szintjéig, a legfontosabbak feltüntetésével, KIRK és mtsai (2008), valamint KNUDSEN és VESTERHOLT (2012) alapján.

Table 2. Classification of Basidiomycota to the level of genera (the most important are shown), based on KIRK et al. (2008) and KNUDSEN and VESTERHOLT (2012).

Phylum BASIDIOMYCOTA (bazídiumos gombák törzse)

Subphylum Pucciniomycotina – rozsdagombák altörzse

Class / Osztály	Order / Rend	Genus / Nemzetség
Pucciniomycetes	Septobasidiales	<i>Auriculosocypha, Septobasidium</i>
	Pachnocybales	<i>Pachnocybe</i>
	Helicobasidiales	<i>Helicobasidium, Tuberculina</i>
	Platyglloeales	<i>Eocronatium, Platyglloea</i>
	Pucciniales	<i>Puccinia, Uromyces</i>
Cystobasidiomycetes	Cystobasidiales	<i>Cystobasidium, Rhodotorula p. p.</i>
	Erythrobasidiales	<i>Bannoa, Erythrobasidium, Rhodotorula p. p., Sporobolomyces p. p.</i>
	Naohideales	<i>Naohidea</i>
Agaricostilbomycetes	Agaricostilbales	<i>Agaricostilbum, Chionosphaera, Kondoa</i>
	Spiculogloeales	<i>Mycogloea, Spiculogloea, Sporobolomyces p. p.</i>
Microbotryomycetes	Heterogastridiales	<i>Heterogastridium</i>
	Microbotriales	<i>Micobotryum, Ustilentyloma</i>

2. táblázat folyt. / Table 2 cont.

Class / Osztály	Order / Rend	Genus / Nemzetség
	Leucosporidiales	<i>Leucosporidiella, Leucosporidium, Mastigobasidium</i>
	Sporidiobolales	<i>Sporidiobolus, Sporobolomyces, Rhodosporidium, Rhodotorula</i> p. p.
Atractiellomycetes	Atractiellales	<i>Atractiella, Phleogena, Saccoblastia</i>
Classiculomycetes	Classiculales	<i>Classicula, Jaculispora</i>
Mixiomycetes	Mixiales	<i>Mixia</i>
Cryptomycocolacomycetes	Cryptomycocolacales	<i>Colacosiphon, Cryptomycocolax</i>

Subphylum Ustilaginomycotina – üszöggombák altörzse

Class / Osztály	Order / Rend	Genus / Nemzetség
Ustilaginomycetes	Urocystales	<i>Doassansiopsis, Urocystis, Ustacystis</i>
	Ustilaginales	<i>Cintractia, Ustilago</i>
Exobasidiomycetes	Doassansiales	<i>Doassansia, Nannfeldtiomyces, Rhamphospora</i>
	Entylomatales	<i>Entyloma, Tilletiopsis</i>
	Exobasidiales	<i>Clinoconidium, Dicellomyces, Exobasidium</i>
	Georgefischeriales	<i>Georgefischeria, Phragmotaeonium, Tilletiaria, Tilletiopsis</i> p. p.
	Microstromatales	<i>Microstroma, Sympodiomyces, Volvocisporium</i>
	Tilletiales	<i>Conidiosporomyces, Erratomyces, Tilletia</i>
Incertae sedis	Malasseziales	<i>Malassezia</i>

Subphylum Agaricomycotina – valódi bazídiumos gombák altörzse

Class (osztály) Tremellomycetes

Order / Rend	Family / Család	Genus / Nemzetség
Cystofilobasidiales	Cystofilobasidiaceae	<i>Cystofilobasidium, Itersonia, Mrakia</i>
Filobasidiales	Filobasidiaceae	<i>Filobasidium</i>
Tremellales	Carcinomycetaceae	<i>Christiansenia</i>
	Cuniculitremaeae	<i>Cuniculitrema, Fellomyces, Kockovaella, Sterigmatosporidium</i>
	Hyaloriaceae	<i>Helicomya, Hyaloria, Myxarium</i>
	Phragmoxenidiaceae	<i>Phragmoxenidium</i>
	Rhynchogastremataceae	<i>Rhynchogastrema</i>
	Sirobasidiaceae	<i>Sirobasidium, Xenolachne</i>
	Tetragoniomycetaceae	<i>Tetragoniomyces</i>
	Tremellaceae	<i>Auriculibuller, Biatoropsis, Bullera, Bulleribasidium, Bulleromyces, Cryptococcus, Dictyotremella, Dioszegia, Filobasidiella, Holtermannia, Hormomyces, Kwonniella, Neotremella, Papiliotrema, Sirotrema, Tremella, Trimorphomyces, Tsuchiyaea</i>
	Trichosporonaceae	<i>Phyllopta, Trichosporon</i>

Class (osztály) Dacrymycetes

Order / Rend	Family / Család	Genus / Nemzetség
Dacrymycetales	Dacrymycetaceae	<i>Calocera, Cerinomyces, Cerinosterus, Dacrymyces, Dacryonema, Dacryopinax, Dacryoscyphus, Ditiola, Guepiniopsis</i>

2. táblázat folyt. / Table 2 cont.

Class (osztály) Agaricomycetes

Subclass (alosztály) Agaricomycetidae

Order / Rend	Family / Család	Genus / Nemzetség
Agaricales	Agaricaceae	<i>Abstoma, Acutocapillitium, Agaricus, Allopsalliota, Arachnion, Araneosa, Attamyces, Barcheria, Battarrea, Battarreoides, Bovista, Bovistella, Calbovista, Calvatia, Chamaemyces, Chlamydotus, Chlorolepiota, Chlorophyllum, Clarkeinda, Clavogaster, Coccobotrys, Coniolepiota, Constricta, Coprinites (ex.), Coprinus, Crucispora, Cystoderma, Cystodermella, Cystolepiota, Disciseda, Endolepiotula, Endoptychum, Eriocybe, Floccularia, Gasterellopsis, Gastropila, Glyptoderma, Gymnogaster, Gyrophragmium, Heinemannomyces, Hiatulopsis, Holocotylon, Hymenagaricus, Hypogaea, Janauaria, Lepiota, Leucoagaricus, Leucocoprinus, Lycogalopsis, Lycoperdon, Lycoperdopsis, Macrolepiota, Melanophyllum, Metraria, Metrodia, Microsalliota, Montagnea, Morganella, Mycenastrum, Mycocalia, Neosecotium, Notholepiota, Panaeolopsis, Phaeolepiota, Phaeopholiota, Phlebonema, Phyllogaster, Podaxis, Pseudoauricularia, Queletia, Rugosospora, Schinzinia, Secotium, Singerina, Smithiogaster, Smithiomyces, Squamanita, Termiticola, Tulostoma, Verrucospora, Volvoplepiota, Xanthagaricus, Xerocoprinus</i>
	Amanitaceae	<i>Amanita, Catatrama, Limacella</i>
	Bolbitiaceae	<i>Agrogaster, Anellaria, Bolbitius, Conocybe, Cyphellopus, Cytarophyllopsis, Descolea, Galerella, Galeropsis, Gymnoglossum, Panaeolina, Panaeolus, Pholiotina, Ptychella, Rhodoarrhenia, Tubariella, Tubariopsis, Tympanella, Wielandomyces</i>
	Broomeiaceae	<i>Broomeia</i>
	Clavariaceae	<i>Camarophyllopsis, Clavaria, Clavulinopsis, Hyphodontiella, Mucronella, Ramariopsis, Scytinopogon</i>
	Chromocyphellaceae	<i>Chromocyphella</i>
	Cortinariaceae	<i>Anamika, Cortinarius, Descomyces, Mackintoshia, Nanstelecephala, Protoglossum, Pyrrhoglossum, Quadrispora, Stephanopus</i>
	Crepidotaceae (Inocybaceae)	<i>Auritella, Crepidotus, Episphaeria, Flammulaster, Inocybe, Mythiomyces, Pellidiscus, Phaeomarasmius, Phaeomyces, Phaeosolenia, Pleuroflammula, Simocybe, Tubaria, Tubariomyces</i>
	Cyphellaceae	<i>Asterocyphella, Baeospora, Campanophyllum, Catilla, Cellypha, Cheimonophyllum, Chondrostereum, Cunninghammyces, Cyphella, Gloeocorticium, Gloeostereum, Granulobasidium, Hyphoradulum, Incrustocalyptella, Phaeoporothelium, Seticyphella, Sphaerobasidioscypha, Thujacorticium</i>
	Cyphellopsidaceae	<i>Calathella, Flagelloscypha, Lachnella, Merismodes, Woldmaria</i>
	Cystostereaceae	<i>Cericium, Crustomyces, Cystidiodontia, Cystostereum, Parvobasidium, Parvodontia</i>
	Entolomataceae	<i>Clitopilus (= Rhodocybe), Entoloma, Richoniella</i>

2. táblázat folyt. / Table 2 cont.

Order / Rend	Family / Család	Genus / Nemzetség
	Favolaschiaceae (Myceanceae)	<i>Decapitatus, Favolaschia, Flabellimycena, Hemimycena, Mycena, Panellus, Protomycena</i> (ex.), <i>Resinomycena, Roridomyces, Tectella</i>
	Fistulinaceae	<i>Fistulina, Porodisculus, Pseudofistulina</i>
	Gigaspermaceae	<i>Gigaspermum</i>
	Hemigasteraceae	<i>Hemigaster</i>
	Hydnangiaceae	<i>Hydnangium, Laccaria, Maccagnia, Podohydangium</i>
	Hygrophoraceae	<i>Ampulloclitocybe, Chromosera, Chrysomphalina, Dictyonema, Eonema, Haasiella, Humidicutis, Hygroaster, Hygrocybe, Hygrophorus, Lichenomphalia, Pseudoarmillariella, Semiomphalina</i>
	Hymenogasteraceae	<i>Galerina, Hebeloma, Hymenogaster</i> p. p., <i>Leucocortinarius</i> (?), <i>Naucoria, Phaeocollybia, Wakefieldia</i> p. p.
	Limnoperdaceae	<i>Limnoperdon</i>
	Lyophyllaceae	<i>Asterophora, Blastosporella, Calocybe, Gerhardtia, Hypsizygos, Lyophyllopsis, Lyophyllum, Ossicaulis, Rugosomyces, Termitomyces, Tricholomella</i>
	Macrocytidiaceae	<i>Macrocytidia</i>
	Marasmiaceae	<i>Amyloflagellula, Anastrophella, Anthracophyllum, Aphylolus, Atheniella, Calyptella</i> (?), <i>Campanella, Cephaloscypha, Chaetocalathus, Clitocybula, Connopus, Crinipellis, Cymatella, Cymatellopsis, Deigloria, Epicnaphus, Fissolimbus, Geronema, Glabrocypella, Gymnopus, Hispidocalyptella, Hydropus, Hymenogloea, Lactocollybia, Lecanocybe, Lentinula, Manuripia, Marasmiellus, Marasmius, Metulocypella, Moniliophthora, Mycetinis, Neocampanela, Neonothopanus, Nochasocypha, Nothopanus, Omphalotus, Phaeodepas, Pseudotyphula, Rhodocollybia, Setulipes, Skepperiella, Stipitocyphella, Stromatocyphella, Tetrapyrgos, Trogia</i>
	Niaceae	<i>Halocyphina, Nia</i>
	Phelloriniaceae	<i>Dictyocephalos, Phellorinia</i>
	Physalacriaceae	<i>Armillaria, Cyllindrobasidium, Cyptotrampa, Dactylosporina, Flammulina, Gloiocephala, Guyanagaster, Himantia, Hormomitaria, Hymenopellis, Mycaureola, Mycenella, Oudemansiella, Physalacria, Ponticulomyces, Rhizomarasmius, Rhodotus, Strobilurus, Xerula</i>
	Pleurotaceae	<i>Agaricochaete, Antromycopsis, Cantharocybe, Hohenbuehelia, Nematoctonus, Pleurotus</i>
	Pluteaceae	<i>Pluteus, Volvariella, Volvopluteus</i>
	Psathyrellaceae	<i>Coprinellus, Coprinopsis, Cystoagaricus, Gasteroagaricoides, Hormographiella, Lacrymaria, Macrometrula, Palaeocybe</i> (ex.), <i>Parasola, Psathyrella, Stagnicola</i>
	Pterulaceae	<i>Actiniceps, Adustomyces, Allantula, Aphanobasidium, Chaetotyphula, Coronicium, Merulicium, Parapterulicium, Phylloopsis, Pleurocybella, Pterula, Pterulicium, Radulomyces</i>
	Schizophyllaceae	<i>Auriculariopsis, Henningsomyces, Rectipilus, Schizophyllum, Porotheleum</i>
	Stephanosporaceae	<i>Athelidium, Cristina, Lindtneria, Mayamontana, Stephanospora</i>

2. táblázat folyt. / Table 2 cont.

Order / Rend	Family / Család	Genus / Nemzetség
	Strophariaceae	<i>Agrocybe, Deconica, Flammula, Gymnopilus, Hemipholiota, Hemistropharia, Hypholoma, Kuehneromyces, Leratiomyces, Melanotus, Meottomyces, Nivatogastrium, Pachylepyrium, Phaeogalera, Pholiota, Protostropharia, Psilocybe, Stropharia, Weraroa</i>
	Tricholomataceae	<i>Aeruginospora, Amparoina, Archaeomarasmius (ex.), Arthromyces, Arthrosporella, Asproinocybe, Austroclitocybe, Austroomphaliaster, Callistodermatium, Callistosporium (?), Catathelasma, Caulorhiza, Clavomphalia, Clitocybe, Collybia, Conchomyces, Cynema, Cyphellocalathus, Delicatula, Dendrocollybia, Dennisiomyces, Dermoloma, Fayodia, Gamundia, Infundibulicybe, Lepista, Lepistella, Leucoinocybe, Leucopaxillus, Leucopholiota (?), Lulesia, Macrocybe, Melanoleuca, Melanomphalia (?), Mycoalvimia, Myxomphalia, Neoclitocybe, Neohygrophorus, Nothoclavulina, Omphaliaster, Peglerochaete, Pegleromyces, Phaeomyccena, Physocystidium, Pleurella, Pleurocollybia, Porpoloma, Pseudobaeospora, Pseudohiatula, Pseudohygrophorus, Pseudolasiobolus, Resupinatus, Ripartites, Stanglomyces, Tilachlidiopsis, Tricholoma, Tricholomopsis, Tricholosporum</i>
	Typhulaceae	<i>Arrhenia, Cantharellula, Lutypha, Macrotyphula, Omphalina, Pistillaria, Pistillina, Pseudoclitocybe, Pseudoomphalina, Rimbachia, Sarcomyxa, Typhula, Xeromphalina</i>
Amylocorticiales	Amylocorticiaceae	<i>Amyloathelia, Amylocorticiellum, Amylocorticium, Amyloxenasma, Anomoloma, Anomoporia, Athelia p.p., Athelopsis p.p., Ceraceomyces, Hypochniciellum, Irpicondon, Leptosporomyces, Plicaturopsis, Podoserpula, Serpulomyces</i>
Atheliales	Atheliaceae	<i>Amphinema, Athelia p.p., Athelicium, Athelopsis p.p., Butlerelfia, Byssocorticium, Byssoporia, Digitatispora, Elaphocephala, Fibulomyces, Fibulorhizoctonia, Hypochnella, Hypochniciellum, Lobulicium, Lyoathelia, Melzericum, Mycostigma, Piloderma, Pteridomyces, Taeniospora, Tylospora</i>
Boletales	Boletaceae	<i>Afroboletus, Aureoboletus, Austroboletus, Boletellus, Boletochaete, Boletus, Bothia, Buchwaldoboletus, Chalciporus, Chamonixia, Fistulinella, Gastroboletus, Gastroleccinum, Heimioporus, Heliogaster, Leccinellum, Leccinum, Mycoamaranthus, Octaviana, Paxillogaster, Phylloboletellus, Phyllobolites, Phylloporus, Pseudoboletus, Porphyrellus, Pulveroboletus, Retiboletus, Rhodactina, Royoungia, Rubinoboletus, Setogyroporus, Singeromyces, Sinoboletus, Spongiforma, Strobilomyces, Tubosaeta, Tylopilus, Veloporphyrellus, Wakefieldia, Xanthoconium, Xerocomus, Zangia</i>
	Boletinellaceae	<i>Boletinellus, Phlebopus</i>
	Calostomataceae	<i>Calostoma</i>
	Coniophoraceae	<i>Chrysoconia, Coniophora, Coniophoropsis, Gyrodontium</i>
	Diplocystidiaceae	<i>Astraeus, Diplocystis, Endogonopsis, Tremellogaster</i>
	Gomphidiaceae	<i>Chroogomphus, Cystogomphus, Gomphidius, Gomphogaster, Psiloboletinus, Suillus, Truncocolumella</i>
	Hygrophoropsidaceae	<i>Hygrophoropsis, Leucogyrophana</i>
	Paxillaceae	<i>Alpova, Austrogaster, Gyrodon, Hydnomerulius, Meiorganum, Melanogaster, Paragyrodon, Paxillus</i>

2. táblázat folyt. / Table 2 cont.

Order / Rend	Family / Család	Genus / Nemzetség
	Protogastraceae	<i>Protogaster</i>
	Rhizopogonaceae	<i>Fevansia, Rhizopogon, Rhopalogaster</i>
	Sclerodermataceae	<i>Chlorogaster, Favillea, Horakiella, Pisolithus, Scleroderma</i>
	Serpulaceae	<i>Austropaxillus, Gymnopaxillus, Neopaxillus, Serpula</i>
	Tapinellaceae	<i>Bondarcevomyces, Pseudomerulius, Tapinella</i>
Jaapiales	Jaapiaceae	<i>Jaapia</i>

Subclass (alosztály) Phallomycetidae

Order / Rend	Family / Család	Genus / Nemzetség
Geastrales	Geastraceae	<i>Geasteroides, Geastrum, Myriostoma, Nidulariopsis, Phialastrum, Radiigera, Schenella, Sphaerobolus</i>
Gomphales	Clavariadelphaceae	<i>Beenakia, Clavariadelphus</i>
	Gomphaceae	<i>Araeocoryne, Austrogautieria, Ceratellopsis, Delentaria, Destuntzia, Gautieria, Gloeocantharellus, Gomphus, Protogautieria, Pseudogomphus, Ramaria, Ramaricium, Terenodon</i>
	Lentariaceae	<i>Hydnocristella, Kavinia, Lentaria</i>
Hysterangiales	Gallaceaceae	<i>Austrogautieria, Gallacea, Hallingea</i>
	Hysterangiaceae	<i>Boninogaster, Circulocolumella, Clathrogaster, Hysterangium</i>
	Mesophelliaceae	<i>Andebbia, Castoreum, Chondrogaster, Gummiglobus, Gummivena, Malajczukia, Mesophellia, Nothocastoreum</i>
	Phallogastraceae	<i>Phallogaster, Protubera</i>
	Trappeaceae	<i>Phallobata, Trappea</i>
Phallales	Claustulaceae	<i>Claustula, Gelopellis, Kjeldsenia, Phlebogaster</i>
	Gastrosporiaceae	<i>Gastrosporium</i>
	Phallaceae	<i>Aporophallus, Aseroë, Blumenavia, Clathrus, Colus, Echinophallus, Endophallus, Ileodictyon, Itajahya, Kobayasia, Laterna, Ligiella, Lysurus, Mutinus, Neolysurus, Phallus, Protuberella, Pseudoclathrus, Pseudocolus, Staheliomyces</i>

Subclass (alosztály) Incertae sedis – (egyik alosztályba sem tartozó rendek)

Order / Rend	Family / Család	Genus / Nemzetség
Auriculariales	Auriculariaceae	<i>Auricularia, Bourdotia, Eichleriella, Exidia, Exidiopsis, Fibulosebacea, Heterochaete, Pseudostypella</i>
Cantharellales	Aphelariaceae	<i>Aphelaria, Phaeoaphelaria, Tumidapexus</i>
	Botryobasidiaceae	<i>Botryobasidium, Botryohypochnus, Haplotrichum, Suillosporium</i>
	Cantharellaceae	<i>Cantharellus, Cratarellus, Goossensia, Parastereopsis, Pterygellus</i>
	Ceratobasidiaceae	<i>Ceratorhiza, Rhizoctonia, Scotomyces, Thanatephorus</i>
	Clavulinaceae	<i>Burgella, Clavulicium, Clavulina, Membranomyces, Multiclavula</i>
	Hydnaceae	<i>Burgoa, Corallofungus, Gloeomucro, Hydnum, Ingoldiella, Osteomorpha, Paullicorticium, Repetobasidiellum, Sistotrema</i>
	Tulasnellaceae	<i>Epulorhiza, Stilbotulasnella, Tulasnella</i>
Corticiales	Corticaceae	<i>Acantholichen, Ambivina, Amylobasidium, Corticirama, Corticium, Dendrodontia, Dendrophysellum, Dendrothele, Erythricium, Galzinia, Guilia, Hemmesomyces, Laetisaria, Leptocorticium, Licrostroma, Limonomyces, Marchandiobasidium, Marchandiomphalina, Marchandiomyces, Melzerodontia, Michenera, Mutatoderma, Necator, Nothocorticium, Papyrodiscus, Punctularia, Ripexicium, Tretopileus, Vuilleminia, Waitea</i>

2. táblázat folyt. / Table 2 cont.

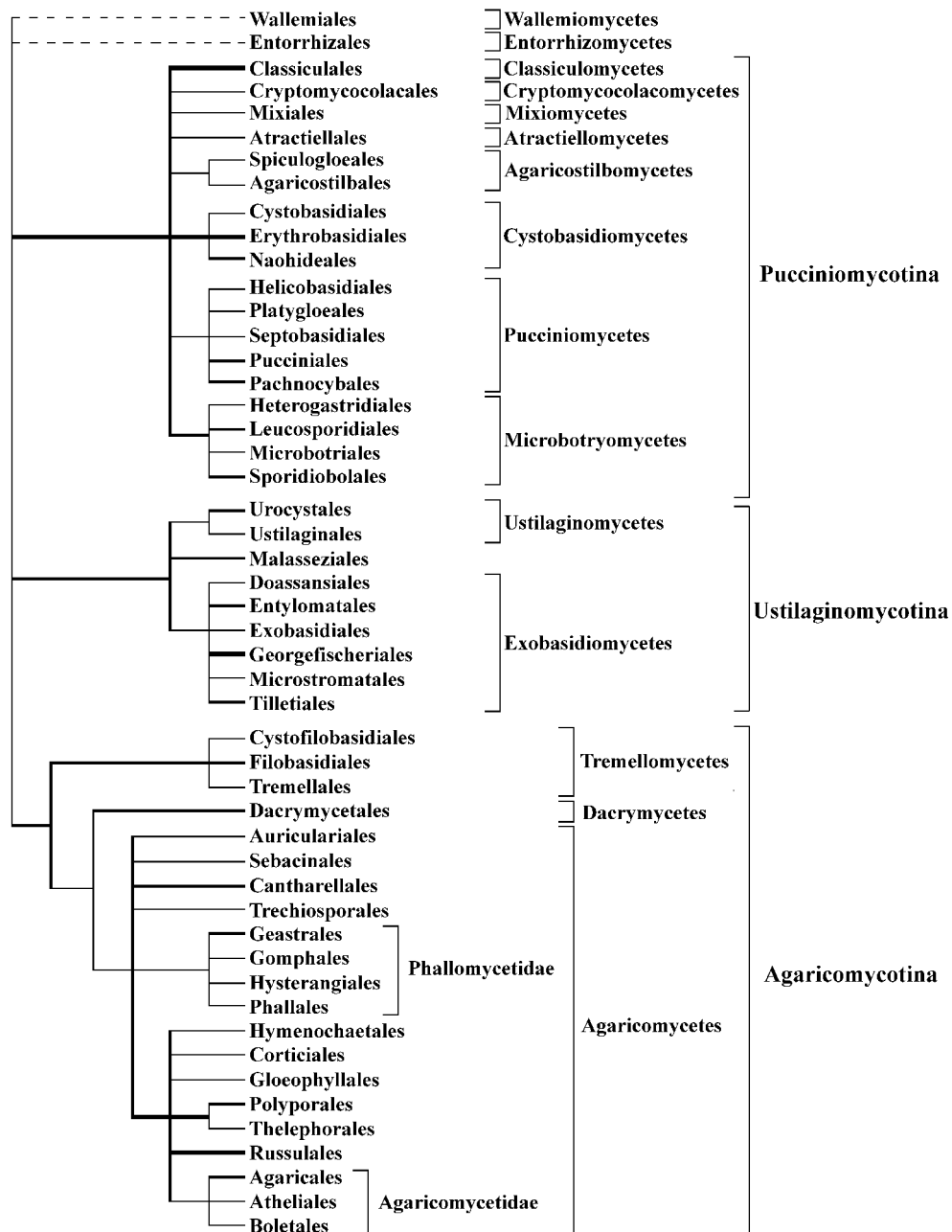
Order / Rend	Family / Család	Genus / Nemzetség
Gloeophyllales	Gloeophyllaceae	<i>Boreostereum, Campylomyces, Chaetodermella, Gloeophyllum, Mycobonia, Mycothele, Neolentinus, Veluticeps</i>
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Appianoporites</i> (ex.), <i>Asterodon, Aurificaria, Botryodontia, Clavariachaete, Coltricia, Coltriciella, Cyclomyces, Dichochaete, Erythromyces, Fomitiporia, Fulvifomes, Fuscoporia, Hydnochaete, Hymenochaete, Inocutis, Inonotopsis, Inonotus, Mensularia, Onnia, Phellinidium, Phellinus, Phellopilus, Phylloporia, Quatsinoporites</i> (ex.), <i>Porodaedalea, Pseudochaete, Pseudoinonotus, Pyrrhoderma</i>
	Schizoporaceae	<i>Alutaceodontia, Basidioradulum, Echinodia, Echinoporia, Fibrodontia, Lagarobasidium, Leucophellinus, Odontopsis, Palifer, Paratrichaptum, Poriodontia, Rogersella, Schizopora, Xylodon</i>
Polyporales	Fomitopsidaceae	<i>Amylocystis, Antrodia, Auriporia, Buglossoporus, Climacocystis, Dacryobolus, Daedalea, Donkioporia, Fomitopsis, Gilbertsonia, Ischnoderma, Laetiporus, Laricifomes, Lasiochlaena, Osteina, Parmastomyces, Phaeolus, Pilatoporus, Piptoporus, Postia, Pycnoporellus, Spelaeomyces, Wolfiporia, Xylostroma</i>
	Ganodermataceae	<i>Amauroderma, Ganoderma, Haddowia, Humphreya</i>
	Grammotheleaceae	<i>Grammothele, Porogramme</i>
	Meripilaceae	<i>Grifola, Henningsia, Hydropolyporus, Meripilus, Physisporinus, Rigidoporus</i>
	Meruliaceae	<i>Abortiporus, Amaurohydnum, Amauromyces, Aquascypha, Bjerkandera, Bulbillomyces, Byssomerulius, Cabalodontia, Ceraceohydnum, Cerocorticium, Chrysoderma, Climacodon, Columnodontia, Conohypha, Coralloderma, Crustoderma, Cyanodontia, Cyndrobasidium, Cymatoderma, Dacryobolus, Diacanthodes, Flaviporus, Gelatoporia, Gloeohypochnicium, Gloeoporus, Gyrophanopsis, Hydnohlebia, Hyphoderma, Hyphodontiastra, Hypochnicium, Irpex, Junghuhnia, Lamelloporus, Loweomyces, Merulius, Mycoacia, Mycoaciel-la, Mycoleptodonoides, Mycorrhaphium, Phlebia, Pirex, Podoscypha, Radulodon, Resinicium, Sarcodontia, Scopuloides, Skvortzovia, Steccherinum, Stegiacantha, Stereopsis, Unco-basidium</i>
	Phanerochaetaceae	<i>Amethicium, Antrodiella, Australicium, Australohydnum, Byssomerulius, Candelabrochaete, Ceriporia, Ceriporiopsis, Climacodon, Hjortstamia, Hyphodermella, Inflatostereum, Meruliopsis, Meruliporia, Phanerochaete, Phlebiopsis, Porostereum, Pouzaroporia, Rhizochaete, Roseograndinia, Terana</i>
	Polyporaceae	<i>Abundisporus, Amyloporiella, Aurantiporus, Australoporus, Austrolentinus, Bridgeoporus, Cerrena, Cinereomyces, Corioloopsis, Cryptomphalina, Cryptoporus, Cystidiophorus, Daedaleopsis, Datronia, Dentocorticium, Dichomitus, Diplomitoporus, Earliella, Echinochaete, Epithele, Epithelopsis, Erastia, Faerberia, Favolus, Flabellophora, Frantisekia, Fusco-cerrena, Fomes, Globifomes, Grammothelopsis, Hapalopilus, Haploporus, Heliocybe, Hexagonia, Hymenogramme, Laccocephalum, Laetifomes, Lentinus, Lenzites, Leptoporus, Lignosus, Lithopolyporales, Lopharia, Loweporus, Macrohyporia, Megasporoporia, Microporellus, Microporus, Mollicarpus</i>

2. táblázat folyt. / Table 2 cont.

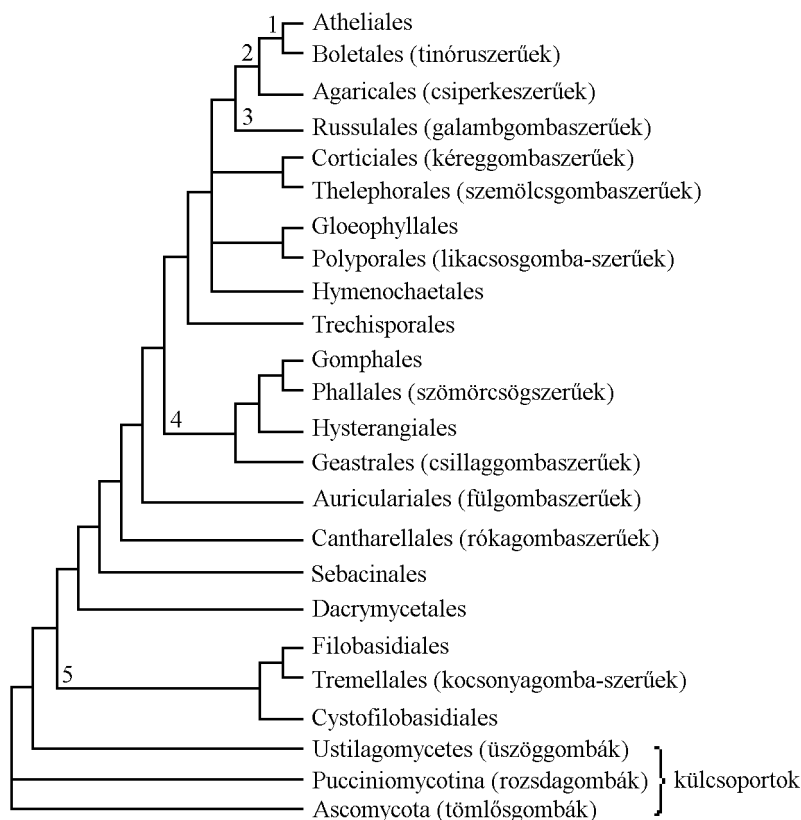
Order / Rend	Family / Család	Genus / Nemzetség
	Polyporaceae (folyt. / cont.)	<i>Myceliithe</i> , <i>Navisporus</i> , <i>Nigrofomes</i> , <i>Nigroporus</i> , <i>Oligoporus</i> , <i>Pachykytospora</i> , <i>Panus</i> , <i>Perenniporia</i> , <i>Phaeotrametes</i> , <i>Piloporia</i> , <i>Podofomes</i> , <i>Polyporus</i> , <i>Poria</i> , <i>Poronidulus</i> , <i>Pseudofavolus</i> , <i>Pseudopiptoporus</i> , <i>Pycnoporus</i> , <i>Pyrofomes</i> , <i>Royoporus</i> , <i>Rubroporus</i> , <i>Ryvardenia</i> , <i>Skeletocutis</i> , <i>Sparsitubus</i> , <i>Spongipellis</i> , <i>Stiptyphyllum</i> , <i>Thermophymatospora</i> , <i>Tinctoporellus</i> , <i>Trametes</i> , <i>Trametopsis</i> , <i>Trichaptum</i> , <i>Tyromyces</i> , <i>Vanderbylia</i> , <i>Wolfiporia</i> , <i>Xerotus</i>
	Sparassidaceae	<i>Sparassis</i>
	Xenasmataceae	<i>Clitopilina</i> , <i>Phlebiella</i> , <i>Xenasma</i> , <i>Xenasmatella</i> , <i>Xenosperma</i>
Russulales	Albatrellaceae	<i>Albatrellus</i> , <i>Byssoporia</i> , <i>Jahnoporus</i> , <i>Leucogaster</i> , <i>Leucophleps</i> , <i>Mycolevis</i> , <i>Polyporoletus</i> , <i>Scutigera</i>
	Amylostereaceae	<i>Amylostereum</i>
	Auriscalpiaceae	<i>Amylonotus</i> , <i>Artomyces</i> , <i>Auriscalpium</i> , <i>Dentipratulum</i> , <i>Lentinellus</i> , <i>Stalpersia</i>
	Bondarzewiaceae	<i>Amylaria</i> , <i>Amyloporus</i> , <i>Bondarzewia</i> , <i>Gloiodon</i> , <i>Heterobasidion</i> , <i>Spiniger</i> , <i>Stecchericum</i> , <i>Wrightoporia</i>
	Echinodontiaceae	<i>Echinodontium</i> , <i>Laurilia</i>
	Hericiaceae	<i>Dentipellis</i> , <i>Hericum</i> , <i>Laxitextum</i>
	Hybogasteraceae	<i>Hybogaster</i>
	Lachnocladiaceae	<i>Asterostroma</i> , <i>Dichantharellus</i> , <i>Dichopleuropus</i> , <i>Dichostereum</i> , <i>Lachnocladium</i> , <i>Scytinostroma</i> , <i>Stereofomes</i> , <i>Vararia</i>
	Peniophoraceae	<i>Amylofungus</i> , <i>Dendrophora</i> , <i>Duportella</i> , <i>Entomocorticium</i> , <i>Gloiothele</i> , <i>Peniophora</i> , <i>Vesiculomyces</i>
	Russulaceae	<i>Arcangeliella</i> , <i>Boidinia</i> , <i>Cystangium</i> , <i>Gymnomyces</i> , <i>Lactarius</i> , <i>Macowanites</i> , <i>Multifurca</i> , <i>Pleurogala</i> , <i>Pseudoxenasma</i> , <i>Russula</i> , <i>Zelleromyces</i>
	Stereaceae	<i>Acanthobasidium</i> , <i>Acanthofungus</i> , <i>Acanthophysium</i> , <i>Aleurocystidiellum</i> , <i>Aleurocystis</i> , <i>Aleurodiscus</i> , <i>Amylofungus</i> , <i>Amylohyphus</i> , <i>Amylosporomyces</i> , <i>Chaetoderma</i> , <i>Conferticum</i> , <i>Gloeocystidiellum</i> , <i>Gloeocystidiopsis</i> , <i>Gloeodontia</i> , <i>Gloeomyces</i> , <i>Megalocystidium</i> , <i>Scotoderma</i> , <i>Scytinostromella</i> , <i>Stereum</i> , <i>Xylobolus</i>
Sebacinales	Sebacinaceae	<i>Craterocolla</i> , <i>Ditangium</i> , <i>Efibulobasidium</i> , <i>Piriformospora</i> , <i>Sebacina</i> , <i>Tremellodendron</i> , <i>Tremelloscypha</i> , <i>Tremellostereum</i>
Thelephorales	Bankeraceae	<i>Bankera</i> , <i>Boletopsis</i> , <i>Hydnellum</i> , <i>Phellodon</i> , <i>Sarcodon</i>
	Thelephoraceae	<i>Amaurodon</i> , <i>Haplotrichum</i> , <i>Hydnodon</i> , <i>Hypochnus</i> , <i>Lenzitolopsis</i> , <i>Phlyctibasidium</i> , <i>Polyozellus</i> , <i>Pseudotomentella</i> , <i>Skepperia</i> , <i>Thelephora</i> , <i>Tomentella</i> , <i>Tomentellastrum</i>
Trechiosporales	Hydnodontaceae	<i>Brevicellicium</i> , <i>Dextrinocystis</i> , <i>Dextrinodontia</i> , <i>Fibriciellum</i> , <i>Fibrodontia</i> , <i>Hydnodon</i> , <i>Litschauerella</i> , <i>Luellia</i> , <i>Porpomyces</i> , <i>Sistotremastrum</i> , <i>Sistotremella</i> , <i>Sphaerobasidium</i> , <i>Subulicyctidium</i> , <i>Trechispora</i> , <i>Tubulicium</i>

Subphylum (altörzs) Incertae sedis (egyik altörzsbe sem tartozó osztályok)

Class / Osztály	Order / Rend	Family / Család	Genus / Nemzetség
Wallemiomycetes	Wallemiales	Wallemiaceae	<i>Wallemia</i>
Entorrhizomycetes	Entorrhizales	Entorrhizaceae	<i>Entorrhiza</i>



4. ábra. A bazídiomos gombák molekuláris törzsfája HIBBETT és mtsai (2007) alapján.
Fig. 4. Molecular phylogenetic tree of Basidiomycota based on HIBBETT et al. (2007).



5. ábra. A valódi bazídiumos gombák molekuláris törzsfája. Az elágazási pontokhoz rendelt számok a legfontosabb kládokat jelölik: 1. Boletoid, 2. Agaricoid, 3. Russuloid, 4. Gomphoid-Phalloid, 5. Tremelloid.

Fig. 5. Molecular phylogenetic tree of Agaricomycotina. Numbers of lineages indicate the most important clades as follows: 1. Boletoid 2. Agaricoid, 3. Russuloid 4. Gomphoid-Phalloid, 5. Tremelloid.

IRODALOMJEGYZÉK

- BLACKWELL, M., HIBBETT, D. S., TAYLOR, J. W. és SPATAFORA, J. W. (2006): Research coordination networks: a phylogeny for kingdom Fungi (Deep Hypha). – *Mycologia* **98**: 829–837.
- BRUNS, T. D., SZARO, T. M., GARDES, M., CULLINGS, K. W., PAN, J. J., TAYLOR, D. L., HORTON, T. R., KRETZER, A., GARBELOTTO, M. és LI, Y. (1998): A sequence database for the identification of ectomycorrhizal basidiomycetes by phylogenetic analysis. – *Mol. Ecol.* **7**: 257–272.
- HAWKSWORTH, D. L., KIRK, P. M., SUTTON, B. C. és PEGLER, D. N. (1995): *Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi*. 8th ed. – CAB International, Wallingford, Oxon, 616 pp.
- HIBBETT, D. S. (2006): A phylogenetic overview of the Agaricomycotina. – *Mycologia* **98**: 917–925.
- HIBBETT, D. S., BINDER, M., BISCHOFF, J. F., BLACKWELL, M., CANNON, P. F., ERIKSSON, O. E., HUHN-DORF, S., JAMES, T., KIRK, P. M., LÜCKING, R., LUMBSCH, TH. H., LUTZONI, F., MATHENY, B. P., McLAUGHLIN, D. J., POWELL, M. J., REDHEAD, S., SCHOCH, C. L., SPATAFORA, J. W., STALPERS, J. A., VILGALYS, R., AIME, M. C., APTROOT, A., BAUER, R., BEGEROW, D., BENNY, G. L., CASTLEBURY, L. A., CROUS, P. W., DAL, Y. C., GAMS, W., GEISER, D. M., GRIFFITH, G. W., GUEIDAN, C., HAWKSWORTH, D. L., HESTMARK, G., HOSAKA, K., HUMBER, R. A., HYDE, K. D., IRONSIDE, J. E., KÖLJALG, U., KURTZMAN, C. P., LARSSON, K.-H., LICHTWARDT, R., LONGCORE, J., MIADLIKOWSKA, J., MILLER, A., MONCALVO, J. M., MOZLEY-STANDRIDGE, S., OBERWINKLER, F., PARMASTO, E., REEB, V., ROGERS, J. D., ROUX, C., RYVARDEN, L., SAMPAIO, J. P., SCHÜSSLER, A., SUGIYAMA, J.,

- THORN, R. G., TIBELL, L., UNTEREINER, W. A., WALKER, C., WANG, Z., WEIR, A., WEISS, M., WHITE, M. M., WINKA, K., YAO, Y. J. és ZHANG, N. (2007): A higher-level phylogenetic classification of the fungi. – *Mycol. Res.* **111**: 509–547.
- HIBBETT, D. S., OHMAN, A., GLOTZER, D., NUHN, M., KIRK, P. és NILSSON, H. (2011): Progress in molecular and morphological taxon discovery in fungi and options for formal classification of environmental sequences. – *Fungal Biol. Reviews* **25**: 38–47.
- KIRK, P. M., CANNON, P. F., MINTER, D. W. és STALPERS, J. A. (2008): *Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi*. 10th ed. – CAB International, Wallingford, Oxon, 771 pp.
- KNUDSEN, H. és VESTERHOLT, J. (szerk.) (2012): *Funga Nordica. Agaricoid, boletoid, clavarioid, cyphelloid and gastroid genera*. – Nordsvamp, Copenhagen, 1084 pp.
- LUTZONI, F., KAUFF, F., COX, C. J., MCLAUGHLIN, D., CELIO, G., DENTINGER, B., PADAMSEE, M., HIBBETT, D. S., JAMES, T. Y., BALOCH, E., GRUBE, M., REEB, V., HOFSTETTER, V., SCHOCH, C., ARNOLD, A. E., MIADLIKOWSKA, J., SPATAFORA, J. W., JOHNSON, D., HAMBLETON, S., CROCKETT, M., SHOEMAKER, R., SUNG, G.-H., LÜCKING, R., LUMBSCH, TH. H., O'DONNELL, K., BINDER, M., DIEDERICH, P., ÉRTZ, D., GUEIDAN, C., HANSEN, K., HARRIS, R. C., HOSAKA, K., LIM, Y.-W., MATHENY, B. P., NISHIDA, H., PFISTER, D., ROGERS, J., ROSSMAN, A., SCHMITT, I., SIPMAN, H. J. M., STONE, J., SUGIYAMA, J., YAHR, R. és VILGALYS, R. (2004): Assembling the fungal tree of life: progress, classification, and evolution of subcellular traits. – *Am. J. Bot.* **91**: 1446–1480.
- MATHENY, B. P., CURTI, J. M., HOFSTETTER, V., AIME, M. C., MONCALVO, J. M., GE, Z. W., YANG, Z. L., SLOT, J. C., AMMIRATI, J. F., BARONI, T. J., BOUGHER, N. L., HUGHES, K. W., LODGE, D. J., KERRIGAN, R. W., SEIDL, M. T., AANEN, D. K., DENITIS, M., DANIELE, G. M., DESJARDIN, D. E., KROPP, B. R., NORVELL, L. L., PARKER, A., VELLINGA, E. C., VILGALYS, R. and HIBBETT, D. S. (2006): Major clades of Agaricales: a multilocus phylogenetic overview. – *Mycologia* **98**: 984–997.
- SZARKÁNDI J. G., DIMA B., KOCSUBÉ S., VÁGVÖLGYI Cs., PAPP T. és NAGY G. L. (2013): *The ADiv project: analyzing rates of diversification in the Agaricales*. – APS–MSA joint meeting, Austin, Texas, U.S.A., 10–14 August 2013, http://www.apsnet.org/meetings/Documents/2013_Meeting_Abstracts/aps2013abP582.htm.
- TAYLOR, J. W. és BERBEE, M. L. (2006): Dating divergences in the fungal tree of life: review and new analyses. – *Mycologia* **98**: 838–849.



SZÍNES OLDALAK (COLOUR PAGES)

ALBERT László (szerkesztette / edited)

1121 Budapest, Karthauzi u. 4/a; gasztromiko@freemail.hu

(Fordította / translated: DIMA Bálint)

A fajok listája kötettség-hivatkozással / List of species with volume references

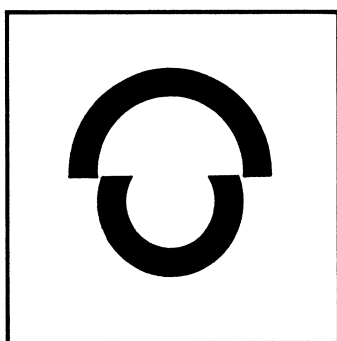
<i>Agaricus altipes</i> (s. n. <i>A. annulospecialis</i>)	44(3)	<i>Cortinarius limonius</i>	42(1–2)
<i>Agaricus babosiae</i>	50(1)	<i>Cortinarius moënnelocozii</i>	50(2)
<i>Agaricus bresadolanus</i>	44(3)	<i>Cortinarius mucosus</i>	42(3)
<i>Agaricus cappellii</i>	36(2–3)	<i>Cortinarius olivaceofuscus</i>	50(2)
<i>Agaricus impudicus</i> (119–120. o.)	52(1–2)	<i>Cortinarius paracephalixus</i>	42(3)
<i>Agaricus iodosmus</i> (s. n. <i>A. pilatianus</i>)	44(3)	<i>Cortinarius phoeniceus</i>	42(1–2)
<i>Agaricus litoralis</i> (s. n. <i>A. maskae</i>)	42(3)	<i>Cortinarius platypus</i>	49(1–2)
<i>Agaricus moellerianus</i>	51(2)	<i>Cortinarius pratensis</i>	40(3)
<i>Agaricus pampeanus</i>	36(2–3)	<i>Cortinarius quercilicis</i> (121–122. o.)	52(1–2)
<i>Agaricus porphyrocephalus</i>	47(1)	<i>Cortinarius rufoolivaceus</i>	44(1–2)
<i>Agaricus pseudopratisensis</i>	44(3)	<i>Cortinarius scaurotraganoides</i>	50(2)
<i>Amanita caesarea</i>	41(1)	<i>Cortinarius semisanguineus</i>	43(1–3)
<i>Amanita lepiotooides</i>	37(1–3)	<i>Cortinarius sodagnitus</i>	44(1–2)
<i>Amanita pachyvolvata</i>	50(2)	<i>Cortinarius subcompar</i>	44(3)
<i>Amanita vittadinii</i>	41(2–3)	<i>Cortinarius subpurpurascens</i>	
<i>Armillaria gallica</i>	41(1)	(s. n. <i>C. purpurascens</i> var. <i>largusoides</i>)	40(3)
<i>Aureoboletus gentilis</i>	37(1–3)	<i>Cortinarius uliginosus</i>	37(1–3)
<i>Boletus dupainii</i>	48(1)	<i>Cortinarius violaceus</i>	47(1)
<i>Boletus edulis</i>	40(1–2)	<i>Cortinarius xanthochlorus</i> (s. n. <i>C. olivascentium</i>)	35(3)
<i>Boletus fechtneri</i>	43(1–3)	<i>Cortinarius xanthophyllus</i>	35(3)
<i>Boletus fragrans</i>	40(3)	<i>Craterellus konradii</i>	36(2–3)
<i>Boletus fuscoroseus</i> (s. n. <i>B. pseudoregius</i>)	46(1)	<i>Cystoderma adnatifolium</i>	41(2–3)
<i>Boletus legaliae</i>	42(3)	<i>Cystoderma superbum</i>	46(1)
<i>Boletus lupinus</i>	48(1)	<i>Cystolepiota pulverulenta</i> (s. n. <i>Pulverolepiota</i> p.)	40(1–2)
<i>Boletus pinophilus</i>	40(1–2)	<i>Dermoloma cuneifolium</i>	49(1–2)
<i>Boletus pulverulentus</i>	48(1)	<i>Entoloma euchroum</i>	49(1–2)
<i>Boletus queletii</i>	47(2)	<i>Entoloma klofacianum</i>	48(2)
<i>Boletus radicans</i>	41(1)	<i>Entoloma nitidum</i>	46(1)
<i>Boletus regius</i>	48(1)	<i>Flammulina fennae</i> (123–124. o.)	52(1–2)
<i>Boletus rhodopurpureus</i>	40(3)	<i>Floccularia rickenii</i>	41(1)
<i>Boletus rhodoxanthus</i>	43(1–3)	<i>Galerina paludosa</i>	46(1)
<i>Boletus torosus</i>	50(2)	<i>Gomphidius roseus</i>	38(1–3)
<i>Callistosporium luteoolivaceum</i>	38(1–3)	<i>Gomphus clavatus</i>	36(2–3)
<i>Chalciporus piperatus</i>	47(2)	<i>Gyrodon lividus</i>	44(1–2)
<i>Chroogomphus helveticus</i>	46(2)	<i>Gyroporus castaneus</i> (125–126. o.)	52(1–2)
<i>Conocybe deliquescens</i>	49(1–2)	<i>Gyroporus cyanescens</i>	40(3)
<i>Cortinarius alboviolaceus</i>	37(1–3)	<i>Haasiella venustissima</i>	41(2–3)
<i>Cortinarius arcuatorum</i> (s. n. <i>C. fulvoincarnatus</i>)	41(2–3)	<i>Hebeloma ammophilum</i>	44(3)
<i>Cortinarius balteatocumatilis</i>	42(1–2)	<i>Hebeloma ochroalbidum</i>	38(1–3)
<i>Cortinarius caperatus</i>	47(1)	<i>Hydnellum compactum</i>	47(2)
<i>Cortinarius caroviolaceus</i> (s. n. <i>C. europaeus</i>)	40(1–2)	<i>Hygrocybe calciphila</i>	39(1–2)
<i>Cortinarius cinnabarinus</i>	49(1–2)	<i>Hygrocybe calyptriformis</i>	39(1–2)
<i>Cortinarius cotoneus</i>	47(1)	<i>Hygrocybe cantharellus</i>	39(1–2)
<i>Cortinarius croceocaeruleus</i>	41(2–3)	<i>Hygrocybe laeta</i>	40(3)
<i>Cortinarius cyanites</i>	38(1–3)	<i>Hygrocybe psittacina</i> var. <i>perplexa</i>	39(1–2)
<i>Cortinarius flexipes</i> (s. n. <i>C. paleiferus</i>)	40(1–2)	<i>Hygrocybe punicea</i>	39(1–2)

<i>Hygrocybe reidii</i>	39(1–2)	<i>Polyporus rhizophilus</i>	48(2)
<i>Hygrocybe subpapillata</i>	40(1–2)	<i>Polyporus umbellatus</i>	41(1)
<i>Hygrophorus chrysodon</i>	51(2)	<i>Porpoloma spinulosum</i>	42(1–2)
<i>Hygrophorus latitabundus</i>	47(2)	<i>Psilocybe cyanescens</i>	50(1)
<i>Hygrophorus leporinus</i>	46(2)	<i>Rugosomyces obscurissimus</i>	50(2)
<i>Inocybe aeruginascens</i>	44(1–2)	<i>Russula aquosa</i>	46(1)
<i>Inocybe haemacta</i>	41(2–3)	<i>Russula font-queri</i>	48(2)
<i>Lactarius controversus</i>	39(1–2)	<i>Russula ilicis</i>	48(1)
<i>Lactarius fulvissimus</i> (127.–128. o.)	52(1–2)	<i>Russula laccata</i>	40(3)
<i>Lactarius luteolus</i>	44(1–2)	<i>Russula lutensis</i> (129–130. o.)	52(1–2)
<i>Lactarius quieticolor</i>	48(1)	<i>Russula nigricans</i>	41(1)
<i>Leccinum albostipitatum</i>	46(2)	<i>Russula rhodomelanea</i>	46(2)
<i>Leccinum aurantiacum</i> (s. n. <i>L. quercinum</i>)	40(1–2)	<i>Russula seperina</i>	47(1)
<i>Leccinum brunneogriseolum</i>	37(1–3)	<i>Sarcodon imbricatus</i>	47(2)
<i>Leccinum chioneum</i>	48(2)	<i>Sarcodon joeides</i>	44(1–2)
<i>Leccinum crocipodium</i>	42(1–2)	<i>Sarcodon squamosus</i>	46(2)
<i>Leccinum duriusculum</i>	41(2–3)	<i>Scutigera pes-caprae</i> (s.n. <i>Albatrellus pes-caprae</i>)	42(1–2)
<i>Leccinum holopus</i>	36(1)	<i>Suillus cavipes</i> f. <i>aureus</i>	49(1–2)
<i>Leccinum scabrum</i> (s. n. <i>L. molle</i>)	38(1–3)	<i>Suillus lakei</i>	46(1)
<i>Leccinum scabrum</i> f. <i>avellaneum</i> (s. n. <i>L. avellaneum</i>)	43(1–3)	<i>Suillus variegatus</i>	46(2)
<i>Leccinum umbrinoides</i>	42(3)	<i>Tricholoma apium</i>	46(2)
<i>Leccinum variicolor</i>	43(1–3)	<i>Tricholoma basirubens</i> (131–132. o.)	52(1–2)
<i>Leccinum versipelle</i>	43(1–3)	<i>Tricholoma bresadolanium</i>	46(1)
<i>Lepiota grangei</i>	49(1–2)	<i>Tricholoma fucatum</i>	40(3)
<i>Lepiota micropholis</i>	48(2)	<i>Tricholoma sciodes</i>	51(2)
<i>Leucoagaricus brunneolilacinus</i>	50(1)	<i>Tricholomella constricta</i>	48(1)
<i>Leucoagaricus ionidicolor</i>	47(1)	<i>Tricholomopsis decora</i>	38(1–3)
<i>Leucoagaricus subvolvatus</i> (s. n. <i>Sericeomyces</i> s.)	47(1)	<i>Tricholoporum goniospermum</i>	38(1–3)
<i>Leucocoprinus cepistipes</i> var. <i>rorulentus</i>	50(1)	<i>Volvariella caesiointacta</i>	43(1–3)
<i>Leucopaxillus compactus</i>	50(2)	<i>Xerocomellus chrysenteron</i> (133–134. o.)	52(1–2)
<i>Leucopaxillus rhodoleucus</i>	37(1–3)	<i>Xerocomus bubalinus</i>	43(1–3)
<i>Lycoperdon lividum</i>	48(2)	<i>Xerocomus cisalpinus</i>	51(2)
<i>Lyophyllum decastes</i>	41(1)	<i>Xerocomus communis</i>	42(3)
<i>Marasmiellus tricolor</i>	50(2)	<i>Xerocomus depilatus</i> (s. n. <i>Boletus</i> d.)	38(1–3)
<i>Mycena belliae</i>	50(1)	<i>Xerocomus ferrugineus</i>	42(3)
<i>Oudemansiella mucida</i>	41(1)	<i>Xerocomus impolitus</i>	47(2)
<i>Phaeocollybia jennyae</i>	46(2)	<i>Xerocomus marekii</i>	48(1)
<i>Phellodon confluens</i>	47(2)	<i>Xerocomus moravicus</i>	44(1–2)
<i>Pholiota conissans</i>	49(1–2)	<i>Xerocomus porosporus</i>	42(1–2)
<i>Pluteus variabilicolor</i>	50(1)	<i>Xerocomus pruvinatus</i> (sn. <i>Boletellus</i> p.)	36(1)
		<i>Xerocomus ripariellus</i>	40(1–2)

Szakkikkekhez kapcsolódó képek / Colour pictures from research articles

<i>Agaricus biberi</i>	48(1)	<i>Cortinarius aureocalceolatus</i>	47(2)
<i>Agaricus macrosporoides</i>	48(1)	<i>Cortinarius balteatoalbus</i>	48(2)
<i>Agaricus subrufescens</i>	48(1)	<i>Cortinarius elegantior</i>	47(2)
<i>Amanita regalis</i>	46(1)	<i>Cortinarius fulvocitrinus</i>	48(2)
<i>Arrhenia obscurata</i>	49(1–2)	<i>Cortinarius luhmannii</i>	47(2)
<i>Bankera fuligineoalba</i>	46(2)	<i>Cortinarius prasinocyaneus</i>	48(2)
<i>Campanella caesia</i>	49(1–2)	<i>Cortinarius rapaceotomentosus</i>	47(2)
<i>Cantharellus melanoxeros</i>	44(1–2)	<i>Cortinarius subporphyropus</i>	47(2)
<i>Clitocybe anisata</i>	49(1–2)	<i>Cortinarius vesterholtii</i>	47(2)
<i>Conocybe enderlei</i>	46(2)	<i>Cortinarius xanthoochraceus</i>	47(2)
<i>Conocybe microrrhiza</i>	46(2)	<i>Entoloma bisporigerum</i>	49(1–2)
<i>Coprinus bellulus</i>	46(1)	<i>Exidia recisa</i>	49(1–2)
<i>Coprinus kriegelsteineri</i>	46(2)	<i>Faerberia carbonaria</i>	46(1)
<i>Coprinus marculentus</i>	46(1)	<i>Flammulaster granulatus</i>	49(1–2)
<i>Coprinus ochraceolanatus</i>	46(1)	<i>Flammulaster limulatus</i>	47(1)
<i>Cortinarius albertii</i>	48(2)	<i>Geopyxis carbonaria</i>	46(2)
<i>Cortinarius argutus</i>	49(1–2)	<i>Grifola frondosa</i>	47(1)

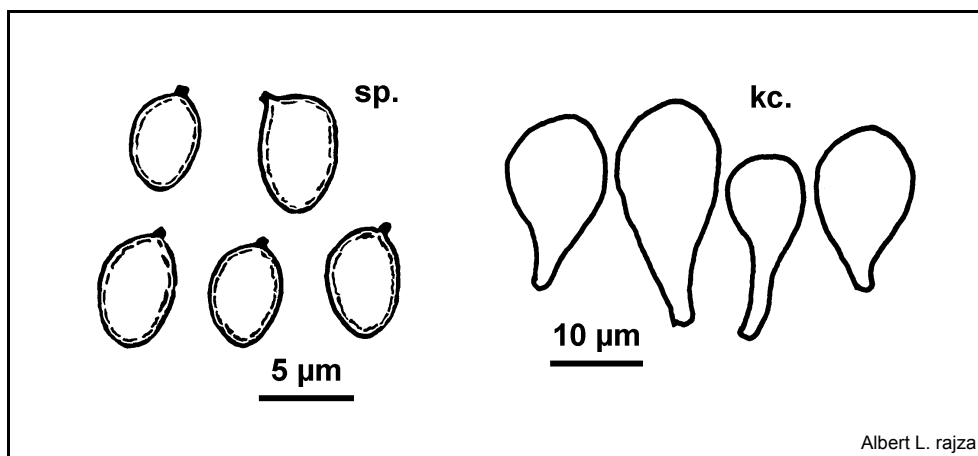
<i>Gyromitra gigas</i>	46(2)	<i>Paxillus obscurisporus</i>	49(1–2)
<i>Gyromitra parma</i>	42(1–2)	<i>Pezizella alniella</i>	49(1–2)
<i>Hebeloma pusillum</i>	49(1–2)	<i>Phaeolepiota aurea</i>	46(1)
<i>Hericium coralloides</i>	47(1)	<i>Phellodon melaleucus</i>	47(2)
<i>Hydnellum conrescens</i>	47(2)	<i>Phellodon niger</i>	44(1–2)
<i>Hydnellum scrobiculatum</i>	47(2)	<i>Phellodon tomentosus</i>	46(1)
<i>Hydnellum spongiosipes</i>	47(2)	<i>Pholiota highlandensis</i>	46(2)
<i>Hygrocybe aurantiosplendens</i>	39(1–2)	<i>Poronia punctata</i>	47(1)
<i>Hygrocybe ceracea</i>	46(1)	<i>Psathyrella pennata</i>	46(2)
<i>Hygrocybe sciophanoides</i>	39(1–2)	<i>Pyronema domesticum</i>	41(2–3)
<i>Hygrocybe splendidissima</i>	39(1–2)	<i>Ramariopsis pulchella</i>	49(1–2)
<i>Hypholoma subericaceum</i>	49(1–2)	<i>Rhizina undulata</i>	46(2)
<i>Inocybe mytiliodora</i>	46(2)	<i>Sarcodon joeides</i>	47(2)
<i>Lactarius resimus</i>	46(1)	<i>Sarcoscypha austriaca</i>	42(3)
<i>Lactarius rostratus</i> (s. n. <i>L. cremor</i>)	44(1–2)	<i>Scutellinia crinita</i>	41(2–3)
<i>Lactarius rubrocinctus</i>	46(2)	<i>Steccherinum robustius</i>	49(1–2)
<i>Lactarius salmonicolor</i>	44(1–2)	<i>Tapesia retincola</i>	41(2–3)
<i>Lepiota echinella</i>	44(1–2)	<i>Tephrocybe anthracophila</i>	46(2)
<i>Limacella illinita</i> var. <i>rubescens</i>	46(1)	<i>Tephrocybe putida</i>	46(2)
<i>Lobaria pulmonaria</i>	48(1)	<i>Trichoderma</i> sp.	48(1)
<i>Lycoperdon mammiforme</i>	46(2)	<i>Tricholoma arvernense</i>	46(2)
<i>Mycena arcangeliana</i>	49(1–2)	<i>Tuber mesentericum</i>	47(2)
<i>Mycena pseudocorticola</i>	49(1–2)	<i>Xanthoria parietina</i>	48(2)
<i>Naucoria scolecina</i>	49(1–2)	<i>Xerocomus marekii</i>	48(1)
<i>Ochrolechia arborea</i>	48(1)	<i>Xerocomus porosporus</i>	48(1)





Agaricus impudicus (Rea) Pilát

Büdös csiperke



Agaricus impudicus (Rea) Pilát

Büdös csiperke

Kalap: 4,5–8,5(–10) cm átmérőjű, gömb alakúból, kiterülő, ellaposodó, finoman vagy szélesen pikkelyes, világos krémbarna, sötét csokoládébarna színű, a közepén sötétebben pigmentált. **Lemezek:** sűrűn állók, a tönknél felkanyarodók, szabadon állók, fiatalon fehéresek, később rózsásak, éretten sötétbarnák, világos élűek, nyomásra vörösödők. **Tönk:** 5–12 × 0,8–1,5 cm, nyúlánk, a tövénél bunkós, egyszerű, hártvás gallérral, alatta finoman pikkelyes, melyek idővel megbarnulnak. **Hús:** vékony, fehér, a tönk kérgében lassan vörösödik, enyhe ízű, szúrós, áltriflára (*Scleroderma*) emlékeztető szagú. **Spórák:** 5,2–7,5 × 3,2–4,5 µm, oválisak, vastag falúak. **Keilocisztídiumok:** 15–30 × 10–18 µm, körte vagy gömb alakúak. **Termőhely:** enyhén nitrofil részeken, főleg fenyőerdőkben, de lomberdőkben is termő ritka faj. **Lelőhely:** Őrség, Ispánk, *Pinetum sylvestris* cultum, 2012. október 5.

Leg., det., herb.: Albert L. 12/83

Fotó: Albert N^o 12-1152

Pileus: 4.5–8.5(–10) cm in diameter, from spherical expanding, applanate, finely scaly or with larger scales, light cream brown, dark chocolate brown, darker at centre. **Lamellae:** crowded, adnexed, free, initially whitish, later pinkish, finally dark brown, edge paler, reddening when bruised. **Stipe:** 5–12 × 0.8–1.5 cm, elongate, bulbous at the base, with simple, membranous ring, finely scaly below it, scales becoming brownish with age. **Context:** thin, white, slowly turning reddish in the cortex of the stipe, taste mild, smell pungent (*Scleroderma*-like). **Spores:** 5.2–7.5 × 3.2–4.5 µm, ovoid, thick-walled. **Cheilocystidia:** 15–30 × 10–18 µm, pyriform or globose. **Habitat:** slightly nitrophilous, mainly in coniferous but also in deciduous forests, rare. **Locality:** Hungary, Őrség, Ispánk, *Pinetum sylvestris* cultum, 5 October 2012.



Cortinarius quercilicis (Chevassut et Rob. Henry) Rob. Henry „Barnafojtos pókhálógomba”



Cortinarius quercilicis (Chevassut et Rob. Henry) Rob. Henry
 „Barnafoltos pókhálógomba”

= *C. eufulmineus* Rob. Henry s. auct.

Kalap: 5,5–10,5 cm átmérőjű, félgömb alakúból kiterülő, ellaposodó, sokáig aláhajló a pereme, tapadós-nyálkás felületű, fiatalon olívsárga, olívbarna, később rozsdabarna, csak a peremén élénkebb színű, megbarnuló burokfoltokkal a közepén. **Lemezek:** sűrűn állók, foggal a tönkhöz nőttek, szalmasárgák, olívsárgák, erodált élűek, éretten rozsdabarnák. **Tönk:** 5–12 × 1,5–4 cm, a peremes gumónál 2–5 cm széles, fakó- vagy olívsárga, dús, pókhálós burokkal, a gumó peremén megbarnuló zónával, bázismicélium fehéres-krémsárga. **Hús:** vastag, a kalapban fehéres, krémsárgás, a tönkben élénkebb sárga, a tövében rozsdabarnán foltosodik, enyhe ízű, kissé malátaillatú. **Kémiai reakciók:** KOH-reakció a kalapbőrön barnás, a húsból negatív. **Spórák:** 11,2–13,5 × 6,2–8,5 μm, főleg citrom, néha mandula alakúak, erősen érdesek. **Termőhely:** meszes talajú lombdombokban, tölgyek (*Quercus*) és bükk (*Fagus*) alatt előforduló ritka faj. **Lelőhely:** Budai-hegység, Budapest (Csillebérc), *Quercetum petraeae-cerris*, 2010. szeptember 24.

Leg., det., herb.: Albert L. 10/264

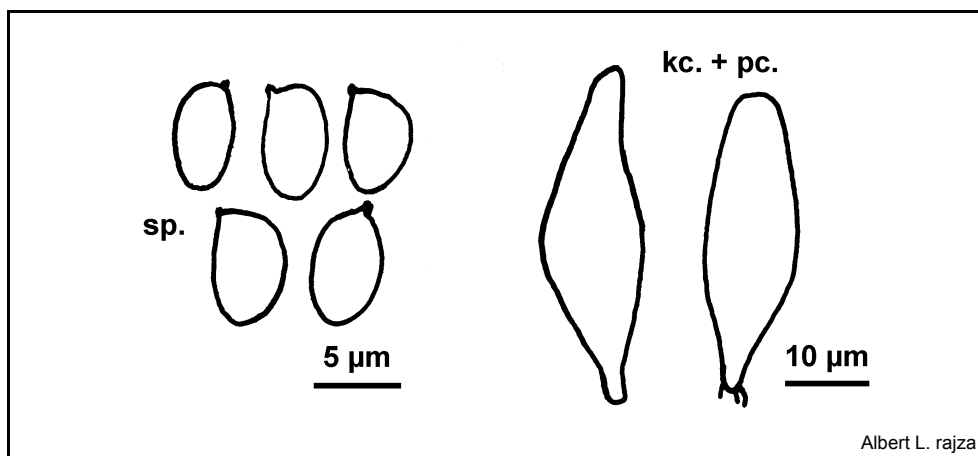
Fotó: Albert N^o 10-3984

Pileus: 5.5–10.5 cm in diameter, from hemispherical expanding, applanate, margin persistently inflexed, surface viscid-glutinous, at first olive yellow to olive brown, later rusty brown, only the margin remains more vivid, with browning veil patches at centre. **Lamellae:** crowded, emarginate, edge uneven, initially straw yellow to olive yellow, rusty brown when mature. **Stipe:** 5–12 × 1.5–4 cm, 2–5 cm wide at the marginated bulb, pale to olive yellow, with abundant veil, bulb margin with browning girdle, basal mycelium whitish to cream yellowish. **Context:** thick, whitish to cream yellowish in the pileus, more vivid yellow in the stipe, becoming rusty brown spotted at the base, taste mild, smell slightly malt-like. **Chemical reactions:** pileus brownish, context negative with KOH. **Spores:** 11.2–13.5 × 6.2–8.5 μm, mainly citriform, sometimes amygdaloid, coarsely verrucose. **Habitat:** under oaks and beech on calcareous soils, rare. **Locality:** Hungary, Buda Mts, Budapest (Csillebérc), *Quercetum petraeae-cerris*, 24 September 2010.



Flammulina fennae Bas

Fehérlemezű fülőke



Flammulina fennae Bas

Fehérlemezű fülőke

Kalap: 2–5,2 cm átmérőjű, félgömb alakúból ellaposodó, a közepén tompán púpos, sima, nedvesen tapadós, krémfehér, a közepén okkersárgás, rőtbaránás színű, idősebb korban a peremén áttetszően bordás. **Lemezek:** közepesen sűrűn állók, tönkhöz nőttek, krémfehérek. **Tönk:** 3–8,5 × 0,3–0,8 cm, hengeres vagy orsó alakú, a tövénél gyökerező, csoportos, a felülete finoman bársonyos-nemezes, krémsárga, a töve felé vörösbarna színű. **Hús:** vékony, a tönkben erősen rostos, enyhe ízű, kissé halszagú. **Spórák:** 5,8–8 × 3–4,8 µm, oválisak, hialinok, vékony falúak. **Cheilo- és pleurocisztidiumok:** 35–70 × 10–20 µm, orsó vagy palack alakúak, vékony falúak. **Termőhely:** tavasszal és ősszel, lomberdőkben, talajon termő faj. **Lelőhely:** Budai-hegység, Budapest (Normafa), *Melittio-Fagetum*, 2012. szeptember 29.

Leg., det., herb.: Albert L. 12/68

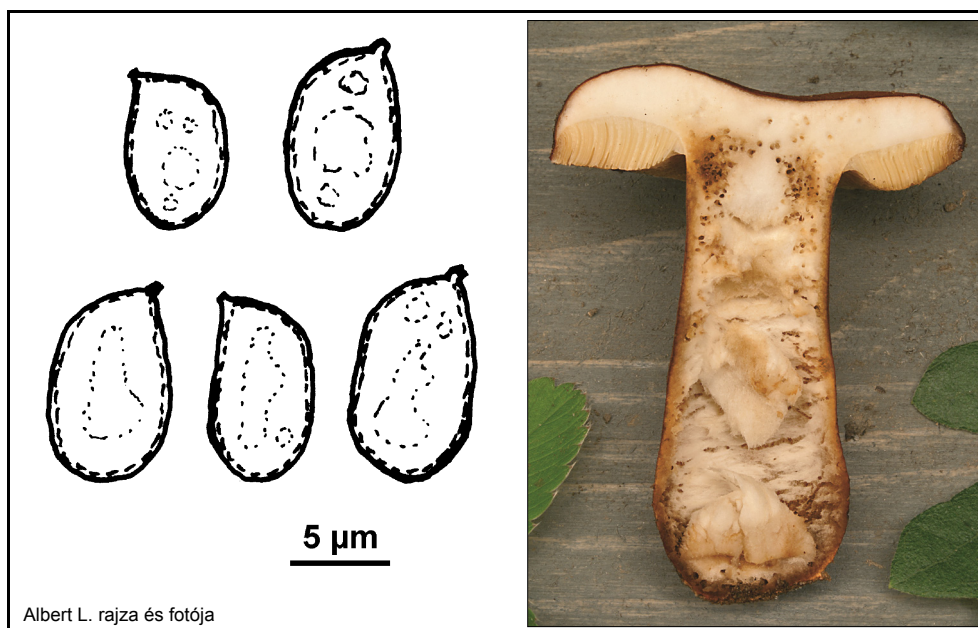
Fotó: Albert N^o 12-1005

Pileus: 2–5.2 cm in diameter, initially hemispherical then appanate, centre with low umbo, smooth, viscid when wet, whitish cream, ochre yellowish, fulvous at centre, margin translucently striate in older specimens. **Lamellae:** medium spaced, adnate, whitish cream. **Stipe:** 3–8.5 × 0.3–0.8 cm, cylindrical or fusiform, radicate at the base, fasciculate, finely velvety-tomentose, cream yellow, redbrown towards base. **Context:** thin, strongly fibrous in the stipe, taste mild, smell somewhat fish-like. **Spores:** 5.8–8 × 3–4.8 µm, ovoid, hyaline, thin-walled. **Cheilo- and pleurocystidia:** 35–70 × 10–20 µm, fusiform or utriform, thin-walled. **Habitat:** in deciduous forests on soil, spring and autumn. **Locality:** Hungary, Buda Mts, Budapest (Normafa), *Melittio-Fagetum*, 29 September 2012.



Gyroporus castaneus (Bull.) Quéf.

Gesztenyebarna üregestinóru



Albert L. rajza és fotója

Gyroporus castaneus (Bull.) Quél.

Gesztényebarna üregestinóru

Kalap: 3–8,5 cm átmérőjű, gömb alakúból kiterülő, ellaposodó, hamvas-bársonyos, idősen csupasz, szárazon berepedező felületű, sárgásbarna, sötét gesztenyebarna színű. **Csőves rész:** a tönknél kis árokkal felkanyarodó, szűk, szögletes pórusú, fehér, öregén okkersárga színű. **Tönk:** 4–8 × 1,2–4 cm, hengeres, bunkós alakú, bársonyos felületű, a kalaphoz hasonló színű, a tövénél fehéres, néha a kalap alatt éles burokzónával, törékeny. **Hús:** vékony, fehér színű, a tönkben vattás állományú, kamrásan üregesedő, a kérgében barna, porcos állományú, enyhe, édeskés ízű, szagtalan. **Spórák:** 9–11,2 × 5,4–7,5 μm, elliptikusak, sima felületűek. **Termőhely:** lomberdőkben, főleg tölgyek (*Quercus*) alatt előforduló, pH-indifferens faj. **Lelőhely:** Budai-hegység, Budapest (Csillebérc), *Ceraso-Quercetum pubescentis*, 2013. június 10.

Leg., det., herb.: Albert L. 13/36

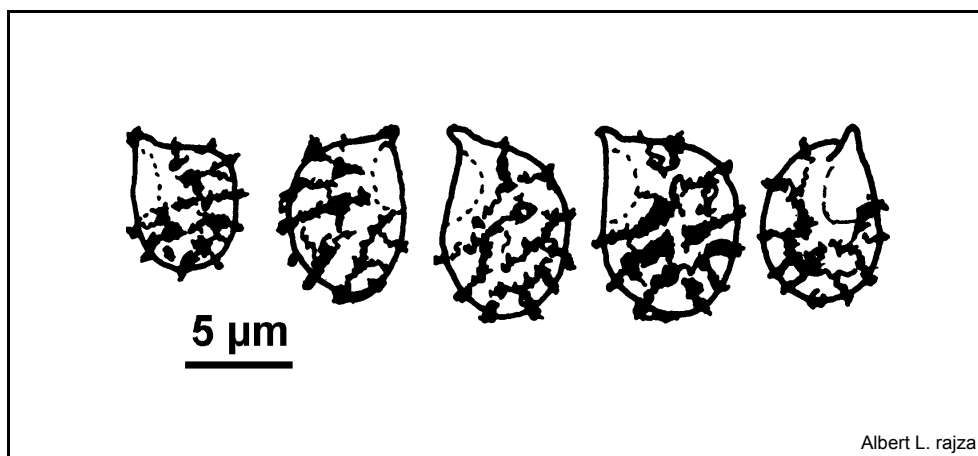
Fotó: Albert N^o 13-3505

Pileus: 3–8.5 cm in diameter, from spherical expanding, applanate, pruinose-velvety, becoming glabrous at maturity, cuticle cracking when dry, yellowish brown, dark chestnut brown. **Tubes:** adnexed, white at first, ochre yellow when old, pores narrow and angular. **Stipe:** 4–8 × 1.2–4 cm, cylindrical, clavate, velvety, concolorous with the cap, whitish at the base, sometimes with sharp veil zone below the pileus, fragile. **Context:** thin, white, spongy in the stipe, chambered, cortex brown, cartilaginous, taste sweetish, smell indistinct. **Spores:** 9–11.2 × 5.4–7.5 μm, ellipsoid, smooth. **Habitat:** in deciduous forests, mainly associated with oaks (*Quercus*), on wide range of soil types. **Locality:** Hungary, Buda Mts, Budapest (Csillebérc), *Ceraso-Quercetum pubescentis*, 10 June 2013.



Lactarius fulvissimus Romagn.

Narancsvörös tejclógomba



Lactarius fulvissimus Romagn.

Narancsvörös tejelógomba

Kalap: 4,2–8,5 cm átmérőjű, hamar kiterülő, betölcséresedő, a pereme aláhajló, sima, fiatalon matt, nedvesen tapadós felületű, a peremén ráncos-bordás, narancsbarna, rőtbarna színű, gyakran világosabb a széle felé. **Lemezek:** keskenyek, sűrűn állók, a tönkre kissé lefutók, krémsárgás, narancsos színűek, sérülésre fehér színű tejnedve nem színeződik el. **Tönk:** 3–7 × 0,6–1,2 cm, hengeres, a tövénél elvékonyodó, világos narancsokkeres, a töve felé az idősebb példányoknál rőtbarna. **Hús:** közepesen vastag, a tönkben odvasodó, törékeny, krémokker, rózsásokker színű, enyhe, de az idősebb példányoknál kesernyés, fanyar ízű lehet, szúrós (poloska-)szagú. **Spórák:** 6,2–8,5 × 5,4–7,2 μm, gömbölydedek, röviden oválisak, hálózatosan érdes-tüskések. **Termőhely:** mésztartalmú agyagtalajokon, tölgy (*Quercus*), gyertyán (*Carpinus*) és bükk (*Fagus*) partnereként előforduló karakterfaj. **Lelőhely:** Budai-hegység, Budapest, Hármashatár-hegy (Szépvölgy), *Carici pilosae-Carpinetum*, 2013. június 16.

Leg., det., herb.: Albert L. 13/30

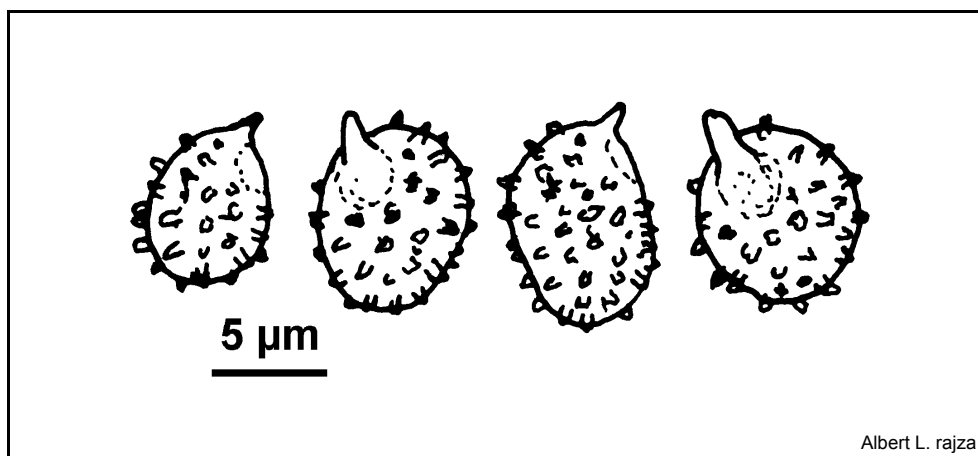
Fotó: Albert N^o 13-3627

Pileus: 4.2–8.5 cm in diameter, soon expanding, becoming funnel-shaped, margin inflexed, matt when young, sticky when wet, margin wrinkled-sulcate, orange brown, fulvous, often paler towards margin. **Lamellae:** narrow, crowded, somewhat decurrent, cream yellowish, orange, milk white, unchanged. **Stipe:** 3–7 × 0.6–1.2 cm, cylindrical, tapering towards base, light ochraceous orange, fulvous towards base in older specimens. **Context:** medium thick, becoming hollow in the stipe, fragile, cream ochre, rosaceous ochre, taste mild, but bitterish in older specimens, smell pungent (bug-like). **Spores:** 6.2–8.5 × 5.4–7.2 μm, subglobose to ovoid, verrucose-spinose with reticulum. **Habitat:** characteristic on calcareous clayey soils under oaks (*Quercus*), hornbeam (*Carpinus*) and beech (*Fagus*). **Locality:** Hungary, Buda Mts, Budapest, Hármashatár-hegy (Szépvölgy), *Carici pilosae-Carpinetum*, 16 June 2013.



Russula lutensis Romagn.

„Tömzsi galambgomba”



Albert L. rajza

Russula lutensis Romagn.

„Tömzsi galambgomba”

Kalap: 2,5–5,4 cm átmérőjű, gömb alakúból kiterülő, ellaposodó, a közepén benyomott, csupasz, fénylő felületű, a peremén csak idős korban bordázott, a bőr lehúzható, változatos, rózsás, narancsos, vöröses színárnyalatokkal. **Lemezek:** szélesek, tönkhöz nőttek, a kalap pereménél kiöblösödők, kereszteresek (anasztomizálók), fiatalon világos krémsárgák, éretten okkersárgák. **Tönk:** 2–4,5 × 0,8–1,2 cm, hengeres, fehér színű, hamvas felületű, idővel okkeresen foltosodik. **Hús:** vékony, törékeny, fehér színű, a tönkben odvasodó, enyhe ízű, kissé gyümölcsillatú. **Spórák:** 6,8–9,5 × 6–8 μm, gömbölyded alakúak, izoláltan tüskések. **Spórapor:** IVb. **Termőhely:** üde, agyagos talajon, kizárólag tölgyek (*Quercus*) alatt fordul elő, ritka. **Lelőhely:** Budai-hegység, Budakeszi, *Quercetum petraeae-cerris* (üde részen), 2013. június 23.

Leg., det., herb.: Albert L. 13/41

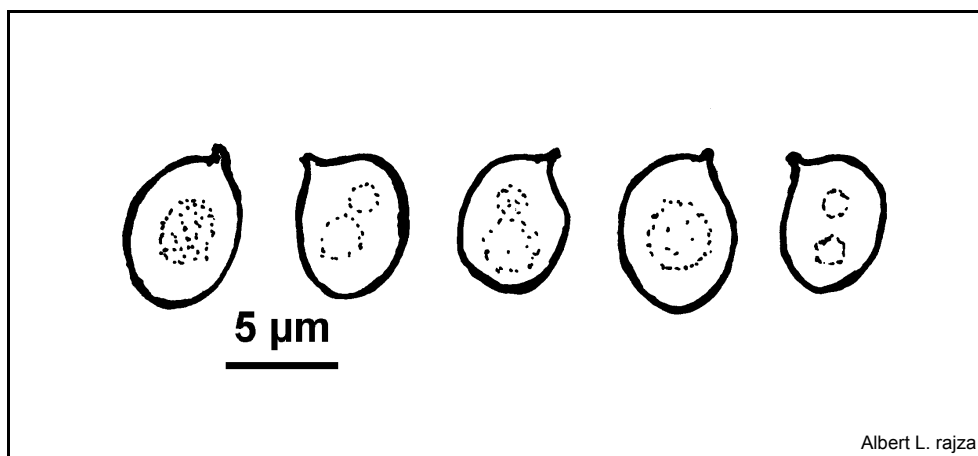
Fotó: Albert N^o 13-3702

Pileus: 2.5–5.4 cm in diameter, from spherical expanding, depressed at centre, glabrous, shiny, margin sulcate only at maturity, cuticle can be peeled off, with variable tinges, e.g. pinkish, orange, and reddish. **Lamellae:** broad, adnate, ventricose at margin, often anastomosing, initially light cream yellow, later ochre yellow. **Stipe:** 2–4.5 × 0.8–1.2 cm, cylindrical, white, pruinose, with ochraceous spots with age. **Context:** thin, fragile, white, becoming hollow in the stipe, taste mild, smell faintly fruity. **Spores:** 6.8–9.5 × 6–8 μm, subglobose, with isolated spines. **Spore print:** IVb. **Habitat:** on moist, clayey soils, associated exclusively with oaks (*Quercus*), rare. **Locality:** Hungary, Buda Mts, Budakeszi, *Quercetum petraeae-cerris* (in mesophilous habitat), 23 June 2013.



Tricholoma basirubens (Bon) A. Riva et Bon

Bíbortönkű pereszke



Albert L. rajza

Tricholoma basirubens (Bon) A. Riva et Bon

Bíbortönkű pereszke

Kalap: 4,5–8(–10) cm átmérőjű, fiatalon tompán púpos, később kiterülő, hullámos, aláhajló peremű, csupasz, finoman bolyhos, foltosan felpikkelyesedő a felülete, világosszürke, de foltokban sötét grafit-szürke színű. **Lemezek:** sűrűn állók, foggal a tönkhöz nőttek, fehéresek, szürkések, feketésen foltosodó lemezélűek. **Tönk:** 4,5–9 × 1–2,5 cm, hengeres, a tövénél elvékonyodó, néha hasas vagy bunkós alakú, világosszürke alapszínű, szálak vagy aprón pikkelyes felületű, a tövénél nyomásra vagy idősebb korban spontán ciklámenrózsásan foltosodik. **Hús:** viszonylag vastag, szürkésfehér színű, a tönk tövében rózsásodó, enyhén lisztízű, komplex, fűszeres illatú. **Spórák:** 5–7,8 × 3,2–6,5 μm, oválisak, hialinok, sima felületűek. **Termőhely:** meszes talajú lombdőkben, gyertyán (*Carpinus*) és bükk (*Fagus*) partnereként előforduló ritka gombafaj. **Lelőhely:** Budai-hegység, Budapest, Csillebérc (Irhás-árok), *Carici pilosae-Carpinetum*, 2010. október 13.

Leg., det., herb.: Albert L. 10/417

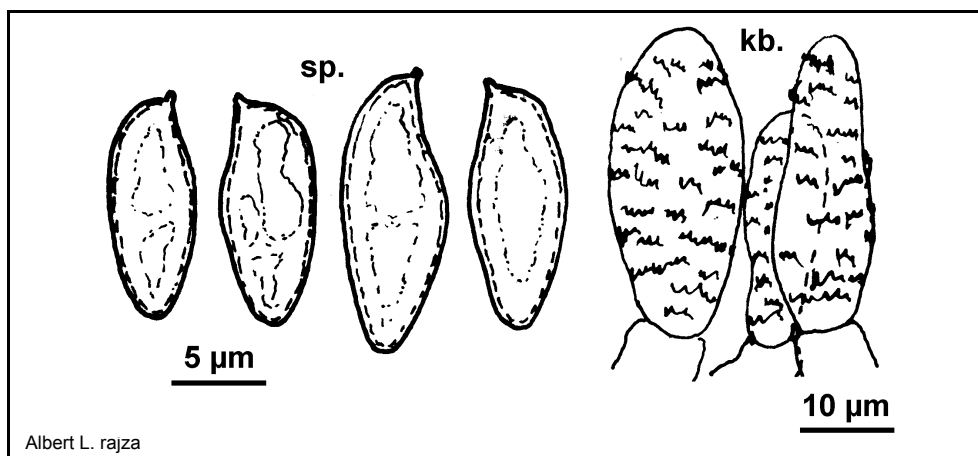
Fotó: Albert N^o 10-5106

Pileus: 4.5–8(–10) cm in diameter, with low umbo when young, later expanding, margin undulate and inflexed, surface glabrous, finely felty, later breaking up in spotty scales, entirely light grey but with darker (graphite) grey parts. **Lamellae:** crowded, emarginate, whitish-greyish, edge with blackish spots. **Stipe:** 4.5–9 × 1–2.5 cm, cylindrical, tapering towards base, sometimes swollen or clavate, light grey, fibrillose or minutely scaly, with pinkish-reddish spots at the base when handled or with age. **Context:** fairly thick, greyish white, turning pinkish at the stipe base, smell spicy (complex), taste slightly farinaceous. **Spores:** 5–7.8 × 3.2–6.5 μm, ovoid, hyaline, smooth. **Habitat:** in deciduous forests on calcareous soils, associated with hornbeam (*Carpinus*) and beech (*Fagus*), rare. **Locality:** Hungary, Buda Mts, Budapest, Csillebérc (Irhás-árok), *Carici pilosae-Carpinetum*, 13 October 2010.



Xerocomellus chrysenteron (Bull.) Šutara

Aranytinóru



Xerocomellus chrysenteron (Bull.) Šutara

Aranytinóru

≡ *Xerocomus chrysenteron* (Bull.) Quél.

Kalap: 4–8,5 cm átmérőjű, félgömb alakúból hamar ellaposodó, erősen nemezes, berepedező felületű, datolyabarna, kakaóbarna, ritkán sötét barnásvörös színű, a repedésekben gyakran rózsás, málnavörös. **Csőves rész:** a tönknél felkanyarodó, hamar kitáguló, szögletes pórusú, fiatalon aranysárga, éretten olívizöld színű, nyomásra enyhén zöldül. **Tönk:** 3–8,5 × 0,5–1,3 cm, hengeres, a tövénél elvékonyodó, sárga alapon eltérő mértékben vörösen korpázott. **Hús:** fiatalon kemény, hamar megpuhuló, egysegesen sárga, a tönk tövében az idősebb példányoknál vörös, vágáskor a tönkben enyhén kékül, savanykás ízű, kissé szúrós szagú. **Spórák:** 12,5–15,5 × 4,5–6,2 µm, orsó alakúak, sima felületűek. **Kalaphőr:** paliszádoderm szerkezetű, 12–45 × 10–22 µm, erősen inkusztált végsejtekkel. **Termőhely:** hegyvidéki fenyőerdőkben (*Pinus*, *Picea*), de ritkán bükk (*Fagus*) alatt is előforduló, hazánkban ritka faj. **Lelőhely:** Visegrádi-hegység, prope Pilisszentlászló, Lepence-völgy, *Luzulo-Fagetum*, 2013. szeptember 29.

Leg., det., herb.: Albert L. 13/63

Fotó: Albert N^o 13-7810

Pileus: 4–8.5 cm in diameter, from hemispherical soon appanate, strongly tomentose, cuticle cracking, date-like brown to chocolate brown, rarely dark brownish red, often pinkish, reddish in the cracks. **Tubes:** adnexed, pores angular, soon becoming wide, golden yellow when young, olive green when mature, turning slightly greenish blue when handled. **Stipe:** 3–8.5 × 0.5–1.3 cm, cylindrical, tapering towards base, floccose reddish on yellow ground. **Context:** firm when young, soon becoming soft, uniformly yellow, red at the base in older specimens, turning faintly bluish in the stipe, taste acidulous, smell slightly pungent. **Spores:** 12.5–15.5 × 4.5–6.2 µm, fusoid/boletoid, smooth. **Pileipellis:** palisadoderm-like, end cells 12–45 × 10–22 µm, strongly incrustated. **Habitat:** in montane coniferous forests (with *Pinus* and *Picea*), but occasionally also under *Fagus*. Rare in Hungary. **Locality:** Hungary, Visegrád Mts, near Pilisszentlászló, valley Lepence-völgy, *Luzulo-Fagetum*, 29 September 2013.



AZ *AGARICUS BLAZEI* MURRILL TERMESZTÉSI LEHETŐSÉGEI ÉS KOMPLEX ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

PhD doktori értekezés tézisei

GEÖSEL András

Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék, 1118
Budapest, Villányi út 29–43; andras.geosel@uni-corvinus.hu

Témavezető: dr. habil. Győrfi Júlia egyetemi docens
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Doktori Iskola, 2011

BEVEZETÉS

A kertészeti termékek között a termesztett gombák mindig jelentős értéket képviseltek. Általában magas biológiai értékű, csekély energia- és zsírtartalmú, essenciális aminosavakat is tartalmazó élelemként tekintünk a gombákra. Éves termelési értékük 2010-ben hazánkban 14–16 milliárd forintra tehető, a megtermelt mennyiség az elmúlt 2–3 évben kb. 18–20 millió kg/év. Termesztési szempontból nagy előnyük, hogy megfelelő helyiségekben egész évben termesztethetők, ezért a piacok, áruházak polcaira folyamatosan kitehető, prémium zöldségféle. A magyar gombafogyasztási szokások meglehetősen egysíkúak, az elfogyasztott gomba mennyisége csekély (kb. 1,5 kg/fő/év), és erős szezonális jelleget mutat. Németországban ennek közel háromszorosát fogyasztják, amelyet heti egyszeri gombafogyasztással (10 dkg gomba) nálunk is könnyedén el lehetne érni.

A hazánkban nagyobb mennyiségben termesztett csiperkegomba és laskagomba ugyanakkor csak töredéke a potenciálisan termesztendő gombafajoknak. Az elmúlt években zsugorodó hazai gombaipar elsősorban a csökkenő jövedelmezőség miatt veszített piacaiból, másodsorban a fejlett termesztéstechnológiák óriási beruházási igényét a kisebb termesztoők nem tudták/tudják vállalni. A következő évek tovább élesedő piaci versenyét lehet prognosztizálni, mert a környező országok már beindították a gombafogyasztást népszerűsítő akcióikat. Így Lengyelországban közel 120 millió magyar forintnak megfelelő összegből és Ukrajnában is hasonló nagyságrendben indult a gombafogyasztást népszerűsítő kampány. A britek nyári gombafogyasztást serkentő rádió- és TV-kampányt indítottak. Írországban már korábban is folytattak ilyen jellegű tevékenységet. A minden esetben termesztoői összefogásból született akciók célja a gomba belföldi piacának növelése és fogyasztásának ösztönzése. Magyarországon egyelőre nehezen képzelhető el egy hasonló mértékű összefogás, ám a jövedelmezőség növeléséhez más eszközök is rendelkezésre állnak.

A magas biológiai értéken túl gyógyhatásokat is bizonyítottan felmutató gombafajok, mint az *Agaricus blazei* termesztésében is jelentős potenciál mutatkozik. A nemzetközi szakirodalomban legalább tucatnyi ráktípus kezelésében sikeres gomba-

faj Kárpát-medencei termesztése véleményem szerint megvalósítható. A 2011. évi Fruit Logistica mezőgazdasági szakkiallításon a holland PrimeChamp cég innovációs díjat vehetett át az *Agaricus blazei* termékeivel. Az elismerést a folyamatos és sikeres termesztés megvalósításáért kapták. E nyugat-európai példát követve, úgy vélem, a magas hozzáadott értékű gombatermékek előállítására Magyarországon is van lehetőség. Ebben hazánk gombatermesztésben és kutatásban szerzett történelmi tapasztalatai mellett az elmúlt évek gombaipari beruházásaira (új holland polcos gombatermesztő farmok, komposztüzemek fejlesztései, új laskagombahibridek stb.) is építhetünk. Az előbbi indokok alapján az *Agaricus blazei* faj termesztéstechnológiájának hazai adaptálásában kívántam néhány alapvető kísérletet elvégezni.

AZ AGARICUS BLAZEI GOMBAFAJ

Az *Agaricus blazei* a gombák (Fungi) országába, a bazídiumos gombák (Basidiomycota) törzsébe, az Agaricomycotina altörzsbe, az Agaricomycetes osztályba, az Agaricomycetidae alosztályba, a csiperkeszerűek (Agaricales) rendjébe, a csiperkefélék (Agaricaceae) családjába és az *Agaricus* nemzetségbe tartozik. Tudományos elnevezéséről még viták folynak, hiszen nagyon hasonló, de egyes kutatók szerint különböző fajokat jegyeztek fel más-más elterjedési területekről.

Wasser szerint az 1945-ben Murrill által leírt gombafaj nem egyezik meg a Heine-mann által 1965-ben „újra felfedezett” *Agaricus blazei*-vel, ez utóbbit egy új fajként *Agaricus brasiliensis*-nek keresztelte el, földrajzi eredetét pedig Embrapa Florestas-hoz köti.

Stamets az *Agaricus subrufescens*-t állítja párhuzamba testvérfajként, és taxonómiai különbséget csupán a spórák alakjában vél felfedezni. Szerinte morfológiai tulajdonságai, édeskés illata, élőhelye és földrajzi elterjedése alapján nagyon hasonló hozzá az *A. blazei*, és némiképp az *A. augustus* is. Más szerzők szerint az *A. blazei*-re leginkább hasonlító gomba, a mandulaillatú, nyúlánk *A. subrufescens* Peck. Stamets szerint a két gombafaj rendszertanilag nagyon közeli rokonságban áll egymással, eltérés a spórák alakjában fedezhető fel: míg az *A. blazei*-nek tojásdad, addig az *A. subrufescens*-nek inkább ellipszis alakú a spórája. Az *A. augustus*-nak is hasonló tojásdad alakú spórái vannak, viszont ezek $7,5\text{--}10 \times 5\text{--}6 \mu\text{m}$, míg az *A. blazei*-nek kisebb, $5 \times 4 \mu\text{m}$ nagyságúak. Másik eltérés a két faj között, hogy az *A. blazei* szedés után a vágás helyén besárgul, míg az *A. subrufescens*-nek a vágás hatására csak a külső hárttyája kezd el sárgulni. A sárgulás mértékét nem lehet alapul venni a gomba rendszertani tulajdonságaként, mert a sárgulás kialakulhat a levegőmozgás következtében kialakuló szövetkárosodás hatására is.

2002-ben publikált eredmények szerint egyértelmű makroszkopikus különbségek alapján elkülöníthetők egymástól az *A. blazei* sensu Murrill, *A. blazei* sensu Heine-mann és *A. subrufescens* fajok. A termesztett gombákból, herbáriumi példányokból és vadon begyűjtött gombákból a szerzők a spóraméret, bazídium, hifaméret, -alak, keilocisztídiumok, és még tucatnyi más bélyeg alapján külön fajként írják le valamennyit. Különbséget vélnek felfedezni mind a spóraméretben, mind annak alakjában. Eltérést a tönkhosszban és a kalap alakjában is felfedeznek. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy száraz herbáriumi példányokból, vadon begyűjtött gombából és

termesztésből származó mintákat is elemeztek. A cikk megjegyzi, hogy az *A. subrufescens*-ként leírt tulajdonságok olyannak tűnnek, mintha két különböző termőtest alapján készültek volna. Wasser szerint az észak-amerikai bennszülött *A. blazei* sensu Murrill és a széles körben terjesztett gyógyhatású *A. blazei* sensu Heinemann két külön fajnak tekintendő, ez utóbbit *A. brasiliensis* néven új fajként határozza meg. Az *A. brasiliensis* a *Flavoagaricus* subgenusba, annak *Majores* szekciójába és *Flavescentes* alszekciójába tartozik. A faj hasonlóságot mutat az *A. subrufescens* és még három másik *Agaricus* (*A. firdii*, *A. mejeri*, *A. praemagniceps*) fajjal ugyanakkor az *A. blazei* Murrill további megerősítést kíván.

A hovatarozást eldöntő vizsgálatok Kerrigan cikkében kerültek ismertetésre. Az ITS-szekvencia-vizsgálatok és hibridizációs kísérletek alapján az *Agaricus blazei*, az *A. subrufescens* és az *A. brasiliensis* mellett, az 1999-ben leírt *A. rufotegulis* és *Psalliota subrufescens* is egy fajnak tekinthető. A nómenklatúra szabályai szerint a Peck által elsőként leírt *A. subrufescens* elnevezést tartja helyesnek. Kerrigan megjegyzi, hogy a földrajzi különbségek miatt morfológiai eltérések alakultak ki a fajon belül, ám ezek csak morfológiai eltérések és nem új biológiai fajok. A vizsgált tenyészetek a világ különböző részeiről származtak (Japán, Brazília, Hawaii, Kalifornia stb.), ám a közöttük lévő genetikai távolság meglepően alacsony volt, és a törzsfán egyedül a hawaii izolátumok mutattak némi különbséget. Ezt Kerrigan a szigetek egyedi elszigeteltségével magyarázta. Hibridizációs kísérletek révén bizonyítást nyert, hogy a burok sárgásbarnás színeződése egyetlen mendeli öröklődésű gén eredménye. A cikk szerint az eltérő spóraméretet (amelyekről korábban több kutatás is beszámolt) egyértelműen betudható a különböző párosodási típusú hifák által előidézett monád, diád és triád spórák miatti különbségnek. Más források szintén mindhárom elnevezést egy gombafaj különböző elnevezéseiként, szinonimként tartják számon.

CÉLKITŰZÉS

Kísérleteimben a Budapesti Corvinus Egyetem, Zöldség- és Gombatermesztési Tanszékén dr. Györfi Júlia által korábban összegyűjtött nyolc darab, különböző génbankokból származó *Agaricus blazei* törzset hasonlítottam össze. Várható volt, hogy a törzsek között morfológiai és hozambeli eltérések lehetnek, amelyeket igazolni és megerősíteni kívántam. Az egyes törzsek között kémiai eltéréseket is kerestem, továbbá meg kívántam határozni a gombák leírásához használható érzékszervi paramétereiket, hogy ezzel a későbbiekben a fajok/fajták közötti összehasonlítás alapjait is lerakhassam.

Távlati célként az *A. blazei* gombafaj teljes termesztéstechnológiájának kidolgozását és adaptálását tűztem ki, a Kárpát-medencei régióra fókuszálva. Ezért az alábbi részcélokat fogalmaztam meg.

1. A rendelkezésre álló törzsgyűjteményből termesztési szempontok alapján a legnagyobb és kiegyenlített hozammal rendelkező törzs szelektálása. A termélefutás ábrázolása, az egyes törzsek „koraiságának” meghatározása, az alkalmazandó termesztéstechnológia megalapozása a termesztési fázisoknak megfelelő környezeti paraméterek (hőmérséklet, páratartalom, időtartam, CO₂) meghatározásával.

2. A törzsek morfológiai bélyegekkel történő leírása és dokumentálása, a törzsek termesztési szempontú elkülönítése a morfológiai jellemzők mentén.
3. A termesztéssel összefüggésben megjelenő kórokozók és kártevők dokumentálása és azonosítása.
4. A beltartalmi paraméterek közül az összes antioxidáns- és polifenol-tartalom meghatározása az egyes *A. blazei* törzsekből.
5. Azonosítani azokat a molekulákat, amelyek a szakirodalomban leírt mandula- vagy ánizsillatot okozzák.
6. Az érzékszervi paraméterek meghatározása általánosságban a kalapos gombákra, ezek alapján pedig az *A. blazei*, a fehér és barna csiperkegomba érzékszervi profiljának elkészítése és értékelése.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Termesztési kísérletek

A termesztési kísérleteket 2008., 2009. és 2010. években végeztem a BCE Budai Campusán kialakított termesztőhelyiségekben. A termesztési alapanyagot ugyanaz a komposztüzem állította elő a kétspórás csiperke (*Agaricus bisporus*) számára készített receptúra (szalma, csirketrágya) alapján. A csírárt azonos technológiával készítettem és a termesztési paraméterek (hőmérséklet, páratartalom, CO₂ stb.) is közel azonosak voltak az összehasonlíthatóság miatt. A micéliumtenyészeteket brazil, egyesült államokbeli, holland és kanadai törzsgyűjteményből kértük, illetve vásároltuk. A törzsek jelölése: 837, 838, 853, 1105, 2603, Brazil, MaHe, Si2.2. A hőkezelt komposztot a saját előállítású csírával 1,5 tömegszázalékos arányban csíráztuk, majd átszövetés után takartuk. A lappangási időszakot követően borzolóást nem végeztünk, a letermesztéskor a kétspórás csiperkegombához hasonló technológiát alkalmaztunk.

Antioxidáns- és polifenol-tartalom meghatározása

A vizsgálati gombaminták összantioxidáns-kapacitásának meghatározása Benzie és Strain (1996) módosított módszerével történt, amelyet eredetileg a plazma antioxidáns kapacitásának meghatározására dolgoztak ki (FRAP = Ferric Reducing Ability of Plasma). A FRAP lényege, hogy a ferri-(Fe³⁺)-ionok az antioxidáns aktivitású vegyületek hatására ferro-(Fe²⁺)-ionokká redukálódnak, amelyek alacsony pH-n a tripiridil-triazinnal komplexet képezve színes vegyületeket adnak. Ennek a vegyületnek spektrofotometriásan, $\lambda = 593$ nm-en mért értékéből, az aszkorbinsavval készített kalibrációs görbe segítségével $\mu\text{g}/\text{mg}$ aszkorbinsav egyenértékben ($\mu\text{gAS}/\text{mg}$) a minta összantioxidáns-kapacitása meghatározható.

Az antioxidáns-kapacitással szorosan összefüggő, galluszsavra vonatkoztatott összespolifenol-tartalmat Folin–Ciocalteu-reagenssel $\lambda = 760$ nm-en spektrofotometriásan mértük.

Ásványi elemek vizsgálata

Az ásványi elemek vizsgálatát 2008-ban a SzIE Állatorvostudományi Karának Növényteni Tanszékén végeztem. A termesztési kísérletben négy *A. blazei* (853,

1105, 2603 és Si2.2) és a fehér kalapú 'A15' kétspórás csiperkegomba mintáit megszáritottam és megőröltem, majd teflon edényben nyomás alatt (121 °C, 20 perc) tártam fel (200 mg gombapor + 2 ml cc. HNO₃ + 2 ml cc. H₂O₂). A feltárt anyagot szűrés után 10 cm³-re hígítottam, majd ICP-analízissel vizsgáltam a különböző elemek mennyiségét, négy ismétlésben. A minták elemtartalmát a négy ismétlésből számított átlaggal jellemeztem. 2010-ben az ICP-mérést a BCE Alkalmazott Kémia Tanszékén végeztem, a minták előkészítése ugyanolyan módszerrel történt. Ez utóbbi mérés alkalmával több elem vizsgálatára, és az összes törzs analízisére lehetőségem nyílt.

Aromakomponensek meghatározása

Az illatanyagok kivonását a BCE Élelmiszerkémiai és Táplálkozástudományi Tanszékén végeztem. A 2009-es évben és 2010-ben elvégzett méréseket az általam *A. blazei* referenciaként szelektált 1105-ös törzssel és az *A. bisporus* 'A15' fajtával végeztem. Mivel a mérés során az aromakomponenseket határoztuk meg, ezek pedig illékony és hamar bomló vegyületek, ezért minden alkalommal friss gombára volt szükség. 200 g friss, aprított gombamintát mértem be, amelyet 2000 ml-es desztilláló lombikba tettem, és 180 g NaCl-ot, 900 ml desztillált vizet, horzsakövet, Raschiggyűrűt, üveggyöngyöket és a só feloldódása után 150 µl undekanol belső standardot adtam hozzá. Összerázás után a lombikot felhelyeztem a Likens–Nickerson-féle szimultán desztillációs-extraktációs berendezésre. Oldószerként pentánt (Roche) használtam, amelyet 60 °C-os vízfürdőn melegítettünk. A desztilláció során a mintákban levő aromakomponensek a forralás során a vízgőzzel együtt távoznak, a berendezés felső részén találkoznak a pentán gőzével és egy hűtőn kondenzálva megtörténik az anyagátadás folyadék-folyadék extrakció formájában. A berendezés alsó részén egymásra rétegződik a vizes és az apoláris szerves fázis, és az aromakomponensek a pentános fázisban oldva találhatóak. Töményítés után az oldatot GC-MS-be injektáltam, majd a kromatogramokat a HP Standalone szoftver segítségével értékeltem.

Érzékszervi profilanalízis

Az érzékszervi vizsgálatok közül a leíró vizsgálatokat és azon belül is a profilanalízis módszerét választottam. A célkitűzésben megfogalmazottak szerint a minták közel teljes körű leírására és meghatározására törekedtem, amelyre a profilanalízis módszere terjedt el a szakirodalomban. A vizsgálatot a BCE Érzékszervi Minősítő Laboratóriumában végeztem az ISO 11035:1994 szabvány szerint.

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Termesztési kísérletek

A 2008., 2009. és 2010. évi termesztési kísérletek hozamait kéttényezős varianciaanalízis segítségével értékeltem. A kéttényezős MANOVA alapján 95%-os szinten szignifikáns különbség volt kimutatható az egyes törzsek között, amely magyarázható a törzsek közötti genetikai potenciál különbözőségével. Ugyanakkor hozzá kell tenni, hogy minden telepítés új komposztot igényel, valamint két különböző adottságú kísérleti helyiségben is történt a termesztés, ráadásul a takaró föld minősége is

változott a 3 év átlagában. Mindezek ellenére is a 838, 2603 és MaHe jelű törzsek kiegyenlített hozamot produkáltak, amely termesztési szempontból feltétlenül kiemelendő (1. ábra).

Az évjáráthatások kiszűrésére elvégzett MANOVA alapján az 1. ábrán azt a három törzset ábrázoltam, amely mindhárom évben statisztikailag azonos hozamot produkált. A szórások jellemzően igen magasak, ám mind a Tukey-, mind az érzékenyebbnek tartott Duncan-próba eredménye szerint is az évek között nem volt különbség a jelzett három törzsnél. A nagy szórások a viszonylag alacsony elemszámnak köszönhetőek. Az alacsony mintaelemszám ellenére is kijelenthető, hogy ezek a törzsek stabil hozamot produkáltak. A legalacsonyabb hozammal a 838 rendelkezett (5,2 kg/100 kg komposzt), ettől jelentősen többet hozott a MaHe (10,1 kg/100 kg komposzt). A MaHe törzs a 2009-es évben rendkívül alacsony szórást mutatott, és a hozamok is stabilak voltak mindhárom vizsgált évben. Mivel ez a három törzs bizonyult a legmegbízhatóbb hozamúnak, így ezekkel célszerű a további nagyparcellás termesztési kísérleteket beállítani.

A 2. ábrán azokat a törzseket ábrázoltam, amelyeknek a hozama igazoltan különbözött egymástól a három termesztési évben. A legnagyobb különbséget a Si2.2 törzs mutatta: mindhárom év hozama eltért a másik kettőtől. Kiemelkedően magas hozamot produkált ugyan 2009-ben (13,5 kg/100 kg komposzt), de ezt a kiugró értéket nem tudta megismételni. Véleményem szerint a Si2.2 törzs kiemelkedő produkcióra lehet képes, amennyiben a termesztéstechnológiát sikerül az igényeihez igazítani. A technológia részleteit (hőmérséklet, CO₂, szubsztrátumparaméterek stb.) további termesztési kísérletekkel kell pontosítani. A Brazil törzs 2008-ban és 2009-ben is alacsony, de állandó hozamot ért el, ám 2010-re ezt megkétszerezte (8 kg). A 837-es törzsnél 2008-ról 2009-re drasztikus hozamcsökkenést tapasztaltam, amelyre jelenleg nem tudok tudományosan elfogadható magyarázatot adni. A komposzt kémiai paraméterei nem változtak ilyen drasztikusan, amely magyarázat lehetne a közel ötödére történő csökkenésnek: 2010-re a két szélső érték közé esett a hozam. Ezen tulajdonsága miatt a 837-es törzset sem tartom kísérleti termesztésbe vonásra alkalmasnak.

A terméslefutáshoz szorosan kapcsolódik, hogy a két terméshullámban mennyire aprózódik el a gomba. Ezt az aprózódást valamennyi *A. blazei* törzsnél megfigyeltem. A 3. ábrán a három termesztési évet átlagoltam, a leszedett termőtestek kalapátmérete és tönkhossza alapján. Ez a két morfológiai bélyeg megmutatja az egyes törzsek kalap-tönk arányát is, amelyeket a morfológiai leírásokban is jelzek. A termőtestek aprózódásának pontos okát nehéz meghatározni, a takaróföldben lévő alacsony nedvességtartalom, a komposzt nedvesség- vagy tápanyagtartalmának csökkenése egyaránt okozhatja. Szintén oka lehet az is, hogy a vadon begyűjtött törzsek genetikai potenciálja ennyit tesz lehetővé.

Az egyes törzsek morfológiai összehasonlítása

A fajon belüli változatosságról a nemzetközi szakirodalom több helyen is beszél, ám nem végeztek méréseket a különbségek érzékeltetésére. A 4. ábrán műtermi fényképek alapján mutatom be a törzsekre jellemző habitust, egy-egy szedésérett termőtest alapján. Ezzel igazoltam a szakirodalom megállapításait, hogy a termő-

testek eltérő habitusa törzsre jellemző tulajdonság, és nem a termesztési körülmények befolyásolják. Noha azok hatása (hőmérséklet, relatív páratartalom, CO₂-szint stb.) egyértelműen kimutatható, ám a tönk lefutása, a kalap illeszkedése, alakja (domború, púpos, kiterülő) stb. fajtabélyegek. Mivel korábban ilyen jellegű és részletező fajta-leírással nem találkoztam sem a hazai, sem a nemzetközi szakirodalomban, ezért ezeket a törzsjellemzéseket különösen fontos eredménynek tartom.

A következőkben a mikológiai helyes morfológiai leírások helyett gyakorlati szempontokból jellemzem az egyes törzseket, összefoglalva a termesztési kísérletekkel tapasztalt megfigyeléseket. A tárolásra vonatkozó megjegyzések a szedést követő +2 °C-on történő hűtőtárolásra vonatkoznak.

837: kalapja tömör, a tönkre többnyire középen illeszkedik, de sok esetben az illeszkedés nem centrális. Kalapja nagyméretű, aszimmetrikus, gyakran deformitások, kisebb-nagyobb kinövések jellemzőek rá. Kései termőre fordulás és elhúzódó szedhetőség jellemzi, aprózódásra kevésbé hajlamos. +2 °C-on 3–5 napig tárolható.

838: kalapja tömör, kezdetben gömbölyded, majd ellaposodó. Szintén szöveti kinövésekkel rendelkezik. Habitusa a 837-hez hasonlatos, vélhetően hasonló eredetűek. Tönkje általában egyenletesen vastag, 3–5 napig jól tárolható, és elhúzódó szedhetőség jellemzi.

853: termőtestei könnyűek, törékenyek, kalaphúsa vékony, tönkje keskeny, rosszul tárolható, és hamar biológiai éretté váló törzs. Viszonylag kiegyenlített, ám alacsony hozamú volt 2008-ban és 2009-ben, 2010-re a hozama megugrott.

1105: hasonlatos a 853-as törzshöz, termőtestei könnyűek, törékenyek, kalaphúsa vékony, tönkje keskeny. Nagy termőképességű, gyorsan termőre forduló törzs. Spórát hamar érlel.

2603: termőtestei nagyméretűek, tömörek, kalapja szögletes, majd érés során kiterül. Tönkje gyakran kiszélesedik az alapi végén. A termőtesteket túlnyomórészt egyesével hozza, a Brazil törzsszel együtt a leghosszabban eltárolható.

Brazil: kalapja jellegzetesen kerekded, kemény állagú, tönkje vastag, húsos és szintén kemény. Kései termőre fordulás, és a „vizes gomba” tünetre fogékonyság jellemzi. A második terméshullámra rendszeresen kisebb méretű termőtesteket hoz. Nagyméretű termőtesteit a nemesítésben, mint keresztezési partnert célszerű lenne felhasználni.

MaHe: a kísérletekben a kiemelkedő hozam mellett apró, de darabos (egyesével megjelenő) termőtestek jellemezték, amelyek kalapja szabályos, trapezoid forma. Tönkje egyenletesen vastag, húsa kemény és jól tárolható. Viszonylag korai termőre fordulás jellemezte, ám a második hullámra kalapja rendszeresen elaprózódik.

Si2.2: 853-hoz és 1105-höz hasonlatos felépítésű, sok termőtest jellemzi, amelyek kisméretűek, és csokrosan teremnek. Hamar spórát érlel, és felnyílik, emiatt a szedése naponta legalább kétszer lenne célszerű.

A termesztési kísérletek alatt monitoroztam a fellépő kórokozókat és kártevőket. A termesztéseket tavasszal, nyáron és télen is végeztem, ezért minden vegetációban fellépő patogén károsítására számíhattam. A Budai Arborétum közelsége miatt is fokozott patogénnyomás volt jellemző, ám mindezek ellenére egyetlen – a kétspórás csiperkegomba termesztéséből ismert – kórokozó sem jelent meg számottevő mértékben. Így, többek között a két mólébetegség (száraz mólé betegség, kórokozó:

Verticillium fungicola, a nedves mólé betegség: kórokozó *Mycogone pernicioso*) nem tett kárt az *A. blazei* kultúrákban, s a pókhálós penész betegség (kórokozó: *Cladobotryum dendroides*) sem okozott jelentős termés kiesést. Az állati kártevők közül *Sciaridae* legyek fordultak elő egy évben, de nem jelentős számban. Élettani eredetű betegségek közül a „vizes gomba” tünetet több ízben kimutattuk a Brazil törzsből, ám kórokozót nem sikerült azonosítani.

Antioxidáns- és polifenoltartalom mérésének eredményei

A kapott eredmények alapján különbséget találtam mind a törzsek, mind egyazon törzsen belül a tönkben és kalapban mért antioxidáns-kapacitás között. A fehér kalapú csiperkegomba antioxidáns-kapacitása közel megegyezett a barna kalapú csiperkegomba értékeivel. Mindkét kétspórás csiperkegomba fajtának nagyobb volt a kalap összes antioxidáns-tartalma. A magasabb antioxidáns-kapacitás két törzset kivéve (837, 2603) az *A. blazei* törzsek kalapjában is jellemző volt. Igen nagy eltérést találtam az *A. blazei* 1105-ös törzs mért paramétereiben, ugyanis kalapjának antioxidáns-kapacitása majd kétszerese a tönkjének. A törzsek között is jelentős különbségek adódtak az antioxidáns-kapacitásban, ugyanis a legalacsonyabb értéket produkáló 2603 és 1105 törzs között több mint ötszörös volt az eltérés a kalapokban. 2009-ben a tönkökben mért antioxidáns-kapacitásban is szignifikáns különbségek voltak az egyes törzsek között. A legkisebb (2603) és legnagyobb (barna kalapú csiperkegomba) antioxidánskoncentráció-különbség közel kétszeres volt a tönkben. Ezek alapján megállapítható, hogy a törzsek igen széles értéktartományban tartalmaznak antioxidánsokat. A szakirodalomban korábban nem találtam a gombák antioxidáns-tartalmával összefüggő adatot, így kertészeti növényekkel összehasonlítva elmondható, hogy a gombák nagyságrendileg hasonló mértékben szintetizálnak antioxidánsokat.

Elemtartalom meghatározása

A vizsgált *A. blazei* törzsekben a bór, a kadmium, a réz, a stroncium és a cink mennyisége meghaladta (néhol jelentősen) a kétspórás csiperkegombában mért koncentrációkat, míg a kálium, a nátrium, a foszfor, a szelén mennyisége alacsonyabb – néhol jelentősen alacsonyabb – az *A. bisporus* megfelelő elemszintjénél. Nem találtam különbségeket a bárium, a kalcium, a magnézium, a mangán, a nikkel és a titán mennyiségében. A kobalt, molibdén és vanádium mennyisége egyik gomba egyetlen mintájában sem érte el a kimutatási határértéket. Az arzén két törzsnél (Si2.2 és 853) nem volt kimutatható, míg a 1105 és a 2603 jelű törzsnél a kétspórás csiperkegombához hasonló, néhány mg/kg-os értékeket mértem. A gombák táplálkozás-élettani értékét is meghatározó elemek közül a káliumról azt állapítottuk meg, hogy a kalapok és a tönkök elemtartalma elmarad a kétspórás csiperkegomba több mint 40 000 mg/kg-os szintjétől, általában 27 000–32 000 mg/kg közötti értékek vannak. A káliummennyiség egyébként igen közel van a vadon termő gombákban átlagosan előforduló, szintén igen magas, 32 000–34 000 mg/kg-os koncentrációhoz. A foszfortartalomban az *A. blazei* kalapok foszfor szintje megegyezik az *A. bisporus* egész termőtestére talált értékkel, a tönkökben mért koncentrációk már jelentősen elmaradnak ettől. Fontos megemlítenünk, hogy az *A. blazei* egyik törzsében sem találtam a kimutatási határ

feletti szelénmennyiséget, ilyen szempontból tehát a minősége elmarad a kétspórás csiperkegomba értékétől.

Cinkből valamennyi *A. blazei* törzs jelentősen többet (akár kétszeres, két és félszeres mennyiséget) tartalmazott. A nátriumtartalomban az *A. blazei* törzsek legfeljebb a kétspórás csiperkegombában mérhető mennyiség felét, inkább azonban harmadát, vagy még annál is kevesebbet tartalmaznak, ami a fogyasztó számára kétségtelenül előny. A táplálkozás-élettani hátrányok között kell említenünk, hogy míg a kétspórás csiperkegombában nem volt mérhető mennyiségű kadmium, addig az *A. blazei* törzsekben 2 és 17 mg/kg szárazanyag-koncentrációkat találtam.

Ha a kalapok és a tönkök elemennyiségeinek arányait hasonlítjuk, az elemek három nagy csoportra oszthatók: a kalapban lévő elemennyiség nagyobb, mint a tönkben mérhető a kadmium, a réz, a magnézium, a mangán, a foszfor és a cink esetében. Fordított az összefüggés, azaz a tönkben több a bárium, a kalcium, a vas és a nátrium szintje. Végül, közel azonos, azaz durván 1:1 arány jellemzi a króm, a nikkel, a stroncium, a titán és a legnagyobb mennyiségű elem, a kálium kalapban és tönkben mérhető mennyiségeinek alakulását.

Aromakomponensek meghatározása

Az 1105 jelű *A. blazei* törzs illó összetevőit határoztam meg, mert ebből tudtam egyszerre nagy mennyiséget és azonos érettségben szedni a mérésekhez. Így 83 aromakomponenst sikerült elkülönítenem, amelyből 78 komponenst sikerült legalább 70%-os megbízhatósággal felismerni szoftver segítségével (5. ábra). Az *A. bisporus*-ban 65 komponenst választottam el, amelyből 45-öt sikerült megbízhatóan azonosítani.

A nyílt láncú alkoholokból, aldehidekből és ketonokból összességében nagyon eltérő mennyiséget mértem az *A. bisporus* (32,59%) és *A. blazei* (3,59%) esetében. A gombákra jellemző 8 szénatomos vegyületekből, alkoholokból és ketonokból szintén szignifikánsan eltérő mennyiség fordult elő a két fajban. A gombaillatot okozó 1-oktén-3-ol nagyságrendi eltérést mutat a fehér kalapú csiperkegomba javára. Az 1-oktén-3-ol telített változata, a 3-oktanol csak nagyon gyengén gombaszagú, ez a teljes illatspektrum 6,12%-át fedi le az *A. bisporus*-nak. Az 1-oktén-3-ol olyan általánosan elterjedt hormon, amely a természetgomba-fajokban (csiperke-, laskagomba) is előfordul. A 3-metil-1-butanol alkoholos vegyület szintén nagyságrendi eltérést mutatott, ám kevésbé jellegzetes illatú vegyület. Egy rendkívül hosszú, 17 szénatomot tartalmazó aldehidet is detektáltam a kétspórás csiperkegombában (heptadecenal).

A kéntartalmú vegyületek jellegzetes illatúak, ebből arányait tekintve keveset mértem, ám azok illata kis mennyiségben is érezhető. A mindkét gombafajból kimutatott 3-(metiltio)-propanal (vagy metional) széleskörűen előforduló intermedier. A metional a helytelenül főzött sörben, hibás borban, mézben is előfordul. A kertészeti termékek közül sárgadinnyében is kimutatták.

A terpének izoprén (C_5H_8) egységekből felépülő molekulák, amelyek lehetnek nyílt és zárt láncúak. A növényvilágban igen elterjedtek, közéjük tartoznak a karotínoidok és szteroidok is. Általában könnyen párolognak, ezért sok illóolaj is közéjük tartozik. A linalool természetes terpénalkohol, amely több gyógynövényben (pl. levendula) is előfordul, ezt csekély mennyiségben, de kimutattam a fehér kalapú

csiperkéből. A d-karvon a kaporból detektált aromás vegyület, amelynek 'l-' sztereoizomerje mentolillatú. Az *A. blazei*-ből kis mennyiségben kimutatott nerolidol egy szeszkviterpén molekula, amely számos illatos virág illóolajában fordul elő. A gyömbér, jázmin, levendula és citromfű olajából már kimutatták, és friss kéregre, fára emlékeztető illatú.

Nitrogéntartalmú aromás vegyületeket többnyire az *A. blazei*-ből tudtunk kimutatni. Kis mennyiségben négy különböző ciklusos nitrogéntartalmú vegyületet is tartalmazott, ezenfelül mindkét *Agaricus* fajban, kis mennyiségben piridint is kimutattam.

A legnagyobb arányban benzolgyűrűs vegyületeket tartalmazott a két gombafaj, de az *A. blazei* 50%-kal több benzolszármazékot tartalmazott. Az összes illatanyag közel felét (42,96%) a benzaldehid tette ki az *A. blazei*-ben, ennek negyede (11,35%) fordult elő az *A. bisporus*-ban. A benzaldehid a legegyszerűbb és legfontosabb aromás aldehid, amelyben az aldehid-csoport közvetlenül a benzolgyűrűhöz kapcsolódik. A keserűmandula-olajban fordul elő amigdalín, glikozid formában, benne benzaldehid-ciánhidrinhez egy diszacharid gentobióz kapcsolódik. A benzoésav metilészterrel alkotott formája több mint 11%-ban fordult elő az *A. blazei*-ben, amely a niobeolaj összetevője is. Azonfelül a benzoésav-etilészterrel (etil-benzoát) együttesen a szamócaillat kialakításában vesznek részt, mindkettő illatszerek alapanyaga. Mindkét faj nagy mennyiségben tartalmazta a kellemes illatú benzil-alkoholt, amely az emberi szervezetre altató hatással bíró illóolaj. Többek között a *Hyacinthus* (jácint) nemzetségben és balzsamfák családjában fordul elő, különböző észterek formájában. A benzil-alkohol és a benzaldehid különböző arányú keverékeit egyesek mandulaillatúnak, míg mások ánizsnak érzik. Így mindkét illat felismerése reális lehet a faj leírásában. A két *Agaricus* fajban kimutatott feniletil-alkohol (*A. bisporus*: 2,32%, *A. blazei*: 0,49%) szintén illatos vegyület, a rózsolaj összetevője.

Érzékszervi profilanalízis

A bírálók a konszenzuscsoport véleménye alapján összesen 19 érzékszervi tulajdonság alapján pontosították a három gombamintát. A leíró kifejezések listáját az 1. táblázat mutatja be. Mint a táblázatból kitűnik, egyes paramétereket (szín, alak) külön a tönkre és külön a kalapra is vizsgált a bírálócsoport. Az ízre és illatra vonatkozó érzékszervi tulajdonságokat a bírálócsoport együttesen a tönkre és kalapra jellemezte, amelyet a táblázat utolsó oszlopában tüntettem fel.

1. táblázat. Az *Agaricus blazei*, fehér és barna kalapú csiperkegombák profilanalízisére használt érzékszervi leíró kifejezések és azok átlagértékei.

Tulajdonság	Szélső értékei (0–100)	Fehér kalapú csiperkegomba	Barna kalapú csiperkegomba	<i>A. blazei</i> 1105
Kalap színe	sötét–világos	90,0	32,78	25,71
Kalap foltossága	nem foltos–foltos	0,0	29,21	81,00
Kalap vastagsága	vékony–vastag	50,0	55,86	21,24
Kalap alakja	lapított–ívelt	40,0	44,79	70,07
Tönk színe	sötét–világos	40,0	55,36	81,86
Tönk hosszúsága	rövid–hosszú	20,0	19,36	85,93
Tönk vastagsága	vékony–vastag	50,0	65,29	16,93
Lemezek színe	sötétbarna–fehér	15,0	33,14	80,57
Törékenységi	ellenálló–törékeny	60,0	35,64	73,50

1. táblázat. folyt.

Tulajdonság	Szélső értékei (0–100)	Fehér kalapú csiperkegomba	Barna kalapú csiperkegomba	<i>A. blazei</i> 1105
Keménység	szivacsos–kemény	40,0	74,29	28,72
Nyálkásság	száraz–nyálkás	70,0	48,43	53,43
Lédúság	száraz–lédús	90,0	42,86	42,86
Gombaillat	gyengén–erősen	65,0	58,07	40,71
Földillat	gyengén–erősen	25,0	33,79	61,50
Friss illat	kevésbé friss–friss	15,0	64,36	53,29
Gombaíz intenzitása	gyengén–erősen	60,0	66,29	45,21
Édes íz	gyengén–erősen	0,0	40,71	59,71
Friss íz	nem friss–friss	20,0	67,21	48,36
Utóíz	nincs–erősen	40,0	51,79	60,5
Egyéb ízjelleg	nincs–erősen	0,0	37,93	72,79

A 6. ábrán a vizsgált három gombatétel (fehér és barna kalapú csiperke, valamint az *A. blazei*) mért paramétereinek összesített érzékszervi profilja látható. A koordináta-rendszer középpontjában az adott tulajdonságra jellemző „0” érték, míg távolabb a „100” érték található. Minél nagyobb különbség látható az egyes tulajdonságok között, annál jobban különböznek egymástól a vizsgált gombatételek (pl. keménység, édes íz). Az egyes tulajdonságok által lefedett terület nagysága pedig a gombafajra/fajtára jellemző. Ezek alapján érzékszervileg is jól elkülöníthetők egymástól a vizsgált csiperkefélék, amelyek alapot nyújthatnak a marketingtevékenységhez, valamint a nemesítési célok megfogalmazásához.

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

A három év kísérletei igazolták, hogy az *Agaricus blazei* termeszthető Magyarországon, a hazai komposztüzemek által a kétspórás csiperkegomba számára előállított komposzton is. Az elvégzett vizsgálatok alapján az alábbi következtetések és új tudományos eredmények fogalmazhatóak meg:

- Magyarországon elsőként termesztettem sikeresen, több éven keresztül az *Agaricus blazei* gombafajt.
- Megállapítottam, hogy az egyes *A. blazei* törzsek között jelentős morfológiai és termesztésbeli különbségek vannak, amelyek alapján (hozam, termőrefordulás stb.) az egyes törzsek szelektálhatóak. Hazai viszonyainkra a nyolc vizsgált törzsből a MaHe jelűt tartom feltétlenül alkalmasnak stabil és magas hozama miatt, valamint javasolom sikeres nagyparcellás üzemi termesztés után termesztésbe vonásra.
- Igazoltam, hogy az egyes *Agaricus* fajok és törzsek között eltérések vannak, mind az antioxidáns, mind a polifenol mennyiségében. Igazoltam, hogy az *A. blazei* kalapja több foszfort és magnéziumot tartalmaz, mint a tönkje. Megállapítottam, hogy az *A. blazei* kisebb mértékben halmoz fel a termőtestében nátriumot, mint az *A. bisporus*.
- Meghatároztam az *A. blazei* aromakomponenseit, és azonosítottam azokat a benzolgyűrűs molekulákat (benzaldehyd, benzil-alkohol és metil-benzoát), amelyek a fajra jellemző illat kialakításában részt vesznek. A GC-MS mérés

alkalmasnak bizonyult a szakirodalom empirikus megállapításainak alátámasztására a gombafaj mandula- és ánizsillatáról.

- Elkészítettem, és elsőként publikáltam az *A. blazei*, a fehér kalapú csiperkegomba és a barna kalapú csiperkegomba érzékszervi profilját. Meghatároztam azoknak az érzékszervi leíró kifejezéseknek a körét, amelyekkel a friss gombatermékek jellemezhetőek. Ezek: kalap színe, kalap foltossága, kalap vastagsága, kalap alakja, tönk színe, tönk hosszúsága, tönk vastagsága, lemezek színe, törékenység, keménység, nyálkásság, lédúság, gombaillat, földillat, friss illat, gombaíz intenzitása, édes íz, friss íz, utóíz.
- Elkészítettem Magyarország gombatermesztési adottságaira optimalizált termesztéstechnológiai táblázatot, amely termesztési segédlet támpontot nyújt a gombafaj termesztéséhez (2. táblázat).

2. táblázat. Az *Agaricus blazei* termesztése során javasolt környezeti paraméterek (Stamets 2000 nyomán, módosítva és kiegészítve).

	Komposzt hőmérséklete (°C)	Levegő hőmérséklete (°C)	Páratartalom (%)	Időtartam (nap)	CO ₂ (ppm)
Átszövetés	25–26	22–24	90–95	12–17	5 000–20 000
Lappangás	24–25	21–23	90–92	8–12	5 000–10 000
Termőre fordítás	21–24	19–20	85–90	8–12	500–1 000
Termőidőszak	23–25	22–24	85–90	4–8	< 2 000

ÖSSZEFOGLALÁS

Az elmúlt évtizedben egyértelmű tendencia a természetes eredetű táplálék-kiegészítők és egészségvédő élelmiszerek iránt növekvő igény. A felfutás pedig húzza magával a gyógygombák fogyasztásának növekvő szintjét is. Dolgozatomban egy hazánkban kevésbé ismert gyógygomba, az *Agaricus blazei* (syn. *A. subrufescens*, *A. brasiliensis*) hazai természetességének lehetőségeit vizsgáltam. A 2008., 2009. és 2010. években végzett kísérletekkel hazánkban elsőként tudtam nyolc génbanki gombatorzset összehasonlítani mind termesztési, mind kémiai szempontból. Megállapítottam, hogy magyarországi alapanyagokon a faj sikeresen és eredményesen termesztető, és a hazai viszonyokra a MaHe jelű törzs a legalkalmasabb stabil, magas hozama alapján. Morfológiai leírást közöltem az egyes törzsekről, kiemelve termesztési előnyeiket és hátrányaikat. Az összegyűlt tapasztalatok alapján elkészítettem a gombafaj hazánkban alkalmazható termesztéstechnológiáját. Felmértem azoknak a kórokozóknak és kártevőknek a körét, amelyek potenciális veszélyt jelentenek a faj termesztésekor.

Kémiai mérésekkel igazoltam, hogy az *A. blazei* gombafaj igen magas antioxidáns- és polifenol-tartalommal rendelkezik. Ezen komponensek aránya a tönkben és kalapban eltérő. ICP-méréssel megállapítottam, hogy a makro- és mikroelemek szintje eltérhet a tönkben és a kalapban. Az *A. blazei* kalapja több foszfort és magnéziumot tartalmaz, mint a tönkje. A nátriumról megállapítottam, hogy az *A. blazei* termőteste közel fele olyan mennyiségben halmozza fel, mint a fehér kalapú csiperkegomba (*A. bisporus*).

Gázkromatográfiás (GC-MS) méréssel elkülönítettem, és meghatároztam azokat a molekulákat, amelyek a gombafaj mandula- vagy ánizsillatát okozzák. A benzaldehid

és benzil-alkohol nagy mennyiségben van jelen az *A. blazei*-ben, így a szakirodalom empirikus leírásait kémiaileg igazoltam. Az illatkomponensek elkülönítésével megállapítottam, hogy az *A. blazei* több illó molekulát tartalmaz, mint az *A. bisporus*.

Elsőként készítettem el az *A. blazei*, a fehér és a barna kalapú csiperkegomba érzékszervi profilját. Meghatároztam azoknak az érzékszervi leíró kifejezéseknek a körét, amelyekkel a friss gombatermékek jellemezhetőek.

Az elért termesztéstechnológia-fejlesztési és kémiai eredmények jelentős alapot adnak a faj hazai, nagyüzemi termesztésére.



THE CULTIVATION OPPORTUNITIES AND COMPLEX COMPARISON SURVEY OF *AGARICUS BLAZEI* MURRILL

Theses of PhD dissertation

András GEÖSEL

Department of Vegetable and Mushroom Growing, Faculty of Horticultural Science, Corvinus University of Budapest, H-1118 Budapest, Villányi út 29–43, Hungary; andras.geosel@uni-corvinus.hu

Supervisor: Dr Júlia Györfi, Ph.D, habil. associate professor

Doctoral School of Horticultural Sciences, Corvinus University of Budapest, 2011

INTRODUCTION

The cultivated mushrooms had always a high value in horticultural products. We know them as food with high biological activity, low energy and sugar content, holding essential amino acids. Their annual production in Hungary was in year 2010 estimated to 14–16 billion HUF, the cultivated amounts of mushroom were in the last 2–3 years as an average around 18–20 million kg/year. From growing point of view, the main advantage of mushroom production is that they can be grown in a proper unit all year long, therefore easy to put onto the market as a premium vegetable product. The Hungarian mushroom consumption is quite moderate, the consumed amount is low (1.5 kg mushroom/year/capita) and shows seasonal fluctuation. For example in Germany the consumption is almost three times higher that can be easily targeted in Hungary as well with eating only one portion mushroom per week (100 g).

The mostly cultivated mushrooms in Hungary (button mushroom and oyster) are just a very little part of the promising mushroom. In the last years, the Hungarian mushroom industry sintered significantly and lost market because of the increasing production costs. In addition, the small farm owners do not have enough income to invest into the modern technology and growing units. More intensive competition at the global market can be predicted because our neighbouring countries started to promote their own mushroom products. In Poland and Ukraine around 0.5 million Euro were donated to increase consumption of inland grown mushrooms. A summer action was announced in UK as well by TV and radio campaign, in the Ireland similar actions were advertised earlier. The targets of all mentioned sales promotion were to increase the inland consumption and achieve larger market for the mushroom. Ad-

ditionally all the actions were financed by farmers' cooperation. At the moment it is impossible to imagine a same campaign with Hungarian growers, but there are several other ways to increase income of the farmers.

There is a high potential in the mushrooms that has a high biological value and a medicinal effect like *Agaricus blazei* Murrill. Many reports in the literature available about its medicinal effect in cancer therapy and I think the cultivation of it can be done in the Carpathian Basin. In 2011 at the international agricultural trade, Fruit Logistica a Dutch company name Prime Champ won innovational award with *Agaricus blazei* products. They got the award because of continuous and successful cultivation and improvement. Following the example, I think there is a potential to produce mushroom with high added-value. Based on the experiences in Hungarian mushroom research and the latest improvement and novelty in the industry (Dutch-type farms, development in compost yards, new oyster hybrids, etc.) I think the new mushroom species may have opportunity. To achieve those targets I tried to do some basic research to adopt the cultivation technology of *A. blazei* to Hungarian conditions.

THE *AGARICUS BLAZEI* SPECIES

The *A. blazei* fungus belongs to regnum Fungi, into Eumycota, Basidiomycota, Agaricomycetes class, subclass Agaricomycetidae and ordo Agaricales in family Agaricaceae and genus *Agaricus*. W. A. Murrill described the Royal Sun Agaricus or Almond Portobello in 1945. The popularity of this species is increasing rapidly, especially by Japanese, Brazilian and Chinese growers, who are exporting dried fruit-bodies and fresh mushrooms. The production of this species is raising continually worldwide, due to its very important curative effect, and exotic slightly almond-like taste. In the past decade many reports were published about the positive medicinal effects of different *A. blazei* extracts. Consumers can find this mushroom in variable forms: fresh or dried (pulverised) form, which is supplied in capsules, pills or as an extract produced by hot water. The extract of the mushroom may be useful as additional prophylactic and possibly therapeutic treatment against *Streptococcus pneumoniae* bacteria. Antiviral activity was observed against human and bovine herpes viruses in cell culture, due to the added mushroom extract and the same extract showed antimutagenic effects as well. The extracts of mushroom are rich in β -glucan that presumably contributes to the observed activity, but other substances are probably involved. The chemical structure and some properties of the immuno-stimulating polysaccharide and glucan-protein complexes were recently studied.

As Stamets found *A. subrufescens* is closely relative of *A. blazei* and differences are between the sizes and shapes of spores. As he underlined, the odour, morphological characteristics, living area is similar to *A. subrufescens* and *A. augustus*. As Stamets reported the shape of spores of *A. blazei* are rounded, while *A. subrufescens* has smaller, ellipsoid spores. *A. augustus* has larger, round spores as *A. blazei*. All of the above mentioned species have yellow discolouration after harvesting or cutting.

Other publication in 2002 found that *A. blazei* sensu Murrill, *A. blazei* sensu Heinemann and *A. subrufescens* are clearly distinct species. The samples were collected from cultivation, herbarium and wildly grown sporocarps for analysis. Based on size

and shape of spores, morphology of basidia, shape of mycelial cells and cheilocystidia the authors found all species are different. They suggested that the description of *A. subrufescens* seems like two different sporocarps. As Wasser stated, the North American *A. blazei* sensu Murrill and *A. blazei* sensu Heinemann are two species and this latter named *A. brasiliensis* as a new species. They found, *A. fiardii*, *A. meijeri*, *A. praemagniceps* should be closely relative of the species.

Later Kerrigan using hybridisation and ITS sequences data stated that *Agaricus blazei*, *A. subrufescens*, *A. brasiliensis*, *A. rufotegulis* and *Psalliota subrufescens* are still the same species. According to the rules of nomenclature, he suggested the correct name *A. subrufescens* Peck. He added that the different morphology might be the result of the quite different origin, but they are definitely one species. Kerrigan found the yellowish discolouration of sporocarp is a simple one-gene product. The various spore sizes are coming from monade, diade and triade spores and now a species-related feature.

AIMS

In my studies I compared eight different *A. blazei* cultivars that were collected by Júlia Györfi from gene banks, reserved at Corvinus University of Budapest (CUB) Department of Vegetable and Mushroom Growing. I wanted to confirm that there could be morphological differences between cultivars and in yield. I would like to find chemical differences and fit the sensory parameters of mushrooms to ground the further researches for comparison of species/varieties. My longer view was to describe the complex cultivation technology of *A. blazei* and adopt it to Hungarian conditions therefore several aims were formulated:

- 1) to select from the collection the strain with stable and high yield, draw the flushes, determine the earliness of strains and set up the cultivation technology by measuring most important environmental conditions (temperature, humidity, duration, CO₂);
- 2) to describe the cultivars by morphological parameters taking into account the cultivation features;
- 3) to detect, document and identify the emerging pests and diseases related to cultivation;
- 4) as chemical analysis to measure the antioxidant and phenolic compounds from *A. blazei* cultivars;
- 5) to analyse and identify the molecules that are causing the almond-aniseed odour reported in literature;
- 6) to find the general sensory parameters of mushrooms based on the results to create the sensory profile of *A. blazei*, white and brown type button mushrooms.

MATERIAL AND METHODS

Cultivation experiments

The researches of cultivation were conducted in years 2008, 2009 and 2010 at CUB. Fermented and pasteurised, commercial Phase II mushroom compost without

any supplier was used as a growing media. Exactly 2 kg from it were filled in plastic bags and spawned with different cultivars. The spawn was prepared at the mushroom laboratory. Eight *A. blazei* cultivars (marked: 837, 838, 853, 1105, 2603, Brazil, Ma-He and Si-2.2) and *A. bisporus* control (white: 'A15'-Sylvan Inc.) were cultivated during the experiments. Trial was hold in the experimental mushroom cultivation tunnel, using similar technology (spawn-run, casing, case-run, pinning, etc.) as in *A. bisporus* industry of course with differences in temperature and time.

Determination of antioxidant and polyphenolic compounds

The mushroom samples were washed, divided by cap and stipe and frozen until measuring. Measuring was carried out at Department of Applied Chemistry (CUB). Total antioxidant capacity was evaluated by modified Benzie-Strain method, FRAP rate was determined in spectrophotometer at $\lambda = 593$ nm and revealed in ascorbic acid equivalent. The total phenolic compounds were determined by Folin-Ciocalteu reagent at $\lambda = 760$ nm and calculated in gallic acid equivalent (Singleton and Rossi 1965). Every measurement was repeated three times.

Determination of the chemical elements

The fruit-bodies were cleaned, caps and stipes were separated, cut, dried and milled; the chemical determinations were carried out from this fine powder. 200 mg of dried material was digested in a mixture of 2 cm³ HNO₃ and 2 cm³ H₂O₂ in closed Teflon bombs at 1.56×10^5 Pa (30 min), in three independent replicates of each samples. The digested and filtered materials were diluted to 10 cm³ with bi-distilled water and the contents of elements measured by ICP (inductively coupled plasma spectroscopy).

Measuring the volatile aromatic components

Immediately after harvest, 200 g from the mushroom samples were cut in small slices and put into a 4,000 ml round bottom flask with 180 g of NaCl, 900 ml of distilled water and 150 μ l of 0.8 mg/ml concentration undecanol-1 internal standard solution. The simultaneous distillation-extraction process was performed in a modified Likens-Nickerson apparatus. Normal pentane was applied as an organic solvent to extract the volatile fragrance compounds from the mushroom samples. Three consecutive distillations were carried out, and the distillation time was one hour in every cases. Following this process, the extract was frozen to remove water traces and it was concentrated to 1 ml, 3×1 μ l of what was injected into the GC-MS instrument. The separation and identification of the mushroom volatiles were accomplished with a Hewlett-Packard 5890/II gas chromatograph coupled with a 5971A mass selective detector.

Sensory profiling

The sensory profile analysis method was chosen from many reliable, descriptive methods that are designed to take all of the relevant human senses into account. The

method we have chosen can be used to define a production standard and to compare a product with those of similar type already on the market. The sensory profile analysis is one of the most complex food tests with the main advantage being the full description of a food product by rating its characteristics and their relative intensities on a numerical scale. The tests were designed and finished at Sensory Laboratory of CUB, following the ISO 11035:1994 standard.

RESULTS AND DISCUSSION

Cultivation experiments

The results of the yields from years 2008, 2009 and 2010 were statistically analysed by two-way ANOVA. At 95% significance level, there were differences of the yield between cultivars. It must be added that every crop needs new compost and casing, but the differences may be the result of different potential of the strains. Despite the three independent cultivations, the strains 838, 2603 and MaHe had stable and constant yield that should be underlined from the growing point of view (Fig. 1).

High standard deviations were noticed between strains 838, 2603 and MaHe, but based on the results of Tukey probe and more sensitive Duncan test, there was no statistical significance. The large deviation may be the result of little observed sample number. Stable but low yield was got at strain 838 (5.2 kg/100 kg compost) and high yield was observed by MaHe (10.1 kg/100 kg compost). Very low deviation was measured by MaHe in 2009, and yield was stable in all year. The large-scale cultivation can be suggested with these three strains because of their reliable yields.

On Figure 2 the strains with significant differences are shown. Great difference was calculated regarding Si2.2 that has different yields in all year. Extreme good yield was noticed in 2009 (13.5 kg/100 kg compost) but cannot be repeated in 2010. I think, strain Si2.2 could have a high potential and yield if the technological elements (temperature, irrigation, CO₂) are more understood. Strain Brazil had low, but stable yields in 2008 and 2009, in 2010 it almost doubled the yield (8 kg). Sharp decreasing was observed at strain 837 from 2008 to 2009 without any scientific explanation: the compost parameters did not change that can explain why the yields were less five times. The strain 837 is not suggested for further researches because this feature.

The diameter of cap and length of stipe were measured in every year and averages of those are shown on Figure 3. From the first flush to the second, the mushroom sizes usually decreased and the percentage of decreasing depended on strain. The ratio of cap-stipe is one of the attributes that indicate the form of fresh mushroom. The reason of mushroom's size reducing can be several: less nutrients in compost, lower moisture in casing or compost could be an answer but the genetic determination of the strain is although an acceptable cause.

Morphological description of the strains

The varieties in appearance of the fruit-bodies were mentioned in the literature. On Figure 4 the pictures of a well-developed and representative sporocarps can be seen.

The shape of cap, length of stipe, pinning time in my experiments were even more related with strain than cultivational conditions. However, the temperature and humidity have an influence to the sporocarp morphology, but the shape of stipe and cap (round, flat, curve) is distinct parameters and related to strain. No earlier comparison like this was found in the literature between *A. blazei* strains, therefore these results are one of the major outputs of my research.

The description of strains is focused mostly on cultivation experiences rather than morphological parameters. The storage conditions were evaluated at 2 °C in fridge.

837: its cap is hard, suited mostly central to the stipe, but sometimes not. Its cap is large, asymmetric and often deformities can be seen on sporocarps. Usually it has late fruiting and long picking period. It can be stored at 2 °C for 3–5 days.

838: the cap is hard, in the beginning round, later it becomes flattened. It has similar deformity as 837 and it looks similar. The stipe is uniformly thick, late and long picking and 3–5 days long storage has the strain.

853: the sporocarps are light, fragile, the cap and stipe are thin. The storage tolerance is poor, fruits quickly and early. Stable and low yield was measured in 2008 and 2009; it climbed in year 2010 almost double.

1105: it is similar to the strain 853, the fruit-bodies are light, fragile, the cap and stipe are thin. It has a high yield and early fruiting, the spores are ripening fast.

2603: it has large, heavy and hard sporocarp, its cap is angular and get flat. The stipe is becoming often wider at the base. The fruit-bodies are forming one at a time, can be stored for long as same as the strain Brazil.

Brazil: it has a round, hard cap, the stipe is thick and hard as well. Late fruiting and sensibility for disease “watery stipe” is related to it. In the second flush, it produces usually much smaller fruit-bodies. Its big mushrooms can be used for breeding as a partner.

MaHe: it has a high and stable yield in the experiments with small but single mushrooms. The cap looks like trapezoid, the stipe is hard and can be stored for a while. It fruits early, but for the second flush, the mushrooms turn smaller.

Si2.2: its shape is similar to 853 and 1105 with massive production that are small and fruiting in clusters. It produces many spores that are spreading fast therefore picking at least twice a day is necessary.

The pest and disease were recorded during the crops. The cultivations were conducted at spring, summer and winter as well, accordingly all major pathogens could appear. The mushroom units were placed in the arboretum, so high pathogen pressure was assumed. Despite this, no major disease from *A. bisporus* cultivation appeared in the crops. I did not identify either dry or wet bubble diseases (*Verticillium fungicola* and *Mycogone perniciososa*) during *A. blazei* growing. The cobweb disease (*Cladobotryum dendroides*) did not have any serious losses in the cultivation. Mushroom flies (*Sciaridae*) appeared in one year with low damage. The symptoms of the “watery stipe” disease were noticed several times, especially by the strain Brazil, but no causative agent was found, so it seems it is an abiotic disease as a result of poor watering.

Results of measuring antioxidants and polyphenols

The data demonstrate differences between cultivars, moreover between caps and stipes in antioxidant capacity. The white button mushroom has a similar total antioxidant capacity as the brown type. Both examined *Agaricus* cultivars had a higher level in the caps than the stipes, which was similar in *A. blazei* cultivars as well. Extremely high differences were measured in antioxidant capacity between cap and stipe in strain 1105. The average amount of total antioxidant capacity showed that *A. blazei* 853 and 1105 are as similar as white and brown type mushroom, while other *A. blazei* cultivars lag behind the others. Levels of total polyphenolics were significantly higher in all *A. blazei* cultivars than in *A. bisporus* varieties. That is probably caused by molecules that are responsible for the colour in mushrooms as well, because *A. blazei* has brown cap and yellow colouring stipe to injury. Very high level of total phenolics was measured in *A. blazei* 853, five times higher than white button mushroom.

Results of measuring chemical elements

Based on our results the *A. blazei* cultivars have lower sodium, higher zinc levels, the potassium (as the main macroelement) has lower content, than those of *Agaricus bisporus* control strain. The selenium content is under the detectable limit, but the cadmium uptake and concentration seem to be higher. I did not find differences in concentrations of barium, calcium, magnesium, manganese, nickel and titanium. The quantity of cobalt and vanadium did not attain the statement limit value in the samples of mushrooms. The *A. blazei* cultivars have significantly lower total mineral content (compared to *A. bisporus*) the ratio alternates between 56.3% and 87.3%. The caps of the *A. blazei* fruit-bodies have – in general 11–38% – higher total element content than of the stipes.

The potassium level in *A. bisporus* was high (40,000 mg/kg) and almost double as amount in *A. blazei* strains (27–32,000 mg/kg). The phosphorus content of *A. blazei*'s cap is almost the same as in *A. bisporus* sporocarp, the amount of stipe lags behind this. It can be underlined that selenium content of *A. blazei* was under the detectable limit, and from this point of view, it has less value. The quantity of sodium was just half or 1/3 part in *A. blazei* than in *A. bisporus*. It is another advantage for mushroom consumers. A disadvantage from human nutritional point of view that cadmium level was noticeable in *A. blazei* (2–17 mg/kg), and was under the limit in *A. bisporus*. The distribution of elements in caps and stipes is characteristic; the majority of beneficial elements have higher contents in caps than in stipes, but some other elements, such as Ca, Fe and Na show an inverse proportion.

Determination of volatile aromatic components

The volatile components of *A. blazei* 1105 were characterised because that strain fruited enough sporocarp for the measuring. Altogether 83 aromatic components were separated and 78 from those were recognised at least 70% trustiness (Fig. 5). Sixty-five compounds were separated from *A. bisporus* and 45 were recognised from the spectra library.

Clearly distinct amounts of open chain alcohols, aldehydes and ketones were measured from *A. blazei* (3.59%) and *A. bisporus* (32.59%). The 8-carbon alcohols and ketones can be found in mushrooms, the amount of those differed as well. The 1-octen-3-ol is responsible for mushroom-like odour and it had 10 times higher concentration in *A. bisporus*. The less fragrant 3-octanol covered the spectra of *A. bisporus* by 6.12%. A long 17-carbon aldehyde (heptadecenal) was detected in *A. bisporus* and 3-methyl-1-butanol was also found. The S-containing compounds are usually very odorous and their fragrance can be detected in low amount. In both species was detected 3-methylthio-propanal (methional), which is a well-known intermediary. It can be found in not well-prepared beer, wine, honey and was also found in sugar melon.

The terpenes are molecules from isoprene (C₅H₈) monomers that can have open and closed chain. They evaporate easily, therefore many essential oils belong to it. The linalool is a natural terpene alcohol was found in a small amount in *A. bisporus* and can be found in several medicinal plants like lavender. In *A. blazei* a sesquiterpene molecule, nerolidole was detected and it has a fresh tree bark odour. It was found in essential oils of ginger, jasmine, lavender, and in lemon balm (*Melissa*). N-containing compounds were measured in higher amount in *A. blazei* sporocarps. Four different, ring-containing molecules were found in low concentration in both species in addition the samples contained pyridine as well.

The compounds bearing benzene ring have high concentration in both *Agaricus* species, but *A. blazei* contained almost 50% more. Almost half of the total aromatic compounds were benzaldehyde (42.96%) in *A. blazei* and just one fourth (11.35%) was in *A. bisporus*. The benzaldehyde is the most simple and important aromatic aldehyde, where the functional group is related to benzene ring directly and it is part of almond oil. The esterated form of it, benzoic acid-methyl ester had more than 11% of the total amount in *A. blazei* and the niobe oil contains it. The benzoic acid-ethyl ester was found in *A. blazei*, the last mentioned two components are responsible for odour of strawberry. Both mushroom species had high concentration of benzyl alcohol, which has a sleeping effect to human. It is a common molecule in genus *Hyalocinthus* and *Balsamina* in esterated forms. The mixture of different concentration from benzaldehyde and benzyl alcohol could be also smelled as almond or aniseed, therefore the description of the odour of *A. blazei* is relevant for both. The detected phenylethyl alcohol (*A. bisporus*: 2.32%, *A. blazei*: 0.49%) has a nice fragrance, found in essential oil of rose.

Sensory profiling

In total, 19 descriptive attributes were used in the experiments based on a consensus group decision. The attributes in Table 1 are some of major results of the thesis, because no complex attributes were found previously in references used for mushrooms. The taste and odour were characterised for both caps and stipes. Only the main attributes are demonstrated, which have an influence on mushroom consumption and the industrial food market.

The full sensory profiles of the fresh mushrooms assessed are present in Figure 6. The chart demonstrates clear differences between the mushroom varieties tested. The spider chart underlines the fact that the fresh mushrooms assessed have very distinct sensory profiles. A full sensory profile assessment has never been completed for these varieties of mushroom and it may help to mushroom producers, mushroom breeders and for the mushroom industry in general.

Table 1. The main attributes and means of achieved scores by mushrooms (scale: 0–100).

Attributes	Value (0–100)	White button mushroom	Brown button mushroom	<i>A. blazei</i> 1105
Cap colour	dark–bright	90.0	32.78	25.71
Cap spottiness	not spotty–spotty	0.0	29.21	81.00
Cap thickness	thin–thick	50.0	55.86	21.24
Cap shape	flat–round	40.0	44.79	70.07
Stipe colour	dark–bright	40.0	55.36	81.86
Stipe length	short–long	20.0	19.36	85.93
Stipe thickness	thin–thick	50.0	65.29	16.93
Gills colour	dark brown–white	15.0	33.14	80.57
Fragility	firm–fragile	60.0	35.64	73.05
Hardness	soft–hard	40.0	74.29	28.72
Sliminess	dry–glutinous	70.0	48.43	53.43
Succulence	dry–juicy	90.0	42.86	42.86
Mushroom-like odour	soft–high	65.0	58.07	40.71
Soil odour	soft–high	25.0	33.79	61.05
Fresh odour	unfresh–fresh	15.0	64.36	53.29
Intensity of mushroom-like taste	soft–high	60.0	66.29	45.21
Intensity of sweet taste	soft–high	0.0	40.71	59.71
Intensity of fresh taste	unfresh–fresh	20.0	67.21	48.36
Aftertaste	no–strong	40.0	51.79	60.05
Other taste	no–strong	0.0	37.93	72.79

NEW SCIENTIFIC RESULTS

The experiments in three years confirmed that *Agaricus blazei* could be grown in Hungary, using commercial substrate for button mushroom production from inland composters. My scientific results are the followings.

- I cultivated firstly, successful, for three years *A. blazei* in Hungary.
- I verified that strains of *A. blazei* have significant morphological and cultivating differences and based on results from growing (yield, fruiting time, etc.) the cultivars can be selected. For Hungarian conditions from the examined eight strains MaHe can be suggested for cultivation, because its stable and high yield might be suitable for mass production after large-scale tests.
- I affirmed that there were differences in antioxidant and polyphenol concentration in *A. blazei* strains. The caps of *A. blazei* contain more phosphorus and magnesium than stipes, and I confirmed *A. blazei* sporocarps accumulate less sodium than *A. bisporus*.
- The volatile components of *A. blazei* were characterised, and the molecules that are responsible for almond-like odour of mushroom were identified (benzaldehyde, benzyl alcohol, methyl-benzoate). The GC-MS application was ap-

propriate to confirm on chemical way the empirical data of literature about odour of aniseed and almond.

- I prepared and first published the sensory profile of *A. blazei*, white and brown button mushroom. The sensory attributes were reported first in literature, they are useful to describe fresh mushroom products: cap colour, cap spottiness, cap thickness, cap shape, stipe colour, stipe length, stipe thickness, gills colour, fragility, hardness, sliminess, succulence, mushroom-like odour, soil odour, fresh odour, intensity of mushroom-like taste, intensity of sweet taste, intensity of fresh taste, aftertaste, other taste.
- I prepared and summarised the technological parameters that are suggested for cultivation *A. blazei* in Hungary. Those conditions can be used for mass cultivation of the mushroom species (Table 2).

Table 2. Growing conditions for production *A. blazei* mushroom (based on Stamets 2000, modified and completed).

	Compost temperature (°C)	Air temperature (°C)	Humidity (%)	Duration (day)	CO ₂ (ppm)
Spawn-run	25–26	22–24	90–95	12–17	5,000–20,000
Case-run	24–25	21–23	90–92	8–12	5,000–10,000
Pinning	21–24	19–20	85–90	8–12	500–1,000
Fruiting	23–25	22–24	85–90	4–8	< 2,000

SUMMARY

In the past decade a clear tendency can be observed about increased demand in natural food additives and health enhancer food products. The increasing amount of those followed the climbing consumption of medicinal mushrooms as well. My study focused on a less known medicinal mushroom, *Agaricus blazei* (syn. *A. subrufescens*, *A. brasiliensis*) cultivation opportunities in Hungary. I compared in years 2008, 2009 and 2010 eight mushroom strains – originated from gene bank – in the point of view of cultivation and chemical aspects. I found that the mushroom species can be cultivated successfully on inland substrates, and for the Hungarian conditions strain MaHe is the most appropriate because of its high and constant yield. I reported a morphological description about the strains; underlined the advantages and disadvantages of them in the point of view of cultivation. As the summary of the observations, I prepared the cultivation technology of the mushroom species for Hungarian conditions. I estimated the pests and diseases that may have threatened the cultivation of the mushroom species.

The chemical analysis registered high antioxidant capacity and total phenolic compound in the species *A. blazei*. Those amounts may differ in caps and stipes. By ICP measurement it could be appointed that some macro- and microelement concentrations in the fruit-bodies are different. The cap of *A. blazei* accumulates more phosphorus and magnesium than the stipe. *A. blazei* contains about half amount of sodium than the white button mushroom (*A. bisporus*).

Using gas chromatography mass spectrometry (GC-MS) the molecules that are responsible for almond-aniseed odour were separated and identified. Benzaldehyde

and benzyl alcohol were present in high concentration in *A. blazei*, therefore the empirical statement of the literature about odour of the species was confirmed by chemical way. By separating the odour components I found that *A. blazei* contains more volatile odorant than *A. bisporus*.

I published first the sensory profile of *A. blazei*, white and brown button mushroom. The sensory attributes were determined that can be used to describe fresh mushroom products.

The results of improvement on the cultivation technology and the chemical measurements establish a well basis for Hungarian *A. blazei* cultivation.

AZ ÉRTEKEZÉS TÉMÁJÁBAN KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓK / PUBLICATIONS RELATED TO DISSERTATION

IF-es folyóiratcikk / Article published in journal with impact factor

- GEŐSEL A., SIPOS L., STEFANOVITS-BÁNYAI É., KÓKAI Z. és GYÖRFI J. (2011): Antioxidant, polyphenol and sensory analysis of *Agaricus bisporus* and *Agaricus subrufescens* cultivars. – *Acta Aliment.* **40**(suppl.): 33–40. [IF(2010): 0,379].
- GYÖRFI J., GEŐSEL A. és VETTER J. (2010): Mineral composition of different strains of edible medicinal mushroom *Agaricus subrufescens* Peck. – *J. Medic. Food* **13**(6): 1510–1514. [IF(2010): 1,461].

Nem IF-es folyóiratcikk (angol nyelvű) / Article published in English in peer-reviewed journal

- GEŐSEL A., SIPOS L., MCGUINNESS, B., GYÖRFI J. és KÓKAI Z. (2011): Computer supported sensory profiling analysis of three *Agaricus* cultivars. – *J. Life Sciences* **5**(7): 575–579.
- GEŐSEL A. és GYÖRFI J. (2008): Growing experiments with a medicinal mushroom *Agaricus blazei* Murrill. – *Intern. J. Hortic. Science* **14**(4): 45–49.

Nem IF-es folyóiratcikk (magyar nyelvű) / Article published in Hungarian in peer-reviewed journal

- GEŐSEL A., SIPOS L., SZŐKE A., KÓKAI Z. és GYÖRFI J. (2010): Csiperkegombák érzékszervi jellemzőinek meghatározása. – *Kertgazdaság* **42**(3–4): 3–15.
- GEŐSEL A., SZABÓ A. és GYÖRFI J. (2010): *Agaricus blazei* (Murrill) termesztése különböző technológiai fázisú csiperkekomposztokon. – *Zöldségtermesztés* **41**(2): 30–33.
- GEŐSEL A., STEFANOVITSNÉ-BÁNYAI É. és GYÖRFI J. (2009): *Agaricus subrufescens* Peck törzsek antioxidáns kapacitásának és összes polifenoltartalmának összehasonlítása. – *Kertgazdaság* **41**(4): 12–16.
- GEŐSEL A., GYÖRFI J. és VETTER J. (2009): Az *Agaricus subrufescens* termesztése és ásványi elemösszetétele. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **48**(1): 25–35.
- GEŐSEL A., BÓNÉ L. és GYÖRFI J. (2008): *Agaricus blazei* Murrill törzsek szelekciója növekedési erélyük szerint. – *Zöldségtermesztés* **39**(1): 30–33.

Konferencia kiadványok (angol nyelvű, full paper) / Full article in English in conference proceeding

- GEŐSEL A., SZABÓ A., SZARVAS J. és GYÖRFI J. (2010): *Agaricus blazei* Murrill cultivation trials in Hungary. – Proceedings of 2nd International Conference on Horticulture Post-Graduate Study. Lednice, Csehország, pp. 4–9.
- GEŐSEL A., STEFANOVITSNÉ-BÁNYAI É. és GYÖRFI J. (2010): *Agaricus blazei*: cultivation and mycochemical contents. Proceedings of 45th Croatian and 5th International Symposium on Agriculture. Opatija, Horvátország, pp. 567–570.

- GEŐSEL A., SZABÓ A., STEFANOVITSNÉ-BÁNYAI É. és GYÖRFI J. (2009): Comparison of some *Agaricus cultivars* from the point of view antioxidant capacity and total phenolic compounds. – Proceedings of the 16th Symposium on Analytical and Environmental Problems, Szeged, pp. 12–16.
- GYÖRFI J. és GEŐSEL A. (2008): Biological control against *Trichoderma* species in *Agaricus* cultivation. – Proceedings of the sixth International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products. Bonn, Németország, pp. 158–164.

Konferencia kiadványok (angol nyelvű, absztrakt) / Abstracts in English in conference proceeding

- GEŐSEL A., GYÖRFI J. és VETTER J. (2009): Magnesium and other elements in cultivated *Agaricus blazei*. – *Magnesium Res.* **22**(2): 101. Supplementum of 11th Hungarian Magnesium Symposium.

Konferencia kiadványok (magyar nyelvű, full paper) / Full article in Hungarian in conference proceeding

- GEŐSEL A., SZABÓ A. és GYÖRFI J. (2010): Eltérő technológiai fázisú csiperkekomposztok hatása az *Agaricus blazei* Murrill hozamára. – *Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle* **5**(1): 554–559.
- GEŐSEL A., SZABÓ A. és GYÖRFI J. (2009): *Agaricus blazei* törzsek szelektálása termesztési paramétereik alapján. – *Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle* **4**(1): 46. (CD-mellékleten a teljes cikk) Wellmann Oszkár Tudományos Konferencia Szegedi Tudományegyetem Mg. Főiskolai Kar, Hódmezővásárhely.
- GEŐSEL A., SIPOS L., GYÖRFI J. és KÓKAI Z. (2009): *Az Agaricus blazei érzékszervi jellemzőinek vizsgálata*. – Erdei Ferenc V. Tudományos Konferencia kiadványa, Kecskemét. 3. kötet, pp. 1150–1154.

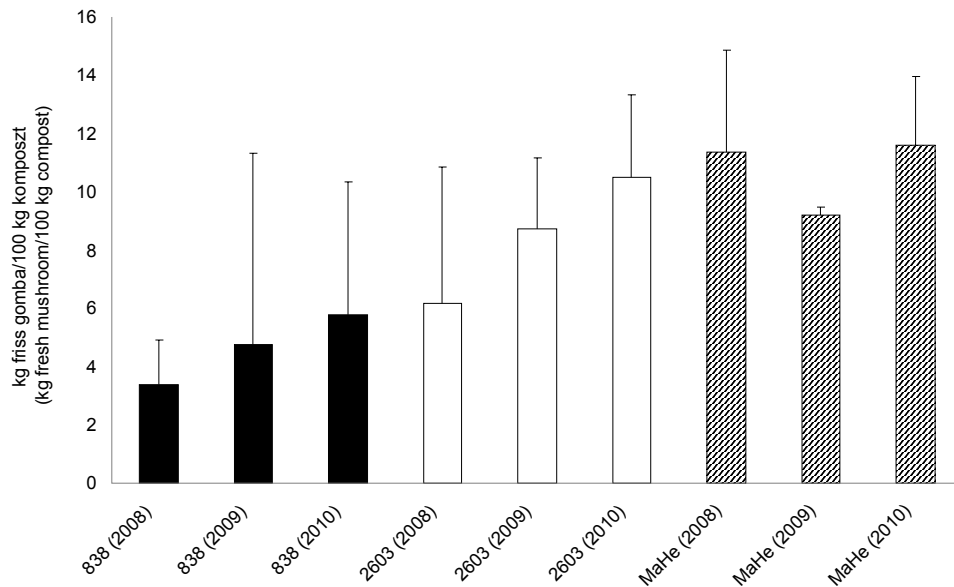
Konferencia kiadványok (magyar nyelvű, absztrakt) / Abstracts in Hungarian in conference proceeding

- GYÖRFI J. és GEŐSEL A. (2010): *Az Agaricus blazei Murrill magyarországi termesztésében eddig megjelent kórokozók és kártevők*. – Növényvédelmi Tudományos Napok 2010 Kiadványa, Budapest, p. 20.
- GEŐSEL A. és GYÖRFI J. (2009): *Agaricus blazei Murrill termesztése két és feledik fázisú komposzton*. – Lippay-Ormos-Vas Tudományos Ülésszak, Budapest, pp. 320–321.
- GEŐSEL A. és GYÖRFI J. és VETTER J. (2009): Magnézium, és más elemek termesztett *Agaricus blazei* törzsekben. – 11. Magyar Magnézium Szimpózium kiadványa, Budapest, pp. 36–37.

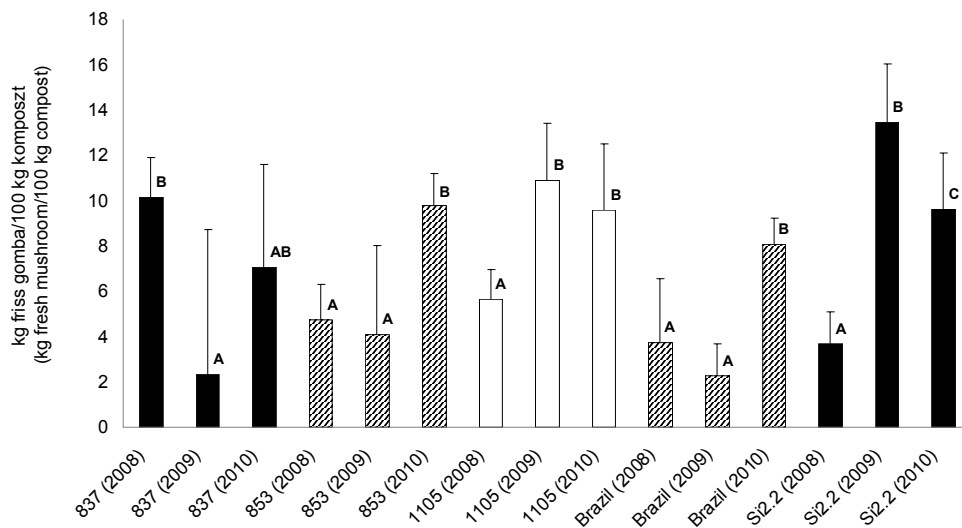
Egyéb értékelhető cikk / Other publication

- GEŐSEL A. (2009): Biztató vizsgálataink a gyógyhatású csiperkével. – *Kertészet és szőlészet* **58**(43): 8–9.

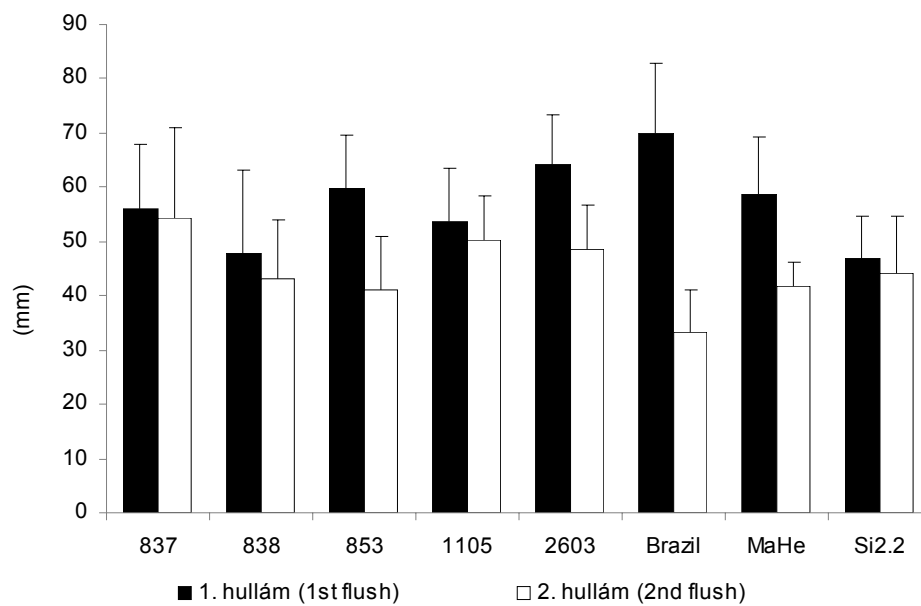
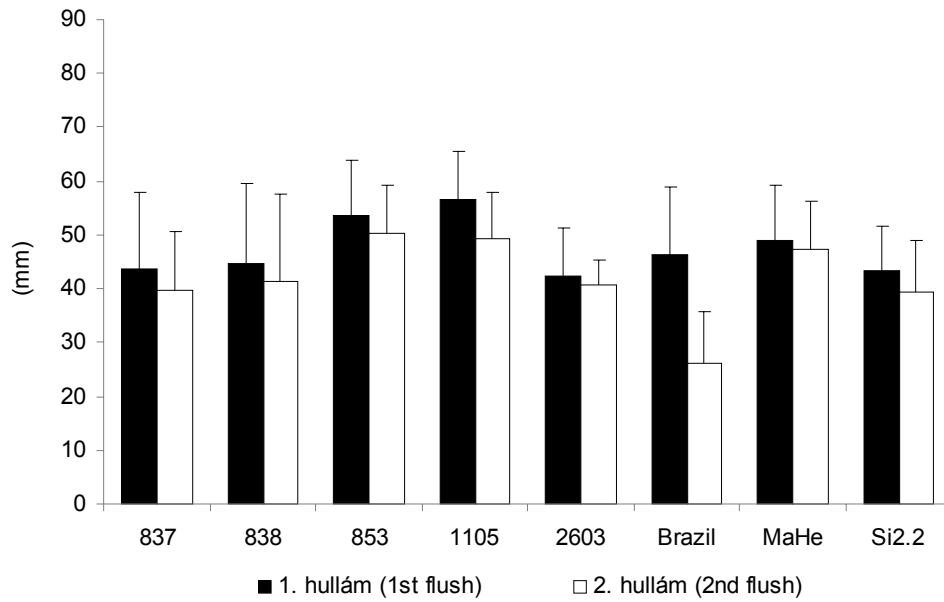
MELLÉKLETEK / APPENDIX



1. ábra. *Agaricus blazei* törzsek hozamának értékelése az évjáráthatás szempontjából (azonos betűk azonos statisztikai átlagot jelölnek).
 Fig. 1. Respective yields expressed per 100 kg compost of the different *Agaricus blazei* strains (same letters mean no significant difference).



2. ábra. *Agaricus blazei* törzsek hozamának értékelése az évjáráthatás kiszűrésére (Az egyes betűk a törzsön belüli, évek közötti szignifikáns különbséget jelölik).
 Fig. 2. Respective yields expressed per 100 kg compost of the different *Agaricus blazei* strains (different letters mean significant difference between years in strain).

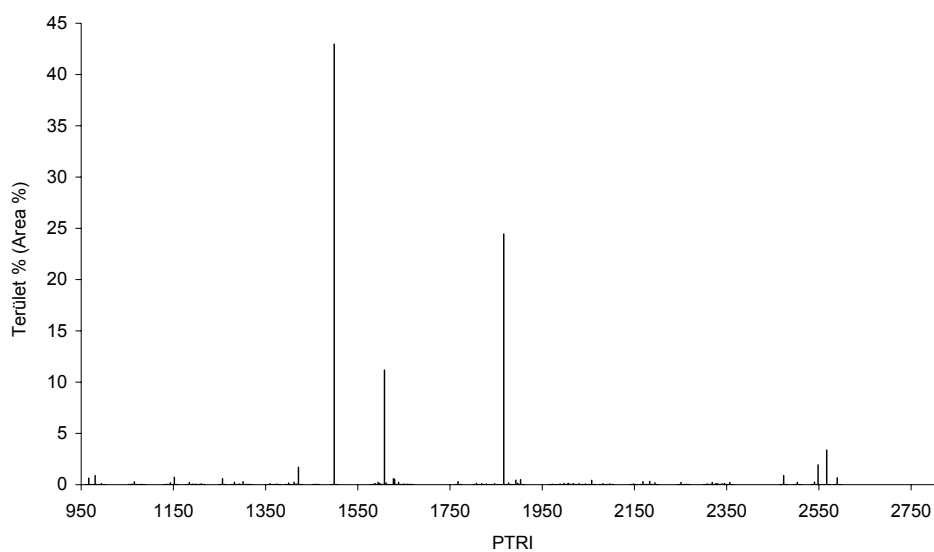


3. ábra. *Agaricus blazei* törzsek kalapátmérőjének (felső) és tönkhosszának (alsó) változása két termőhullám alatt (2008, 2009, 2010 évek átlaga).

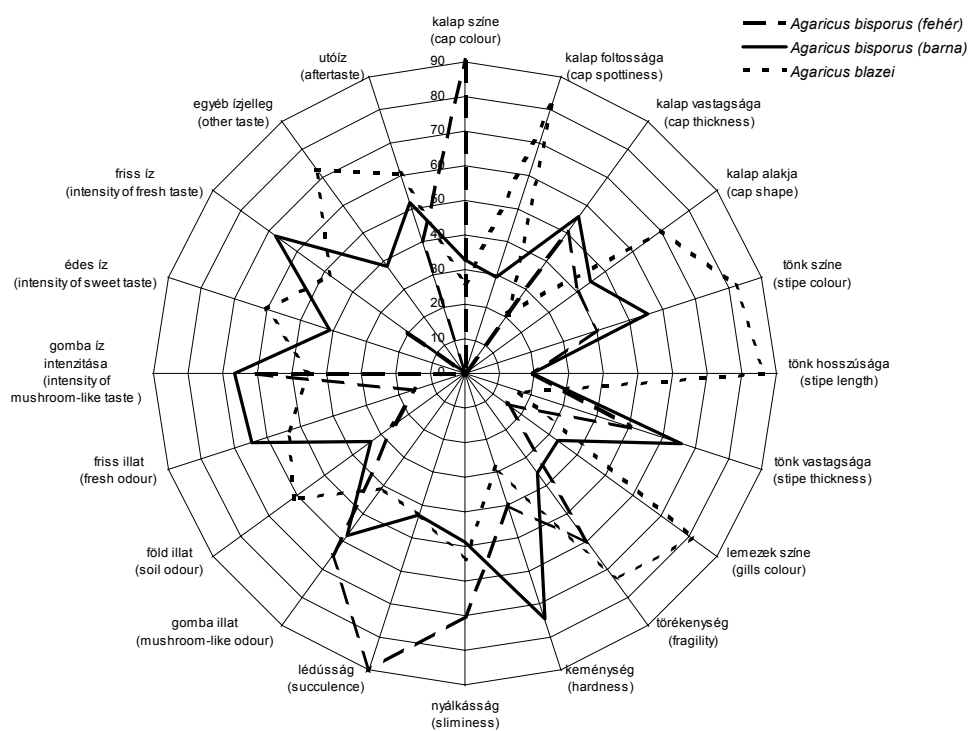
Fig. 3. The changes of diameter of cap (upper) and length of stipe (below) by examined *Agaricus blazei* strains (average of year 2008, 2009 and 2010).



4. ábra. A kísérletekben vizsgált *Agaricus blazei* törzsek jellemző habitusa.
Fig. 4. The morphology of examined *Agaricus blazei* strains.



5. ábra. *Agaricus blazei* 1105-ös törzs aromaképe (78 komponens, 2290 pont) (PTRI = programozott hőmérsékleti retenció index).
Fig. 5. The relative aroma spectra of *Agaricus blazei* strain 1105 (78 components, 2,290 points) (PTRI = programmed temperature retention index).



6. ábra. Fehér és barna kalapú csiperkegombák (*Agaricus bisporus*), illetve az *Agaricus blazei* összehasonlító érzékszervi profilja
Fig. 6. The full sensory profile of the tested fresh *Agaricus blazei*, *A. bisporus* white and brown button mushrooms.



AN INVESTIGATION OF THE PHYLOGENY AND EVOLUTIONARY PROCESSES OF DELIQUESCENT FRUITING BODIES IN THE MUSHROOM FAMILY PSATHYRELLACEAE (AGARICALES)

Theses of PhD dissertation

László NAGY

Department of Microbiology, Faculty of Science and Informatics, University of Szeged, H-6726 Szeged, Közép fasor 52, Hungary; cortinarius2000@gmail.com

Supervisor: Prof. Dr Csaba Vágvölgyi, Dr Tamás Papp
Doctoral School of Biology, University of Szeged, 2012

INTRODUCTION

The evolution of fungal fruiting bodies plays a central role in evolutionary studies of fungi. It has been suggested that many of the morphologies are highly adaptive and have evolved and continue to evolve in response to changes in environmental conditions. Thus, processes and selective forces giving rise to the considerable morphological diversity of fruiting body types of extant fungal species are not only of interest for mycology, but also in general, due to a tight linkage to several general evolutionary theories and predictions, such as the existence of trends, morphological innovations, diversification or species selection. The range of fruiting body morphologies of the roughly 16,000 described mushroom species forms a continuum in that many transitional forms exist. Although no easily devisable, simple classification for fruiting body morphologies exists, a number of major forms can easily be discerned, including the agaricoid fruiting bodies, i.e. ones with a fleshy cap and stipe and a lamellar hymenophore, or the boletoid type, similarly with fleshy cap and stipe, but with a tubular hymenophore, the polyporoid type with almost wood-hard context, a consol-like habit and no stipe as well as several other, less prevalent forms (e.g. cyphelloid, coral or club fungi). Although on a large scale it seems that agaricoid morphologies are preferred, it is evident that there are a number of strategies to overcome the limitations posed by the exposure of agaricoid fruiting bodies, resulting in various adaptations under a range of conditions. One of the best-studied examples is the gasteroid fruiting body type (sequestrisation), supposed to serve as an adaptation to arid habitats. It is evident that several agaricoid genera are capable of undergoing sequestrisation, such as *Cortinarius* (secotioid satellites: *Gymnomyces*, *Thaxterogaster*), *Russula* (*Macowanites*), *Lactarius* (*Zelleromyces*), *Agaricus* (*Gyrophragmium*), *Panaeolus* (*Panaeolopsis*, *Galeropsis*), *Stropharia* (*Weraroa* p.p.), *Psilocybe* (*Weraroa* p.p.), *Conocybe* (*Gastrocybe*) and *Pholiota* (*Nivatogastrum*).

In the Psathyrellaceae the well-known agaricoid type of fruiting bodies can be found, that is, those with cap and stipe and a gilled (lamellar) hymenium (spore bear-

ing surface). Of the several subtypes of agaricoid fruiting bodies, deliquescent ones of the family Psathyrellaceae are rather peculiar in that (besides having a characteristic gross morphology) they have a special autodigestive phase of ontogeny (hence, the name “deliquescent”). During autodigestion, the maturing fruiting body undergoes extensive cell autolysis that involves all the tissues of the cap and becomes a blackish inky fluid, when mixed with a blackish mass of spores. There is very little known about the evolutionary origins or benefits of deliquescence. Some authors have suggested that deliquescent forms were ancestral, and that psathyrelloid (non-deliquescent) genera arose from within coprinoid (deliquescent) lineages (Singer 1986). Additional sampling of *Psathyrella* taxa, however, changed this view markedly, reinstating the idea that deliquescent fruiting bodies evolved from non-deliquescent ones. Despite repeated effort to speculate about the evolutionary significance of autodigestion, the question remained contentious.

OBJECTIVES

During this work, we set out to design and carry out an integrative approach for the study of fruiting body evolution in the Psathyrellaceae, with the aim of recovering factors that contribute to the evolutionary success of deliquescent species. More specifically, we attempted to answer the following questions.

1. Does a comprehensive sampling confirm that deliquescent lineages in the Psathyrellaceae form a paraphyletic unit?
2. What is the distribution of deliquescent species in the Agaricales? From what major groups may have deliquescent lineages emerged?
3. Is there a trend in the evolution of fruiting bodies in the Psathyrellaceae? If yes, what is the directionality?
4. To what extent do results of different phylogenetic comparative methods overlap with regard to the evolution of fruiting bodies?
5. Does fruiting body evolution correlate with, or affect the evolution of other morphological or physiological traits? If yes, what is the nature of these traits and what is the timing of changes relative to changes in fruiting body types?
6. Is the temporal distribution of switches in fruiting body types uniform across the deliquescent lineages? If yes, what are the major geological ages they can be attributed?
7. How suitable are *Archaeomarasmius leggetti* and *Protomyцена electra* for calibrating agaric trees and to what extent do they contradict commonly used calibration points?
8. Is there evidence that fruiting body evolution affects rates of diversification in the Psathyrellaceae? If yes, are speciation or extinction rates affected?

By answering the above questions we intended to clarify under what intrinsic and/or external conditions can deliquescence offer adaptive advantage for the mushrooms, and how these results can be generalised to the evolution of other fruiting body morphologies in mushrooms?

METHODS USED

- DNA extractions, polymerase chain reaction, sequencing;
- alignment of DNA and amino acid sequences, progressive and probabilistic alignment algorithms, indel coding;
- maximum parsimony, maximum likelihood, Bayesian inference, uncorrelated lognormal relaxed molecular clock;
- comparative phylogenetic methods: ML, empirical and hierarchical Bayesian inference, modelling discrete traits, correlated evolution;
- diversification analyses: MEDUSA, NETRATE;
- newly developed approaches: polytomy analysis, “evolutionary pathway test”.

RESULTS AND DISCUSSION

Taxon sampling

Therefore, in this study we carried out an integrative examination of the complex nature of the emergence of deliquescent fruiting bodies within the Psathyrellaceae. Although deliquescent lineages exist outside the Psathyrellaceae, we chose this family for our study due to its manageable size and monophyletic origin.

We modelled fruiting body evolution as a continuous-time Markov process and used phylogenetic comparative methods to reconstruct the history of changes between fruiting body types. Further, we examined the temporal distribution of changes in fruiting body types by Bayesian relaxed molecular clock analyses, searched for morphological and physiological traits correlating with shifts in fruiting body types.

These analyses were performed on a 242-taxon phylogeny inferred from a molecular dataset of four genes, for which we established optimal character inclusion, gap coding strategies and partitioning regimes by using Bayes factors.

Phylogenetic analysis

Sequences were aligned by ClustalW, or PRANK. Phylogenetically informative indels were coded by “simple indel coding” algorithm and included in the phylogenetic analyses. We thus obtained four nucleic acid alignments, which were concatenated and subjected to supermatrix analyses. Phylogenetic trees were inferred under maximum likelihood, maximum parsimony and Bayesian inference.

Alignments were partitioned in order to reduce artefacts imposed by rate heterogeneities and differential patterns of evolution among the sequenced loci. The optimal partitioning regime was determined by comparing several partitioned models on the basis of Bayes factors. We found that the partitioned model best fitting our dataset is the one in which the following partitions are discerned: ITS1 (GTR+G), 5.8S rRNS (JC+G), ITS2 (GTR+G), nLSU (GTR+G), as well as independent DTR+G matrices for each of the codon positions of the two protein-coding genes (b-tub, ef-1a). For the indel matrix, a symmetrical continuous-time Markov model was applied.

Clade credibility of the inferred trees was described by bootstrap proportions and Bayesian posterior probabilities. Combinability tests did not reveal substantial con-

tradition between the loci. The consensus trees obtained in this study were of high resolution and congruent with previously published results. The phylogenetic analyses corroborate the hypothesis that deliquescent taxa do not form a monophyletic unit, within the Psathyrellaceae.

A model of fruiting body evolution in the Psathyrellaceae

Comparative phylogenetic analyses were performed in BayesTraits with the aid of binary- or multistate-coded matrix of fruiting body types. A comparison of maximum likelihood and Bayesian approaches has also been performed. Our results imply that deliquescent lineages emerged from within non-deliquescent ones in the Psathyrellaceae at least four times, and that the reversion to non-deliquescent ones is implausible. This suggests that autodigestion provides an evolutionary benefit for the mushrooms and/or the evolution of deliquescent fruiting bodies can narrow the further diversification potential of the mushrooms.

The effect of fruiting body evolution on other phenotypic traits

We found four phenotypic traits correlating with deliquescence by using a compound two-character model of correlated traits change. These include the voluminous hymenial cystidia, the emergence of pseudoparaphyses, bimorphic basidia and plicate pileus surface. A newly devised test, referred to as the evolutionary pathway test, provided insights into the sequence and timing of character state changes, suggesting that the waiting times between successive changes were very short, or even simultaneous.

Temporal distribution of switches to deliquescent fruiting bodies

Molecular clock studies utilising six alternative calibration schemes returned highly discordant results with regard to the absolute timing of changes in fruiting body types, but all analyses were concordant in their relative timing. Deliquescent fruiting bodies in the different lineages did not emerge simultaneously, rather at different geological ages, suggesting that fruiting body evolution in the Psathyrellaceae is not predominantly governed by major transitions or geological era.

Testing for diversification rate variation

A test of the fluctuations in diversification rates returned one significant rate shift in the Psathyrellaceae, thereby revealed the first documented fungal adaptive radiation in the Core Setulosi clade of *Coprinellus*, however, this shift did not correlate with a change in fruiting body type. Thus, we conclude that the emergence of deliquescent fruiting bodies does not represent a key innovation, since it has no or undetectable effect on the rate of species accumulation in the Psathyrellaceae.

Conclusions

Taken together, during this work, we clarified the phylogenetic relationships within the Psathyrellaceae, to be used later in a reclassification of the family, as well as investigated the evolution of fruiting bodies from several aspects.

We found that individual, random events drove the evolution of fruiting bodies in this family that deliquescence was irreversible and that switches between fruiting body types were distinguished periods of evolution followed by changes in other morphological traits also. Our results, combined with literature evidence for the distribution and ecological demands of the species suggest that deliquescence may represent an adaptation to environments with labile water content through the accelerated ontogeny provided by the fast size-change of hymenial cystidia, pseudoparaphyses and plicate pileus surface. In this scenario, however, deliquescence itself does not seem to have a direct benefit, rather may represent an evolutionary side-product of the accelerated ontogeny of the mushrooms. Whether this hypothesis is true requires further investigations, preferably concentrating on deliquescence-related aspects of the ontogeny.



ELFOLYÓSODÓ NAGYGOMBAFAJOK EVOLÚCIÓJÁNAK ÉS FILOGENETIKÁJÁNAK VIZSGÁLATA A PSATHYRELLACEAE (AGARICALES) CSALÁDBAN

PhD doktori értekezés tézisei

NAGY László

Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Mikrobiológiai Tanszék, 6726 Szeged, Közép fasor 52; cortinarius2000@gmail.com

Témavezető: Prof. dr. Vágvölgyi Csaba egyetemi tanár, dr. Papp Tamás egyetemi docens

Szegedi Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola, 2012

BEVEZETÉS

A gombák evolúciójával foglalkozó kutatások egyik központi témája a nagygombák termőtesteinek fejlődése. A ma élő termőtestet képező nagygombafajok (Ascomycota és Basidiomycota) ezen reprodukzív struktúrák rendkívüli diverzitását hozták létre, beleértve a jól ismert kalapos-, tapló-, pöfeteg-, tinóruformákat, valamint számos korall-, csésze- vagy kéregszerű, és egyéb alakú termőtesteket, azonban az ezeket generáló evolúciós tényezők gyakorlatilag ismeretlenek (Hibbett 2004, Binder és Hibbett 2002). A gombatermőtestek, mint a talaj feletti külvilágnak legjobban kitett struktúrák, amellet, hogy elsődleges célpontjai a természetes szelekciónak, makroszkópos kiterjedésüknél fogva rendkívül alkalmasak a gombák fenotípus-evolúciójának tanulmányozására. Mivel a gombák életének nagy része – beleértve az ivaros és táplálkozási folyamatokat – rejtve, illetve mikroszkópos skálán zajlik, nehéz olyan, jól megfogható modellrendszerrel találkozni, amely alkalmas nagyléptékű evolúciós folyamatok vizsgálatára, ugyanakkor információt szolgáltathat más, nehezen megfogható fenotipikus bélyegek evolúciójára vonatkozóan. Ellentétben a könnyebben vizsgálható növényi és állati csoportokkal, a gombák esetében nagyon kevés információval rendelkezünk olyan általános evolúciós kérdésekről, mint pl. hogyan

változik az élőlények komplexitása időben, vagy, hogy a környezet milyen hatással van a fiziológiai, morfológiai vagy fajszintű diverzifikációra. Ezen okok miatt a gombatermőtestek evolúciója régóta az érdeklődés középpontjában áll, aminek következtében számos olyan elmélet látott napvilágot, ami a termőtestek ma észlelt hatalmas diverzitását próbálja megmagyarázni. Ugyanakkor ezek statisztikailag alapos tesztelésének gyakran gátat vetett a megfelelő adatsorok hiánya, különös tekintettel a taxon-mintavételi hiányosságokra.

Az elfolyósodó termőtestek nevüket az ontogenezis utolsó, megnövekedett kitináz és glukanáz aktivitást mutató szakaszáról kapták, amikor a gombasejtfalak enzimatikus roncsolásának következtében a termőtestek kollabálnak, és/vagy tintaszerű folyadékká emésztődnek. Az elfolyósodó termőtestekkel rendelkező fajok jó része az Agaricales rend Psathyrellaceae családjában (tintagombafélék) található, azonban mind korábbi, morfológiai alapú, mind újabb filogenetikai klasszifikációkból jól ismert, hogy az elfolyósodó termőtestek megtalálhatók más gombacsaládokban is. Az eddigi filogenetikai eredmények arra utalnak, hogy az elfolyósodó termőtestű fajok nem alkotnak monofiletikus csoportot, és a Psathyrellaceae családon kívül az Agaricaceae és a Bolbitiaceae családban is előfordulnak. Arra vonatkozóan nincs bizonyíték, hogy az elfolyósodó termőtesteket magukba foglaló gombacsoportok közös ősenek milyen termőtesttípusa volt. Munkánk során a Psathyrellaceae családban vizsgáltuk a termőtestek evolúciós folyamatait, mivel ez a család tartalmaz az eddig ismert hét elfolyósodó fejlődési vonal közül négyet, továbbá a Psathyrellaceae család jelenleg alkalmazott filogenetikai módszerekkel technikailag lefedhető nagyságrendű fajszámmal rendelkezik.

CÉLKITŰZÉSEK

Munkánk során a Psathyrellaceae családban az elfolyósodó termőtestek evolúciójának integratív vizsgálatát tűztük ki célul, törekedve az alábbi specifikus kérdések megválaszolására.

1. Egy átfogó taxonmintavétellel végrehajtott filogenetikai analízis megerősíti-e az elfolyósodó termőtestű fajok polifiletikus eredetét?
2. Hogyan oszlanak el az elfolyósodó fejlődési vonalak az Agaricales rendben? Milyen nagyobb csoportokban jelentek meg?
3. Kimutatható-e szignifikáns trend a termőtesttípusok evolúciójában? Ha igen, milyen irányultságú?
4. Különböző filogenetikai komparatív módszerekkel kapott eredmények milyen mértékben fednek át egymással?
5. A termőtesttípusok evolúciója korrelál-e, vagy hatással lehet-e más fenotipikus bélyegek evolúciójára? Ha igen, milyen jellegűek ezek a karakterek, és milyen a korrelált karakter-állapotváltozások időbeli eloszlása?
6. Megegyezik-e az elfolyósodó fejlődési vonalak evolúciós kora? Ha igen, milyen nagyobb földtörténeti korhoz köthető?
7. Az *Archaeomarasmius leggettii* és a *Protomyccena electra* nevű fossziliák milyen mértékben alkalmasak nagygombák molekuláris óráinak kalibrálására?

8. A termőtesttípusok közötti váltások hatással vannak-e az adott fejlődési vonal diverzifikációjának sebességére? Ha igen, a fajképződési vagy a kihalási ráták érintettek-e jobban?

A fenti kérdések megválaszolásán keresztül arra kerestünk választ, milyen környezeti és/vagy belső (intrinsic) feltételek mellett jelenthet evolúciós előnyt az elfolyósodás ezen gombafajok számára, valamint hogy az elfolyósodó termőtestekkel kapott eredmények mennyire általánosíthatók más gombacsoportokra és termőtest-típusokra?

ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

- Nukleinsav-preparálás, polimeráz láncreakció, DNS-szekvenálás;
- DNS- és aminosavszekvencia-illesztés, progresszív és probabilsztikus illesztőalgoritmusok, indelkódolás;
- maximum parszimónia, maximum likelihood, Bayes-féle filogenetikai analízis, nem-korreláló, lognormal molekuláris óra;
- komparatív filogenetikai módszerek: ML, empirikus és hierarchikus Bayes-féle becslés, diszkrét változók modellezése, korrelált evolúció modellezése;
- diverzifikáció becslése: MEDUSA, NETRATE;
- újonnan kidolgozott módszerek: politómia-analízis, „evolutionary pathway test”.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Taxonmintavétel és a filogenetikai adatsor optimalizálása

Felmértük a Psathyrellaceae család nemzetközi szekvencia-adatbázisokban való reprezentáltságát, valamint kollaboráló laborokkal egyeztetünk a filogenetikai analízisbe bevonandó markereket illetően. Ez alapján a magi riboszomális ITS és nagy alegység (LSU) szakaszait, valamint a translációs-elongációs faktor 1-alfa egy szakaszt (ef-1 α) és a β -tubulin (b-tub) gén egy szakaszt választottuk ki filogenetikai analízisre. A taxonmintavételt a család morfológiai alapon becsült diverzitása alapján végeztük, párhuzamosan maximalizálva az egyes alcsoportok fajszámok szerinti reprezentáltságát és az egész adatsor morfológiai diverzitását. A filogenetikai analízisekhez 242 taxont választottunk ki, amelyek szinte mindegyikére megszekvenáltuk az ITS- és LSU-géneket, valamint kb. 160-ra a két említett, fehérjekódoló gént is.

Filogenetikai analízis

A kapott szekvenciákból ClustalW, illetve PRANK programokkal többszörös illesztést végeztünk, az indelgazdag régiókban a kapott indeleket a „simple indel coding” algoritmussal egy bináris mátrixszá alakítottuk. Az így kapott négy nukleotid-illesztést, valamint a bináris indelmátrixot egy szupermátrix analízisnek vetettük alá, aminek során törzsfákat becsültünk maximum likelihood, Bayes-féle MCMC és maximum parszimónia módszerekkel. Az illesztésben található evolúciós mintázatok és a gének közötti rátaheterogenitás kiaknázására és potenciális negatív hatásainak csök-

kentésére az illesztéseket partícionáltuk. Az optimális partícionálási séma meghatározásához Bayes-faktor alapú tesztekét végeztünk, ahol több partícionálási sémával kapott Bayes-féle MCMC-analízisek futási eredményeit páronként összehasonlítottuk. A vizsgálatba bevontunk ún. keverék modelleket is. Vizsgálataink alapján az ideális partícionálási séma és az ez alapján felállított partícionált időfolytonos Markov-modell szerkezete a következő volt: ITS1 (GTR+G), 5.8S rRNS (JC+G), ITS2 (GTR+G), nLSU (GTR+G), valamint mindkét fehérjekódoló gén (b-tub és ef-1a) mindhárom kodon pozíciójára egymástól független GTR+G-modellek, és végül az indelmátrixra egy egyparaméteres Markov-modell. A filogenetikai analízisben kapott fák megbízhatóságát bootstrap gyakoriságokkal és Bayes-féle poszterior valószínűségekkel jellemeztük. A génkombinálhatósági tesztek nem mutattak ki szignifikáns inkongruenciát az egyes illesztések között. A kapott konszenzus filogramok jó feloldóképességűek, az eddig a Psathyrellaceae családra publikált filogramokkal jó egyezést mutatnak. A filogenetikai analízisek igazolták, hogy az elfolyósodó termőtestű fajok nem alkotnak monofiletikus egységet a Psathyrellaceae családon belül.

A termőtest-evolúció irányultságának vizsgálata a Psathyrellaceae családban

A filogenetikai analízisekben kapott törzsfákat arra használtuk, hogy evolúciós komparatív módszerekkel vizsgáljuk az elfolyósodó termőtestek megjelenésének és elveszésének gyakoriságát. Ehhez az egyes fajok termőtesttípusait bináris mátrixként kódoltuk. A számolásokat BayesTraits programmal végeztük, valamint összehasonlítottuk a maximum likelihood és egy hierarchikus Bayes-féle MCMC-módszer eredményeit. Eredményeink arra utalnak, hogy a Psathyrellaceae családban egymástól függetlenül minimum négyszer jelent meg az elfolyósodásra való képesség, és hogy az elfolyósodó termőtestekből nem-elfolyósodóvá történő reverzió nem valószínű. Ez arra utal, hogy az elfolyósodó termőtestek komoly evolúciós előnyt jelentenek a fajoknak, és/vagy hogy az elfolyósodás megjelenése beszűkítheti a termőtest-evolúció lehetséges további útvonalaikat, a reverziót lehetővé tevő feltételezett ontogenetikus/biokémiai útvonalak elveszésén keresztül.

A termőtest-evolúció hatása/összefüggése más fenotipikus jelek evolúciójával

Korrelált evolúciót leíró modellek segítségével vizsgáltuk, hogy kimutatható-e, hogy az elfolyósodó termőtestek megjelenése hatással van, vagy függ más jelek evolúciójára vagy jelenlétére. Az általunk vizsgált karakterek közül 4 olyat találtunk, amelyek evolúciója korrelációt mutat termőtesttípusok közti váltással. Ezen karakterek a következők: a bazídiumok anatómiája, pszeudoparafizisek jelenléte, himeniális cisztídiumok típusa, illetve a kalapfelszín struktúrája. A korreláló karakterek karakterállapot-változásai között eltelt relatív idő becslésére kidolgoztuk az ún. „evolutionary pathway test”-et, amely következtetni enged arra, hogy a korreláló karakterek közül melyik esett át először karakterállapot-változáson, és ezt milyen tempóban követte a karakterpár másik tagjának megváltozása. A számolások azt mutatják, hogy a termőtesttípusok közti váltáskor a korreláló karakterek evolúciója erősen felgyorsul, ami arra enged következtetni, hogy a termőtest-evolúciónak ezen szakaszai kitüntetettek. Hasonlóan egy másik, sokat kutatott folyamathoz, a pöfetesedéshez,

az elfolyósodó termőtestek megjelenésére és az azt követő fenotipikus változásokra javasoljuk a „coprinoidization” kifejezést.

Elfolyósodó termőtestek megjelenésének időbeli eloszlása

Relaxált molekulárisóra-beccsléssel meghatároztuk azokat a földtörténeti korokat, amelyekben az elfolyósodó termőtestű fejlődési vonalak megjelenhettek. Ehhez a gomba-molekulárisórák kalibrálásának nehézségei miatt hat különböző direkt és indirekt kalibrációt használtunk. A hat kalibrációban használtunk a nagyon kevés elérhető nagygomba-fosszília közül kettőt, az *Archaeomarasmius*-t és a *Protomyцена*-t. A hat kalibráció az elfolyósodó kládok megjelenésére disszonáns eredményeket adott, abban azonban megegyeztek, hogy a négy elfolyósodó klád más és más földtörténeti korban kellett hogy megjelenjen. Így valószínűsíthető, hogy ezt a típusú termőtest-evolúciós folyamatot nem nagyobb földtörténeti események befolyásolják, hanem véletlenszerű, egyedi események.

Fajképződési rátaheterogenitás tesztelése

A fentiekben kapott időkalibrált kronogramok, valamint a Geiger R programcsomagban található MEDUSA-módszer segítségével olyan pontokat kerestünk a törzsfákon, amelyekben feltételezhetően a fajképződési ráta megváltozott. Ezzel arra kerestünk választ, hogy a termőtest-evolúció befolyásolja-e a Psathyrellaceae családban a fajok diverzifikációját. A 242 fajt magába foglaló fán csupán egy szignifikánsan támogatott töréspontot találtunk, ahol a diverzifikáció változik, ami azonban nem hozható összefüggésbe a termőtesttípusok közötti váltással.

A kutatás eddigi eredményeinek összefoglalása

Munkánk során tisztáztuk a Psathyrellaceae családon belüli rokoni viszonyokat, ami felhasználható lesz később a család klasszifikációjában. Több oldalról vizsgáltuk az elfolyósodó termőtestek evolúcióját, ami modellként szolgálhat a gombák más makroevolúciós folyamatainak vizsgálatához is. Megállapítottuk, hogy a Psathyrellaceae családban a termőtest-evolúciót egyedi, véletlenszerű események befolyásolják. Eredményeink arra utalnak, hogy az elfolyósodó termőtestek evolúciója irreverzibilis folyamat, valamint hogy a termőtesttípusok közötti váltás kitüntetett folyamat, amelyet több, más, fenotipikus jellegben bekövetkező változás is követ.

* * *

Köszönetnyilvánítás – Köszönetemet szeretném kifejezni témavezetőimnek, dr. Papp Tamásnak és dr. Vágvölgyi Csabának folyamatos segítségükért és támogatásukért. Hálás vagyok a Szegedi Tudományegyetem Mikrobiológiai Tanszéke minden dolgozójának a napi szintű munkákban nyújtott segítségükért. Dr. Kovács M. Gábornak hálás vagyok folyamatos tanácsaiért és a szakmai beszélgetésekért. Bírálóimnak, dr. Bratek Zoltánnak és dr. Geml Józsefnek köszönöm az építő kritikát és jobbító tanácsait, melyek hatására dolgozatom sokat fejlődött.

LIST OF PUBLICATIONS / PUBLIKÁCIÓS LISTA

Publications used for the dissertation /

A disszertáció alapjául szolgáló közlemények

- NAGY G. L., WALTHER, G., VÁGVÖLGYI CS and PAPP T. (2011): Understanding the evolutionary processes of fungal fruiting bodies: correlated evolution and divergence times in the Psathyrellaceae. – *System. Biol.* **60**(3): 303–317. [IF(2010): 9.532].
- NAGY G. L., URBAN, A., ÖRSTADIUS, L., LARSSON, E., PAPP T. and VÁGVÖLGYI, CS. (2010): The evolution of autodigestion in the mushroom family Psathyrellaceae (Agaricales) inferred from Maximum Likelihood and Bayesian methods. – *Mol. Phyl. Evol.* **57**(3): 1037–1048. [IF: 3.556].
- NAGY G. L., HÁZI J., SZAPPANOS B., KOCSUBÉ S., BÁLINT B., RÁKHELY G., VÁGVÖLGYI CS. and PAPP T. (2012): The evolution of defense mechanisms correlate with the explosive diversification of auto-digesting *Coprinellus* mushrooms (Agaricales, Fungi). – *System. Biol.* **61**(4): 595–607. [IF(2010): 9.532]

Other research papers / Egyéb, referált folyóiratokban megjelent közlemények

- HAUSKNECHT A. and NAGY G. L. (2007): Notes on some taxa on *Conocybe* from Hungary. – *Österr. Z. Pilzk.* **16**: 147–156.
- HÁZI J., NAGY G. L., VÁGVÖLGYI CS. and PAPP T. (2010): *Coprinellus radicellus*, a new species with northern distribution. – *Mycol Progress* **10**: 363–371. (DOI 10.1007/s11557-010-0709-y). [IF: 1.082].
- KREDICS L., KOCSUBÉ S., NAGY G. L., KOMŰN-ZELAZOWSKA, M., MANCZINGER L., NAGY A., VÁGVÖLGYI CS., KUBICEK, C. P., DRUZHININA, I. S. and HATVANI L. (2009): Molecular identification of *Trichoderma* species associated with *Pleurotus ostreatus* and natural substrates of the oyster mushroom. – *FEMS Microbiol. Lett.* **300**(1): 58–67. (DOI:10.1111/j.1574- 6968.2009.01765.x.) [IF: 2.199].
- NAGY G. L. (2004): Fungisztikai vizsgálatok az Alföldön 1997 és 2003 között. [Fungistical investigations on the Great Hungarian Plain from 1997 to 2003]. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **43**(1–3): 15–46.
- NAGY G. L. (2005): Additions to the Hungarian mycobiota 2. *Coprinus* and *Tricholoma*. – *Österr. Z. Pilzk.* **14**: 291–301.
- NAGY G. L. (2007): Additions to the Hungarian mycobiota 1: *Coprinus*. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **46**(1): 65–90.
- NAGY G. L. (2006): *Coprinus doverii* sp. nov., a unique new species of subsection *Setulosi* from central and southern Europe. – *Mycotaxon* **98**: 147–151. [IF: 0.580].
- NAGY L. and GORLICZAI ZS. (2007): Újabb adatok az Alföld gombavilágához. [Further data to the knowledge of the fungi of the Great Hungarian Plain]. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **46**(2–3): 211–256.
- NAGY G. L., KNUTSSON T. and JEPSON, M. (2006): Contribution to the knowledge of Ölandic *Coprinus* species. – *Svensk Mykol. Tidskr.* **28**: 9–18.
- NAGY G. L., VÁGVÖLGYI CS. and PAPP T. (2010): Type studies and nomenclatural revisions in *Parasola* (Psathyrellaceae) and related taxa. – *Mycotaxon* **112**: 103–114. [IF: 0.574].
- NAGY G. L., HÁZI J., VÁGVÖLGYI CS. and PAPP T. (2012): Phylogeny and species delimitation in the genus *Coprinellus* with special emphasis on the haired species. – *Mycologia* **104**(1): 254–275. [IF: 1.635].
- NAGY G. L., KOCSUBÉ S., PAPP T. and VÁGVÖLGYI CS. (2009): Phylogeny and character evolution of the coprinoid mushroom genus *Parasola* as inferred from LSU and ITS nrDNA sequence data. – *Persoonia* **22**: 28–37. [IF: 1.345].
- NAGY G. L., PETKOVITS T., KOVÁCS M. G., VÁGVÖLGYI CS. and PAPP T. (2011): Where is the hidden fungal diversity hiding? In dusty herbaria or in the dust out there? – *New Phytol.* **191**: 789–794. [IF: 6.033].
- PAPP T., NYILASI I., TAKÓ M., NAGY G. L. and VÁGVÖLGYI CS. (2011): *Rhizomucor*. – In: LIU, D. (ed.): Molecular detection of human fungal pathogens. Taylor and Francis, USA, pp. 783–789.

- PETKOVITS T., NAGY G. L., HOFFMANN, K., WAGNER, L., NYILASI I., GRIEBEL, T., SCHNABELRAUCH, D., VOGEL, H., VOIGT, K., VÁGVÖLGYI CS. and PAPP T. (2011): Phylogeny of the zygomycetous family Mortierellaceae inferred from nuclear ribosomal DNA nucleotide sequences. – *PLOS ONE* 6(11): e27507. (DOI:10.1371/journal.pone.0027507). [IF: 4.411].
- RÉVAY Á. and NAGY G. L. (2005): Myxomycetes data from the Danube–Tisza interfluvium and some other parts of Hungary. – *Studia Bot. Hung.* 36: 117–121.
- TAKÓ M., TÓTH A., NAGY G. L., KRISCH J., VÁGVÖLGYI CS. és PAPP T. (2010): A new *bg* glucosidase gene from the zygomycete fungus *Rhizomucor miehei*. – *Antonie van Leeuwenhoek* 97: 1–10. [IF: 1.983].

Congress lectures and posters / Konferencia-előadások és -posztterek

- HÁZI J., NAGY G. L., PAPP T. and VÁGVÖLGYI CS. (2009): *Increased rate of diversification in the genus Coprinellus?* – 19th Nordic Mycological Congress, 1–6 September 2009, Steinkjer, Norway.
- HÁZI J., NAGY G. L., PAPP T. and VÁGVÖLGYI CS. (2009): *Increased rate of diversification in the genus Coprinellus?* – Annual Meeting of the Swedish Mycological Society, 14–20 September 2009.
- HÁZI J., NAGY G. L., PAPP T. and VÁGVÖLGYI CS. (2009): *Increased rate of diversification in the genus Coprinellus?* – 2nd Central European Forum for Microbiology, 12–15 October 2009, Keszthely, Hungary.
- KOVÁCS M. G., HOBBIÉ, E., NAGY G. L., TRAPPE, J. M., SPATAFORA, J. A. and HEALY, R. A. (2010): *Truffles connecting continents – an update on the genus Mattirolomyces*. – 9th International Mycological Congress, 1–6 August 2010, Edinburgh.
- KÖRMÖCZI P., OLÁH SZ., ZARGARZADEH, S., CZIFRA D., URBÁN P., NAGY G. L., MANCZINGER L., HATVANI L., MOHAMMADI, G. E., REZAA, D. Y., NAGY A., VÁGVÖLGYI CS. and KREDICS L. (2011): Occurrence of *Trichoderma peluroticola* in shiitake cultivation material, *Agaricus* compost and the natural substrate of wild-growing *Agaricus* species. – Poster presentation, 16th International Congress of the Hungarian Society for Microbiology, 20–22 July 2011, Budapest.
- KREDICS L., KOCSUBÉ S., NAGY G. L., KOMOŃ-ZELAZOWSKA, M., MANCZINGER L., CSEH T., KÖRMÖCZI P., ANTAL ZS., NAGY A., DRUZHININA, I. S., KUBICEK, C. P., VÁGVÖLGYI CS. and HATVANI L. (2009): *New agricultural pests emerging: the green mould disease of cultivated oyster mushroom*. – 2nd Central European Forum for Microbiology, 12–15 October 2009, Keszthely, Hungary.
- KRIZSÁN K., NAGY G. L., FÜRTÖN H., MANIKANDAN, P., NARENDRAN, V., REVATHI, R., RAGHAVAN, A., MADHAVAN, B., VÁGVÖLGYI CS. and PAPP T. (2009): *Characterization of Bipolaris isolates using molecular and biochemical markers*. – 2nd Central European Forum for Microbiology, 12–15 October 2009, Keszthely, Hungary.
- NAGY G. L., PAPP T. and VÁGVÖLGYI CS. (2007): *Evolutionary instability of fruitbody types among coprinoid Homobasidiomycetes*. – International Meeting of the Hungarian Society for Microbiology, July 2007, Budapest.
- NAGY G. L., PAPP T. and VÁGVÖLGYI CS. (2009): *What are phylogenetic comparative methods and what can microbiologists use them for?* – 2nd Central European Forum for Microbiology, 12–15 October 2009, Keszthely, Hungary.
- NAGY G. L., VÁGVÖLGYI CS. and PAPP T. (2009): *Evolutionary processes of fungal fruiting bodies*. – 19th Nordic Mycological Congress, 1–6 September 2009, Steinkjer, Norway.
- NAGY G. L., VÁGVÖLGYI CS. and PAPP T. (2009): *Evolutionary processes of fungal fruiting bodies*. – Annual meeting of the Swedish Mycological Society, 14–20 September 2009.
- NAGY G. L., VÁGVÖLGYI CS. and PAPP T. (2009): *Evolutionary processes of fungal fruiting bodies*. – 2nd Central European Forum for Microbiology, 12–15 October 2009, Keszthely, Hungary.
- NAGY G. L., GORLICZAI ZS., PAPP T. and VÁGVÖLGYI CS. (2007): *Fungal diversity of Hungarian sandy regions*. – International Meeting of the Hungarian Society for Microbiology, July 2007, Budapest.
- NAGY G. L., KOCSUBÉ S., PAPP T. and VÁGVÖLGYI CS. (2006): *Phylogenetic relationships among species of Coprinus, sections Glabri and Auricomi based on nrDNA ITS regions*. – Annual Meeting of the Hungarian Society for Microbiology, 2006, Keszthely, Hungary.
- NAGY G. L., KOCSUBÉ S., PAPP T. and VÁGVÖLGYI CS. (2006): *Species concept in Coprinus section Glabri and Auricomi as inferred from morphological and molecular data*. – International Congress of the German Mycological Society, 2006, Tübingen.

- NAGY G. L., VÁGVÖLGYI CS., PAPP T. and KOCSUBÉ S. (2008): *Phylogeny and species delimitation of the Coprinus patouillardii complex based on molecular and morphological traits*. – 4th Hungarian Mycological Conference, 29–31 May 2008, Debrecen.
- NAGY G. L., ÖRSTADIUS, L., LARSSON, E., WALTHER, G. W., VÁGVÖLGYI, CS. and PAPP, T. (2010): *A multi-gene phylogeny of the Psathyrellaceae: implications for a classification*. – 9th International Mycological Congress, 1–6 August 2010, Edinburgh.
- NAGY G. L., PETKOVITS T., KOVÁCS M. G., VOIGT, K., VÁGVÖLGYI CS. and PAPP T. (2011): *How type strain sequencing affects the identifiability of environmental ITS sequences – an in silico modeling approach using Mortierella*. – Plenary lecture, 16th International Congress of the Hungarian Society for Microbiology, 20–22 July 2011, Budapest.
- NYILASI I., NAGY G. L., PETKOVITS T., KOVÁCS S. A., HOFFMANN K., VOIGT, K., VÁGVÖLGYI CS. and PAPP T. (2011): *A molecular phylogeny of the Mortierellales*. – Poster presentation, 16th International Congress of the Hungarian Society for Microbiology, 20–22 July 2011, Budapest.
- NYILASI I., PETKOVITS T., NAGY G. L., VOIGT, K., HOFFMANN K., MERVA L., VÁGVÖLGYI CS. and PAPP T. (2009): *Phylogenetic and physiological characterization of filamentous fungi belonging to the order Mortierellales*. – 2nd Central European Forum for Microbiology, 12–15 October 2009, Keszthely, Hungary.
- PAPP T., NYILASI I., PETKOVITS T., NAGY G. L., VOIGT K., HOFFMANN K. and VÁGVÖLGYI CS. (2009): *Molecular identification and phylogeny of Mortierella wolfii*. – 2nd Central European Forum for Microbiology, 12–15 October 2009, Keszthely, Hungary.



A GOMBAKÖZÖSSÉGEK ÉS AZ EDÉNYES NÖVÉNYKÖZÖSSÉGEK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ TERMÉSZETESSÉGŰ VEGETÁCIÓTÍPUSOKBAN A BELSŐ-CSEREHÁTBAN

PhD doktori értekezés tézisei

RUDOLF Kinga

Kaposvári Egyetem, Növénytermesztési és Növényvédelmi Tanszék, 7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.; rukinga@freemail.hu

Témavezető: dr. Pál-Fám Ferenc egyetemi docens
Pécsi Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola, Botanika Program, 2013

TUDOMÁNYOS ELŐZMÉNYEK ÉS CÉLKITŰZÉSEK

Az emberi tevékenység által okozott kedvezőtlen hatások valamennyi élőlény-csoportot, így a gombákat is veszélyeztetik. Ismert, hogy az élőhelyek degradációja csökkenti a makrogombák produkcióját és a gombaközösségek fajdiverzitását (ARNOLDS 1988, 1991, OHENOJA 1988, ZAK 1992, MILLER és LODGE 1997). Biodiverzitásuk védelme azonban más taxonokhoz képest elhanyagolt, mert taxonómiai diverzitásukkal, abundanciájukkal elterjedésükkel kapcsolatban kevés az információ. Ezt a problémát jelenleg elsősorban jobban ismert helyettesítő taxonok (pl. edényes növények) alkalmazásával próbálják megoldani, azonban e becslések használhatóságáról ellentmondóak az ismeretek (VIROLAINEN és mtsai 2000, CHIARUCCI és mtsai 2005, SCHMIT és mtsai 2005, MCMULLAN-FISHER és mtsai 2010). Az élőhely-degradáció következtében egyre nagyobb szükség van a fajvédelem mellett a nagygombák élőhelyének védelmére is. Európában már jelöltek ki védett területeket makrogombák alapján (SENN-IRLET és mtsai 2007), hazánkban azonban még nem. A makrogombák bioindikátor szerepének megismerése lehetőséget ad a különböző élőhelyek természetes és leromlási folyamatainak nyomon követésére, monitorozására (KOST és HAAS 1989, BUJAKIEWICZ 1992, TARVAINEN és mtsai 2003, PÁL-FÁM és RUDOLF 2003, SILLER és mtsai 2004).

Jelen munka célja volt, a Belső-Cserehát ép és különböző mértékben degradált vegetációtípusaiból gyűjtött mikológiai és botanikai adatok felhasználásával bemutatni a vegetáció és a gombaközösségek kapcsolatának összefüggéseit, valamint az emberi beavatkozások nagygomba-közösségekre gyakorolt hatásait. Ez a célkitűzés az alábbi részcélokon keresztül került megvalósításra:

1. A Belső-Cserehát makrogomba-fajlistájának összeállítása és a indikátor-nagygombafajok megállapítása.
2. A reprezentatív vegetációtípusok miko- és fitocönológiai felmérése.
3. A vegetációtípusok cönológiai- és termőhelyi jellemzése, természetességének megállapítása.

4. A jellemző vegetációtípusok gombaközösségeinek cönológiai jellemzése és összehasonlító értékelése.
5. A növényzeti típusok és a gombaközösségek diverzitásának, abundanciájának és természetességének értékelése, összefüggéseinek vizsgálata.
6. A Belső-Cserehát és a növényzeti típusok mikológiai szempontú természetvédelmi értékelése.

A VIZSGÁLATI TERÜLET ÉS ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

A vizsgálati terület a Belső-Cserehát (360 km²), a Borsodi-dombvidékhez tartozó Cserehát kistájcsoport központi részét képező, természetes állapotában erdősült táj, melyet napjainkban már kultúrtájja alakítottak. A mezőgazdasági táblák létesítése miatt fragmentálódott erdők többsége, a tartós és kíméletlen használat következtében jelentősen átalakult. Az erdők helyén gyakran tájidegen fafajokból álló ültetvények találhatóak, spontán terjedő idegenhonos növényfajokkal. Valószínűleg ez is hozzájárult ahhoz, hogy ezen a területen korábban sem mikológiai, sem részletes fitocönológiai feltárás nem történt.

A Belső-Cserehát vizsgálata 1995 és 2005 között történt. Alapos terepbejárás után kerültek kiválasztásra a vizsgálati területre jellemző növényzeti egységek és az itt előforduló gombaközösségek együttes megjelenését reprezentáló mintavételi helyek. A fenti szempontok figyelembevételén kívül olyan mintavételi helyek kijelölése történt meg, melyek a növényzet előzetes felmérése alapján különböző degradáltsági állapotokat mutattak. A miko- és fitocönológiai mintaterületek Abaújlak-Szanticska, Nyésta, valamint Irota, Szendrőlád és Büdöskútpuszta környékén helyezkednek el. Néhány mintaterületen csak egy-egy mintavétel történt a vizsgálati terület fungájának kiegészítéséhez.

A közös miko- és fitocönológiai minták mérete a mikocönológiai szempontokhoz igazodott, 25 × 25 m²-es kvadrátokkal. A nagygombák cönológiai mintavételére fajonkénti termőtestszámok alapján, évente 5–8 alkalommal, július–november között, 1995–2005-ig a gomba-előfordulásban jelentős 6 évben került sor. A fitocönológiai mintavétel a Zürich–Montpellier-módszert követi tavaszi-nyári aspektus felméréssel, azzal az eltéréssel, hogy az edényes növényfajok tömegességének megállapítása %-os borításbecsléssel (BULLOCK 2006) készült 1995–96-ban, illetve 2004–2005-ben.

A Belső-Cserehát fungája a mikocönológiai kvadrátok adataiból és a tágabb környezetükben (0,5–3 ha) terepbejárás során gyűjtött jelenlétdatokból lett összeállítva. Ez kiegészült további települések, így Büdöskútpuszta, Felsővadász, Gagybátor és Szebenye közelében végzett bejárások adataival, ahol egy-egy fitocönológiai mintavétel is történt. Összesen 21 miko- és 66 fitocönológiai minta került értékelésre.

2004-ben a gombák őszi felvételezésével egy időben, a mintakvadrátokból Holger-típusú talajfúróval (5 fűrés/mintaterület) a talaj felső 20 cm-éből bolygatott mintavétel történt.

A vizsgált vegetációtípusok: *Quercetum petraeae-cerris* Soó 1963, *Carici pilosae-Carpinetum* Neuhausl et Neuhauslová-Novotná 1964 emend. Borhidi 1996, *Melittio-Fagetum* Soó 1964 emend. 1971, *Pinetum sylvestris cultum*, *Piceetum cultum*, *Robinietum cultum*, Fás legelő (P45-ÁNÉR kategória).

A gombafajok jelentős részéről, különösen a nehezen azonosítható taxonokról dokumentum fotó és/vagy fungarium (módosított Herpell-féle módszerrel), valamint mintegy 200 faj spóráiról fénymikroszkópos felvétel is készült. A növényfajok meghatározása SIMON (2000) alapján történt.

A nagygombafajlista rendszertani besorolása rend szintig ALEXOPOULOS és mtsai (1996), családokon belül KRIEGLSTEINER (1991, 1993) munkáját követi, a fajnevek megjelölése az aktuális Index Fungorum (CABI 2013) alapján történt. A funkcionális csoportok meghatározása ARNOLDS és mtsai (1995), a hazai veszélyeztetettséget minősítő IUCN-kategória megjelölése RIMÓCZI és mtsai (1999) munkája alapján készült.

A gombacönológiai minták értékelése a dominancia, a teljes termőtestdenzitás, az átlagos évi termőtestdenzitás és az időbeli frekvencia felhasználásával történt. A mintaterületek gombaközösségeinek összehasonlításánál a klasszifikációs adatok számítása csoportátlag-eljárással (UPGMA) és Sørensen-koefficiens alkalmazásával, az ordinációs adatoké főkoordináta-analízissel (PCoA) és Bray-Curtis hasonlósági koefficienssel készült a SynTax 2000 programmal (PODANI 2001).

Összehasonlításra kerültek a különböző mintavételi területek adataiból számolt faj-abundancia görbék (WHITTAKER 1970). Az analízis során, a talajon élő- és lignicol fajok termőtestszámának kezelése a csoportok eltérő sajátosságai miatt elkülönítve történt. Az elemzések a NuCoSa programcsomag (TÓTHMÉRÉSZ 1993) felhasználásával készültek. A diverzitás skálafüggő jellemzése a Rényi-féle entrópia típusú diverzitás függvények (RÉNYI 1961) felhasználásával történt.

A vegetációtípusok és a makrogomba-közösségek összetétele a Mantel-teszt segítségével került összehasonlításra. A használt hasonlósági koefficiens bináris adatok esetében a Sørensen, míg abundanciaadatoknál a Bray-Curtis volt (LEGENDRE és LEGENDRE 1998). A növényzeti típusok és a gombaközösségek diverzitásának, abundanciájának és természetességének vizsgálata generalizált lineáris modellekkel történt (CRAWLEY 2007). Az analízisek az R statisztikai program 2.9.2 verziójával készültek (R Development Core Team 2009) a Vegan programcsomagot (OKSANEN és mtsai 2009) használva a diverzitás számításához, a Car programcsomagot (FOX 2009) pedig az F-tesztekhez.

A mintaterületek jellemzése a védelemre javasolt fajok listája (RIMÓCZI és mtsai 1999) alapján az „eltűnéssel vagy kihalással fenyegetett” (IUCN 1), az „erősen veszélyeztetett” (IUCN 2), a „veszélyeztetett” (IUCN 3) és a „potenciálisan veszélyeztetett” (IUCN 4) fajokat kiemelve történt.

Összehasonlításra kerültek a természetes- és különböző mértékben degradált növényzeti típusok a makrogombák összfajszáma és a vörös listás fajok száma, valamint a növények alapján számolt degradáltsági készletet figyelembe véve.

A mintaterületeken előforduló indikátorfajok megállapítása, valamint a vizsgált állományok jellemzése az így kimutatott indikátor-nagygombafajok segítségével saját terepi tapasztalatok alapján, szakirodalmi adatokkal alátámasztva történt.

A növényzeti típusok cönológiai és termőhelyi jellemzése saját cönológiai felvételek felhasználásával, cönológiai besorolásuk BORHIDI és SANTA (1999), valamint BORHIDI (2003), erdőtipológiai jellemzésük MAYER (1968) alapján történt. A vegetációtípusok értékelése az ökológiai mutatók és a szociális magatartástípusok (BORHIDI 1995) felhasználásával, csoportrészesedés és csoporttömeg alapján, a cö-

nológiai felvételen előforduló degradáltságot jelző fajok %-os arányainak számítása MORSCHHAUSER (1995) alapján készült.

A mintaterületek vegetációjának összehasonlítása jelenlét-hiány és abundancia-adatok sokváltozós analízisével, a mikocönológiai felvételekhez hasonlóan SynTax 2000 programcsomag (PODANI 2001) felhasználásával történt. A klasszifikációs adatok számítása csoportátlag-eljárással (UPGMA) és Jaccard-koefficiens alkalmazásával, az ordinációs adatoké főkoordináta-analízissel (PCoA) és Bray-Curtis hasonlósági koefficienssel készült. Talajminták elemzése a MSZ alapján történt néhány alapvető paraméterre vonatkozóan.

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

A disszertáció új adatokat szolgáltat a Belső-Cserehát fungájára és növénytársulásaira vonatkozóan. Megadja a területre jellemző szubsztrátumfüggő és indikátor-nagyombafajokat.

1. Téziscsoport: a funga

Elkészült a Belső-Cserehát nagyombafajlistája a mintaterületek alapján, a fajok szubsztrátumfüggő csoportosítása, valamint az előforduló indikátor fajok kimutatása.

A Belső-Cserehátban végzett nagyombafeltárás eredményeként összesen 442 taxon (436 faj és 6 változat) 2261 adata került feljegyzésre. Ezen a területen eddig még nem készült mikológiai felmérés, ezért a fajlista teljes adatsora információ értékű. A Belső-Cserehátban kimutatott taxonok száma a hazánkban ismert nagyombataxonok (2337 taxon) 19%-a. Ez a szám relatíve nagy, hiszen hasonló fungafelméréssel eddig a belső-cserehátihoz képest nagyobb fajszámot a Börzsöny (613 faj), Mecsek (523 faj), az Őrség (553 faj) és az alaposan kutatott Aggteleki-karszt (526 faj) területéről sikerült kimutatni (LOCSMÁNDI 1993, VASAS és LOCSMÁNDI 1995, PÁL-FÁM 2001, BENEDEK 2011). Ezek a területek azonban egyrészt nagyobbak, mint a Belső-Cserehát, másrészt többségében természetközeli erdőségekkel borítottak, és csapadékban gazdagabb, erdősültebb tájak, melyek a nagyombafajok számára kedvezőbb feltételeket biztosítanak.

A Belső-Cserehát fungájában a szubsztrátumfüggőség alapján a mikorrhizás fajok száma a legnagyobb (204), de a talajon élő (105) és a fán élő szaprotrófok száma (97) is jelentős. A nekrotróf paraziták száma relatíve alacsony (28). Nagyon kevés a növényi maradványon élő (9), a biotróf parazita (1) és a mohához kötött fajok (1) száma.

A vizsgálati területen 56 indikátorfajt sikerült kimutatni, amelyek közül 2 természetes állapotot, 1 idős erdőállományokat, 2 a faanyag iniciális, 5 az optimális és 6 a végső korhadási állapotát, 1 magasabb mésztartalmat, 1 zavarást-bolygatást, 10 tápanyagtartalom-növekedést, 1 taposást, 1 legeltetést, 4 tápanyagszegény gyepet, 1 xerofil termőhelyet jelez. 13 faj talajhumuszhoz, 21 avarhoz kötődő faj, 1 pedig möhán növvő parazita (néhány faj többes indikátor).

2. Téziscsoport: a vegetációtípusok

2.1. A Belső-Cserehátból kimutatott vegetációtípusok

Korábban a Belső-Cserehátban növénycönológiai felvételeket nem készítettek, ezért a vegetációs egységeket dokumentálni kellett. A fitocönológiai felmérések összesen 418 edényes növényfajt tartalmaznak, ami egyben florisztikai adat is. Az alábbi növénytársulások jelenlétét sikerült cönológiai felvételek alapján meghatározni: *Quercetum petraeae-cerris* Soó 1963, *Carici pilosae-Carpinetum* Neuhausl et Neuhauslová-Novotná 1964 emend. Borhidi 1996, *Melittio-Fagetum* Soó 1964 emend. 1971, *Pinetum sylvestris* cultum, *Piceetum* cultum, fás legelő (P45-ÁNÉR kategória).

A Belső-Cserehát klímazonális, legnagyobb területet borító erdőtársulása a cseres-tölgyes. Egyes löszön, barnaföldön előforduló állományaira azonban jellemző, hogy a lombkoronaszintben a névadó fajokon kívül gyakori a *Quercus robur*, *Acer campestre*, a magas cserjeszintben pedig az *Acer tataricum*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*. Szárazabb termőhelyű állományokban gyakori a *Quercus pubescens* s. l., a mezofilabbakban viszont a *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior* elegyedése jellemző. Gyepszintjük azonban jellegtelen, sok az erdei és zavarástűrő faj, néhány fényigényes vagy szárazságtűrő faj kíséretében (*Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex flacca*, *C. humilis*, *C. michelii*), mezofilabb termőhelyeken gyakran kora tavaszi geofiton fajokkal (pl. *Corydalis cava*, *C. solida*, *Ficaria verna*). Az ilyen állományok fajkészlete arra utalhat, hogy a vizsgált területen egykor nagy kiterjedésben lehettek jelen az *Aceri tatarici*- és *Aceri campestri-Quercetum roboris* erdők. Az évszázadokon át erdészetileg kezelt, részben átalakított állományok azonban mára jellegtelené váltak.

A gyertyános-tölgyesek löszön kialakult agyagbemosódásos barna erdőtalajon és lejtőhordalék talajon meglévő állományai is erdészetileg jelentősen kezelték, átalakítottak, előfordulásuk extrazonális és gyakran átmenetet mutatnak a cseres-tölgyesek felé.

A Belső-Cserehátban jelentős természetvédelmi értéket képviselnek a fás legelők, melyek Európa-szerte az egykori gazdálkodás maradványaiként mára fokozottan előtérbe kerülő védett területek. A vizsgált állomány képére jellemzőek a gyeppen elszórtan vagy kisebb csoportokban álló 200 évnél idősebb csertölgyek és a nagyon fajgazdag gyepszint (egy-egy kvadrátokban 120 fajjal). Cönotaxonok szerinti besorolásuk nincsen, ezért ennek híján a P45-ös ÁNÉR-kategóriával azonosíthatóak. A vizsgált állomány cseres- és gyertyános-tölgyesekből irtással, legeltetéssel alakult ki, talaja enyhén savanyú pszeudoglejes barna erdőtalaj.

A bükkös ritka a Belső-Cserehátban, és csak extrazonális-edafikus termőhelyen alakult ki. A vizsgált szendrőládi állomány meredek 30–40%-os lejtőszögű hegyoldalon található. Talaja mészkövön kialakult, lejtőtörmelékben gazdag, barna rendzina, amelynek pH-ja gyengén bázikus. Előregedő erdő, melyben a faállomány több egymástól távoli korosztályból áll, s amelyre jellemzőek a 150 évnél idősebb egyedek is. Véderdő funkciójú, erdészeti kezeléstől mentes, ezért nagy mennyiségű különböző korhadtsági állapotú holtfa és facsonk található benne, ami a kezeletlen természetközeli állományok jellemzője.

Az erdeifenyvesek tájidegenek, az erdészet által másodlagosan kialakított kultúrerdők. A vizsgált állomány cseres-tölgyes termőhelyen fordult elő. Talaja agyagbemosódásos barna erdőtalaj, pH-ja savanyú. A lombkoronaszintet alkotó fák több, egymástól távoli korosztályba tartoznak, néhány idős hagyásfával.

Az ültetett lucosok ritkák a Belső-Cserehátban. A vizsgált állományt gyertyános-tölgyes termőhelyén alakították ki. Talaja agyagbemosódásos barna erdőtalaj, melynek pH-ja gyengén savanyú. Faállománya egy korosztályhoz tartozik, kb. 30–40 éves. Jelenleg erdészeti kezeléstől mentes, ezért jelentős a holt faanyag mennyisége.

Az ültetett akácok gyakoriak a Belső-Cserehátban. A vizsgált állomány teljes egészében akácból álló lombkoronaszintű, cserjeszint nélküli, a szegényes gyepszintben gyom- és zavarásjelző fajokkal.

2.2. A vegetációtípusok termőhely-indikációja és természetessége

Az ökológiai mutatók közül a talajnedvességi index alapján, a növényzeti típusok többsége félüde termőhely, a cseres-tölgyesek, az erdeifenyves és a fás legelő szárazabbnak bizonyultak. A talajreakció-index alapján a termőhelyek semleges és gyengén bázikus talajúak, ami gyakran magasabb pH-ra utal, mint a konkrét talajvizsgálat során kapott mérési eredmények. Az eltérés éppúgy adódhat a fitoindikáció relatív voltából, mint az egyszeri időpontban végzett mérési eredmények általánosíthatóságából. A nitrogénindex spektruma a legszélesebb az összes mutató közül, ami tápanyag-ellátottság szempontjából a legváltozatosabb termőhelyekre utal. Különösen szélsőséges az erdeifenyves, feltehetően a nemrég felhagyott legeltetés miatt. A bükkös és a gyertyános-tölgyes a növényi indikáció alapján a többi vegetációtípusnál tápanyagban gazdagabb termőhelyek, viszont különösen a fás legelő, de a cseres-tölgyesek is tápanyagban szegényebbek.

A növényzeti típusok a szociális magatartástípusok felhasználásával természetességi sorba rendezhetőek: a bükkös ép, természetközeli, a cseres-tölgyesek, a lucos, a gyertyános-tölgyes enyhén zavart, míg a fás legelő és az erdeifenyves flórája közepesen zavart kategóriába tartozónak bizonyult.

3. Téziscsoport: a gombaközösségek jellemzői

A vizsgált vegetációtípusok gombaközösségeinek csoportosítása, vegetációtípusonkénti leírása új eredmény a területre nézve. A gombaközösségek összehasonlító jellemzése fajszám, diverzitás és funkcionális csoportok alapján a Belső-Cserehátra vonatkozó új eredmények.

3.1. A gombaközösségek csoportosítása

A bükkös talajon élő gombaközössége a klasszifikáció alapján a többi növényzeti típustól elkülönül. Az erdészetileg kezeletlen öreg állományban nagyobb arányban vannak jelen ritka nagygombafajok, mint más növényzeti egységekben, másrésről sok olyan faj van, amely csak ebben a vegetációtípusban termett. A további csoportok a termőhely alapján képződnek. A talajon élő makrogombák mennyiségi adatainak ordinációjánál kialakult csoportok a nagy- és közepes abundanciájú, speciális és általánosan elterjedt fajok alapján magyarázhatóak. Valószínű tehát, hogy a talaj-

lakó gombaközösségekre (talajlakó szaprotróf és ektomikorrhizas fajok) a termőhelyi feltételek (klíma, mikorrhizapartner, fák kora, az avar és a talaj fizikai és kémia sajátosságai) hatnak leginkább (BUJAKIEWICZ 1989, PÁL-FÁM 2002, FODOR 2003).

A lignikolok fajkészletén végzett klasszifikáció és a mennyiségi adatok figyelembevételével készült ordináció alapján is az elsődleges különbségek az erdők lombos és tűlevelű jellegéből adódnak. A fán élő gombaközösségek fajösszetételét elsősorban a vegetációtípusok fafajkészlete határozza meg (BUJAKIEWICZ 1989, FODOR 2003).

3.2. A Belső-Cserehátban kimutatott gombaközösségek

A Belső-Cserehátban kimutatott gombaközösségek újonnan megállapított előzetes egységeknek tekinthetők, tekintettel arra, hogy ilyen vizsgálatok a tágabb térségben (pl. Északi-középhegység) eddig még nem készültek. E gombaközösségek cönoszisztematikai státusa csak nagyobb területek vegetációtípusainak gombacönológiai felmérését követően állapítható meg.

Vegetációs egységenként, szubsztrátumfüggés alapján két gombaközösség különíthető el: talajlakó és fán élő gombaközösségek.

A cönológiai mutatók alapján a vizsgált állományok talajlakó és lignikol gombaközösségei közül a természetes állapotú bükkösé a legjellegzetesebb. Talajon élő gombaközösségében több társulásközömbös és lomberdei domináns faj, lokális karakterfajok és csak ebben a vegetációtípusban előforduló ritka fajok találhatók. A lucos talajlakó közössége ugyan elég jellegzetes, mert a gyakori, társulásközömbös fajok mellett több lucfenyőhöz kötődő karakterfaj, és ritka fajok is előfordultak állományában, de lignikol gombaközössége gyenge struktúrájú. A fás legelő talajlakó és lignikol gombaközösségei gyenge, még alakulóban lévő közösségi struktúrát mutatnak. A gyertyános-tölgyes és a cseres-tölgyesek talajon élő gombaközösségei nem jellegzetes közösségek, általánosan elterjedt, gyakori fajokkal, karakterfaj nélkül. Ezekben az állományokban fán élő gombaközösségek szinte nem alakultak ki, a kevés holt faanyag következtében létrejött alacsony fajszám miatt. Az erdeifenyves talajlakó gombaközössége gyenge közösségi struktúrát mutat, gyakori és frekvens fajai között a társulásközömbösök mellett a fenyőhöz kötöttek jelentős szerepet kapnak, lokális karakterfajai erdeifenyővel és lucfenyővel képeznek mikorrhizát. Fán élő gombaközösség itt sem jött létre az alacsony fajszám következtében.

3.3. A gombaközösségek cönológiai jellemzői

Fajszám

A mintaterületek fajszámában különbségek tapasztalhatóak, melyek az eltérő termőhelyi feltételekből és természetességéből adódhatnak. Az élőhely kedvező mikroklimatikus tényezői, és a sokféle lebomlottsági állapotú és fajkészletű szubsztrátum egy természetközeli idős erdőállományban magas fajszámot eredményezhet (137 faj), ahogy ezt a bükkös felvételei mutatták. Azonban akár hasonló fajgazdagságot is eredményezhet, ha egy olyan tájidegen fafajjal történik a helyettesítés, amely sok gombafajjal képes mikorrhizas kapcsolatot kialakítani, és ha az őshonos állomány legalább néhány egyede megmaradhat, ahogy ezt a lucos példája mutatja (ugyancsak 137 faj). Ha olyan tájidegen fafajjal történik helyettesítés, melyhez alig társulnak mi-

korrhizapartnerek, ráadásul a termőhelyet is a gombák számára kedvezőtlenül változtatja meg, akkor a fajsám nagyon alacsony, mint ezt az akác (28) példája mutatja.

Termőtestszámok alapján a kezelt, enyhén és közepesen degradált állományok kvadrátjaiban a termőtestszámok hasonlóak, de ezek az értékek jóval alacsonyabbak, mint a kezeletlen rezervátum jellegű erdőké. A bükkös és a fás legelő értékei hasonlóak, a lucosé viszont kiugróan magas a fenyőspecialista, *Trichaptum fuscoviolaceum* nagyon nagy termőtestszáma miatt.

Diverzitás

A talajlakó gombaközösségek struktúrája és diverzitása csökken a bükkös, lucos, fás legelő sorrendben. A cseres-tölgyesek és a gyertyános-tölgyes talajlakó gombaközösségeinek struktúrája és diverzitása hasonló. Az erdőfenyves a leggyengébb struktúrájú és a legalacsonyabb diverzitású a vegetációtípusok között. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a talajlakó gombaközösségek struktúráját és diverzitását elsősorban a klimatikus- és termőhelyi feltételek befolyásolják és csak kisebb mértékben a vegetáció edényes fajkészletének degradáltsága (RUDOLF és mtsai 2012). A bükkös lignitol gombaközössége bonyolultabb szerkezetű és diverzebb, mint a lucosé, ahol homogénebb szubsztrátum áll rendelkezésre. A fiatal és középkorú erdőállományokban elérhető szubsztrátum mennyisége és minősége nem elegendő egy xilofág közösség kialakulásához, mint ezt a nyéstei és abaújlaki erdőtípusok példája mutatja. A xilofág gombaközösség diverzitását a holt faanyag folyamatos jelenléte, mennyisége és minősége befolyásolja elsősorban (KOST és HAAS 1989, SILLER 2004), ezért az erdészeti kezelés módja és mértéke, valamint a faállomány kora (ARNOLDS 1988) egyaránt hatással van a gombaközösség fajkészletére és diverzitására.

Funkcionális csoportok

A részletesen vizsgált vegetációtípusok esetében a mikorrhizás fajok aránya a legnagyobb. A sok mikorrhizás kapcsolat kialakítására képes fafajok száma emeli a mikorrhizás fajok részesedését. A xilofág szaprotróf arány zömmel megegyezik a kezelt lombdökre jellemző értéknek, az erdőfenyves és a fás legelő kivételével. Ez az arány a bükkösben – lévén kezeletlen állomány – alacsonynak minősül. A nekrotróf paraziták részesedése a cseres-tölgyesben és a gyertyános-tölgyesben a kezelt lombdöknék megfelelő. Ez az arány a bükkösben volt a legmagasabb, míg az ültetett fenyvesekben és a fás legelőn a legalacsonyabb. Ez annak köszönhető, hogy a természetesebb, valamint az idősebb erdők megfelelőbb élőhelyül szolgálnak a zavarásra érzékeny nekrotróf parazitáknak, mint a tájidegen ültetvények. Az élőhelyek többségénél a talajlakó szaprotrófok aránya a kezelt lombdöknénél magasabb, különösképpen a fenyvesek esetében. A bükkösben a talajlakó szaprotrófok aránya viszont a kezelt lombdökével megegyező. A vizsgált állományok közül mindenképpen a bükkös funkcionális spektruma a leginkább természetközeli.

A tömegesség alapján azonban (a fás legelő kivételével) a xilofág és talajlakó szaprotrófok aránya felülmúlja a mikorrhizásokét. A holt szerves anyag felhalmozódása növelheti a talajlakó szaprotrófok arányát, de ha a kedvezőtlen klimatikus feltételek hatására lassú a lebontás, akkor ez gátolhatja a termőtestképzést. Az élőhelyek degradációjának mértéke növelheti a talajlakó szaprotrófok arányát (RUDOLF és PÁL-

FÁM 2005). A termőtestszám alapján, a vizsgált állományok többségében a nekrotróf paraziták aránya csökkent, sőt a gyertyános-tölgyesben ez a csoport eltűnt.

A termőtestszám alapú funkcionális spektrum érzékenyebb a különböző beavatkozások, zavarások jelzésére.

4. Téziscsoport: a vegetáció és a gombaközösségek kapcsolata

A Mantel-teszt alapján a növény- és a gombaközösségek összetétele pozitívan korrelál. A talajon élő gombaközösségek összetétele erősebben korrelál a vegetációtípusokéval, mint a lignikoloké, feltehetően azért, mert az erdészeti kezelés következtében az erdőkből a holt faanyag részben eltávolításra kerül.

A belső-csereháti vegetáció és a gombaközösségek diverzitásának vizsgálata alapján állítható, hogy a vizsgált nagygombaközösségek fajgazdagsága független a vegetációtípusok diverzitásától és természetességétől, ezért az edényes növények diverzitását nem lehet használni a gombadiverzitás helyettesítőjeként. A növények és a gombák diverzitása közötti pozitív korreláció hiánya több okra is visszavezethető.

1. Kisméretű vegetációtípusok voltak mintavételezve egy relatíve kis kiterjedésű, fragmentált vizsgálati területen. 2. A jégkorszakban kialakult diszperziós gát miatt az európai flóra elszegényedett, így még a legdiverzebb európai erdők is fajszegevényebbek, mint a más kontinenseken kialakult mérsékeltövi erdők. Emiatt nehezebb találni jelentős makrogomba-növény kapcsolatot. 3. A különböző gombaközösségek eltérő környezeti faktorokra lehetnek érzékenyek, mint az edényes növények és különböző helyettesítő taxonokkal korrelálhatnak.

A makrogombák abundanciája negatív korrelációt mutat a növények fajgazdagságával és független a növények egyenletességétől. A negatív korreláció mértéke különösen az ültetett lucosnál és a fás legelőnél szembetűnő. A lucos mintaterületek alacsony növénydiverzitást és -egyenletességet, de magas gombaabundanciát mutatnak, amelyet a lignikol fajok magas abundanciája okoz. A fás legelő a leggazdagabb edényes növényekben, de a makrogombák abundanciája alacsony, amelyre több lehetséges magyarázat is van: a melegebb és szárazabb mikroklimatikus feltételek, a legeltetés felhagyása, a fásszárúak alacsony diverzitása.

A talajon élő makrogombák abundanciája függ a vegetációtípusok degradáltságának mértékétől, azonban ez nem befolyásolja a lignikol gombák abundanciáját és diverzitását. A vegetáció által jelzett alacsony zavarási szintnél a talajon élő makrogombák termőtestszáma alacsony. A diszturbancia növekedését a talajon élő makrogombák termőtestszámának emelkedése követi egy mérsékelt zavarási szintig. Azonban a diszturbancia további növekedése már a termőtestszám csökkenését okozza. Ennek oka valószínűleg az, hogy a gombafajok normál termőtestképzési ritmusa a zavarás növekedésével felgyorsul, de egy bizonyos zavarási szint fölött a termőtestképzés gátlódik, majd abbamarad. Ilyen összefüggés a xilofágok esetében nem mutatható ki, mivel ezeknek a fajoknak az előfordulása elsősorban a holt faanyag folyamatos jelenlététől, minőségétől és mennyiségétől függ. A talajlakó gombáknál tehát kimutatható a közepes zavarási hipotézis, de nem a fajdiverzitás, hanem az abundancia alapján. Ez makrogombákra nézve, nemzetközi szinten az első ilyen eredmény.

5. Téziscsoport: a Belső-Cserehát és a növényzeti típusok mikológiai szempontú természetvédelmi értékelése

A Belső-Cserehát fajszáma más területekhez képest jelentős, azonban már számos faj hiányozhat a területről, amire a vegetációtípusok funkcionális csoport vizsgálata alapján lehet következtetni. A nekrotróf paraziták aránya alacsony, a fajkészlet ugyanakkor tájidegen fajok szennyezik, melyek elsősorban tájidegen fafajok beültetésével kerülhettek a területre, de a fajkészletet idegenhonos inváziós fajok még nem bővítik. A Belső-Cserehát fungája tehát ennek alapján már zavarást mutat.

Természetvédelmi szempontból fontos, hogy a vizsgálati területen 243 (az össz-fajszám 56%-a) olyan faj fordul elő, amely „veszélyeztetett” a vöröslista-tervezet alapján (RIMÓCZI és mtsai 1999), és ami a terület funga alapú értékét meghatározza. Az „eltűnéssel vagy kihalással fenyegetett fajok” (IUCN 1) közül 7, az „erősen veszélyeztetett fajok” (IUCN 2) közül 18, míg a „veszélyeztetett fajok” (IUCN 3) közül 191 faj került elő a vizsgálati területről. A „kímélendő, potenciálisan veszélyeztetett fajok” (IUCN 4) száma 27. A védelemre javasolt makrogombák aránya ennek alapján magasabb, több vizsgálati területhez (Mátra, Bükk, Szigetköz, Zempléni-hegység) viszonyítva és csak a Mecsekben, valamint a Börzsönyben volt nagyobb ez az érték.

A vörös listán szereplő fajok a természetközeli vegetációtípusok gombaközösségein kívül az ültetett lucosban is nagy számban fordulnak elő, aminek értékelésénél a lucfenyőhöz kapcsolt specialistákat nem szabad figyelembe venni. Az ültetett, de nem homogén lucosok sajátos helyzetűek a gombavédelem szempontjából, mert az élőhelyen a mikroklíma biztosításával megtarthatnak értékes fajokat, azonban a lucfenyő-specialista fajok megtelepedésével fajcseréket okoznak. Ezen állományok fokozatos átalakítása gombavédelem szempontjából indokolt. A telepített erdeifenyvesek, akácosok és az erdészetileg intenzíven kezelt, őshonos fafajokból álló erdők, melyek a Belső-Cserehát erdőtípusainak többségét jellemzik, azonban nagygombafajokban, így vörös listás fajokban is szegényebbek. A Belső-Cserehát gomba-természetvédelmi szempontból országosan is értékes, védelemre érdemes foltokat tartalmaz, a többségében elértéktelenedett területek között.

AZ EREDMÉNYEK HASZNOSÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI

A vizsgálati terület fungája, fito- és gombacönológiai adatai felhasználhatóak nagyobb léptékű térinformatikai elemzésekhez, illetőleg monitoring vizsgálatok esetén. A makrogomba közösségek és azok adataiból számolt indexek összehasonlítási alappul szolgálnak más területek gombaközösségeinek vizsgálatához.

Az egyedszám és borítás alapadatokból számított diverzitások együttes kezelésénél, összehasonlításánál adódó problémákat az egyszerű diverzitásindexek helyett a parametrikus diverzitásindex-családok használatával lehet feloldani. Az abundanciában mutatkozó nagy eltérések kezelése random alminták értékelésével oldható meg. Generalizált lineáris modellek alkalmazása bármilyen komplex ökológiai vizsgálat esetén javasolt, amikor különböző közösségeket, illetve az ezek közötti összefüggéseket vizsgáljuk.

Magyarországon védett és a vöröslista-tervezet alapján védelemre javasolt nagy-
gombafajok egyaránt előfordulnak, ám a nagygombák alapján kialakított, specifikus
természetvédelmi területek még nincsenek, ezért ezek kijelölését minél előbb meg
kell kezdeni. A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy ehhez nem lehet edényes
növényeket helyettesítő taxonként használni, hanem nagygomba alapú felmérésekre
van szükség. A Belső-Cserehátra vonatkozóan, a jelen vizsgálatokra támaszkodva
nagygomba alapú védett területnek javasolható a szendrőládi bükkös és az irotai fás
legelő. Érdemes azonban további vizsgálatokat végezni a Cserehát területén lévő ér-
tékes fás legelőkben is, melyek közül több védett (gagybátori, viszlói fás legelők).

A nagygomba alapú védett területeken az erdészeti faanyag (élő és holt)
eltávolítási munkákat korlátozni kell, a faállomány elegyességét biztosítani kell. A
nagygombák abundanciája közepes zavarás esetén a legnagyobb, ezért az ember
jelenlétére, a megfelelő szintű zavarás biztosítására is szükség van.



EXPLORING THE RELATIONSHIP BETWEEN THE FUNGI ASSEMBLAGES AND THE VASCULAR PLANT COMMUNITIES IN UNMANAGED AND MANAGED VEGETATION TYPES IN THE BELSŐ- CSEREHÁT

Theses of PhD dissertation

Kinga RUDOLF

*Department of Plant Production and Plant Protection, University of Kaposvár, Guba Sándor u. 40,
H-7400 Kaposvár, Hungary; rakinga@freemail.hu*

Supervisor: Dr Pál-Fám Ferenc Ph.D associate professor
Botany Program, Biological Doctoral School, University of Pécs, 2013

SCIENTIFIC ANTECEDENTS AND AIMS

All organisms inclusive of fungi too are threatened by negative effects in con-
sequences of the human activities. It is known that habitat degradation adversely
influences the number of fruiting bodies of macrofungi and diminishes the diversity
of the fungal community (ARNOLDS 1988, 1991, OHENOJA 1988, ZAK 1992, MIL-
LER and LODGE 1997). Macrofungi are an often neglected component of biodiver-
sity due to the lack of information on their abundance and distribution, and their
unexplored taxonomic diversity. Researchers have attempted to solve these prob-
lems through the use of better-known surrogate taxa, such as vascular plants. How-
ever, there is no clear evidence that higher plant diversity indicates higher fungal di-
versity (VIROLAINEN et al. 2000, CHIARUCCI et al. 2005, SCHMIT et al. 2005, MC-
MULLAN-FISHER et al. 2010). In consequence of habitat degradation beside species
protection, the habitat protection of macrofungi is getting necessary more and more.
In Europe the marking of the habitat-based protected areas of macrofungi (SENN-
IRLET et al. 2007) was started, however, in Hungary such protected areas are abso-

lutely lacking. The recognition of the bioindicator role of macrofungi open the door to monitoring of natural and degradation processes of different habitats (KOST and HAAS 1989, BUJAKIEWICZ 1992, TARVAINEN et al. 2003, PÁL-FÁM and RUDOLF 2003, SILLER et al. 2004).

The aim of the present study was to present the relationship between vegetation and macrofungi assemblages using mycological and botanical data which were collected from semi-natural and degraded vegetation types in the Belső-Cserehát. Furthermore, we studied the consequences of habitat degradation on fungal communities. This aim was realised by the under-mentioned subtargets:

1. The taxonomic characterisation of the macrofungi of Belső-Cserehát and the establishment of the indicator macrofungi.
2. Myco- and phytocoenological surveys of the representative vegetation types.
3. The coenological and habitat characterisation of the investigated plant associations and establishment of naturalness of those.
4. The coenological characterisation and comparative evaluation of macrofungi assemblages of typical vegetation types.
5. Exploring the relationship between macrofungi diversity, abundance, as well as vascular plant diversity and naturalness.
6. The conservation status of the macrofungi of the Belső-Cserehát and investigated stands.

THE STUDY AREA AND APPLIED METHODS

The study area is the Belső-Cserehát (360 km²), which belongs to the Cserehát small regional group in the Borsod Hills. The Belső-Cserehát had large forests but nowadays it is dominated by agricultural cultivation. Due to agricultural cultivation and excessive forestry management, hunting and grazing majority of the forests have been changed, fragmented significantly. Presumably, this contributed to the fact that this area was not unfolded neither mycologically nor phytocoenologically.

The survey of the Belső-Cserehát was made in 1995–2005. Vegetation types typical in the study area and the sample sites, which represent the fungi assemblages present in the area, were selected after a thorough fieldwork. Besides taking into account of the above-mentioned aspects, those sample sites were selected, which showed different degradation states based on the preliminary exploration of the vegetation. Myco- and phytocoenological sites are situated near the villages Abaújlak-Szanticska, Nyésta, as well as Irota, Szendrőlád and Büdöskútpuszta. In a few sites only one survey was made for supplement of funga of the investigated area.

The size of myco- and phytocoenological samples was determined on the basis of mycocoenological point of view with plots of 25 × 25 m². Macrofungi species were sampled on the basis of fruit-bodies on five to eight occasions in each year between July and November in 1995–2005. The phytocoenological samples were collected according to the Zürich–Montpellier method in the spring and summer aspects, however, the cover of the vascular plants were estimated visually (BULLOCK 2006) in the herb, shrub, and canopy layers separately in 1995–1996 and 2004–2005.

The funga of the Belső-Cserhát was compiled by mycocoenological data, as well as presence data, which were collected during the surveys in a wider environment (0.5–3 ha). These data were completed by other field data, which were collected near the villages Büdöskútpuszta, Felsővadász, Gagybátor and Szebenye and where a few phytocoenological samples were collected too. Altogether, 21 myco- and 66 phytocoenological samples were evaluated.

In 2004, samples were taken with a Holger drill from the upper 20 cm of the sample quadrates at the same time of the fungi survey.

The investigated vegetation types: *Quercetum petraeae-cerris* Soó 1963, *Carici pilosae-Carpinetum* Neuhäusl et Neuhäuslová-Novotná 1964 emend. Borhidi 1996, *Melittio-Fagetum* Soó 1964 emend. 1971, *Pinetum sylvestris* cultum, *Piceetum* cultum, *Robinietum* cultum, oak-wood pasture (P45-ÁNÉR category).

The majority of the macrofungi species – especially hardly identifiable taxa –, were documented with fungaria (modified Herpell method) and photos. In addition, spore photographs of about 200 fungi species were made by light microscope. The work of SIMON (2000) was used for the identification of vascular plants.

The taxonomic identification of the macrofungi species list was on the basis of the works of ALEXOPOULOS et al. (1996) and KRIEGLSTEINER (1991, 1993), the mark of species name on the basis of the current Index Fungorum (CABI 2013). The work of ARNOLDS et al. (1995) was used for the identification of the ecological groups. The mark of conservation status of the macrofungi (IUCN categories) was made by the work of RIMÓCZI et al. (1999).

The evaluation of the mycocoenological samples was made using the dominance, the total density of the fruiting bodies, the average density of the fruiting bodies per year, and the total temporal frequency. For comparison of macrofungi assemblages of sample plots, the classification data were calculated by group average (UPGMA) method and Sørensen coefficient. The calculation of ordination data was made by principal coordinate analysis (PCoA) and Bray-Curtis coefficient using the SynTax 2000 package (PODANI 2001).

Rank-abundance curves based on the data of the different sampling plots were compared as suggested by WHITTAKER (1970). The numbers of fruit-bodies of terricolous and lignicolous macrofungi were analysed separately because of the different properties of these groups. All analyses were done by the NuCoSa package (TÓTHMÉRÉSZ 1993). Scale-dependent characterisation of diversity, based on the data of sampling plots, was carried out by Rényi's generalised entropy-type diversity profile calculation.

Species composition of plant and fungal communities was compared using the Mantel test based on Sørensen (binary data) and Bray-Curtis (abundance data) dissimilarities (LEGENDRE and LEGENDRE 1998). Relationships of diversity, abundance and naturalness of the vegetation types and fungi assemblages were studied by generalised linear models (CRAWLEY 2007). All analyses were carried out in R version 2.9.2 (R Development Core Team 2009) using the Vegan package (OKSANEN et al. 2009) for rarefaction and calculating diversity and evenness values, and the Car package (FOX 2009) for F tests.

The sample sites were characterised by the “critically endangered” (IUCN 1), the “endangered” (IUCN 2), the “vulnerable” (IUCN 3) and the “lower risk” (IUCN 4) species categories on the basis of the red list (RIMÓCZI et al. 1999). The semi-natural and degraded vegetation types were compared on the basis of species number of macrofungi and red list fungi as well as degradation store calculated based on vascular plants.

Establishing the indicator macrofungi of the sample sites and the characterisation of the investigated stands with indicator macrofungi were made based on own field observations and references.

The characterisation of coenological and habitat of the vegetation types was made by own coenological samples. For coenological identification the works of BORHIDI and SÁNTA (1999) as well as BORHIDI (2003), for characterisation of forest types on the basis of MAYER (1968) were made. The vegetation types were evaluated by ecological indices and the social behaviour types (BORHIDI 1995), based on flora and abundance. The rate of the disturbance tolerant species found in coenological samples was calculated on the basis of MORSCHHAUSER (1995).

The comparison of the vegetation of the sample sites was made by multivariable analysis of presence-absence data using the SynTax 2000 package (PODANI 2001) similarly to mycocoenological samples. The classification data were calculated by group average (UPGMA) method and Jaccard coefficient. The calculation of ordination data was made by principal coordinate analysis (PCoA) and Bray-Curtis coefficient. The analysis of the soil samples was made on the basis of Hungarian standard in the matter of some principal parameters.

NEW SCIENTIFIC RESULTS

The dissertation presents new data in the matter of funga and plant associations of the Belső-Cserehát.

1. Thesis group: the funga

The macrofungi species list of the Belső-Cserehát based on the sample sites, grouping of the fungi species on the basis of substratum, as well as an establishment of the indicator macrofungi were made.

In the Belső-Cserehát during the mycological field survey totally 442 macrofungi taxa (436 species and 6 varieties) were recorded with 2,261 occurrence data. In this area mycological survey has not been made yet, hence all data of the fungi species list are information values. In the Belső-Cserehát, the number of documented taxa is 19% of the known macrofungi taxa (2,337 taxa) in Hungary. This number is relatively significant because higher species number compared to Belső-Cserehát were detected from the Börzsöny Mts (613), the Mecsek Mts (523), the Órség (553) and the thoroughly researched Aggtelek karst (526) (LOCSMÁNDI 1993, VASAS and LOCSMÁNDI 1995, PÁL-FÁM 2001, BENEDEK 2011). However, these areas on the one part are bigger than the Belső-Cserehát, on the other hand the majority of these are covered with semi-natural forests and have more precipitation. Accordingly, these areas produce favourable conditions for macrofungi species.

In the funga of the Belső-Cserehát based on substratum dependence, the number of the mycorrhizal species is the highest (204), but the number of soil (105) and wood saprotrophic species (97) are significant, too. The number of the necrotrophic parasites is relatively low. The number of saprotrophic on other plant remains (9), the biotrophic parasites (1) and the species connected to moss (1) are very low.

In the study area, 56 indicator species were detected. Two of them lack forestry activities; one old forest stands; two the initial phase, 5 the optimal phase and 6 the final phase of wood decomposition; 1 higher lime content; 1 disturbance; 10 soil nitrogen increase; 1 trampling; 1 pasturing; 4 low in nutrient grassland; 1 xerophilous habitat indicate. 13 species connected to humus, 21 to leaf litter, and 1 is a parasite on moss (some species are multi-indicators).

2. Thesis group: the vegetation types

2.1. Detected vegetation types from the Belső-Cserehát

Previously, in the Belső-Cserehát phytocoenological surveys were not made, hence vegetation units had to be documented. During the phytocoenological surveys totally 418 vascular plant taxa were recorded, which are floristical data, too. Following plant associations could be identified on the basis of coenological samples: *Quercetum petraeae-cerris* Soó 1963, *Carici pilosae-Carpinetum* Neuhäusl et Neuhäuslová-Novotná 1964 emend. Borhidi 1996, *Melittio-Fagetum* Soó 1964 emend. 1971, *Pinetum sylvestris* cultum, *Piceetum* cultum, oak-wood pasture (P45-ÁNÉR categories).

The zonal plant association of the Belső-Cserehát is the Turkey oak forest. Some of the investigated stands developed on brown forest soil can be characterised with the *Quercus robur*, *Acer campestre* without dominant species in the canopy layer, and *Acer tataricum*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha* in the shrub layer. In its drier stands the *Quercus pubescens* s. l. is frequent, however, in the mesophilous stands the *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior* are typical. Its herb layer is featureless. It consists of many forest and disturbance tolerant species as well as some light-demanding or xerotolerant species (*Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex flacca*, *C. humilis*, *C. michelii*), in more mesophilous habitat with early spring geophyton aspect (*Corydalis cava*, *C. solida*, *Ficaria verna*). In these stands the significant occurrence of *Quercus robur*, *Acer campestre* and *Acer tataricum* may refer to the fact that *Aceri tatarici* and *Aceri campestri-Quercetum roboris* forests occurred in the large area formerly. The actual Turkey oak forests turned into featureless in consequence of the management and changes during the last centuries.

The hornbeam-oak forest stands developed on brown forest soil with clay illuviation and slope sediment soil on loess are extrazonal, managed and changed significantly by forestry. These stands show frequently transition towards the Turkey oak forests.

In the Belső-Cserehát the oak-wood pastures have significant natural values. These areas remaining after the abandonment of the grazing become more and more conspicuous as protected areas nowadays, throughout Europe. The investigated stand is characterised by alternation of old trees in small groups or standing alone and

patches of grass and a herb layer rich in species. These cannot be classified according to coenotaxa, hence they can be identified by P45 ANÉR categories. The Irota oak-wood pasture has been formed from turkey and hornbeam oak forests by deforestation and grazing. The investigated stand had developed on slightly acid brown forest soil with pseudogley.

In the Belső-Cserehát the beech forest is rare. It is found only in extrazonal-edaphic conditions. The investigated beech forest stand is situated on a steep (30–40°) in northern slope. Its soil type is shallow brown rendzina with calcareous screes, which pH is slightly basic. It is an old grown forest in which the growing stock belongs to several age groups. Physiognomy of the stand can be characterised by 150-year-old trees. The stand has not been managed by the forestry because of its soil protecting role, therefore there are a lot of stumps and deadwood decomposed to different degrees. This is the characteristic of the unmanaged semi-natural stands.

The alien Scots pine plantation was formed secondarily, planted by forestry mainly in the place of Turkey oak forests. Its soil type is brown forest soil with clay illuviation on loess whose pH is acid. The growing stock of the canopy layer belongs to several age groups with a few old trees.

The Norway spruce plantations are rare in the Belső-Cserehát. The Norway spruce stand has been planted in the place of a hornbeam-oak forest. The soil type is brown forest soil with clay illuviation on loess which pH is slightly acid. Its growing stock belongs to one age group, which is about 30–40 years old. At present the stand has not been managed by the forestry, therefore there are a lot of stumps and deadwood.

The locust-tree plantations are frequent in the Belső-Cserehát. The canopy layer of the investigated stand consists fully of *Robinia pseudacacia*, the shrub layer is absent. There are weeds as well as disturbance-tolerant species in the poor herb layer.

2.2. The habitat indication and the naturalness of the vegetation types

Among ecological indices on the basis of the soil moisture index, the majority of the plant associations are semi-humid habitats, however, the turkey-oak forests, the Scots pine plantation and the oak-wood pasture are drier. On the basis of the soil reaction, index soils of the habitats are neutral and slightly basic which refer to higher pH than the results of the soil examination would predict. The difference may derive either from the relativeness of the phytoindication or from the generalisation of the analysis results conducted at the same time. The spectra of the nitrogen index are the widest among all indices, which refers to the most various habitats in nutrient respect. Especially the Scots pine plantation indicates extreme habitat in consequence of former grazing. On the basis of the beech and hornbeam-oak, forests are richer in nutrients than other plant communities. Conversely, the turkey-oak forests and oak-wood pasture especially are poorer in nutrients.

On the basis of the social behaviour types, the plant associations can be ranked according to naturalness: the beech forest is natural, the turkey-oak, Norway spruce and hornbeam-oak forests are slightly degraded, while the flora of the oak-wood pasture and Scots pine plantation are medium disturbed on average.

3. Thesis group: characteristics of the fungi assemblages

Grouping the macrofungi assemblages of the investigated vegetation types, description of the vegetation types are new results in this area connection. The comparison of the macrofungi assemblages on the basis of the species number, diversity, and ecological groups has new results in the Belső-Cserehát connection.

3.1. The grouping of the fungi assemblages

The classification made on the basis of species set of terricolous macrofungi shows the beech sample plots separated from other plots. In the unmanaged old stand, the terricolous macrofungi assemblage consists of some rare species than in other vegetation types. On the other hand there are some species, which can be found only in this vegetation type. Other groups are evolved on the basis of the habitat.

The ordination made on the basis of species set of terricolous macrofungi shows the sample sites form groups on the basis of common, widespread species with high and medium abundance. Probably, the terricolous macrofungi assemblages (soil saprotrophic and ectomycorrhizal species) depend especially on habitat conditions (climate, host tree species, age of trees, physical and chemical properties of the dead fallen leaves and soil) (BUJAKIEWICZ 1989, PÁL-FÁM 2002, FODOR 2003).

The classification and ordination also made on the basis of species set of lignicolous macrofungi shows the deciduous sample sites in separate group from the coniferous sample sites. The species composition of lignicolous macrofungi assemblages is mainly influenced by the composition of trees of plant associations (BUJAKIEWICZ 1989, FODOR 2003).

3.2. Detected fungi assemblages in the Belső-Cserehát

In the Belső-Cserehát, the detected macrofungi assemblages are newly established units considering that such surveys have not been made yet in large area (for example Északi-középhegység). The coenological state of these fungi assemblages can be established only by mycocoenological surveys of vegetation types of larger area.

In the vegetation units based on substratum-dependence two fungi assemblages can be separated: terricolous and lignicolous macrofungi assemblages.

On the basis of the coenological indices the terricolous and lignicolous macrofungi assemblages of the semi-natural beech forest have the most characteristic structure among the researched stands. Its terricolous macrofungi community consists of some species, which are indifferent to plant associations, dominant species finding deciduous forest, local characteristic species, as well as rare species can be found only in this vegetation types. The terricolous macrofungi assemblage of the Norway spruce plantation has a sufficiently characteristic structure, because beside the frequent and indifferent to plant associations species, some characteristic and rare species attaching to *Picea abies* were found in this stand. However, its lignicolous assemblage has a simple structure. The terricolous and lignicolous macrofungi assemblages of the oak-wood pasture show a simple structure, which has not been formed yet. The terricolous macrofungi assemblages of the hornbeam-oak and Tur-

key oak forests have no characteristic structure with widespread, frequent species without characteristic species. In these stands, the structure of lignicolous assemblages has not been formed yet, due to the low species number. The terricolous macrofungi assemblage of the Scots pine forest shows a simple structure. Among its frequent species, the pine connected ones play a significant role. The lignicolous assemblage has not been formed yet, due to the low species number.

3.3. Coenological characteristics of the fungi assemblages

Species number

Species numbers of the sample sites have differences, which may occur due to different habitat conditions and naturalness. The favourable microclimatic conditions of the habitat and the substratum variedly decomposed in different degrees and species set may result in high species number (137 species) in semi-natural, old forest stand, for example in the case of the beech sample plots. However, it may result a similar species diversity when such alien tree species are relocated which are able to grow mycorrhizal with several types of fungi, and the indigenous samples can remain, as shown by the spruce example (137 species). If the replacement is done with trees out of the region, which lack mycorrhizal partners, and even the site is changed in an unfavourable way for fungi, the number of species is very low, as shown by the *Robinia* example (28 species).

In the managed, slightly degraded and disturbed as an average stands the fruit-body numbers of the sample plots show similarity with each other however, these values are significantly lower than the unmanaged, reserve-like deciduous forests. The fruit-body numbers of the beech forest and the oak-wood pasture show similarity to each other, while the fruit-body number of the Norway spruce plots is extremely high because of the high abundance of *Trichaptum fuscoviolaceum*.

Diversity

The structure and diversity of terricolous macrofungi assemblages decreased in following order: beech forest, Norway spruce plantation, oak-wood pasture. The structure and diversity of terricolous macrofungi assemblages of the moderately disturbed Turkey oak forests and hornbeam-oak forests are similar. The Scots pine forest has the most simple structure and the lowest diversity among the researched vegetation types. On the basis of the results it can be established that the diversity and structure of the terricolous macrofungi assemblages are mainly affected by climatic and habitat conditions and the degradation of the plant associations to a lesser degree (RUDOLF et al. 2012).

The lignicolous macrofungi assemblage of the beech forest is more complicate and diverse than the Norway spruce plantation, which has more homogeneity. The Nyésta and Abaújlak forest types are young or mature. The quantity of the available substrate is not sufficient for the development of a wood-inhabiting fungi assemblage. The diversity of the lignicolous macrofungi strongly depends on the presence, quantity and quality of deadwood (KOST and HAAS 1989, SILLER 2004) accord-

ingly, the form and degree of forest management, as well as the age of the growing stocks (ARNOLDS 1988) affect species set and diversity of the fungal community.

Functional groups

In the case of in detail investigated vegetation types the rate of the mycorrhizal species is the highest. The proportion of the mycorrhizal species is increased by the number of tree species formed by some mycorrhizal relationships. The rate of lignicolous macrofungi shows similarity to the value of the managed deciduous forests, excluding Scots pine forest and oak-wood pasture. In the beech forest, this rate – since unmanaged stand – is low. In the Turkey oak and hornbeam-oak forests proportion of the necrotrophic parasites show similarity to the managed deciduous forests. This rate was the highest in the beech forest, whereas in the planted coniferous forests (Scots pine and Norway spruce forests) as well as the oak-wood pasture was the lowest. This is due to the more natural and older forests forming a more suitable habitat for necrotrophic parasites depending significantly on the habitat degradation than the alien plantations. In the majority of the habitat, the rate of the soil saprotrophic is higher than managed deciduous forests, especially in the case of the coniferous forests. However, in the beech forest the rate of the soil saprotrophic falls in with managed deciduous forests.

Nevertheless, on the basis of the abundance (except for oak-wood pasture) the rate of the wood and soil saprotrophics is higher than of the mycorrhizal species. The rate of the soil saprotrophic may be increased by the accumulation of dead organic substratum. However, if the litter decomposes slowly due to unfavourable microclimatic conditions, therefore, the abundance of the terricolous species may be reduced. The rate of soil saprotrophics may be increased by degree of the habitat degradation (RUDOLF and PÁL-FÁM 2005). On the basis of the fruit-body number, in the majority of the investigated stands the proportion of the necrotrophic parasites decreased, moreover, this functional group disappeared in the hornbeam-oak forest.

The functional spectra based on fruit-body numbers are more susceptible indication of the different human activities.

4. Thesis group: the relationship between vegetation and macrofungi assemblages

According to the Mantel tests, there is congruence between the composition of plant and fungal communities. The composition of terricolous fungal communities was more strongly related to plant communities than lignicolous fungal communities, because due to forest management dead-wood is almost absent from the studied plots.

Exploring of diversity of vegetation and macrofungi assemblages shows that species richness of macrofungi assemblages proved to be independent from the diversity and degradation of vascular plant communities. Therefore, diversity of vascular plants (including richness and evenness) cannot be used as the proxy of macrofungi diversity: neither diversity values, nor their components: species richness and evenness. The lack of positive correlation between the diversity of vascular plants and macrofungi assemblages may be attributed to: 1. Small-sized habitats

were sampling within a relatively small and fragmented area. 2. Due to the pauperisation of European flora during the Ice Age, even the most diverse European forests are more species poorer than temperate forests in other continents. This narrower range of tree diversity values makes hard to find a significant macrofungi-plant relationship. 3. Different fungal groups may respond different environmental factors and may correlated to different proxies.

Macrofungi abundance is negatively related to plant richness and independent from plant evenness. In the case of the Norway spruce plantation and the oak-wood pasture degree of negative correlation is remarkable. Plots in the Norway spruce plantation show low plant diversity and evenness, while the abundance of macrofungi had high values, which are mainly caused by the high number of fruit-bodies of the lignicolous species. The oak wood-pasture is the richest in vascular plants, but the fungal abundance is low there. There are several possible explanations for low fungal abundance: warmer and drier microclimatic conditions, the abandonment of the grazing, the species richness of arboreal vegetation.

The abundance of terricolous macrofungi depends on degree of degradation of vegetation, but it does not influence the abundance and diversity of lignicolous macrofungi. At low disturbance level (indicated by the degradation of vegetation) the number of sporocarps of terricolous macrofungi is low. The increase of the degradation of the vegetation is followed by the increasing abundance of terricolous macrofungi up to a moderate disturbance level. However, a further increase of disturbance causes a decrease in the number of sporocarps. Obviously, the fructification of macrofungi speeds up in case of increase of disturbance, as an answer to this pressure. However, beyond a certain disturbance level, the fructification is blocked then ceased. This pattern appears only in terricolous macrofungi, because the occurrence of lignicolous macrofungi strongly depends on the presence, quantity and quality of dead-wood. Therefore, the intermediate disturbance hypothesis may be detected in the case of the terricolous macrofungi, on the basis of the abundance. This result is the first on international level in connection with the macrofungi.

5. Thesis group: the conservation status of the macrofungi of the Belső-Cserehát and the investigated stands

The number of the macrofungi species of the Belső-Cserehát is significant in conformity with other areas, however, some macrofungi species may be absent from the area. This can be concluded on the basis of the examination of the functional groups of the vegetation types. The rate of the necrotrophic parasites is low. At the same time the species set is contaminated by alien macrofungi species, which were located by plantation of the alien trees, but the species set has not been increased by unindigenous invasion species. Thus the funga of the Belső-Cserehát shows disturbance.

From the aspect of environment protection it is important to declare that 243 species (56% of the total species) are located in the study area, which are “endangered” according to the red list (RIMÓCZI et al. 1999), which also determines the funga based value of the area. Seven species (1.6% of the total species number) belong to the “critically endangered” (IUCN 1), 18 species (4.1% of the total species

number) to the “endangered” (IUCN 2) and 191 species (44% of the total species number) to the “vulnerable” (IUCN 3) categories. The number of the “lower risk” (IUCN 4) species is 27 (6.2% of the total species number). The rate of the “higher risk” macrofungi is greater in several sites (Mátra Mts, Bükk Mts, Szigetköz, Zemplén Mts), and only in the Mecsek and Börzsöny Mts was this number even higher.

Species on the red list occur in large numbers in the Norway spruce plantations besides the fungi assemblages of the natural vegetation types. In their evaluation, the specialists related to the spruce pine should not be taken into account. The planted but not homogeneous Norway spruce forests have a unique position concerning the fungal protection, as providing a microclimate in the habitat they can save valuable species. However, the settling spruce pine specialist species may cause species change. The gradual transition of these stands is highly reasonable from a fungal protective point of view. The planted pine forests, *Robinia* stands, and the intensely treated, ingenuine forests, which give the characteristics of the main forest types of the Belső-Cserehát, lack that macrofungi species, therefore the red list species, as well. The Belső-Cserehát is valuable from a fungal-environmental protective aspect nationwide, which consists of regions to be protected among the mostly depreciated areas.

PRACTICAL APPLICATIONS OF THE RESULTS

The funga, the phyto- and mycocoenological data of the study area may be applied in GIS analyses and for monitoring examinations. The macrofungal assemblages and the index derived from their data provide a basis for comparison in the course of the examination of fungi assemblages of the other areas.

Problems may occur during analyzing and comparing the diversities calculated from the basic data concerning the number of individuals and cover. These should be solved by applying the parametric diversity families instead of the single diversity index. Greater differences occurring in the abundance could be solved by the evaluation of random subsamples. The application of generalised linear models is suggested in any kinds of complex ecological examinations, when different assemblages and their relationship are examined.

In Hungary, there are macrofungi that are already protected or will be protected according to the proposed red list. However, there cannot be found any specifically protected areas, which are developed based on the location of macrofungi. These should be marked as soon as possible. According to the analyses it can be established that the vascular plants cannot be used as substitute taxon for the surveys based on macrofungi. In terms of the Belső-Cserehát, the beech forest of Szendrőlád and the oak-wood pasture of Inota are suggested to be marked as protected areas based on present examinations. Further examinations are proposed on some other valuable oak-wood pastures of the Cserehát, some of which are protected (oak-wood pastures in Gagybátor and Viszló).

The removal operations of forestry wood (live and dead) should be limited in the protected areas with macrofungi, and the diversity should be provided. The abundance of macrofungi is the largest in case of medium disturbance, therefore the presence of humans and the appropriate level of disturbance is necessary.

IRODALOMJEGYZÉK/REFERENCES

- ALEXOPOULOS, C. J., MIMS, C. W. és BLACKWELL, M. (1996): *Introductory mycology*. – John Wiley & Sons, Inc., New York.
- ARNOLDS, E. (1988): The changing macromycete flora in the Netherlands. – *Trans. Br. Mycol. Soc.* **90**: 391–406.
- ARNOLDS, E. (1991): Decline of ectomycorrhizal fungi in Europe. – *Agric. Ecosyst. Envir.* **35**: 209–244.
- ARNOLDS, E., KUYPER, T. H. W. és NOORDELOOS, M. E. (szerk.) (1995): *Overzicht van de paddestoe-len in Nederland*. – Nederlandse Mycologische Vereniging, Wijster, 872 pp.
- BENEDEK L. (2011): *A Központi-Börzsöny nagyombái. Fungisztikai, szünbiológiai és természetvédelmi értékelés*. – PhD-értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest.
- BORHIDI A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. – *Acta. Bot. Hung.* **39**: 97–181.
- BORHIDI A. (2003): *Magyarország növénytársulásai*. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BORHIDI A. és SÁNTA A. (1999): *Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól 1–2*. – Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- BUJAKIEWICZ, A. (1989): Macrofungi in the alder and alluvial forests in various parts of Europe and North America. – *Opera Bot.* **100**: 29–41.
- BUJAKIEWICZ, A. (1992): *Macrofungi on soil in deciduous forests*. – In: WINTERHOFF, W. (szerk.): Fungi in vegetation science. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, pp. 49–78.
- BULLOCK, J. M. (2006): *Plants*. – In: SUTHERLAND, W. J. (szerk.): Ecological census techniques: a handbook, 2nd ed. Cambridge University Press, pp. 186–190.
- CABI (2013): *The Index Fungorum*. – <http://www.indexfungorum.org>.
- CHIARUCCI, A., D'AURIA, F., DEDOMICIS, V., LAGANÁ, A., PERINI, C. és SALERNI, E. (2005): Using vascular plants as a surrogate taxon to maximize fungal species richness in reserve design. – *Conserv. Biol.* **19**: 1644–1652.
- CRAWLEY, M. J. (2007): *The R book*. – John Wiley & Sons Ltd.
- FODOR L. (2003): *Nagyombák rendszertani, környezeti és társulástani vizsgálata a Szigetközben*. – Doktori (PhD) értekezés, SZIE, Kertészettudományi Kar, Budapest.
- FOX, J. (2009): *Car: companion to applied regression*. – R package version 1.2-16. <http://CRAN.R-project.org/package=car>.
- KOST, G. és HAAS, H. (1989): Die Pilzflora von Bannwäldern in Baden-Württemberg. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vergesellschaftung höherer Pilze in einigen Waldgesellschaften Süddeutschlands. – *Mitt. d. forst. Versuchs- u. Forschungsanst.* **4**: 9–182.
- KRIEGLSTEINER, G. J. (1991): *Verbreitungsatlas der Grosspilze Deutschlands*. 1. – Ulmer, Stuttgart.
- KRIEGLSTEINER, G. J. (1993): *Verbreitungsatlas der Grosspilze Deutschlands*. 2. – Ulmer, Stuttgart.
- LEGENDRE, P. és LEGENDRE, L. (1998): *Numerical ecology*. – 2nd ed., Elsevier.
- LOCSMÁNDI Cs. (1993): *Az Aggteleki-karszt gombafloisztikai és gombataxonómiai vizsgálata*. – Doktori disszertáció, ELTE, Budapest.
- MAYER A. (1968): *Magyarország erdőtársulásai*. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- MCMULLAN-FISHER, S. J. M., KIRKPATRICK, J. B., MAY, T. W. és PHARO, E. J. (2010): Surrogates for macrofungi and mosses in reservation planning. – *Conserv. Biol.* **24**: 730–736.
- MILLER, R. M. és LODGE, D. J. (1997): *Fungal response to disturbance: agriculture and forestry*. – In: WICKLOW, D. T. és SÖDERSTRÖM, B. E. (szerk.): The mycota 4. Environmental and microbial relationships. Springer Verlag, Berlin, pp. 65–84.
- MORSCHHAUSER T. (1995): Applications of isodegradation curves in nature conservation. – *Acta Bot. Hung.* **39**(3–4): 393–405.
- OHENOJA, E. (1988): Effect of forest management procedures on fungal fruit body production in Finland. – *Acta Bot. Fenn.* **136**: 81–84.
- OKSANEN, J., KINDT, R., LEGENDRE, P., O'HARA, B., SIMPSON, G. L., SOLYMOS, P., STEVENS, M. H. H. és WAGNER, H. (2009): Vegan: community ecology package. – R package version 1.15-4. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>.
- PÁL-FÁM F. (2001): A Mecsek hegység nagyombái. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **40**(1–2): 5–66.
- PÁL-FÁM F. (2002): Mycological characterization and comparison of climax forest associations in the Mecsek Mountains. – *Acta Microbiol. et Immunol. Hung.* **49**(2–3): 177–191.

- PÁL-FÁM F. és RUDOLF K. (2003): *Macrofungi as indicators in forest stands strongly influenced by man in Belső-Cserehát*. – 2. Erdei Ferenc Tudományos Konferencia kiadványa. Vol. 1, pp. 336–341.
- PODANI J. (2001): *SYN-TAX 2000. Computer programs for data analysis in ecology and systematics*. – Scientia Kiadó, Budapest, 53 pp.
- R Development Core Team (2009): *R: a language and environment for statistical computing*. – R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org>.
- RÉNYI A. (1961): *On measures of entropy and information*. – In: NEYMANN J. (szerk.): Proc. 4th Berkeley symposium on mathematical statistics and probability. Vol. 1. University of California Press, pp. 547–561.
- RIMÓCZI I., SILLER I., VASAS G., ALBERT L., VETTER J. és BRATEK Z. (1999): Magyarország nagygombáinak javasolt vörös listája. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **38** (1–3): 107–132.
- RUDOLF K. és PÁL-FÁM F. (2005): A nagygombák funkcionális eloszlásának vizsgálata erős antropogén hatásnak kitett élőhelyeken a Belső-Cserehátban. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **44**(1–2): 37–44.
- RUDOLF K., MORSCHHAUSER T. és PÁL-FÁM F. (2012): Macrofungal diversity in disturbed vegetation types in North-East Hungary. – *Centr. Eur. J. Biol.* **7**(4): 634–647.
- SCHMIT, J. P., MUELLER, G. M., LEACOCK, P. R., MATA, J. L., WU, Q. és HUANG, Y. (2005): Assessment of tree species richness as a surrogate for macrofungal species richness. – *Biol. Conserv.* **121**: 99–110.
- SENN-IRLET, B., HEILMANN-CLAUSEN, J., GENNEY, D. és DAHLBERG, A. (2007): *Guidance for conservation of macrofungi in Europe*. – The Directorate of Culture and Cultural and Natural Heritage Council of Europe, Strasbourg.
- SILLER I. (2004): *Hazai montán bükkös erdőrezervátumok (Mátra: Kékes Észak, Bükk: Óserdő) nagygombái*. – Doktori (PhD) disszertáció, Szent István Egyetem, Budapest.
- SILLER I., PÁL-FÁM F. és FODOR L. (2004): Erdők állapotváltozásának nyomon követése nagygombák segítségével. – *Term.véd. Közlem.* **11**: 185–194.
- SIMON T. (2000): *Magyarország edényes növényeinek határozója*. – Tankönyvkiadó, Budapest.
- TARVAINEN, O., MARKKOLA, A. M. és STRÖMMER, R. (2003): Diversity of macrofungi and plants in Scots pine forests along an urban pollution gradient. – *Basic Appl. Ecol.* **4**: 547–556.
- TÓTHMÉRÉSZ B. (1993): NuCoSa 1.0: Number cruncher for community studies and other ecological applications. – *Abstr. Bot.* **7**: 283–287.
- VASAS G. és LOCSMÁNDI Cs. (1995): The macroscopic fungi (Basidiomycetes) of Őrség, Western Hungary. – *Savaria* **22**(2): 265–294.
- VIROLAINEN, K. M., AHLROTH, P., HYVARINEN, E., KORKEAMAKI, E., MATTILA, J., PAIIVINEN, J. és mtsai (2000): Hot spots, indicator taxa, complementarity and optimal networks of taiga. – *Proc. R. Soc. London B* **267**: 1143–1147.
- WHITTAKER, R. H. (1970): *Communities and ecosystems*. – MacMillan, New York.
- ZAK, J. C. (1992): *Response of soil fungal communities to disturbance*. – In: CARROLL, G. és WICKLOW, D. T. (szerk.): *The fungal community: its organization and role in the ecosystem*. Marcel Dekker, New York, pp. 403–425.

A DISSZERTÁCIÓ TÉMÁJÁHOZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK / PUBLICATIONS RELATED TO THE DISSERTATION

- PÁL-FÁM F. és RUDOLF K. (1999): Data to the knowledge of macrofungi of some habitats exposed to anthropogenous influence in Belső-Cserehát. – *Publ. Univ. Hort. Industr. Aliment.* **59**: 183–190.
- PÁL-FÁM F. és RUDOLF K. (2003): *Macrofungi as indicators in forest stands strongly influenced by man in Belső-Cserehát*. – 2. Erdei Ferenc Tudományos Konferencia kiadványa. Vol. 1, pp. 336–341.
- RUDOLF K. és PÁL-FÁM F. (2004): *Functional distribution of macrofungi in forest stands strongly influenced by man in Belső-Cserehát, Hungary*. – International conference on horticulture post-graduate study system and conditions in Europe. Lednice, Czech Republic, Proceedings CD, 6 pp.
- RUDOLF K. és PÁL-FÁM F. (2004): Erős antropogén hatásnak kitett erdők nagygombáinak természetvédelmi értékelése a Belső-Cserehátban. (Protection of macrofungi in habitats strongly influenced by man in Belső-Cserehát, NE Hungary (Hungarian)). – *Term.véd. Közlem.* **11**: 175–183.

- RUDOLF K. és PÁL-FÁM F. (2005): A nagygombák funkcionális eloszlásának vizsgálata erős antropogén hatásnak kitett élőhelyeken a Belső-Cserehátban. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **44**(1–2): 37–44.
- RUDOLF K., PÁL-FÁM F. és MORSCHHAUSER T. (2008): A Cserehát nagygombái. – *Mikol. Közlem., Clusiana* **47**(1): 45–74.
- MORSCHHAUSER T., PRUGER D., ORTMANNÉ AJKAI A. és RUDOLF K. (2009): Az edényes flóra diverzitása Gyűrűfű környékén. – *Nat. Somogy*. **13**: 19–24.
- PÁL-FÁM F., MORSCHHAUSER T. és RUDOLF K. (2009): Gyűrűfű nagygombáinak diverzitása. – *Nat. Somogy*. **13**: 9–18.
- RUDOLF K., MORSCHHAUSER T. és PÁL-FÁM F. (2012): Macrofungal diversity in disturbed vegetation types in North-East Hungary. – *Centr. Eur. J. Biol.* **7**(4): 634–647. (2011. IF: 1,00).
- RUDOLF K., MORSCHHAUSER T., PÁL-FÁM F. és BOTTA-DUKÁT Z. (2013): Exploring the relationship between macrofungi diversity, abundance, and vascular plant diversity in semi-natural and managed forests in North-East Hungary. – *Ecol. Res.* **28**(4): 543–552. (2011. IF: 1,565).

A DISSZERTÁCIÓ TÉMÁJÁHOZ KAPCSOLÓDÓ POSZTER ÉS ELŐADÁS KIVONATOK / ORAL AND POSTER PRESENTATIONS RELATED TO THE DISSERTATION

- RUDOLF K. és CSOLTKÓ G. (1997): *Szanticska* növénytársulásainak állapotfelmérése. – XXIII. OTDK.
- RUDOLF K. és CSOLTKÓ G. (1998): *Szanticska* növénytársulásainak cönológiai és állapotfelmérése. – VI. OKDK.
- PÁL-FÁM F. és RUDOLF K. (1998): *Adatok a Cserehát makroszkópikus gombavilágáról.* – VI. OKDK.
- RUDOLF K. és CSOLTKÓ G. (2000): *Coenological and state survey of plant associations in Szanticska.* – Lippay-Vas, Int. Conf., absztraktkötete, pp. 52–53.
- RUDOLF K., PÁL-FÁM F. és MORSCHHAUSER T. (2002): *Antropogén élőhelyek nagygombáinak természetvédelmi értékelése a Belső-Cserehátban.* – 1. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia Program és absztraktkötete, p. 189.
- PÁL-FÁM F. és RUDOLF K. (2003): *Macrofungi as indicators in forest stands strongly influenced by man in Belső-Cserehát.* – 2. Erdei Ferenc Tudományos Konferencia kiadványa. Vol. 1, pp. 336–341.
- RUDOLF K. és PÁL-FÁM F. (2004): *Functional distribution of macrofungi in forest stands strongly influenced by man in Belső-Cserehát, Hungary.* – International conference on horticulture post-graduate study system and conditions in Europe. Lednice, Czech Republic, Proceedings CD, 6 pp.
- RUDOLF K. és PÁL-FÁM F. (2005): Rare macrofungi from Belső-Cserehát, Hungary. – *Acta Microbiol. et Immunol. Hung.* **52**(2): 239.
- PÁL-FÁM F., SILLER I. és RUDOLF K. (2005): *Antropogén hatásokat indikáló nagygombafajok.* – 3. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia, Eger, absztraktkötet, p. 183.
- RUDOLF K., PÁL-FÁM F. és MORSCHHAUSER T. (2005): *Mikoindikációs vizsgálatok a Belső-Cserehátban.* – 3. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia, Eger, absztraktkötet, p. 195.
- RUDOLF K., MORSCHHAUSER T. és PÁL-FÁM F. (2006): *Comparative analysis of macrofungi communities.* – 1st European Congress of Conservation Biology, Budapest, abstracts, p. 152.
- RUDOLF K., PÁL-FÁM F. és MORSCHHAUSER T. (2006): *Gombaközösségek és növénytársulások kapcsolata a Cserehátban.* – 7. Magyar Ökológus Kongresszus, Előadások és poszter-összefoglalók, p. 183.
- RUDOLF K., MORSCHHAUSER T. és PÁL-FÁM F. (2007): *Parallel mycological and phytocoenological investigations in N. E. Hungary.* – 15th Congress of European Mycologists, Saint Petersburg, Russia, Book of Abstracts, p. 97.
- RUDOLF K., PÁL-FÁM F. és MORSCHHAUSER T. (2007): *Comparison of plant and macrofungi communities in degraded forest stands in Cserehát Hill, Northeast Hungary.* – 15th Congress of European Mycologists, Saint Petersburg, Russia, Book of Abstracts, p. 96.
- RUDOLF K., MORSCHHAUSER T. és PÁL-FÁM F. (2009): *Comparison of diversity of macrofungi and plant communities.* – 2nd European Congress of Conservation Biology, Prague, Abstracts, p. 208.
- FARKAS Á., KAPITÁNY E., SZALAI R., MOLNÁR R., PÁL R., SALAMONNÉ ALBERT É. és RUDOLF K. (2009): Méregző növények és gombák a pécsi bölcsődékben és óvodákban. – *Gyógyyszerészet* **2009**(11, suppl. 1): 107–108.



JEGYZŐKÖNYV

Készült a Magyar Mikológiai Társaság 2013. február 27-én 18:00 órai kezdettel az ELTE Természettudományi Kar Biológiai Múzeumában megrendezett tisztújító közgyűlésén

A Magyar Mikológiai Társaság elnöke, dr. Jakucs Erzsébet köszönti a jelenlévőket, megállapítja, hogy a két héttel azelőtti időpontra összehívott első alkalommal ellentétben ez a második közgyűlés a megjelentek létszámától függetlenül szavazatképes. Az elnök ismerteti a napirendet, és javaslatot tesz a közgyűlés levezető elnöke személyére Auer Péter, a jegyzőkönyv vezetésére pedig Füredi Réka személyében. A jelenlévők a javaslatokat egyhangúlag elfogadják.

Napirend:

1. Éves elnöki beszámoló
 2. Hároméves értékelés
 3. Az ellenőrző bizottság jelentése
 4. A jelenlévők kérdései, javaslatai
 5. A beszámolók elfogadása
 6. A vezetőség lemondása
 7. Képviselők jelölése
 8. Szavazás
- Szünet
Dr. Locsmáncsi Csaba előadása

1. Éves elnöki beszámoló a 2012. évről

Működés:

- a társaság működtetésének rendszeres évi feladatai (őszi és tavaszi előadásprogramok, tagnyilvántartás, postázás, honlapkarbantartás),
- pályázati tevékenység: Civil Alap (nem nyert),
- megjelent a Mikológiai Közlemények, Clusiana (50/2, 51/1),
- megjelent a Magyar Gombász két száma,
- gombatanfolyamok (42 fő, 2 csoport).

Rendezvények:

- Az V. Magyar Mikológiai Konferencia rendezése (ELTE, 2012. május 23–25). Rendező testületek Eötvös Loránd Tudományegyetem Biológiai Intézete, Magyar Tudományos Akadémia Mikrobiológiai Bizottsága, Magyar Mikológiai Társaság, Magyar Mikrobiológiai Társaság. A konferencián társaságunk Reinhard Agerer professzort (München) Clusius-éremmel tüntette ki.
- Gombakiállítás, Budapest, október 14–16. (kb. 300 faj). A „csigagombák” fotópályázat elhalasztva 2013. szeptember 15-ig.

- A „védett gombák” fotópályázat eredményei: 1. díj: túskegomba, Szilvási Edit fotója; 2. díj: olaszgomba, Szilvási Dénes fotója; 3. díj: süngomba, Farkas Sándor fotója.
- Társasági gombakirándulás: Bükk, Hollóstatetői kemping, 2012.08.31–09.02.

Pénzügyi beszámoló a 2012. évről

2012	Bevétel (Ft)	Kiadás (Ft)	Egyenleg (Ft)
Kamat	144 000		144 000
Tagdíj	845 000	–	845 000
Szja 1%	239 000	–	239 000
Gombatanfolyamok	3 522 000	2 912 000	610 000
Gombásztábor	455 000	577 000	–122 000
Folyóiratok, nyomda, honlap	202 000	1 429 000	–1 227 000
Egyéb (irat, könyvvitel, szolgáltatások)	281 000	622 000	–960 000
Posta		619 000	
Összesen	5 688 000	6 159 000	–471 000

A társaság vagyoni helyzete

Összes vagyon	5 559 702
Tőketartalék	2 539 499
Eredménytartalék	3 020 203
Lekötött betét	4 142 000
Devizabetét	0

2. Hároméves értékelés (2010–2012)

Működés:

- rendszeres évi tevékenységek: előadásprogramok, gombakiállítások;
- a taglétszám növekedése: 2011-ben 430 fő; 2012-ben 461 fő; 2013-ban 486 fő;
- folyóiratok: Mikológiai Közlemények, Clusiana 49(1–2)–51(2) (öt kötet); Magyar Gombász kiadásának átvétele, új szerkesztőség.

Gombatanfolyamok:

- 2010 (49 fő, 2 csoport); 2011 (82 fő, 3 csoport); 2012 (42 fő, 2 csoport).

Részvétel jogszabályalkotásban:

- vadon termő gombák árusítása;
- szarvasgomba-rendelet és tanfolyam-akkreditáció.

Fejlesztések:

- új honlap;
- kiadványok: Csodálatos gombavilág I., II., The amazing world of fungi;
- védettgomba-adatbázis: 16 faj, 51 adat, 21 adatközlő.

Pályázatok (összesen négy pályázat, 1 630 000 Ft):

- 2010: 1. Civil Alap: A Magyar Mikológiai Társaság működése (400 000 Ft); 2. KvVM Zöld Forrás: A gombák ismeretét és védelmét elősegítő oktatási segédanyagok készítése (630 000 Ft); 3. KvVM Zöld Forrás: Védett és veszélyeztetett nagygombafajokra vonatkozó adatgyűjtő hálózat és folyamatosan frissülő, országos adatbázis (450 000 Ft);

- 2011: Civil Alap: a Magyar Mikológiai Társaság működési költségei (150 000 Ft);
- 2012. 0 Ft támogatás!

Emlékezetes események:

- gombászemlékhely avatása az Örségben, 2010. október 10-én;
- nyári gombásztábor 2011, Örség;
- zempléni gombakirándulás, 2011. szeptember 2–4.;
- erdélyi gombásztábor, Gyimesbükk, 2011.

A három év pénzügyi mérlege

Év	Bevétel (Ft)	Kiadás (Ft)	Változás (Ft)	Forrás (Ft)
2009			–1 428 000	2 697 000
2010	5 220 000	2 684 000	2 536 000	5 233 000
2011	7 534 000	7 021 000	513 000	5 838 000
2012	5 688 000	6 159 000	–471 000	5 367 000

A 2013-as év tervezett feladatai:

- rendes évi feladatok: tagnyilvántartás, előadásprogramok, folyóiratok kiadása (Mikológiai Közlemények, Clusiana és Magyar Gombász);
- oktatás: OKJ-tanfolyam;
- részvétel a jogszabályalkotásban;
- magyar–latin gombanevek szótárának előkészítése;
- Funga Hungarica adatbázis;
- rendezvények: társasági kirándulás, gombakiállítás.

3. Az ellenőrző bizottság jelentése

A beszámoló megtekintése után dr. Jakucs Erzsébet átadja a szót Auer Péter levezető elnöknek, aki felszólítja Polgári Józsefet, az ellenőrző bizottság elnökét, hogy nyilatkozzon arról, rendben lévőnek találta-e a beszámolót. Polgári József nyilatkozik, hogy a beszámolót és az elszámolást a könyvelési adatok megtekintése után számszakilag tökéletesen rendben találta.

4. A jelenlévők kérdései, javaslatai

Auer Péter felszólítja a tagságot, hogy tegyék fel kérdéseiket az elnöknek, aki a kérdésekre kielégítően válaszol.

5. A beszámoló elfogadása

A levezető elnök kéri a jelenlévőket, hogy döntsenek az ellenőrző bizottság jelentéséről és a társaság éves, valamint hároméves munkájáról szóló beszámoló elfogadásáról. Az ellenőrző bizottság beszámolóját elfogadja 48 fő, tartózkodik 1 fő. A Magyar Mikológiai Társaság elnöki beszámolóját elfogadja 48 fő, tartózkodik 1 fő.

6. A vezetőség lemondása

A hároméves vezetőségi ciklus végén a szabályok értelmében dr. Jakucs Erzsébet a vezetőség nevében lemond. Megköszöni a beszámoló elfogadását és a vezetőség, valamint a tagság munkáját.

7. Képviselők jelölése

A levezető elnök megadja a szót Szilvásy Editnek, a jelölőbizottság elnökének, aki tájékoztatja a tagságot a Füredi Réka és Boros Lajos segítségével elvégzett munkáról. Elnökre csak egy javaslat érkezett: dr. Jakucs Erzsébet személyére. Az elnök és a régi vezetőségi tagok dr. Locsmándi Csaba kivételével továbbra is vállalják a jelölést. Az új jelölésre javasoltak közül Füredi Réka, dr. Jancsó Gábor, dr. Pál-Fám Ferenc, Szilvásy Edit, dr. Tusnády Zsanett és dr. Vetter János nem fogadja el a jelölést, a jelölést elfogadja és bemutatkozik Boros Lajos és Papp Viktor. A jelölőlista a következőképpen alakul.

Elnök: dr. Jakucs Erzsébet. **Vezetőségi tagok:** Albert László, Auer Péter, Boros Lajos, Dima Bálint, dr. Fodor Lívია, Papp Viktor, dr. Rimóczi Imre, dr. Siller Irén, dr. Vasas Gizella.

8. Szavazás

Auer Péter ismerteti a szavazás rendjét és a szavazatok összegyűjtése alatt szünetet rendel el. A szünetben megtartott sorsoláson Kaposvári László kapta a védettgombaadatbejelentésért járó a 10 000 forintos könyvutalványt.

A szünet végén Auer Péter ismerteti a szavazás végeredményét.

A Magyar Mikológiai Társaság új vezetősége a következő:

Elnök: dr. Jakucs Erzsébet (49 szavazat).

Vezetőségi tagok: Albert László (48 szavazat), Auer Péter (40 szavazat), Dima Bálint (49 szavazat), dr. Fodor Lívია (44 szavazat), Papp Viktor (42 szavazat), dr. Siller Irén (48 szavazat), dr. Rimóczi Imre (36 szavazat), dr. Vasas Gizella (44 szavazat).

Boros Lajos 28 szavazattal nem került be a vezetőségbe.

Auer Péter megkérdezi, hogy az alábbi ellenőrző bizottság továbbra is vállalja-e a megbízást, és az igen válasz után a tagság ezt megszavazza az alábbiak szerint.

Elnök: Polgár József (egyhangúlag megszavazva). **Tagok:** Szilvásy Edit (1 tartózkodás mellett megszavazva); Nagy István (1 tartózkodás mellett megszavazva).

Dr. Jakucs Erzsébet az új vezetőség nevében megköszöni a bizalmat, és köszönetet mond mindazoknak, akik munkájukkal segítették a társaság működését. A tagoknak a megjelenést megköszönve az ülést bezárja, majd felkéri az utolsó napirendi pont előadóját, dr. Locsmándi Csabát előadása megtartására.

Melléklet: jelenléti ív (49 fő aláírásával).

Budapest, 2013. február 27.

Dr. Jakucs Erzsébet
az MMT elnöke

Füredi Réka
jegyzőkönyvvezető

Anderle Györgyné
jegyzőkönyv-hitelesítő

Prutkayné Bartha Erzsébet
jegyzőkönyv-hitelesítő



JOGSZABÁLY ÁLTAL VÉDETT GOMBA- ÉS ZUZMÓFAJOK

Hosszas várakozás után 2013. szeptember 25-én jelent meg a Magyar Közlöny 156. számában a 83/2013. (IX. 25.) VM rendelet „a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről” szóló 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet módosításáról (MK 2013). Ebben a törvényesen védett gombafajok száma a korábbi 35-ről (MK 2005) 58-ra, a zuzmóké pedig 8-ról (MK 2005, MK 2008) 17-re emelkedett. Az alábbi listában félkövér betű jelzi az újonnan védetté nyilvánított fajok neveit, továbbá három gombafaj esetében természetvédelmi értékük megváltozását (2000 Ft-ról 5000 Ft-ra).

VÉDETT GOMBAFAJOK

<i>Agaricus bohusii</i>	csoportos csiperke	5 000
<i>Amanita caesarea</i>	császárgalóca	5 000
<i>Amanita lepiotoides</i>	húsbarna galóca	10 000
<i>Amanita vittadinii</i>	özlábgalóca	5 000
<i>Battarrea phalloides</i>	álszömöröcsög	5 000
<i>Boletus dupainii</i>	kárminvörös tinóru	10 000
<i>Cantharellus melanoxeros</i>	sötétedőhúsú rókgomba	10 000
<i>Cortinarius (Phl.) paracephalixus</i>	nyárfa-pókhálógomba	5 000
<i>Cortinarius (Phl.) praestans</i>	óriás pókhálógomba	5 000
<i>Disciotis venosa</i>	ráncos tárcsagomba	5 000
<i>Elaphomyces anthracinus</i>	köldökös álszarvasgomba	5 000
<i>Elaphomyces leveillei</i>	patinás álszarvasgomba	5 000
<i>Elaphomyces maculatus</i>	foltos álszarvasgomba	5 000
<i>Elaphomyces mutabilis</i>	bundás álszarvasgomba	5 000
<i>Elaphomyces persooni</i>	kékbelű álszarvasgomba	5 000
<i>Elaphomyces virgatosporus</i>	csikospórájú álszarvasgomba	5 000
<i>Endoptychum agaricoides</i>	lemezes pöfeteg	5 000
<i>Entoloma porphyrophaeum</i>	lilásbarna döggomba	5 000
<i>Flammulina ononidis</i>	iglice-fülöke, mezei télifülöke	10 000
<i>Floccularia luteovirens</i>	sárgászöld pikkelyespereszke	5 000
<i>Ganoderma cupreolaccatum</i>	rézvörös lakkos tapló	5 000
<i>Geastrum hungaricum</i>	honi csillaggomba	10 000
<i>Gomphidius roseus</i>	rózsaszínű nyálkagomba	5 000
<i>Gomphus clavatus</i>	disznófülgomba	10 000
<i>Grifola frondosa</i>	ágas tapló	10 000
<i>Gyrodon lividus</i>	égetinóru	5 000
<i>Hapalopilus croceus</i>	sáfrányszínű likaesgomba	10 000
<i>Hericium cirrhatum</i>	tüskés sörénygomba	5 000
<i>Hericium erinaceum</i>	közönséges süngomba	5 000
<i>Hygrocybe calyptriformis</i>	rózsaszínű nedűgomba	10 000
<i>Hygrocybe punicea</i>	vérvörös nedűgomba	10 000
<i>Hygrophorus marzuolus</i>	tavaszi csigagomba	5 000
<i>Hygrophorus poetarum</i>	izabellvöröses csigagomba	5 000
<i>Hypsizygus ulmarius</i>	laskapereszke	5 000
<i>Lactarius helvus</i>	daróc-tejelőgomba	5 000
<i>Leccinum varicolor</i>	tarkahúsú érdestinóru	5 000

<i>Leucopaxillus compactus</i>	háromszínű álpereszke	5 000
<i>Leucopaxillus lepistoides</i>	tejpereszke	5 000
<i>Leucopaxillus macrocephalus</i>	gyökeres álpereszke	5 000
<i>Lycoperdon mammiforme</i>	cafatos pöfeteg	5 000
<i>Phellodon niger</i>	fekete gereben, fekete szagosgereben	10 000
<i>Pholiota squarrosoides</i>	fakópikkelyes tőkegomba	5 000
<i>Phylloporus pelletieri</i>	lemezes tinóru	5 000
<i>Pluteus umbrosus</i>	pelyhes csengettyűgomba	5 000
<i>Polyporus rhizophilus</i>	gyepi likacsosgomba	5 000
<i>Polyporus umbellatus</i>	tüskegomba	10 000
<i>Polyporus tuberaster</i>	olaszgomba	5 000
<i>Porphyrellus porphyrosporus</i>	sötét tinóru	10 000
<i>Pseudoboletus parasiticus</i>	élődsi tinóru	5 000
<i>Rhodotus palmatus</i>	tönkös kacsagomba	5 000
<i>Russula claroflava</i>	krómsárga galambgomba	5 000
<i>Sarcodon joeides</i>	lilahúsú gereben	10 000
<i>Sarcodon scabrosus</i>	korpás gereben	5 000
<i>Scutiger pescaprae</i>	barnahátú zsemlegomba	10 000
<i>Squamanita schreieri</i>	sárga pikkelyesgalóca	10 000
<i>Strobilomyces strobilaceus</i>	pikkelyes tinóru	5 000
<i>Tulostoma volvulatum</i>	bocskoros nyelespöfeteg	10 000
<i>Volvariella bombycina</i>	óriás bocskorosgomba	5 000

VÉDETT ZUZMÓFAJOK

<i>Cetraria aculeata</i>	tüskés vértecs	5 000
<i>Cetraria islandica</i> ¹	izlandi zuzmó ¹	10 000
<i>Cladonia arbuscula</i> ²	erdei rénzuzmó ²	5 000
<i>Cladonia magyarica</i>	magyar tölcsérzuzmó	5 000
<i>Cladonia mitis</i> ²	szelíd rénzuzmó ²	5 000
<i>Cladonia rangiferina</i> ²	valódi rénzuzmó ²	5 000
<i>Lobaria pulmonaria</i>	tüdőzuzmó	10 000
<i>Peltigera leucophlebia</i>	változó ebzuzmó	10 000
<i>Solorina saccata</i>	pettyegetett tárctalapony	5 000
<i>Umbilicaria deusta</i>	korpás csigalapony	10 000
<i>Umbilicaria hirsuta</i>	bozontos csigalapony	10 000
<i>Umbilicaria polyphylla</i>	soklombú csigalapony	10 000
<i>Usnea florida</i>	virágos szakállzuzmó	5 000
<i>Xanthoparmelia pokornyi</i>	Pokorny-bodrány	5 000
<i>Xanthoparmelia pulvinaris</i> (= <i>X. pseudohungarica</i>)	magyar bodrány	10 000
<i>Xanthoparmelia ryssolea</i>	homoki bodrány	10 000
<i>Xanthoparmelia subdiffluens</i>	terülékeny bodrány	10 000

IRODALOMJEGYZÉK

MK (2005): 23/2005. (VIII. 31.) KvVM rendelet. A védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet módosításáról. – *Magyar Közlöny* **2005**(117): 6371–6404. (2005. augusztus 31).

¹ Kivéve a külföldről származó egyedekből készített, szárított gyógyszer-alapanyagot, valamint a gyógyászati végtérmeteket.

² A 2008-as módosítás óta törvényes oltalom alá került fajok.

MK (2008): 18/2008. (VI. 19.) KvVM rendelet. A védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet módosításáról. – *Magyar Közlöny* **2008**(90): 5435–5439. (2008. június 19).

MK (2013): 83/2013. (IX. 25.) VM rendelet. A védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet módosításáról. – *Magyar Közlöny* **2013**(156): 67479–67503. (2013. szeptember 25).



VÉLEMÉNYEK A MAGYAR GOMBANEVEK HASZNÁLATÁRÓL

Dr. Jakucs Erzsébet hozzászólása a magyar gombanevek vitájához

Elsőként is szeretném minden ellenkező híreszteléssel szemben leszögezni, hogy véleményem szerint a magyar gombaneveknek van létjogosultságuk, mégpedig két okból. Egyrészt ezek a magyar nyelvkinés részét képezik, amelyek anyanyelvünk szerves fejlődésének eredményeképpen alakultak ki, és úgy kell rájuk tekintenünk, mint a világon egyedülálló nemzeti kultúránk csodálatos, egyedi képződményeire. Másrészt a magyar gombaneveknek a mindennapi gyakorlatban nagy jelentőségük van, hiszen a gombagyűjtésben, a gombakereskedelemben, a gasztronómiában, de az oktatásban és a törvényalkotásban is nélkülözhetetlen a használatuk. Annál inkább fontos, hogy ezek a nevek egyértelműek legyenek, és ne okozzanak félreértést.

Mindannyian tapasztaljuk, hogy az a káosz, ami a mostani magyar nyelvű szakirodalomra jellemző, megnehezíti a kommunikációt, az oktatást és a tanulást egyaránt. Látnunk kell, hogy ez azért alakult ki, mert mind a mai napig a magyar gombanevek használatát semmi és senki sem szabályozta. Ezek eredetileg a népi kultúra fejlődésének folyamata során, spontán jöttek létre, és mint ilyenek, rendkívül sok variációban léteznek. Gondoljunk itt a gombanevek sokféle tájnyelvi változatára, amelyek gyakran még szomszédos falvak között is különböznek egymástól, vagy arra, hogy ugyanazzal a névvel vidékenként más és más gombát illetnek (lásd Zsigmond Győző munkáit a népi gombanevekkel kapcsolatban). Nem vitatom, hogy ez a sokféleség, mely a magyar nép mély természetismeretét és nyelvünk gazdagságát tükrözi, jogos és megőrzendő, de nem alkalmas a gyakorlati használatra az egész magyar nyelvterületen. Ezért mind a gombákat kutatók, mind az oktatók részéről már régóta történtek kísérletek az egységes gombanévanyag kialakítására, de ez mindvégig sikertelen volt, mert több ember részéről, több párhuzamos próbálkozás történt, és a kiválasztási alapelvek sem voltak egyértelműen tisztázva. Ez még tovább növelte a zavart.

Javaslataim a probléma megoldására a következők.

- 1) A Magyar Mikológiai Társaság, mint az egyetlen szervezet, amely a hazai mikológia fejlesztését tűzte ki célul, és amely a tudományterület vezető szakembereit tömöríti, jelöljön ki egy bizottságot az új magyar gombaszótár elkészítésére, aminek elnevezéseit a szótár megjelenésétől kezdve deklaráljuk a magyar nyelvterületen a gombákkal kapcsolatos **hivatalosan használandó** gombaneveknek.

- 2) Kiindulási alapként vegyük Priszter Szaniszló magyar gombanévlistáját, mert ez jól tükrözi a hagyományos magyar neveket, és mentes a későbbi, sokszor erőltetett és ellentmondásos névadási gyakorlattól.
- 3) Az elnevezéseket egységes alapelveknek megfelelően kell kialakítani. Ezek legyenek a következők.
 - a) Részesítsük előnyben a legelterjedtebb, hagyományos, népi gombaneveket.
 - b) Nem kell minden gombának magyar nevet adni, csak a mindennaposan használt, gyakran előforduló, vagy más szempontból fontos (pl. védett) fajoknak.
 - c) A magyar gombaneveket nem kell szigorúan tudományos nevekhez rendelni, mert ezek más fogalmakat jelölnek, és más a szerepük is, mint a tudományos elnevezéseknek. Az előbbiek a gyakorlati célt, az utóbbiak a tudomány mindenkori állásának megfelelő legpontosabb megjelölést szolgálják. Mivel a kettő nem azonos, felesleges és káros, ha erőltetjük, hogy a magyar neveket tudományos neveknek feleltessük meg. A tudományos kategóriák és nevek szigorúan szabályozott nevezéktani protokoll szerint, gyakran változnak, míg a gyakorlatban használt gombafogalmak sokkal állandóbbak, és kívánatos, hogy ezek neveit se változtassuk. A „gyűrűs tuskógomba” név, pl. legalább öt különböző fajt takar, tehát fogalmilag nem felel meg az *Armillaria mellea*-nak, amivel azonosítani szokták. A magyar név tehát ebben az esetben tartalmilag egy fajcsoportot jelöl. Nyilvánvalóan felesleges lenne minden latin fajnévhez külön magyar nevet rendelni, hiszen tulajdonságaikban ezek a gyakorlat szempontjából azonosnak tekinthetők.
 - d) Ne változtassuk meg a jól bevált neveket, és ne kreáljunk új magyar elnevezéseket, ha egy fajt új nemzetségbe soroltak át. Ugyanez a helyzet a családok és más taxonok elnevezésénél is. Legyen megengedett, pl. hogy használjuk a pereszke nevet különböző nemzetségekbe tartozó gombák esetében, noha ezek nem mind tartoznak a pereszkeké (*Tricholoma*) nemzetségébe (pl. lila pereszke, *Lepista nuda*).
- 4) A gombaszótárt a Magyar Mikológiai Társaság jelentesse meg, saját költségén, lehetőleg pályázati támogatással!

Dr. Jancsó Gábor hozzászólása a magyar gombanevek vitájához

A Mikológiai Közlemények 2003-ban megjelent 42. kötete 3. számának 81. oldalán található cikkemben részletesen írtam arról, hogy a magyarországi helyzethez hasonlóan más országokban is problémát jelent a gombák „közönséges” nevének megalkotása és használata. Véleményem szerint a magyar gombanevek elsődleges feladata az, hogy a gombászok számára egyértelműen jelezze, hogy melyik fajról van szó. Így például a „szürke tölcsérgomba” említésekor legtöbb gombász tudja, hogy melyik gombára gondolunk, függetlenül attól, hogy a fajt hol a *Clitocybe*, hol a *Lepista* nemzetségbe helyezték (és ki tudja, hogy hová kerülhet még a jövőben a filogenetikai kutatások fényében). A teljes zűrzavar és bizonytalanság elkerülése érdekében célszerű annak a gyakorlatnak a bevezetése, hogy a faj magyar nevét ne változtassuk meg – még akkor sem – ha a faj tudományos neve megváltozik. A fentieknek megfelelően a jelenleg zajló filogenetikai „forradalom” korában a magyar gom-

baneveknek nem kellene követni a tudományos rendszertani felosztást és a latin elnevezéseket.

A tervbe vett, már régóta esedékes új magyar gombanévlistának a Magyar Mikológiai Társaság által 1988-ban megjelentetett Priszter Szaniszló-féle „A nagygombák magyar és latin névjegyzéke” című kiadványon kellene alapulnia. Az abban szereplő magyar gombaneveket csak nagyon indokolt esetben szabadna megváltoztatni. Természetesen ki kellene egészíteni a listát az egyes gombafajok egyéb használatos magyar neveivel, az azóta eltelt időben keletkezett új tudományos neveivel, szinonim neveivel, feltüntetve, hogy jelenleg mi a gomba elfogadott tudományos latin neve (az persze egy külön probléma, hogy ez min alapuljon). Célszerű lenne továbbá egy bizottságot létrehozni, amelyik többek között javaslatot tenne a Priszter Szaniszló-féle névjegyzékben nem szereplő gombafajok magyar nevére; az így keletkezett listát, a magyar gombásztársadalom bevonásával, széles körben kellene megvitatni és elfogadni.



A MAGYAR MIKOLÓGIAI TÁRSASÁG MEGEMLÉKEZÉSE A SZEMERE LÁSZLÓ TEREM AVATÁSÁN A SÁROSPATAKI KOLLÉGIUMBAN

2013. november 12-én a hazai mikológia kiemelkedő személyisége, Szemere László emlékére a nevét viselő tantermet avattak egykori iskolájában, a Sárospataki Kollégiumban. Az ünnepségen dr. Jakucs Erzsébet alábbi megemlékezését Társaságunk képviselőjében Kőszeginé Tóth Judit olvasta fel.

A Magyar Mikológiai Társaság képviselőjében üdvözlöm
a Kedves Megjelenteket!

A mai napon, amikor Szemere László munkásságáról a nevét viselő terem felavatásával emlékezünk meg egykori iskolájában, a nevezetes Sárospataki Kollégiumban, egy jeles magyarnak állítunk maradandó emléket. Szemere László egyike volt azoknak az áldozatos munkát végző tudósoknak, akik életüket és tehetségüket a hazai természet kutatásának és a tudományos ismeretterjesztésnek szentelték.

Bár nem a természettudományokban, hanem jogászként szerzett egyetemi végzettséget, valódi természettudóssá nevelte önmagát. Állattani és növényteni ismereteit autodidakta módon gyarapította. Sokoldalú egyéniség volt: tudományos eredményei mellett, mint író és festőművész is maradandót alkotott. Termékeny szakíróként csaknem 200 publikációt jelentetett meg. Jelentős kutatómunkát végzett az ornitológia területén, elsősorban a ragadozó madarak vizsgálatával. Fő érdeklődési köre azonban a mikológia volt. Folytatta és továbbfejlesztette Hollós László földalatti gombákkal végzett úttörő kutatásait. A „Földalatti gombavilág” című munkája máig a magyar szarvasgombászok alapvető szakkönyve. Legismertebb műve, a „Kárpát-medence földalatti gombái...” külföldön is ismertté tette nevét. A nemzetközi szakirodalomban mind a mai napig Szemere az egyik leggyakrabban idézett magyar mikológus. Kutatómunkája mellett a gombák széles körben való megismertetése

céljából jelentős ismeretterjesztő tevékenységet folytatott és rendszeres gombaismertető tanfolyamokat is szervezett. Visszavonulása után, hosszú élete végéig fáradhatatlanul járta a Bakony erdőit, gombák után kutatva, és szívesen osztotta meg páratlan tudását látogatóival.

Örök értékű tudományos művei mellett emlékét őrzi a Bakonyi Természettudományi Múzeumban berendezett Szemere László emléksarok. Nevét több gombászszakcsoporthoz viseli. Hárskúton utcát neveztek el a „Bakony remetéjéről”. Művészi értékű gombaakvarelljeit méltó helyen, a Magyar Természettudományi Múzeumban őrzik.

Amikor most az ősi Alma Mater hajdani diákjáról emlékezünk meg, az mindannyiunk ünnepe. Egyszerre ünnepeljük az Iskolát, amely ilyen kiváló tudóst és nagyszerű embert nevelt és magát a Tanítványt, aki nemcsak becsülettel továbbvitte a tudás és tanítás eszméjét, de új tudományos felfedezéseivel, könyveivel, oktatómunkájával és személyes példamutatásával dicsőséget szerzett Iskolájának és hazájának. Szemere Lászlóra, mint az egyik legnagyobb hatású magyar mikológusra és ismeretterjesztőre emlékszünk, akinek szellemi örökségét kötelességünk megőrizni és gyarapítani.



GOMBAKIÁLLÍTÁS, 2013

2013. október 18. és 20. között ismét megrendeztük a már hagyományossá vált kiállításunkat a Budapesti Corvinus Egyetem budai campusán (Budapest, Villányi út 29–43.), az Őszi Kertészeti Napok keretében. A kiállítást dr. Jakucs Erzsébet a Magyar Mikológiai Társaság elnöke nyitotta meg, és átadta a 2012–2013 folyamán meghirdetett fotópályázatok díjait.

A „védett gombák” kategóriájában 1. helyezett: Szilvász Dénes fotója, 2. helyezett Kaposvári László fotója, 3. helyezett: dr. Tusnády Zsanett fotója.

A „csigagombák” kategóriájában 1. helyezett: Szilvász Dénes fotója, 2. helyezett megosztva: Farkas Sándor és Lukács Zoltán fotója.

A díjazottak gombászkönyveket kaptak. Gratulálunk a nyerteseknek!

Ebben az évben az ország keleti részén igen nagy szárazság volt, de az ország nyugati területén ősszel a jelentős mennyiségű csapadék hatására szépen beindultak a gombák termőteste. Ennek köszönhetően a kiállítás fő szervezőinek dr. Vasas Gizellának és dr. Locsmáncsi Csabának az Őrségből és Vendvidékről sikerült nagyobb mennyiségű gombát begyűjtenie. A Magyar Mikológiai Társaság több lelkes tagja is nyakába vette az ország nyugati részét, és további szép anyaggal gazdagították kiállításunkat. Köszönetet mondunk mindannyiuknak, de külön kiemeljük Kalauz Józsefet és Kalauz Katalint, akik két alkalommal is hoztak a Kőszegi-hegységből gyönyörű gombákat a kiállításra. Köszönet illeti Mezei Attilát, Kőszeginé Tóth Juditot és Bársony Kornélt, akik a Mecsekből nemcsak sok gombafajt gyűjtöttek össze, hanem azok elképesztő nagyságú példányaival is megörvendeztették a látogatókat. Kiemelnénk Gáborné Barakonyi Ágnes és férjét is, akik idén a Bakonyból hoztak a kiállításra gombát a tőlük megszokott módon, nagyon szépen elrendezve, csoportosítva az anyagot. Vasas László Békéscsaba környékéről lepelt meg minket elsősor-

ban gyönyörű csiperkékkal. Erdei Zoltán és kis csapata ebben az évben is a Partiumból, a Pádis-fennsík különleges hegyvidéki gombáit hozta el nekünk a kiállításra. Vasárnapra sajnos a kiállított gombák nagy része tönkre ment, ezért köszönetet mondunk Boros Lajos tagtársunknak, aki szombaton az Őrségbe ment, hogy kiállításunk anyagát frissíthessük. Füredi Réka jóvoltából több ritka gombát is sikerült kiállítanunk, míg Folcz Ádám a Sopron melletti Dudlesz-erdőből hozott érdekes fajokat.

Néhány nagyon szép lichenizált gombát, vagyis zuzmót dr. Lőkös László és dr. Farkas Edit rendezésében külön tárlóban mutattunk be. Egy másik tárlóban Prutkayné Bartha Erzsébet csillaggomba-kollekciójában gyönyörködhattunk. Dr. Vasas Gizella és dr. Locsmáncsi Csaba több gyógyhatású és néhány 2006, illetve 2013 szeptembere óta védett gombafaj liofilizált példányait állította ki. Termesztett gombák bemutatásával dr. Geösel András színesítette kiállításunkat.

A gombakiállításon összesen 420 nagygombafajt sikerült bemutatnunk a nagyközönségnek.

Hálásan köszönjük mindenkinek, aki tevékenyen segített a kiállítás lebonyolításában: a gombák begyűjtésében, a fajok meghatározásában és feliratozásában, a kiállítás berendezésében és díszítésében. Külön is köszönetet mondunk az alább felsorolt gombásztársainknak önzetlen segítségükért!

Albert László	Jancsó Gábor	Pálfalvi György
Auer Péter	Jánosi Mátvás	Pintér István
Bánat István	Jánosik József	Prutkayné Bartha Erzsébet
Bárdos Boglárka	Jugyik Imre	Reményi Mária Lujza
Bársony Kornél	Juricskay Miklós	Sándor Attila
Bathó Attila	Kalauz József	Serly Dániel
Bóna Vendel	Kalauz Katalin	Stefanovics Pál
Boros Lajos	Kovács László	Székelyné Bognár Eszter
Donka Istvánné	Kováts Ivente	Szendróiné Együd Cecília
Erdei Zoltán	Kövecses Mátvás	Szenthe László
Farkas Edit	Locsmáncsi Csaba	Szmollény Gábor
Folcz Ádám	Lőkös László	Tóth Szilárd
Földi Mátvás Sólyom	Lukács Zoltán	Tótné Kószegi Judit
Füredi Réka	Makay Attila	Tusnády Zsanett
Füzi Sándor	Mezei Attila	Urbán László
Gáborné Barakonyi Ágnes	Mondik Katalin	Varjú Sándor
Gábor Zoltán	Morek Miklós	Vasas Gizella
Geösel András	Muskát Erika	Vasas László
Gombos Gyula ifj.	Németh Antal	Vrba György
Gönczi Zoltánné	Oldal Krisztina	
Jakucs Erzsébet	Ostorházi Antónia	

A 2013. évi gombakiállításon bemutatott fajok listája

<i>Abortiporus biennis</i> (rőt likacsosgomba)	<i>Agaricus litoralis</i> (szekszárdi csiperke)
<i>Agaricus arvensis</i> (erdőszéli csiperke)	<i>Agaricus pampeanus</i> (pusztai csiperke)
<i>Agaricus augustus</i> (óriás csiperke)	<i>Agaricus sylvaticus</i> (erdei csiperke)
<i>Agaricus bohusii</i> (csoportos csiperke)	<i>Agaricus urinascens</i> (nagyspórás csiperke)
<i>Agaricus campestris</i> (kerti csiperke)	<i>Agaricus xanthodermus</i> (karbolszagú csiperke)
<i>Agaricus cupreobrunneus</i> (rézbarna csiperke)	<i>Agrocybe cylindracea</i> (déli tőkegomba)
<i>Agaricus moellerianus</i> (pelyhestönkű csiperke)	<i>Agrocybe erebia</i> (sötét rétgomba)

- Albatrellus cristatus* (zöldhátú zsemlegomba)
Albatrellus ovinus (fakó zsemlegomba)
Aleuria aurantia (narancsszínű csészegomba)
Amanita argentea (ezüstszürke selyemgomba)
Amanita citrina (citromgalóca)
Amanita echinocephala (tüskés galóca)
Amanita excelsa (szürke galóca)
Amanita gemmata (sárga galóca)
Amanita muscaria (légyölő galóca)
Amanita ovoidea (nagy galóca)
Amanita pantherina (párducgalóca)
Amanita phalloides (gyilkos galóca)
Amanita porphyria (bíbor galóca)
Amanita rubescens (piruló galóca)
Amanita strobiliformis (cafrangos galóca)
Armillaria lutea (gumós tuskógomba)
Armillaria mellea (gyűrűs tuskógomba)
Aureoboletus gentilis (aranybélésű tinóru)
Asterophora lycoperdoides (porzó élősdigomba)
Auricularia auricula-judae (júdásfülegomba)
Auricularia mesenterica (szalagos fülgomba)
Auriscalpium vulgare (tobozgereben)
Baeospora myosura (toboz-fenyőfülőke)
Battarrea phalloides (álszömöröcsög)
Bjerkandera adusta (szenes likacsosgomba)
Boletus edulis (ízletes vargánya)
Calvatia lilacinus (lilabelű szétesőpöfeteg)
Calocera viscosa (narancsszínű enyveskorallgomba)
Cantharellus cibarius (sárga róka-gomba)
Chalciporus piperatus (borsos tinóru)
Chlorociboria aeruginascens (rézrozsdaszínű csészegomba)
Chlorophyllum brunneum (kerti özlábgomba)
Chlorophyllum rachodes (piruló özlábgomba)
Chroogomphus rutilus (vöröses nyálkás-gomba)
Clathrus archeri (tintahalgomba)
Clavariadelphus pistillaris (vaskos mozsárütő-gomba)
Clavulina cinerea (szürke korallgomba)
Clitocybe fragrans (illatos tölcsérgomba)
Clitocybe nebularis (szürke tölcsérgomba)
Clitocybe odora (zöld ánizsgomba)
Clitocybe phyllophila (viaszfehér tölcsérgomba)
Clitocybe rivulosa (mezei tölcsérgomba)
Clitocybula platyphylla (széleslemezű fülőke)
Clitopilus prunulus (kajsza lisztgomba)
Coltricia perennis (szalagos likacsosgomba)
Coprinopsis atramentaria (ráncos tintagomba)
Coprinopsis picacea (harkálytintagomba)
Coprinus comatus (gyapjas tintagomba)
Corioloopsis gallica (barna egyrétűtapló)
Cortinarius caerulescens (kék pókhálógomba)
Cortinarius calochrous (liláslemezű pókhálógomba)
Cortinarius caperatus (gyűrűs ráncosgomba)
Cortinarius cinnamomeus (fahéjszínű pókhálógomba)
Cortinarius citrinus (sárgászöld pókhálógomba)
Cortinarius elatior (ráncoskalapú pókhálógomba)
Cortinarius elegantissimus (pompás pókhálógomba)
Cortinarius hinnuleus (rozsdás pókhálógomba)
Cortinarius humolens (pókhálógombafaj)
Cortinarius infractus (keserű pókhálógomba)
Cortinarius largus (ligeti pókhálógomba)
Cortinarius melanotus (olajbarna pókhálógomba)
Cortinarius mucosus (fehértönkű pókhálógomba)
Cortinarius odorifer (ánizsszagú pókhálógomba)
Cortinarius paracephalixus (nyárfa-pókhálógomba)
Cortinarius praestans (óriás pókhálógomba)
Cortinarius purpureus (lángvörös pókhálógomba)
Cortinarius sabuletorum (pókhálógombafaj)
Cortinarius semisanguineus (vöröslémezű pókhálógomba)
Cortinarius subpurpurascens (lilafoltos pókhálógomba)
Cortinarius torvus (szagos pókhálógomba)
Cortinarius traganus (hagymatönkű pókhálógomba)
Cortinarius trivialis (nyálkástönkű pókhálógomba)
Cortinarius varius (zsemlebarna pókhálógomba)
Cortinarius violaceus (sötétlila pókhálógomba)
Cortinarius xanthochlorus (olívzöld pókhálógomba)
Craterellus cornucopioides (sötét trombitagomba)
Craterellus lutescens (szagos róka-gomba)
Craterellus tubaeformis (tölcséres róka-gomba)
Crepidotus crocophyllus (sárgalemezű kacska-gomba)
Crepidotus mollis (kocsonyás kacska-gomba)
Crepidotus variabilis (változékony kacska-gomba)
Crinipellis tomentosa (álszegfűgombafaj)
Cuphophyllum pratensis (élénkszínű nyirokgomba)
Cuphophyllum virgineus (fehér nyirokgomba)
Cyathus striatus (csíkos pohárgomba)
Cystoderma amianthinum (sárga özlábgomba)
Cystoderma granulosum (rozsdás özlábgomba)
Daedalea quercina (labirintustapló)
Daedaleopsis confragosa (rózsaszínes egyrétűtapló)
Daedaleopsis tricolor (háromszínű egyrétűtapló)
Daldinia concentrica (szenes gömbgomba)
Datronia mollis (hanyattfekvő tapló)
Echinoderma aspera (tüskés özlábgomba)
Entoloma rhodopolium (zöldesszürke döggomba)
Entoloma sinuatum (nagy döggomba)

- Exidia glandulosa* (kormos mirigygomba)
Fistulina hepatica (májgomba)
Flammulina fenae (fehérlémezű fülőke)
Flammulina velutipes (téli fülőke)
Fomes fomentarius (bükfá-tapló)
Fomitiporia robusta (vastag tapló)
Fomitopsis pinicola (szegett tapló)
Fuscoporia torulosa (vörös tapló)
Galerina marginata (fenyves sisakgomba)
Ganoderma adspersum (vastagkérgű tapló)
Ganoderma applanatum (deres tapló)
Ganoderma cupreolaccatum (rézvörös lakkos-tapló)
Ganoderma lucidum (pecsétviaszgomba)
Ganoderma resinaceum (óriás lakkostapló)
Geastrum fimbriatum (erdei csillaggomba)
Geastrum melanocephalum (álcillaggomba)
Geastrum quadrifidum (fészkes csillaggomba)
Geastrum rufescens (rőt csillaggomba)
Geastrum schmidlii (csillaggombafaj)
Gloeophyllum odoratum (szagos tapló)
Gloeophyllum sepiarium (cifra lemezestapló)
Gloeoporus dichrous (kétszínű likacsosgomba)
Gomphidius glutinosus (barna nyálkásgomba)
Gomphidius roseus (rózsás nyálkásgomba)
Gymnopilus penetrans (foltoslemezű lánggomba)
Gymnopilus spectabilis (aranyárga lánggomba)
Gymnopus acervatus (csoportos fülőke)
Gymnopus dryophilus (rozsdásszárú fülőke)
Gymnopus confluens (pelyhestönkű szegfűgomba)
Gymnopus erythropus (vöröstönkű fülőke)
Gymnopus fusipes (árvégű fülőke)
Gymnopus foetidus (undorító szegfűgombácska)
Gymnopus peronatus (gyapjaslábú fülőke)
Gyromitra infula (püspöksüveg-gomba)
Hapalopilus nidulans (domború likacsosgomba)
Hebeloma crustuliniforme (zsemleszínű fakógomba)
Hebeloma laterinum (kakaószagú fakógomba)
Hebeloma mesophaeum (sötétlábú fakógomba)
Hebeloma radicosum (gyökeres fakógomba)
Hebeloma sacchariolens (illatos fakógomba)
Hebeloma sinapizans (retekszagú fakógomba)
Helvella crispa (fodros papsapkgomba)
Helvella lacunosa (szürke papsapkgomba)
Hemiphiliota populnea (nyárfa-tőkegomba)
Hericium coralloides (petrezselyemgomba)
Heterobasidion annosum (gyökérrontó tapló)
Hohenbuehelia petaloides (földi állaskagomba)
Hydnum repandum (sárga gerebengomba)
Hydnum rufescens (sárgászöld gerebengomba)
Hygrocybe conica (feketedő nedűgomba)
Hygrophoropsis aurantiaca (narancsvörös tölcsergomba)
Hygrophorus agathosmus (szagos csigagomba)
Hygrophorus arbustivus (kései csigagomba)
Hygrophorus cossus (kőrisszagú csigagomba)
Hygrophorus eburneus (elefántcsont-csigagomba)
Hygrophorus hypothejus (fagyálló csigagomba)
Hygrophorus latitabundus (barna csigagomba)
Hygrophorus lindtneri (gyertyán-csigagomba)
Hygrophorus lucorum (vörösfenyő-csigagomba)
Hygrophorus penarius (száraz csigagomba)
Hygrophorus persoonii (olajszínű csigagomba)
Hygrophorus poëtarum (izabellvörös csigagomba)
Hygrophorus pustulatus (szürke csigagomba)
Hygrophorus russula (vörösfoltos csigagomba)
Hymenogaster spp. (álpöfetegefaj)
Hypholoma capnoides (fenyő-kénvirággomba)
Hypholoma fasciculare (sárga kénvirággomba)
Hypholoma lateritium (vöröses kénvirággomba)
Hypoxylon fragiforme (vöröses ripacsgomba)
Hypsizygus ulmarius (laskapereszke)
Infundibulicybe geotropa (óriás tölcsergomba)
Infundibulicybe gibba (sereges tölcsergomba)
Inocybe adaequata (borvörös susulyka)
Inocybe aeruginascens (zöldülőtönkű susulyka)
Inocybe bongardii (illatos susulyka)
Inocybe fraudans (körteszagú susulyka)
Inocybe geophylla (selymes susulyka)
Inocybe godeyi (piruló susulyka)
Inocybe heimii (tengerparti susulyka)
Inocybe rimosa (kerti susulyka)
Inonotus cuticularis (vékony rozsdástapló)
Inonotus hispidus (almafa-rozsdástapló)
Ischnoderma resinosum (gyantás kérgestapló)
Laccaria amethystina (lila pénzecskegomba)
Laccaria laccata (húsbarna pénzecskegomba)
Lacrymaria lacrymabunda (könnyező szálkás-gomba)
Lactarius aurantiacus (enyhe tejelőgomba)
Lactarius azonites (füstszínű tejelőgomba)
Lactarius blennius (zöldes tejelőgomba)
Lactarius chrysorrheus (sárgulótejű tejelőgomba)
Lactarius circellatus (gyöngyös tejelőgomba)
Lactarius controversus (rózsáslemezű tejelő-gomba)
Lactarius helvus (daróc-tejelőgomba)
Lactarius mammosus (szagos tejelőgomba)
Lactarius necator (sötét tejelőgomba)
Lactarius pallidus (fakó tejelőgomba)
Lactarius porninsis (vörösfenyő-tejelőgomba)
Lactarius pubescens (fehér szörgomba)
Lactarius pyrogalus (mogoró-tejelőgomba)
Lactarius quieticolor (zöldesbarna rizike)
Lactarius quietus (vörösbarna tejelőgomba)
Lactarius rufus (rőt tejelőgomba)
Lactarius semisanguineus (vörösdőtejű rizike)
Lactarius serifluus (poloskaszagú tejelőgomba)
Lactarius subdulcis (édeskés tejelőgomba)

- Lactarius torminosus* (nyírfa-szőrgomba)
Lactarius vellereus (pelyhes keserűgomba)
Lactarius vietus (szürkülő tejelőgomba)
Laetiporus sulphureus (sárga gévagomba)
Langermannia gigantea (óriás pöfeteg)
Laxitextum bicolor (réteggombafaj)
Leccinum aurantiacum (tölgyfa-érdestinóru)
Leccinum cyaneobasileucum (szürkésbarna érdes-
 tinóru)
Leccinum duriusculum (nyárfa-érdestinóru)
Leccinum scabrum (barna érdestinóru)
Lenzites warnieri (feketés lemezestapló)
Leotia lubrica (zöld csuklyásgomba)
Lepiota castanea (gesztenye-özlábgomba)
Lepiota clypeolaria (gyapjas özlábgomba)
Lepiota cristata (büdös özlábgomba)
Lepiota ignivolva (vöröslábú özlábgomba)
Lepiota magnispora (hasasspórájú özláb-gomba)
Lepista flaccida (rozsdasárga tölcsergomba)
Lepista glaucocana (halványlila pereszke)
Lepista irina (szagos pereszke)
Lepista nuda (lila pereszke)
Lepista luscina (márványos pereszke)
Lepista saeva (lilatönkű pereszke)
Lepista sordida (szürkéslila pereszke)
Leucoagaricus leucothites (fehér tarlógomba)
Leucocortinarius bulbiger (gumós pereszke)
Leucopaxillus giganteus (hatalmas álpereszke)
Leucopaxillus macrocephalus (gyökeres álpe-
 reszke)
Lycoperdon echinatum (tüskés pöfeteg)
Lycoperdon excipuliforme (változékony pöfeteg)
Lycoperdon molle (barnás pöfeteg)
Lycoperdon perlatum (bimbós pöfeteg)
Lycoperdon pyriforme (körtepöfeteg)
Lycoperdon umbrinum (üstökös pöfeteg)
Lycoperdon utriforme (pikkelyes pöfeteg)
Lyophyllum decastes (csoportos pereszke)
Lyophyllum fumosum (bokros pereszke)
Lyophyllum rancidum (szürkelemező fülőke)
Macrocyttidia cucumis (uborkaszagú szemét-
 gomba)
Macrolepiota excoriata (csipkés özlábgomba)
Macrolepiota fuliginosa (özlábgombafaj)
Macrolepiota mastoidea (karcsú özlábgomba)
Macrolepiota procera (nagy özlábgomba)
Marasmius oreades (mezei szegfűgomba)
Macrotyphula fistulosa (csöves bunkógomba)
Marasmius rotula (nyakörves szegfűgomba)
Melanoleuca melaleuca (sötétlábú csupas-
 pereszke)
Meripilus giganteus (óriás likacsosgomba)
Merulius tremellosus (kocsonyás redősgomba)
Mycena crocata (sárgatejű kígyógomba)
Mycena epipterygia (enyves kígyógomba)
Mycena galericulata (rózsáslemező kígyógomba)
Mycena inclinata (cifra kígyógomba)
Mycena pelianthina (feketeszegélyű kígyógomba)
Mycena polygramma (barázdálttönkű kígyó-
 gomba)
Mycena pura (retekszagú kígyógomba)
Mycena renati (sárgatönkű kígyógomba)
Mycena rosea (rózsás kígyógomba)
Mycenastrum corium (hasadt pöfeteg)
Mycetinis alliaceus (sötéttönkű fokhagymagomba)
Myriostoma coliforme (szitaszájú csillaggomba)
Nectria cinnabarina (cinóbervörös pattanásgomba)
Neolentinus schaefferi (rőt fagomba)
Omphalotus olearius (világító tölcsergomba)
Otidea onotica (nyúlfülegomba)
Oudemansiella mucida (gyűrűs fülőke)
Panellus stipticus (kis dücskögomba)
Paxillus involutus (begöngyöltszélű cölöpgomba)
Paxillus obscurisporus (sötétspórás cölöpgomba)
Phaeolepiota aurea (szemcsés aranygomba)
Phaeolus schweinitzii (fenyő-likacsosgomba)
Phallus impudicus (erdei szömöröcsög)
Phellinus igniarius (parázstapló)
Phellinus pomaceus (szilva-tapló)
Phlebia radiata (narancssárga redősgomba)
Pholiota cerifera (rozsdasárga tőkegomba)
Pholiota gummosa (zöldes tőkegomba)
Pholiota jahnii (sötétpikkelyes tőkegomba)
Pholiota lenta (fakó tőkegomba)
Pholiota squarrosa (tüskés tőkegomba)
Piptoporus betulinus (nyírfa-tapló)
Pisolithus arhizus (osztott pöfeteg)
Pleurocybella porrigens (hegyi laskagomba)
Pleurotus dryinus (pihész laskagomba)
Pleurotus eryngii (ördögsekér-laskagomba)
Pleurotus ostreatus (késői laskagomba)
Pleurotus pulmonarius (nyári laskagomba)
Pluteus cervinus (barna csengettyűgomba)
Polyporus alveolarius (sugaras likacsosgomba)
Polyporus arcularius (fagyálló likacsosgomba)
Polyporus squamosus (pisztrícgomba)
Polyporus tuberaster (olaszgomba)
Polyporus varius (változékony likacsosgomba)
Postia caesia (elkékülő likacsosgomba)
Postia fragrans (barnuló likacsosgomba)
Postia stiptica (fehéres likacsosgomba)
Psathyrella candolleana (fehér porhanyós-gomba)
Psathyrella melanthina (ligeti porhanyógomba)
Psathyrella piluliformis (barna porhanyógomba)
Pseudoclitocybe cyathiformis (kávébarna tölcser-
 gomba)
Pseudocraterellus undulatus (fodros áltrombita-
 gomba)
Pseudohydnum gelatinosum (kocsonyás álgereben-
 gomba)

- Pycnoporus cinnabarinus* (cinóbervörös tapló)
Ramaria pseudobotrytis (korallgombafaj)
Rhodocollybia butyracea (bunkóslábú fülőke)
Rhodocollybia filamentosa (fülőkefaj)
Rhodocollybia maculata (foltos fülőke)
Rhodocybe gemina (csalóka pereszke)
Ripartites tricholoma (borostás álcölöpgomba)
Royoporus badius (szagos likacsosgomba)
Rubinoboletus rubinus (málnavörös tinóru)
Russula aeruginea (füzőld galambgomba)
Russula anthracina (rózsáslemező galambgomba)
Russula azurea (azúrkék galambgomba)
Russula caerulea (púpos galambgomba)
Russula chloroides (keskenylemezű galambgomba)
Russula cicatricata (olajbarna galambgomba)
Russula cyanoxantha (kékhatú galambgomba)
Russula delica (földtoló galambgomba)
Russula densifolia (feketedő galambgomba)
Russula emetica (hánytató galambgomba)
Russula fellea (fakó galambgomba)
Russula foetens (bűdös galambgomba)
Russula fragilis (törékeny galambgomba)
Russula grata (szagos galambgomba)
Russula graveolens (erősszagú galambgomba)
Russula heterophylla (dióízű galambgomba)
Russula illota (piszkos galambgomba)
Russula integra (barnászvörös galambgomba)
Russula ionochlora (papagáj-galambgomba)
Russula lepida (piros galambgomba)
Russula lutea (sárga galambgomba)
Russula maculata (foltos galambgomba)
Russula nigricans (szenes galambgomba)
Russula ochroleuca (fakósárga galambgomba)
Russula olivacea (vöröstönkű galambgomba)
Russula paludosa (lápi galambgomba)
Russula pectinatoides (enyhe galambgomba)
Russula persicina (rózsászvörös galambgomba)
Russula queletii (lucfenyő-galambgomba)
Russula sanguinea (vérvörös galambgomba)
Russula sardonina (citromlemező galambgomba)
Russula torulosa (fenyő-galambgomba)
Russula undulata (feketésvörös galambgomba)
Russula vesca (ráncos galambgomba)
Russula viscida (bőrsárgatönkű galambgomba)
Russula xerampelina (barnulóhúsú galambgomba)
Sarcodon imbricatum (cserepes gerebengomba)
Sarcodontia setosa
Schizophyllum commune (hasadtlemező gomba)
Scleroderma bovista (fakó áltrifla)
Scleroderma citrinum (rőt áltrifla)
Scleroderma verrucosum (nyeles áltrifla)
Sparassis crispa (fodros káposztagomba)
Spongipellis spumeus (alma-likacsosgomba)
- Stereum hirsutum* (borostás réteggomba)
Stropharia aeruginosa (zöld harmatgomba)
Stropharia coronilla (sárga harmatgomba)
Suillus bovinus (tehéntinóru)
Suillus cavipes (csövestönkű tinóru)
Suillus collinitus (rózsástövű fenyőtinóru)
Suillus granulatus (szemcsésnyelű fenyőtinóru)
Suillus luteus (barna gyűrűstinóru)
Suillus variegatus (tarka tinóru)
Suillus viscidus (szürke gyűrűstinóru)
Tapinella atrotomentosa (bársonyostönkű cölöpgomba)
Tapinella panuoides (nyeletlen cölöpgomba)
Trametes gibbosa (púpos egyrétűtapló)
Trametes hirsuta (borostás egyrétűtapló)
Trametes versicolor (lepketapló)
Trichaptum biforme (lilaszegélyű egyrétűtapló)
Tricholoma acerbum (keserű pereszke)
Tricholoma album (fehér pereszke)
Tricholoma batschii (álgűrűs pereszke)
Tricholoma cingulatum (öves pereszke)
Tricholoma columbetta (galambpereszke)
Tricholoma equestre (sárgászöld pereszke)
Tricholoma fucatum (olajbarna pereszke)
Tricholoma fulvum (sárgalemezű pereszke)
Tricholoma imbricatum (aprópikkelyű pereszke)
Tricholoma populinum (nyárfá-pereszke)
Tricholoma portentosum (szürke pereszke)
Tricholoma saponaceum (szappanszagú pereszke)
Tricholoma scalpturatum (sárguló pereszke)
Tricholoma sciodes (bükki pereszke)
Tricholoma sejunctum (zöldessárga pereszke)
Tricholoma sulphureum (bűdös pereszke)
Tricholoma terreum (fenyő-pereszke)
Tricholoma ustale (szenesedő pereszke)
Tricholoma vaccinum (szakállas pereszke)
Tricholoma virgatum (csipős pereszke)
Tricholomopsis rutilans (bársonyos pereszke)
Tuber aestivum (nyári szarvasgomba)
Tuber excavatum (üreges szarvasgomba)
Tulostoma brumale (öves nyelespöfeteg)
Tulostoma obesum (bocskoros nyelespöfeteg)
Volvariella gloiocephala (ragadós bocskorosgomba)
Volvariella surrecta (élősködő bocskorosgomba)
Xerocomellus pruinatus (hamvas tinóru)
Xerocomus badius (barna tinóru)
Xerocomus impolitus (okkerszínű tinóru)
Xerocomus subtomentosus (molyhos tinóru)
Xerula pudens (bársonyos gyökeresfülőke)
Xerula radicata (nyálkás gyökeresfülőke)
Xylaria hypoxylon (szarvasagancsgomba)
Xylaria polymorpha (bunkós agancsgomba)

**ÚJABB TUDOMÁNYOS FOKOZATOK MIKOLÓGIÁBÓL**

A 2013-es évben további PhD-fokozatokkal gyarapodott a hazai mikológustársadalom. Ezúton gratulálunk nekik!

Kocsubé Sándor (2013): Humán patogén *Candida* fajok molekuláris kimutatása és jellemzése (PhD; Szegedi Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola).

Krizsán Krisztina (2013): Opportunista patogén *Cochliobolus* izolátumok jellemzése (PhD; Szegedi Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola)

Rudolf Kinga (2013): A gombaközösségek és az edényes növényközösségek közötti összefüggések vizsgálata különböző természetességű vegetációtípusokban, a Belső-Cserehátban (PhD; Pécsi Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola).