

MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK CLUSIANA

**Vol. 36. No. 1.
1997.**



Magyar Mikológiai Társaság

7

MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

CLUSIANA

**Periodical of the
Hungarian Mycological Society**

Vol. 36. No.1.

1997

MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

CLUSIANA

A Magyar Mikológiai Társaság Kiadványa

A Szerkesztőség címe (Editorial Office):
Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály
1277, Budapest, Pf.: 17.
Mycologi@hoya.kec.hu

Szerkeszti a Magyar Mikológiai Társaság Vezetősége
Felelős szerkesztő: Dr. Szántó Mária
Tel.: 326-1769; E-mail: h13581sza@ella.hu

A KIADVÁNY LEKTORAI:

ALBERT László
Dr. JANCÓS Gábor
Dr. RIMÓCZI Imre
Dr. SZÉCSI Árpád
Dr. VETTER János

HU - ISSN 0133-9095

TARTALOM**TUDOMÁNYOS DOLGOZATOK ORIGINAL PAPERS**

BABOS Margit: A <i>Psilocybe cyanescens</i> Wakefield emend. Krieglsteiner előfordulása Magyarországon.....	5
FRANK Norbert: Adatok a Soproni Dudlesz-erdő gombavilágához.....	13
BOHUS Gábor: <i>Cephalosporium crotocinigenum</i> Schol-Schwarz gombára vonatkozó tanulmányok. 2. Az antifungális crotocinprodukción és a micélium-növekedés egyes feltételeire vonatkozó további kísérletek.....	21
VETTER János, SILLER Irén: Ásványi anyagok mennyiségének alakulása a gomba termőtestben (<i>Macrolepiota procera</i>).....	33
SZÁNTÓ Mária: Mikorrhizált erdei- és feketefenyő (<i>Pinus sylvestris</i> L., <i>Pinus nigra</i> Arn.) csemeték összehasonlító vizsgálata. 4. A vizsgált növények ásványianyag tartalma.....	39
TAKÁCS Tünde, BRATEK Zoltán: Az arbuskuláris mikorrhiza gombák rendszertana.....	47

SZINES OLDALAK COLOUR PAGES

Magyarország ritka és érdekes gombái.....	88
---	----

TALLÓZÁS A SZAKIRODALOMBAN BOOK REVIEW

Mikológiai kutatóműhelyek munkáiból.....	91
Irodalomfigyelő.....	118

HÍREK, INFORMÁCIÓK, ÉRDEKESSEGEK NEWS, INFORMATION, INTERESTS

A Magyar Szarvasgombász Kör első éve.....	121
A vidéki csoportjaink életéből.....	124
Szerkesztői üzenetek.....	125
Egyéb hírek.....	127
Elhunyt Pázmány Dénes.....	128

CONTENTS**ORIGINAL PAPERS****TUDOMÁNYOS DOLGOZATOK**

Margit BABOS: The occurrence of <i>Psilocybe cyanescens</i> Wakefield emend. Krieglsteiner in Hungary.....	5
Norbert FRANK: Data on the fungi-world of Soproni Dudlesz-woods.....	13
Gábor BOHUS: Investigations concerning the <i>Cephalosporium crotocinigenum</i> Schol-Schwarz . 2. Further experiments concerning the conditions of the antifungal crotocin production and of the growth of the mycelium.....	21
János VETTER, Irén SILLER: Changes of minerals in fruit bodies of a mushroom (<i>Macrolepiota procera</i>).....	33
Mária SZÁNTÓ: Comparative studies on mycorrhizal pine seedlings (<i>Pinus sylvestris</i> L., <i>P. nigra</i> Arn.) 4. Mineral content of the investigated plants.....	39
Tünde TAKÁCS, Zoltán BRATEK: The taxonomy of the arbuscular mycorrhizal fungi.....	47

COLOUR PAGES**SZINES OLDALAK**

Rare and interesting fungi from Hungary.....	88
--	----

BOOK REVIEW**TALLÓZÁS A SZAKIRODALOMBAN**

From the works of mycological research places.....	91
Book review.....	118

NEWS, INFORMATION, INTERESTS**HÍREK, INFORMÁCIÓK, ÉRDEKESSÉGEK**

The first year of the Hungarian Truffle Circle.....	121
Reports about the provincial groups' life.....	124
The editor answers.....	125
Other news.....	127
Dénes PÁZMÁNY died.....	128



MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK
p.5-12.Vol.36. No.1. 1997

**A *PSILOCYBE CYANESCENS* WAKEFIELD emend. KRIEGLSTEINER
ELŐFORDULÁSA MAGYARORSZÁGON**

BABOS Margit

Budapest 1147. Szentés u. 52/a.

Kulcsszavak: Agaricales, Strophariaceae, *Psilocybe cyanescens*, hallucinogén faj

Keywords: Agaricales, Strophariaceae, *Psilocybe cyanescens*, hallucinogenic species

BEVEZETÉS:

A XII. Cortinarius Kongresszus alkalmával, 1994.októbert 26.-án skandináv (Brandrud, Lindström, Marklund, Melot, Muskos) és magyar mikológusok (Albert, Bohus, Locsmándi, Vasas) társaságában rövid gyűjtőutat tettünk a Börzsöny hegységben. Ezen alkalommal sikerült Magyarországon is megfigyelni és nagy példányszámban begyűjteni egy zöldeskéken foltosodó, hallucinogén gombafajt, a *Psilocybe cyanescens*-t. E fajt a Földközi tenger környékén (Észak-Afrika, Dél-Európa), valamint Nyugat- és Közép-Európa számos országában figyelték már meg és írták le különféle neveken a mikológusok. Magyarországhoz legközelebb Csehországban, Ausztriában és Szerbiában fordult elő.

Vitatott rendszertani helyét a "*Psilocybe cyanescens* complex" gazdag anyagának tanulmányozása alapján KRIEGLSTEINER (1984) tisztázta. Ezzel egyidejűleg kiegészítette a faj leírását is. A *Psilocybe cyanescens* Wakefield 1946 emend. Krieglsteiner 1984 szinonímjai a következők:

Hypholoma cyanescens Maire 1928

Hypholoma coprinifacies /Rolland 1898* ss. Herink 1950/ Herink 1950

Geophila cyanescens /Maire 1928/ Kühner et Romagnesi 1953

Psilocybe coprinifacies /Rolland 1898 ss. Herink 1950 / Pouzar 1953

Psilocybe serbica Moser et Horak 1968

Psilocybe mairei Singer 1973

Psilocybe bohémica Šebek 1975, 1983

*A Rolland /1898/ által leírt korzikai *Stropharia coprinifacies*-t Malençon-Bertault /1970/ és Krieglsteiner /1984/ is egy valódi *Stropharia*-nak tartják,

Ábrái közül MALENÇON (1942), HERINK (1950), PILÁT - USÁK (1961), CETTO (1980), MICHAEL-HENNIG-KREISEL (1981), PHILLIPS (1982), ŠEBEK (1983), KRIEGLSTEINER (1984) és GRILLI (1990) illusztrációit tanulmányoztam. HERINK (1950) fekete-fehér, valamint KRIEGLSTEINER (1984, O.GRUBER felvétele) és GRILLI (1990) színes fotói tökéletesen illusztrálják a magyar anyagot is.

Az irodalomjegyzékben feltüntettem néhány, a témához kapcsolódó tanulmányt. Sajnos nem láttam a hallucinogén *Psilocybe* fajokkal több évtizede intenzíven foglalkozó GUZMÁN (1983) "The Genus *Psilocybe*" monográfiáját, de ismerem Guzmán hallucinogén trópusi, szubtrópusi és észak-amerikai *Psilocybe* fajleírásait. GUZMÁN és BAS (1977) Hollandiából írtak le egy szintén kékülő, de koprofil *Psilocybe* fajt.

A MAGYARORSZÁGI ANYAG LEÍRÁSA:

Kalap: /5/-10-35 mm; domború, púpos-domború, ellaposodó; a széle eleinte kissé aláhajló, végül pedig többnyire hullámos. A pereme áttetszően bordás; a bordák vagy olyan sűrűek, mint a lemezek, vagy sűrűbben bordázott; nedvesen ragadós a kalap; higrofán; a nedves, fiatal példányok színe datolyabarna; a nedves, kifejlett kalapok színe sötétbarna-kékes-olajzöldes (ilyen volt a legtöbb példány). Spontán kékül-zöldül, nem csak fogástól, hanem valószínűleg pl. az esőcseppek ütésétől; teljesen zöldeskék színű is lehet. Száradáskor világosodik, piszkos-olajos-okkerbarna, piszkos okker színű lett; a zöldeskék foltok világosodtak, de száradás után is többé-kevésbé láthatóak maradtak.

Lemezek: tönkhöz nőttek vagy a tönk előtt kissé felkanyarodók és vonalszerűen a tönkre futnak; szélességük 3-4 mm-ig; számos példány lemeze ketté- vagy duplán kettéágazó (ez a tulajdonság jól látható HERINK (1950) és KRIEGLSTEINER (1984) fotóján is). A lemezek színe fiatalon szürkésbarna, majd szürkés csokoládébarna lesz; az élük világosabb. Az érett példányok lemezszíne kétféle: feketés bíborbarna vagy rozsdabarna /a kétféle szín a száraz herbárium példányokon is megmarad/. Ennek megfelelően a kihullott spórapor is feketés bíborbarna vagy rozsdabarna.

Tönk: /30/-65-90-/110/ x 1,5-3,3 mm; karcsú, többé-kevésbé megnyúlt; selymesen fénylő, hullámos felületű; felül fehéren deres; eredetileg fehéres-barnás színű, de a gazdag anyagban csak 1 - 1 példány volt ilyen, a többi tönkje már a termőhelyen zöldeskék-zöldesszürke-barnás kékeszöld volt, csak a csúcson látszott fehéres szín. A tönk bázisa feltűnően fehér-fehéresen bozontos; fehér micéliumrhizoidák szövik át dúsán az avart, a tobozokat és a korhadó ágacskákat. A vélum fehéres, cortina-szerű, mülékony, csak 1 - 1 nagyon fiatal termőtesten észleltem.

Hús: a kalapban krémszínű; a tönkben csöves, a tönk kérge barna /felül világosabb, lefelé sötétebb/; selymesen fénylő.

Íze, szaga: nem speciális.

Spóra: 9,3-13,2-/14/ x 5,4-7-/7,8/ μm ; áttetsző rozsdaszínű vagy bíborbarnás; elliptikus-tojásdad, oldalnézetből kissé mandula alakú; sima, csúcsán jól látható csirapórussal.

Bazidium: 4-spórás; 23 - 30 x 7 - 8,5 μm + sterigma 4 - 5 μm .

Cheilocisztida: bőséges: hialin, vékonyfalú; palack alakú, csaknem palack alakú, orsószerű vagy kissé hasas; rövidebb-hosszabb nyakkal; 24-40 x 5-8,5-/9,3/ μm ; nyak \varnothing 2-4 μm ; néha a csúcsán hialin cseppel.

Pleurocisztida: nem észlelhető.

Kaulocisztida: hialin, vékonyfalú; 21-36 x 7-8,5 μm ; palack alakú, csaknem palack alakú, kissé hasas, 2-4 μm széles nyakkal; néha a csúcsán hialin cseppel.

Lelőhely: Börzsöny hegység: a Málnahegy lejtője és a Magashegy alsó része /Diósjenő község közelében a Kemence-patak völgyében/; 500-550 m tsz.f.m. 1994. okt.26. /tömegesen/, leg.: M.Babos - L.Albert; 1994. nov.6. /sok példány/, leg.: M.Babos; 1995. okt.24. /két öreg példány/, leg.: M.Babos - E.Tóth . 1996. nov.2-án ismételten felkerestük a leelőhelyeket, de termőtestképzést nem észleltünk.

Termőhely: bükkös /Melitti-Fagetum hungaricum/ szálanként gyertyánnal, vörösfenyővel és erdeifenyővel; vastag avartakaróval. A termőtestek egyenként, de seregeseen vagy kisebb csoportokban jelentek meg. A gomba micéliumstrángjai, micéliuma dúsan átszötték az avart, a lehullott tobozokat és az avarban korhadó kis ágdarabkákat. Termőhelyi körülményei és termésidőszaka jól megegyezik az irodalomban közölt megfigyelésekkel.

Köszönetnyilvánítás

Ez úton is köszönöm Albert Lászlónak a terepre való kalauzólást és a határozásban nyújtott segítséget.

IRODALOMJEGYZÉK

- CETTO, B. (1980) Der grosse Pilzfürher 3. München-Wien-Zürich, 2. kiadás, Taf.849-1264.
- GRILLI, E. (1990) Appunti sulla micoflora Calabria. Raccolte interessanti fatte in Aspromonte. AMB, 23/2:100-122.
- GUZMÁN, G. (1983) The genus *Psilocybe*. Beih.Nova Hedwigia, 74. /non vidi/
GUZMÁN, G.; BAS, C. (1977) A new bluing species of *Psilocybe* from Europe. Persoonia, 9/2:233 -238.
- HERINK, J. (1950) Třepeňitka modrající (*Hypholoma coprinifacies* /Roll./ Her.) - nový středomořský typ lupenatých hub v Československu. Česka Mykol., 4/1-2:16-20.
- KRIEGLSTEINER, G.J. (1984) Studien zum *Psilocybe cyanescens*-Komplex in Europa. Beitr.zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas 1:64-94.
- KÜHNER, R.; ROMAGNESI, H. (1953) Flore analytique des champignons supérieurs. Paris
- MAIRE, R. (1928) Diagnoses de Champignons inédits de l'Afrique du Nord. Bull.Soc.Myc.Fr. 44:37-56.
- MALENÇON, G. (1942) Notes critiques sur quelques Hymenomycètes d'Europe et d'Afrique du Nord. Bull.Soc.Myc.Fr. 58:14-56.
- MALENÇON, G.; BERTAULT, R. (1970) Flore des champignons superieurs du Maroc I.Rabat.
- MICHAEL, E.; HENNIG, B.; KREISLER, H. (1981) Handbuch für Pilzfreunde IV. Blätterpilze - Dunkelblätter. Jena, 2. kiadás
- MOSER, M.(1983) Die Röhrlinge und Blätterpilze in GAMS, H.:Kleine Kryptogamenflora II. b/2. Basidiomyceten 2. Jena, 5. kiadás.
- MOSER, M.; HORAK, E. (1968) *Psilocybe serbica* spec.nov., eine neue *Psilocybin* und *Psilocin* bildende Art aus Serbien. Z.Pilzk., 34:137-144.
/non vidi/
- PHILLIPS, R. (1981) Mushrooms and other fungi of Great Britain and Europe. London.
- PILÁT, A.; USÁK, O. (1961) Mushrooms and other fungi. London.
- POUZAR, Z. (1953) Poznámky k mykoflore Studeného vrchu u Stříbrné Skalice. Česka Mykol., 7/3:139-141.
- ROLLAND, L. (1898) Champignons méridionaux. Espèces nouvelles ou critiques recoltées en Octobre et Novembre 1897. Bull.Soc.Myc.Fr., 14: 82-83.

- ŠEBEK, S.(1975) Poznámky k lysohlávce modrající - Psilocybe coprinifacies (Roll.) Pouz. - a příbuzným druhům ze sekce Caerulescentes Singer. - Čas.Čes.Houb.(Mykol.Sbornik), 52:10-15. /non vidi/
ŠEBEK, S.(1983) Lysohlávka česká - Psilocybe bohemica. Česká Mykol., 37/3:177-181.
SINGER, R. (1973) Diagnoses fungorum novorum Agaricalium III. Beih. Sydowia 7:1-106. /non vidi/
TJALLINGII-BEUKERS, D.(1976) Een blauwordende Psilocybe /Psilocybe cyanescens Wakefield 1946/. Coolia, 19:38-43. /non vidi/

ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarország északi részén a Börzsöny hegységben (a Málnahegy lejtőjén és a Magashegy lábánál a Kemence patak völgyében) 1994.október 26.-án (leg.:M.Babos - L.Albert) és 1994. november 6.-án (leg.:M.Babos) nágy példányszámban gyűjtöttem a Magyarország területére új Psilocybe cyanescens-t /Herb.:Babos/.

Termőhely: bükkös (Melitti-Fagetum hungaricum) szálanként gyertyánnal, vörösfenyővel és erdeifenyővel. Tsz.f.m.:500-550 m .

A gyűjtött példányok rövid jellemzése: Kalap: higrofán, nedvesen ragadós, fiatalon datolyabarna, a kifejlett kalapok színe sötétbarna-kékeszöld-olajzöld (spontán kékülzöldül, nem csak fogástól), száradáskor piszkos okkerre-olajos okkerbarnára világosodik, a zöldeskék foltok ± megmaradnak. A kalap széle áttetszően bordás. Az érett példányok lemezszíne és ennek megfelelően a kihullott spórapor színe is kétféle: feketés biborbarna vagy sötét rozsdaszínű. A lemezek éle ± világos. Egyes példányokon a lemezek villásan elágazóak (mint Herink 1950 és Krieglsteiner 1984 fotóján). Tönk: selymesen fénylő, felül finoman deres, zöldeskékre-kékre-zöldesszürkére elszíneződő, bázisa feltűnően bozontos. Fehér micéliumrhizoidák dúsán átszövik az avart és az avarban korhadó tobozokat, ágacskákat. Véluma fehéres, cortina-szerű, nagyon mulékony. Hús: a kalapban krémszínű, a tönkben felül világosabb, lefelé sötétebb barna, zöldeskékes színeződéssel. Íze, szaga: nem speciális.

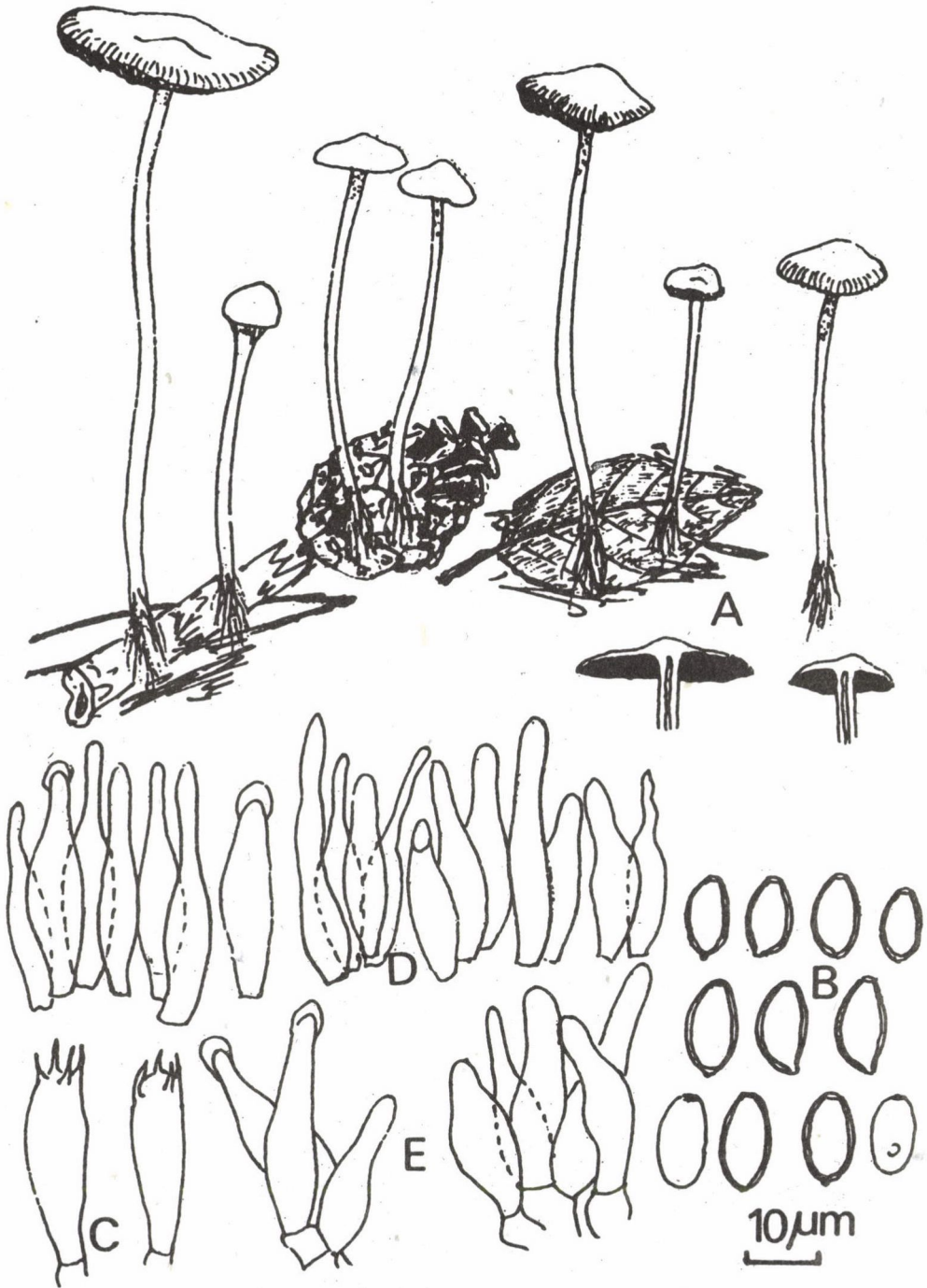
SUMMARY

THE OCCURRENCE OF *PSILOCYBE CYANESCENS* WAKEFIELD emend. KRIEGLSTEINER IN HUNGARY

In North Hungary, in the Mts. Börzsöny (on the slopes of the Málnahegy and in the valley of Kemence brook at the foot of the Magashegy; near Diósjenő village, com. Nógrád) I collected, on 26th October and 6th November 1994, a great number of specimens of *Psilocybe cyanescens*, new to the known flora of Hungary /Herb.:Babos/.

Habitat: beechwood (*Melitti-Fagetum hungaricum*) with *Carpinus betulus*, *Larix decidua*, *Pinus sylvestris*; 500-550 m a.s.l.

A short characterisation of the material: Cap: hygrophanous; wetly viscose; when young date-brown, cap of fully developed specimens dark brown, bluish-green, olive green /spontaneously becoming bluish-greenish, not only when touched/; when drying turning a dirty ochreous, olive ochreous brown, the greenish / blue colour is persistent. Cap margin transparently ribbed. Gill colour of mature specimens, and therefore that of the spores are twofold: either blackish purple brown or dark ferruginous. Gills edges light. In some specimens the gills are bifurcate or twice bifurcate (as on the photographs given by Herink /1950/ and Krieglsteiner /1984/). Stem: with a sericeous sheen, very finely mealy, discolouring to greenish-blue, greenish-grey, brownish cyaneous; at base strikingly villose. The white mycelial rhizoids richly intertwine with the litter and the decaying pine cones and twig fragments in it. Velum whitish, cortina-like, very evanescent. Flesh: creme coloured in cap, in stem above lighter, but towards the base darker brown; with a greenishblue discoloration. Taste, smell not specific. Spores: 9,3-13,2-/14/ x 5,4-7-/7,8/ μm ; transparently rusty brownish or purple brownish; ellipsoid-ovoid, slightly almond-shaped in side view; smooth; with distinct apical germ pore. Basidia: 4-spored; 23 - 30 x 7 - 8,5 μm + sterigma 4 - 5 μm . Cheilocystidia: abundant; hyaline, thin-walled; lageniform-sublageniform, fusiform or subventricose, with shorter or longer neck ; 24-40 x 5-8,5-/9,3/ μm ; neck 2-4 μm wide; sometimes with a hyalin apical drop. Pleurocystidia: not observed. Caulocystidia: hyaline, thin-walled; 21-36 x 7-8,5 μm ; lageniform-sublageniform, slightly ventricose; neck 2-4 μm wide; sometimes with a hyaline drop at the top. Clamp connections present.



Ábramagyarázat:

1. ábra *Psilocybe cyanescens*

A. Termőtestek (x1) - B. Spórák (x1000) - C. Bazidiumok (x1000) - D. Cheilocisztidák (x1000) - E. Kaulocisztidák (x1000)

Figure 1. *Psilocybe cyanescens*

A. Fruit-bodies (x1) - B. Spores (x1000) - C. Basidia (x1000) - D. Cheilocystidia (x1000) - E. Caulocystidia (x1000)



MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK
p.13-20.Vol.36. No.1. 1997

ADATOK A SOPRONI DUDLESZ-ERDŐ GOMBAVILÁGÁHOZ

FRANK Norbert

Soproni Egyetem , Erdőművelés Tanszék, 9401. Sopron, Pf. 132.

Kulcsszavak: Laitaicum, nagygombák

Keywords: Laitaicum, mushrooms

A Dudlesz-erdő Sopron várostól kb. 5 km-re északnyugat irányban található. Az erdő - melynek mai területe 1033,6 ha - egykor a Dági, majd a Weysbacher család tulajdona volt a korai középkorban. Sopron szabad királyi város 1418-ban vásárolta meg az erdőt Weysbacher János bécsi tanácsostól, mely vásárlást Zsigmond király 1419-ben szentesített is (CSAPODY 1975). Ma az erdő kezelője a Tanulmányi Erdőgazdaság Sopronkörnyéki Erdészete.

A terület florisztikai feltárása még folyamatban van, bár a védett növények előfordulásáról vannak már adataink (FRANK 1997a, 1997b).

Sopron környéke - Soproni-hegység és az ún. Soproni-dombság is - kiváló gombagyűjtőhely, hiszen egyetlen nap alatt 170 kalaposgombát lehetett gyűjteni Sopron környékén (BOHUS - KALMÁR - UBRIZSY 1951). Eddigi adatok Sopron város környékére csak a Kecsepatak völgy, Asztalfő és Soproni-hegységről származnak (RIMÓCZI 1994). A város környékének eddig legrészletesebb gombalistáját LENKY JENŐ soproni polgár készítette el. Ezen kézzel és géppel írott listát - mely hosszú nyomozás után került ismét elő - dr. CSAPODY ISTVÁN c. egyetemi tanár bocsátotta rendelkezésemre, így az általam készített fajlistát ki tudtam bővíteni a Lenky-féle listával.

A terepbejárások 1996 nyarán és őszén történtek, ill. az akkor Sopronban folyó Gombaszakellenőri Tanfolyam részeként kerültek kivitelezésre. Itt mondok köszönetet dr. VASAS GIZELLA és dr. LOCSMÁNDI CSABA előadónak a meghatározásoknál nyújtott segítségért.

A rendszertani besorolás a Gombahatározó I.II. (ALBERT et al.) alapján készült.

A területen előforduló (előfordult) fajok:

Boletaceae

Suillus granulatus (L.) Kuntze - *Szemcsésnyelű fenyőtinóru*

Több példány került elő a telepített erdeifenyves állományok alól.

Boletus lupinus Fr.

LENKY (é.n.) említi " 1951 július 29 igen sok, tölgyes". Ritka (ALBERT et al. 1990) védelemre érdemes faj. A faj inkább bükkösökben fordul elő, ezért ez az adat megerősítésre szorul.

Boletus regius Krbh. - *Királytinóru*

LENKY (é.n.) említi " Május-augusztus, szeptember-október, tömeges május-augusztus 1951 július 29 sok, tölgyes". OLÁH OTTÓ nyugalmazott kerületvezető erdész szerint az 50-60-as években "szekérszámra" lehetett szedni az erdőben. *

Boletus rhodoxanthus (Krbh.) - *Bibortinóru*

LENKY (é.n.) említi "április-július, szeptember, október tömeges, 1951 július 29., 4-5 pld., tölgyes".

Boletus satanas Lenz. - *Sátántinóru*

LENKY (é.n.) szerint "július-október, tömeges, lomberdőben".

Paxillaceae

Paxillus involutus (Barsch.) Fr. - *Begöngyöltészélű cölöpgomba*

A terepbejárások során több helyen is előfordul, bár sehol sem tömeges.

Omphalotus olearius (DC.) Sing. - *Világító tölcsérgomba*

Általánosan előforduló faj az erdőben.

Gomphidiaceae

Chroogomphus rutilus (Schff.) Miller - *Vöröses nyálkásgomba*

Edig csak egy példány került elő a telepített erdeifenyves (Pinus sylvestris) állományból.

Hygrophoraceae

Hygrophorus agathosmus (Fr.: Secr.) Fr. - *Mandulaillatú csigagomba*

LENKY (é.n.) említi "egyes helyeken tömeges, vegyes tölgyes erdőkben".

Hygrophorus arbustivus Fr. - *Késői csigagomba*

LENKY (é.n.) szerint "egyes helyeken tömeges". Eddigi terepbejárások során meg nem került elő ez a faj.

Hygrophorus eburneus (Bull.: Fr.) - *Elefántcsont-csigagomba*

A Dudlesz-erdőben számos helyen előfordult az előző évben, különösen a felhagyott nyiladékok szélein.

* Oláh Ottó szóbeli közlése 1996. 12.04.

Tricholomataceae

- A következő fajok tömegesen fordulnak elő a területen:

Laccaria amethystea (Bolt.: Hooker) Murr. - *Lila pénzecskegomba*
Laccaria laccata (Scop.: Fr.) Bk. et Br. - *Hűsbarna pénzecskegomba*
Clitocybe cerussata (Fr.) - *Viaszfehér tölcsérgomba*
Clitocybe inornata (Sow.: Fr.) Gill - *Szürkelemezű tölcsérgomba*
Clitocybe odora (Bull.: Fr.) Kummer - *Zöld ánizsgomba*
Lepista inversa (Scop.: Fr.) Pat. - *Rozsdasárga tölcsérgomba*
Lepista nebularis (Fr.) Harmaja - *Szürke tölcsérgomba*
Lepista nuda (Bull.: Fr.) Cke. - *Lila tölcsérpereszke*
Lepista panaeola (Fr.) P. Karst. - *Márványos tölcsérpereszke*
Tricholoma albobrunneum (Pers.: Fr.) Kummer - *Kesernyés pereszke*
LENKY (é.n.) említi "szeptember-október egyenként, erdei és fekete fenyő alatt".

- A alábbi fajok az egész területen megtalálhatók, bár pl. a *Tricholomopsis rutilans* addig csak 2 helyről került elő:

Tricholoma album (Schff.: Fr.) Quél. - *Fehér pereszke*
Tricholomopsis rutilans (Schff.: Fr.) Sing. - *Bársónyos fapereszke*
Tricholoma saponaceum (Fr.) Kummer - *Szappanszagú pereszke*
Tricholoma sulphureum (Bull.: Fr.) Kummer - *Büdös pereszke*
Tricholoma terreum (Schff.: Fr.) Kummer - *Fenyőpereszke*
Armillariella mellea (Vahl.: Fr.) Karst. - *Gyűrűs tuskógomba*

Calocybe gambosa (Fr.) Donk - *Májusi pereszke*

LENKY (é.n.) említi "április-május, közepesen gyakori kert, bokros, füves helyeken pl. Simon keresztnél." Nála *Tricholoma Georgii*-ként szerepel, "1952 május 8., 10-15 férges péld. Dudlesz északi oldalán"

- A alábbi fajok gyakoriak a Dudlesz-erdőben:

Collybia acervata (Fr.) Kummer - *Csoportos fülőke*
Collybia butyracea (Bull.: Fr.) Gill. - *Bunkóslábú fülőke*
Collybia peronata (Bolt.: Fr.) Sing. - *Gyapjaslábú fülőke*
Oudemansiella radicata (Rehhan.: Fr.) Sing. - *Gyökeres fülőke*
Marasmius wynnei Bk.: Br. - *Erdei szegfűgomba*
Mycena galericulata (Scop.: Fr.) S.F.Gray - *Rózsáslemezű kigyógomba*
Mycena pura (Pers.) Kummer - *Retekszagú kigyógomba*
Mycena rosea (Bull.) Sacc et Dalla Costra - *Rózsaszínű kigyógomba*

Entolomataceae

Entoloma lividum (Bull.: St. Amans/ Quél.) - Nagy döggomba

LENKY (é.n.) említi "tavasszal tömeges, tölgyes erdőben" ** Eddig nem sikerült megtalálni a területen.

Pluteaceae

Pluteus atricapillus (Secr.) Sing. - Barna csengettyűgomba

Az erdőben egyik leggyakrabban előforduló faj.

Amanitaceae

Amanita caesarea (Scop.: Fr.) Pers.: Schw. - Császárgalóca

LENKY (é.n.) említi "egy-egy évben kissé szórványosan, tölgy-lomberdőben, tölgy alatt." Tavaly sikerült megtalálni két egymástól viszonylag távol eső területen.

Amanita citrina (Schff.) S.F.Gray. - Citromgalóca

Csak egy-két példány került eddig elő a területről.

Amanita phalloides (Vaill.) Secr. - Gyilkos galóca

Az elmúlt évben tömegesen fordult elő a Dudleszben és közvetlen környékén.

Amanita rubescens (Pers.: Fr.) Gray. - Piruló galóca

LENKY (é.n.) említi "közepesen gyakori, lomberdőben, tölgy alatt". A terepbejárások során több helyről is előkerült ez a faj.

Agaricaceae

- Mindkét alábbi faj viszonylag ritkának számít a Dudleszben:

Agaricus essettei Bon. - Gumós csiperke

Agaricus haemorrhoidarius Schulz.: Kalchbr. - Lomberdei csiperke

Lepiota aspera (Pers.: Hofm.) Quél. - Tüskés őzlábgomba

LENKY (é.n.) említi a Dudleszből kérdőjellel, sajnos az előfordulást nem tudom megerősíteni.

- Az alábbi három faj tömegesen fordul elő a területen:

Lepiota clypeolaria (Bull.: Fr.) Kumm. - Gyapjas őzlábgomba

Macrolepiota procera (Scop.: Fr.) Sing - Nagy őzlábgomba

Macrolepiota rhacodes (Vitt.) Sing. - Piruló őzlábgomba

** Az *Entoloma lividum* (Bull.:St Amans/Quél.) nem tavaszi, hanem nyári, nyár végi gomba, ezért valószínűleg nem erről a fajról van szó.

Coprinaceae

- A következő két faj az egész erdőben gyakori:

Coprinus comatus (Müll.: Fr.) S.F. Gray - Gyapjas tintagomba

Coprinus picaceus (Bull.) Fr. - Harkály tintagomba

Psathyrella exalbicans (Romagn.) Mos.

LENKY (é.n.) említi "több példány legelőn, a Hubertusznál. Előfordulás 1954 május 9.". Nála *Psathyrella torpens*-ként szerepel. Ma a *Psathyrella torpens*, mint a *Psathyrella spadiceogrisea* (Schff.) Mre. formája szerepel.

Bolbitiaceae

Agrocybe praecox (Pers.: Fr.) Fay. - Tavaszi rétgomba

LENKY (é.n.) szerint "2 pl. a Dudleszben"; a terepbejárások során az erdő északkeleti szélén több példány került elő.

Strophariaceae

Stropharia aeruginosa (Curt.: Fr.) Quél. - Zöld harmargomba

Számos példány fordul elő főleg cseres (*Quercus cerris*) állományokban.

Hypholoma fasciculare (Huds.: Fr.) Kummer - Sárga kénvirággomba

LENKY (é.n.) is említi ezt a fajt, mely gyakorinak mondható.

Hypholoma sublateritium (Fr.) Quél. - Vöröses kénvirággomba

Gyakran előforduló faj cseres-kocsánytalan tölgyesekben (*Quercetum petraeae-cerris*).

Cortinaceae

Cortinarius orellanus Fr. - Mérges pókhálógomba

Az eddigi terepbejárások során csak egy példány került elő a tavalyi évben.

Cortinarius purpurascens Fr. - Rózsdafojtos pókhálógomba

LENKY (é.n.) említi "elvéve 3 pld. októberben", eddig nem sikerült megtalálni ezt a savanyú lomberdőkre jellemző fajt.

Galerina marginata (Fr.) Kühn. - Fenyves turjángomba

A területen lévő erdeifenyő (*Pinus sylvestris*) állományok tuskóin gyakori faj.

Russulaceae

Russula atropurpurea Krbh. - Feketésvörös galambgomba

Gyakori faj az egész erdő területén.

Russula aurata With.: Fr. - Aranyos galambgomba

LENKY (é.n.) említi "június-augusztus elszórta, 1953 június 21., 1 pld. Dudlesz-erdő", eddig nem sikerült megtalálni a területen.

- Az alábbi fajok gyakoriak a Dudlesz-erdőben:

Russula cyanoxantha Schff.: - Kékhátú galambgomba

Russula delica Fr. - Földtoló galambgomba

Russula nigricans (Bull.) Fr. - Szenes galambgomba

Russula rosacea Pers.: S. F. Gray - Piros galambgomba

Lactarius deliciosus Fr. - Ízletes rizike

Lactarius quietus Fr. - Vörösarna tejelőgomba

Lactarius vellereus Fr. - Pelyhes keserűgomba

Cantharellaceae

Cantharellus cibarius Fr. - Sárga róka gomba

Eddig csak egy helyről - erősen kisavanyodott, nyiladék menti terület - került elő 4-5 példány

Cantharellus cinereus Pers.: Fr. - Szürke róka gomba

LENKY (é.n.) említi "nem ritka faj, vegyes állományokban", amit meg tudok erősíteni, hiszen, területen mindenhol megtalálható.

Craterellus cornucopioides L.: Pers. - Sötét trombitagomba

Az elmúlt évben tömegesen fordult elő a Dudlesz gyertyános konszociációiban.

Hydnaceae

Hydnum repandum L.: Fr. - Sárga gerebengomba

Bár a faj savanyú lombdőrökre jellemző mégis előfordult - igaz csak egy példány - a területen.

Auriscalpiaceae

Auriscalpium vulgare S.F.Gray - Tobozgereben

A telepített erdei-, és feketefenyő (*Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*) állományokban előfordul.

Ganodermataceae

Ganoderma lucidum (Fr.) Karst. - Pecsétviaszgomba

A dudleszi cseresekre jellemző faj.

Phallaceae

Phallus impudicus L.: Pers. - Erdei szömörcsög

Gyakori faj a területen.

Lycoperdataceae

Langermannia gigantea (Batsch: Pers) Rostkov. - Óriás pöfeteg

LENKY (é.n.) említi, *Lycoperdon bovista* név alatt, melyből egy példány talált 1953 május 2-án a "Hubertus-kilátónál".

Morchellaceae

Morchella esculenta (L.) Pers. - Ízletes kucsomagomba

LENKY (é.n.) említi "1953 Február 22., 2 pld. a Bécsi-dombon a Hubertus kilátón túl".

Helvellaceae

Helvella lacunosa - Szürke papsapkagomba

Eddigi terepbejárások során egy példány került csak elő, közel a volt műszaki zár sávjához.

A területen előforduló védelemre érdemes fajok (SILLER - VASAS 1993):

Amanita caesarea (Scop.: Fr.) Pers.: Schw.

Boletus regius Pers.: Fr.

Boletus rodoxanthus Krombh.

Russula nigrans (Bull.) Fr.

Végezetül szeretnék köszönetet mondani dr. Rimóczi Imre tanszékvezető egyetemi tanárnak a kézirat lektorálásáért és értékes tanácsaiért.

IRODALOMJEGYZÉK

ALBERT, L et al. (1990): Gombahatározó (*Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales*). Országos Erdészeti Egyesület Mikológiai Társasága, Budapest, pp. 473.

BOHUS, G., KALMÁR, Z., UBRIZSY, G. (1951): Magyarország kalaposgombáinak meghatározó kézikönyve. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 512.

FRANK N. (1997a): Védett növények a soproni Dudlesz-erdőben. Kitabelia (megjelenés alatt)

FRANK N. (1997b): Adatok a Dudlesz-erdő flórájához. Soproni Szemle (megjelenés alatt)

LENKY, J. (é.n.): Sopron kalaposgomba flórája és saját gombászati megfigyeléseim. Kézirat

- RIMÓCZI, I (1994): Nagygombáink cönológiai és ökológiai jellemzése. Mikológiai Közlemények 33 (1-2): 3-180.
- SILLER, I., VASAS, G. (1993): Védelemre javasolt magyarországi nagygombák listája. Mikológiai Közlemények 32(1-2): 71-81.
- SIMON, T. (szerk.) (1991): Baktérium-, Alga-, Gomba-, Zuzmó- és Mohahatározó. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 793.

ÖSSZEFOGLALÁS

A soproni Dudlesz-erdő a Laitaicum (Lajtai flórajárás) területén található. Az erdő gombavilágáról nem készült részletes fajlista, a LENKY JENŐ féle az eddigi legrészletesebb a kalaposgombákat illetően. Céлом ezen listát a saját megfigyeléseim alapján kibővíteni és további kutatások után hozzájárulni Sopron környéke gombavilágának megismeréséhez.

SUMMARY

DATA ON THE FUNGI-WORLD OF SOPRON DUDLESZ-WOODS

The Sopron Dudelsz-woods can be found on the territory of Laitaicum (Lajta flora-district). A detailed list of the species of the fungi-world of the forest has not been prepared so far, the most detailed one is that of LENKY JENŐ for mushrooms with cap. My purpose is to enlarge this list on the basis of my own observations and to contribute to the better knowledge of the fungi-world of the Sopron territory.



MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

p.21-32.Vol.36.. No.1. 1997

**CEPHALOSPORIUM CROTOCINIGENUM SCHOL-SCHWARZ GOMBÁ-
RA VONATKOZÓ TANULMÁNYOK. 2. Az antifungális crotocin-produkció és a
micélium-növekedés egyes feltételeire vonatkozó további kísérletek**

Dr. BOHUS Gábor

Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára, 1476 Budapest, Pf. 222

Kulcsszavak: *Cephalosporium crotocinigenum*, antifungális crotocin-produkció

Key words: *Cephalosporium crotocinigenum*, antifungal crotocin production

BEVEZETÉS

A tanulmány első részében (BOHUS 1996) a következő vizsgálatok ismertetésére került sor:

- a fény hatása
- a hőmérséklet szerepe
- a micélium növekedése, majd autolízise, a crotocin-produkció és az idő
- a foszfor-koncentráció hatása
- vizsgálat a pH-eltolódásra vonatkozólag
- kalciumsók, pH-értékek és a crotocin-produkció
- különböző típusú nitrogén-források felhasználása
- nitrogén-források és egyben a pH szerepe
- nitrogén-forrás keverékek szerepe
- nitrogén-források felhasználása különféle szén-források jelenlétében eltérő pH-
értékeknél
- az ammónium- és a nitrát-nitrogén előnyben részesített felhasználása
- a jó crotocin-termelés feltételei

MÓDSZEREK

A vizsgálatok az előző publikációban ismertetett módon történtek.

EREDMÉNYEK

Ammónium-nitrát felhasználása (The utilization of ammonium nitrate)

Az előző közleményben (BOHUS 1996) már szó volt róla, most konkrétan az ammónium-nitrát esetleges felhasználása miatt tárgyaljuk. COCHRANE (1958) megfogalmazása szerint: "Nagyszámú kísérlet eredményeként valószínűsíthető, hogy ammónium-nitrát felhasználása pH csökkenéssel jár, ezért az ammonium ion felhasználását előnyben kell részesíteni."

Észlelésünk természetesen azonos volt. (Kontrollként idézve a korábbi közlemény 13. táblázatának egy részlete.) A probléma az ammónium-nitrát esetében az (1. és 2. táblázat), hogy a micélium-produkció nem elegendő, továbbá mert a tápoldat savanyodása miatt kevés nitrát asszimilálódik. Ezen tehát megfelelő pufferolással kell segíteni, amikor is a szárazanyagcsúlya mintegy a háromszoros lesz.

1. táblázat. Nitrogén-forrás: ammónium-nitrát. (Tápoldat: szintetikus. Hőmérséklet: 24 °C. Inkubálás: 20 nap. Ismétlések száma: 3).

Table 1. Nitrogen source: ammonium nitrate. (Synthetic solution. Temperature: 24 °C. Incubation: 20 days. Number of repetitions: 3).

Micélium szárazanyagcsúlya mg-ban		<i>Candida</i> -gátlás átmérője mm-ben	
I. ismétlés	II. ismétlés	I. ismétlés	II. ismétlés
Dry matter weight of mycelium in mg		Diameter of <i>Candida</i> inhibition in mm	
I. repetition	II. repetition	I. repetition	II. repetition
30	40	22/25	20/24

2. táblázat. Kontroll. Nitrogén-forrás: ammónium-szulfát. (Tápoldat: szintetikus, ásványi só mennyisége 1/3-dal kisebb. Hőmérséklet: 24 °C. Inkubálás: 19 nap. Ismétlések száma: 3).

Table 2. Control. Nitrogen source: ammonium sulphate. (Synthetic solution, the amount of the mineral salts is less with 1/3. Temperature 24 °C. Incubation: 19 days. Number of repetitions: 3).

Micélium szárazanyagcsúlya mg-ban		<i>Candida</i> -gátlás átmérője mm-ben	
		I. ismétlés	II. ismétlés
Dry matter weight of mycelium in mg		Diameter of <i>Candida</i> inhibition in mm	
		I. repetition	II. repetition
54		14/19	15/19

3. táblázat. Kontroll. Előző közlemény (Bohus 1996) 13. táblázatának részlete. Nitrogén-forrás: ammónium-klorid+nátrium-nitrát. Tápoldat: szintetikus. Hőmérséklet: 24–25 °C. Inkubálás: 20 nap. Ismétlések száma: 3).

Table 3. Control. A part of Table 13 from the former publication (Bohus 1996). Nitrogen source: sodium nitrate+ammonium chloride. (Synthetic solution. Temperature: 24–25 °C. Incubation: 20 days. Number of repetitions: 3).

pH (pufferral beállítva)	pH (kezdeti végső)		Micélium szárazanyagcsúlya mg-ban
pH (adjusted with buffer)	pH (initial)	end)	Dry matter weight of mycelium in mg
4.0	4.0	4.3	kevés (a few)
5.0	5.0	3.2	41
7.0	7.0	6.3	163

Tájékoztató kutatás: arra vonatkozólag, hogy mely szénhidrátok alkalmas szénforrások (Orienting research which carbohydrates are suitable for carbon sources)

4. táblázat. Hat mono- és disaccharida vizsgálata. (Tápoldat: szintetikus, nitrogén-forrás: pepton. Hőmérséklet: 24 °C. Inkubálás: 20 nap. Ismétlések száma: 2).

Table 4. Examination of six mono- and disaccharides. (Synthetic solution, nitrogen sources: pepton. Temperature: 24 °C. Incubation: 20 days. Number of repetitions: 2).

Szénforrások (1%)	<i>Candida</i> -gátlás átmérője mm-ben	Micélium szárazanyagsúlya mg-ban
Carbohydrates (1%)	Diameter of <i>Candida</i> inhibition in mm	Dry matter weight of mycelium in mg
D-glukóz (D-glucose)	120	26/28
D-fruktóz (D-fructose)	123	27/30
L-szorbóz (L-sorbose)	0	—
Laktóz (lactose)	94	13/16
Maltóz (maltose)	109	25/27
Szaccharóz (saccharose)	127	20/23

A D-glukóz, D-fruktóz, maltóz és a szaccharóz egyformán megfelelő szénforrások, a laktóz valamivel gyengébb, az L-szorbóz – amely gombafajoktól függően jó vagy gyenge sőt toxikus, – nem használható fel.

Tájékoztató vizsgálat: Képes-e *Cephalosporium* a cellulózt bontani?

(Orienting examination: Whether can the *Cephalosporium* hydrolyse the cellulose)

5. táblázat. Cellulóz és cellulóz-hidrát felhasználása. (Szintetikus tápoldat. Hőmérséklet: 24 °C. Inkubálás: 20 nap. Ismétlések száma: 2).

Table 5. Utilization of the cellulose and cellulose hydrate. (Synthetic solution, Temperature: 24 °C. Incubation: 20 days. Number of repetitions: 2).

D-glukóz %	Cellulóz %	Cellulóz-hidrát %	Micélium szárazanyag-súlya mg-ban	<i>Candida</i> -gátlás átmérője mm-ben
D-glucose %	Cellulose %	Cellulose hydrate %	Dry matter weight of of mycelium in mg	Diameter of <i>Candida</i> inhibition in mm
1.0			105	29/34
0.5	1		79	29/32
0.1			22	0/14
1.0			125	27/31
0.5		1	74	29/32
0.1			21	0
1.0			65	27/30
0.5			44	27/32
0.1			23	0/16

Megállapítható volt, hogy a *Cephalosporium* rendelkezik cellulózbontó képességgel. A micélium növekedése fokozódik, ha a cellulózt átalakítjuk cellulóz-hidrattá (amely kolloidkéimiai szempontból abban tér el a cellulóztól, hogy vízmolekulák hatolnak be a szilárd anyag kristályrácsába és azt lazítják. A táptalaj összetételének abban van a jelentősége, hogy általában először az oldható szénhidrátok kerülnek felhasználásra és lehetővé válik cellulózbontó extracelluláris enzimek képződése.

Nitrogén-források koncentrációjának hatása kapcsolatban a szén-forrásokéval
(Effect of the concentration of the nitrogen sources in connection with that of the carbon sources)

6. táblázat. A pepton és a glikokol három-három koncentrációjának hatása kapcsolatban a D-glukóz három koncentrációjával. (Táptalaj: szintetikus. Hőmérséklet: 1–8. napig: 12–18 °C, 9–20. napig: 24 °C. Inkubálás: 20 nap. Ismétlések száma: 3).

Table 6. The effect of three concentrations of peptone and that of glycolol in connection with three concentrations of D-glucose. (Synthetic solution. Temperature: from 1 to 8 days: 12–18 °C, from 9 to 20 day: 24 °C. Incubation: 20 days. Number of repetitions: 3).

D-glukóz %	Pepton %	Micélium szárazanyag-súlya mg-ban	Glikokol %	Micélium szárazanyag-súlya mg-ban
D-glucose %	Peptone %	Dry matter weight of mycelium in mg	Glycolol %	Dry matter weight of mycelium in mg
1				140
1.5	0.1		0.1	149
2		110		
1				180
1.5	0.2		0.2	207
2	1	134		230
1				221
1.5	0.4		0.4	308
2		284		294

A micélium szárazanyagsúlya mindkét nitrogén-forrás koncentrációjával párhuzamosan emelkedett.

Megállapítható, hogy az alkalmazott koncentrációk esetében a gátlóanyag-produkció zömben megfelelő. De vannak kivételek, ahol gyengébb, így 1% D-glukóz esetében. Hogy miért, arra további vizsgálatok lennének szükségesek. Miután a gátlóanyag-szintézis komplex folyamat, itt csak hivatkozás történhet Vetter (1977) és mások véleményére, mely szerint: *“Semmiképp sem megalapozott azt várni, hogy egy-egy táplálkozási faktor vagy bizonyos tápanyagok aránya értelemszerűen kulcsot ad a folyamat lényegének helyes felderítéséhez.”*

7. táblázat. A pepton három koncentrációjának /kapcsolatban a glukóz három koncentrációjával/ hatása a gátlóanyag-produkcióra. (Tápoldat: szintetikus. Hőmérséklet: 24 °C. Inkubálás: 20 nap. Ismétlések száma: 2).

Table 7. Effect of three concentrations of the peptone /in concentration of three concentrations of the D-glucose/ on the crocotoxin production. (Synthetic solution. Temperature: 24 °C. Incubation: 20 days. Number of repetitions: 2).

D-glukóz %	Pepton %	<i>Candida</i> -gátlás átmérője mm-ben	
D-glucose %	Peptone %	Diameter of <i>Candida</i> inhibition in mm	
1	0.1	0/14	16/21
1.5		13/17	20/25
2		13/16	19/23
1	0.2	13/17	19/23
1.5		17/22	24/27
2		16/21	22/26
1	0.4	0	0/15
1.5		nyomokban (in traces) 15/18	
2		14/18	21/25

A kálium szükséges mennyisége (The needed amount of the potassium)

8. táblázat. A kálium mennyisége, a micélium növekedése és a crocotoxin-produkció. (Tápoldat szintetikus, nitrogén-forrás: L-aszparagin, Hőmérséklet: 24 °C körül. Inkubáció: 20 nap. Ismétlések száma: 2).

Table 8. The amount of the potassium, the growth of the mycelium and the production of crocotoxin. (Synthetic solution, nitrogen source: L-asparagine. Temperature: about 24 °C. Incubation: 20 days. Number of repetitions: 2).

Jelzés	Felhasznált sók %		<i>Candida</i> -gátlás átmérője mm-ben	Micélium szárazanyag súlya mg-ban
Marks	KCl	KH ₂ PO ₄	Diameter of <i>Candida</i> inhibition in mm	Dry matter weight of mycelium in mg
3x ⁺	0.06	0.02	12/16	162
2x	0.04	0.02	19/21	148
1x	0.02	0.02	18/21	140
2/3	0.013	0.013	30/34	167
1/3	0.007	0.007	27/30	140
0	–	0.007	25	124

⁺ = háromszor annyi, mint az alap-tápoldatban (threefold as much as in the base solution)

A fentiekből kitűnt, hogy viszonylag kevés kálium szükséges a jó produkcióhoz. Az is lehetséges, hogy a nátrium helyettesítheti részben a hiányzó kálium-mennyiséget.

Adatok a kalcium és a magnézium szerepéhez (Data to the role of the calcium and magnesium)
9. táblázat. Magnézium és a kalcium hatása. (Tápoldat: szintetikus malátaindító nélkül, nitrogén-forrás: L-aszparagin. Hőmérséklet: 24 °C. Inkubálás: 20 nap. Ismétlések száma: 2).
Table 9. The role of the magnesium and calcium. (Synthetic solution without malt extract, nitrogen source: L-asparagine. Temperature: 24 °C. Incubation: 20 days. Number of repetitions: 2).

Jelzés	Felhasznált sók	Fém ion koncentráció %	<i>Candida</i> -gátlás átmérője mm-ben	Micélium szárazanyag-súlya mg-ban
Marks	The used salts	Metal ion concentration in %	Diameter of <i>Candida</i> inhibition in mm	Dry matter weight of mycelium in mg
Mg, Ca	MgSO ₄ ·7 H ₂ O	0.002	27	127
Mg	CaCl ₂ ·6 H ₂ O	0.0068		
Mg	MgSO ₄ ·7 H ₂ O	0.002	18	134
Na	Na ₂ SO ₄ ·10 H ₂ O	0.0028	0	36
			0	5

A kalcium esetleges szerepére vonatkozólag az előző közleményben (Bohus 1996) megállapítást nyert a következő: “A kalcium adagolása esetén azt észlelték, hogy különböző fajok esetében a micéliumsúly növekedett. Ez ennél a gombánál nem volt megfigyelhető.” Ez a tapasztalat most is. Azonban a gátlóanyag termelésénél – úgy tűnik – van szerepe a kalciumnak, ha a tápoldat kémhatása 6 és 7 pH érték között tartható.

A gombák esetében a számos enzimszert aktivizáló magnézium e fajnál is esszenciális elem. A kedvező ionkoncentráció ez irányú vizsgálat szerint itt 0.002%. A nátrium a magnézium-hiányt némileg kompenzálja.

Más a helyzet például az *Agaricus bisporus*-nál (TRESCHOW 1944: 62.old.: részlet a 14. táblázatból, /a part of its p.62. Table 14/):

Salts added	Dry matter of mycelium in mg at molar concentration		
	0.0025 mol	0.0075 mol	0.025 mol
T: CaCl ₂ ·6H ₂ O+MgSO ₄ ·7H ₂ O	44	44	65
T – CaCl ₂ ·6H ₂ O	26	14	0
T – KCl	32	52	65
T – MgSO ₄ ·7H ₂ O	32	42	41

“A legnagyobb élettani hatást a CaCl₂ jelenléte vagy hiánya okozta a többi só koncentrációja függvényében.”

Erre talán inkább az lehet a magyarázat, hogy az *Agaricus bisporus* esetében a kálium vagy magnézium vagy mindkettő együtt képesek a kalciumot helyettesíteni. Miként ez a *Cephalosporium* esetében fentebb említve volt: nátrium jelenlétében magnézium hiányakor.

Kísérletek mikroelemekkel (Tájékozódó vizsgálatok)
(Experiments with microelements /Orienting examination/)

Miután a mikroelemeknek azon felül, hogy strukturális elemek, funkcionális szerepük is van és megfelelő kombinációban kell jelen lenniük, szükséges tudni, hogy az alkalmazott Treschow-féle tápoldathoz milyen további elemet célszerű adni.

10. táblázat. Cink, réz, mangán, molibdén esetleges szerepe. (Tápoldat: szintetikus, nitrogén-forrás: glikokol. Hőmérséklet: 24 °C. Inkubálás: 2 nap. Ismétlések száma: 2).

Table 10. The questionable role of the zinc, copper, manganese and molybdenum. (Synthetic solution, nitrogen source: glycolol. Temperature: 24 °C. Incubation: 20 days. Number of repetitions: 2).

Mikroelemek mg/100 ml	Alkalmazott sók	Micélium szárazanyagsúlya mg-ban	<i>Candida</i> -gátlás átmérője mm-ben
Microelements mg/100 ml	The used salts	Dry matter weight of mycelium in mg	Diameter of <i>Candida</i> inhibition in mm
		176	0/15
Zn	ZnSO ₄ ·7H ₂ O	172	19/21
		180	0/16
		176	24/27
Cu	Cu ₂ SO ₄ ·6H ₂ O	176	25/27
		178	23/26
		166	23/26
Mn	MnSO ₄ ·4H ₂ O	170	0/18
			0/17
		166	23/25
Mo	Na ₂ MoO ₄	170	26/28
		209	21/23
		160	25/27

Növekedés fokozódás volt észlelhető, ha a molibdén koncentrációja 0.005 mg/100 ml volt. A cink csökkenteni látszik a gátlóanyag-termelést, hasonlóképpen a mangán is, de csak a "nagyobb" koncentrációban.

Tájékozódó vizsgálatok egyes növekedési anyagok szerepére vonatkozóan
(Orienting examinations concerning the role of growing factors)

A növekedési anyagok fontosságát, katalitikus szerepét tekintve, sor került egyes vizsgálatokra. Így: képes-e a *Cephalosporium* az aneurint szintetizálni, van-e a heteroauxinnak serkentő hatása, a maláta kivonat egyes anyagai fokozzák-e a növekedést, illetve a gátlóanyag-termelést.

Kísérlet aneurinnal (Investigation with aneurin)

11. táblázat. Tápoldat: szintetikus, malátaindító nélkül, nitrogén-forrás: L-aszparagin. Hőmérséklet: 24 °C. Inkubálás: 20 nap. Ismétlések száma: 2.

Table 11. Synthetic solution without malt extract, nitrogen source: L-asparagine. Temperature: 24 °C. Incubation: 20 days. Number of repetitions: 2.

Aneurin γ /100 ml	<i>Candida</i> -gátlás átmérője mm-ben	Micélium szárazanyag súlya mg-ban
Aneurin γ /100 ml	Diameter of <i>Candida</i> inhibition in mm	Dry matter weight of mycelium in mg
10	29/34	119
5	28/33	128
2	29/34	124
1	28/33	157
0.5	26/31	144
0	22/26	153

A vizsgálat azt mutatta, hogy a gomba képes az aneurint szintetizálni.

Kísérlet heteroauxinnal

(Experiment with heteroauxin)

12. táblázat. Tápoldat: szintetikus, nitrogén-forrás: L-aszparagin. Hőmérséklet: 22.5–25 °C. Inkubálás: 20 nap. Ismétlések száma: 2.

Table 12. Synthetic solution: nitrogen source: L-asparagine. Temperature: 22.5–25 °C. Incubation: 20 days. Number of repetitions: 2.)

Heteroauxin mg/100 ml	<i>Candida</i> -gátlás átmérője mm-ben	Micélium szárazanyag súlya mg-ban
Heteroauxin mg/100 ml	Diameter of <i>Candida</i> inhibition in mm	Dry matter weight of mycelium in mg
2	23	105
1	25	141
0.5	27	132
0.2	27	142
0	21	142

A heteroauxin serkentő hatása nem volt megfigyelhető.

Vizsgálat a malátakivonat esetleges stimuláló hatására vonatkozólag
(Examination to the stimulating effect of the malt extract)

13. táblázat. Tápoldat: szintetikus, nitrogén-forrás: L-aszparagin. Hőmérséklet: 25 °C körül. Inkubálás: 20 nap. Ismétlések száma: 2.

Table 13. Synthetic solution, nitrogen source: L-asparagine. Temperature: about 25 °C. Incubation: 20 days. Number of repetitions: 2.

Malátakivonat g/100 ml	<i>Candida</i> -gátlás átmérője mm-ben
Malt extract g/100 ml	Diameter of <i>Candida</i> inhibition in mm
0.12	29/31
0.08	27/30
0.06	28/31
0.02	27/30
0.01	27/30
0	28/31

Megállapítható volt, hogy a malátakivonat nem volt stimuláló hatású. Malátakivonat adagolással és anélkül a szárazanyagsúly és a gátlóhatás ugyanaz volt.

Köszönetnyilvánítás

Készült az OTKA anyagi támogatásával (17767 számú téma).

IRODALOMJEGYZÉK

- BOHUS, G. (1996) *Cephalosporium crotocinigenum* Schol-Schwarz gombára vonatkozó tanulmányok, 1. Az antifungális crotocin-produkció és a micélium-növekedés egyes feltételei. – *Clusiana, Mikol. Közlem.* 35(1–2), 21–40.
- COCHRANE, V. W. (1958) *Physiology of fungi*. – Chapman and Hall, New York, London.
- TRESCHOW, C. (1944) Nutrition of the cultivated mushroom. – *Dansk Bot. Arkiv.* 11/6, 1–100.
- VETTER, J. (1977) A tápközeg szén- és nitrogénforrásainak hatása az *Agrocybe aegerita* in vitro termőtestképzésére. – *Bot. Közlem.* 64, 93–99.

ÖSSZEFOGLALÁS

A következő témákban folyt kutatás:

- Az ammónium-nitrát felhasználása (1., 2., 3. tábl.)
- Tájékozódó vizsgálat: Képes-e a *Cephalosporium* a cellulózt bontani (4. tábl.)
- Tájékozódó kutatás: Mely szénhidrátok alkalmas szénforrások (5. tábl.)
- Nitrogén-források koncentrációjának hatása kapcsolatban a szénforrásokéval (6., 7. tábl.)

- Kálium szükséges mennyisége (8. tábl.)
- Adatok a kalcium és a magnézium szerepéhez (9. tábl.)
- Kísérletek mikroelemekkel. Tájékozódó vizsgálat (10. tábl.)
- Tájékozódó vizsgálat a növekedési anyagok szerepére vonatkozóan (11., 12., 13. táblázat)

SUMMARY

INVESTIGATIONS CONCERNING THE FUNGUS *CEPHALOSPORIUM CROTOCINIGENUM* SCHOL-SCHWARZ, 2. Further experiments concerning the conditions of the antifungal crotoцин production and of the growth of the mycelium

Introduction

In the first part of the study (published in 1996) the following analyses were reported:

- the role of the temperature,
- influence of the phosphate concentration,
- the growth and later the autolysis, of the mycelium, the production and the time,
- examination concerning the pH shifts,
- calcium salts, pH values and crotoцин production,
- utilization of nitrogen sources of various types,
- the role of the nitrogen sources and simultaneously of the pH,
- the role of the nitrogen source mixtures,
- utilization of nitrogen sources in the presence of various carbon sources at different pH values,
- preferential use of ammonium and nitrate nitrogen,
- crotoцин synthesis in connection with nitrogen sources and pH,
- some conditions of a good production.

Methods

The analyses are performed with the same means and methods published in the previous publication.

Results

The utilization of ammonium nitrate (Tables 1, 2, 3)

This topic was raised in the first part (Bohus 1996): now we are analysing the problem because of possible ammonium nitrate consumption.

As Cochrane pointed out: "*The frequent experience that utilization of ammonium nitrate is accompanied by a pH drop is presumptive evidence for the preferential utilization of the ammonium ion*". The experimental observations of the author are in agreement with this statement. (See quoted part of the Table 13 of the previous publication). In case of ammonium nitrate we are facing the following problem: the production of mycelia is not adequate and due to the acidisation of the nutrient solution, only a small amount of nitrate is assimilated. This can be favourably influenced by buffering, which can result in increasing the dry matter weight by a factor of three.

Orienting investigations: which carbohydrates are suitable for carbon sources (Table 4)

D-glucose, D-fructose, maltose, saccharose are all adequate sources of carbon. Lactose is less good, while the effect of L-sorbose can vary according to species as good, weak or even toxic, here quite toxic.

*Orienting examination: whether the *Cephalosporium* hydrolyses the cellulose (Table 5)*

It was found that this fungus can utilize cellulose. The growth of mycelium will be increased when we transform cellulose to cellulose hydrate, which differs from cellulose from colloid chemical point of view by having water molecules in the crystal lattice loosening the structure. The composition of the nutrient solution is important as the easily dissolving carbohydrates are used first, which contribute to the formation of extracellular enzymes active in the disassimilation of cellulose.

Effect of the concentration of the nitrogen sources in connection with that of carbon sources (Tables 6, 7)

We can observe that the crotocin production is mostly adequate in the case of concentrations applied. There are, however some exceptions, e.g. in the case of 1% D-glucose. The reason for this should be clarified by further examinations.

The needed amount of the potassium (Table 8)

It is apparent from the data of the Table that for a good production, relatively small amount of potassium is needed. It is also possible to substitute the missing amount of potassium by sodium.

Data on the role of calcium and magnesium (Table 9)

The magnesium is also an essential element for this fungus. The calcium is not needed for the growth of the mycelium, but – it seems – it has some role for the production of crotochin at pH values 6–7. The situation is different, e.g., for *Agaricus bisporus* (Treschow 1944). A part of its Table 14 is presented in the Hungarian text, “*The greatest physiological effect is produced by the presence or absence of CaCl₂ depending on the concentrations of the other salts.*” This can be explained in the case of *Agaricus bisporus*, where potassium, magnesium or both together can replace calcium. In the case of *Cephalosporium* this phenomenon could be observed in the presence of sodium at the lack of magnesium.

Experiments with microelements (Table 10) (Orienting examination)

An increased growth was observed at molybdenum concentration 0.005 mg/100 ml. Zinc seems to decrease the production of crotochin as well as manganese but only in “major” concentrations.

Orienting examinations concerning the role of some growth substances. Investigation with aneurin (Table 11)

The examination showed that the fungus has potency to synthesize the aneurin.

Investigation with heteroauxin (Table 12)

The accelerating effect of heteroauxin could not be observed.

Examination on the potential stimulating effect of the malt extract (Table 13)

It could be observed that the malt extract had no stimulative effect. The addition of malt extract did not change the dry matter weight.



MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK
p.33-38.Vol.36. No.1. 1997

**ÁSVÁNYI ANYAGOK MENNYISÉGÉNEK ALAKULÁSA A GOMBA
TERMŐTESTBEN (*Macrolepiota procera*)**

Dr. VETTER János ÁOTE Növénytani Tanszék Budapest, 1400 Pf. 2.

Dr. SILLER Irén ÁOTE Növénytani Tanszék Budapest, 1400 Pf. 2.

Kulcsszavak: Ásványi elemek, *Macrolepiota procera*, termőtest részek

Key words: Mineral elements, *Macrolepiota procera*, parts of fruit bodies

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A nagygombák ásványi elemeinek alakulásával kapcsolatban az utóbbi évtizedben nagyszámú dolgozatot jelentettünk meg (VETTER, 1989; 1993; 1994; 1995; VETTER et al., 1996; VETTER, 1997), s az információk gazdagsága jellemzi a nemzetközi szakirodalmat is. A szakmunkák témája az egyes ásványi elemek mennyisége, az ezeket befolyásoló tényezők, beleértve a környezeti hatásokat (környezetszennyezések) is. Alig találunk azonban információt a termőtestek részeinek ásványi anyag koncentrációira. A termőtestet legtöbbször egységes anyagként kezelve, egy mintaként vizsgálták, legfeljebb a kalapot és a tönköt választották el és analizálták külön, máskor a különböző fejlettségű termőtestek ásványianyag tartalmának összehasonlítására került sor (TURNAU, 1991; FALANDYSZ et al., 1992). E vizsgálatok közös megállapítása az lehet, hogy legtöbbször a kalap magasabb koncentrációjú, mint a tönk (TURNAU, 1991). Mindezek alapján jogosan vetődik fel a kérdés, vajon hogyan alakul az elemek mennyisége a termőtest egyes részeiben, változik-e szisztematikusan, s ha igen, milyen irányban.

Vizsgálataink objektuma a *Macrolepiota procera* (nagy őzlábgomba) termőtestjei, melyeket öt frakcióra osztva vizsgáltunk. Így a tönk alsó, középső és felső harmadát, a gomba gyűrűjét és a kalapot vizsgáltuk önálló frakcióként. Célkitűzésünk volt 22 ásványi elem mennyiségeinek alakulását, termőtestbeli elhelyezkedését megállapítani. A vizsgálatsorozatot az OTKA 20199 kutatási program támogatásával végeztük.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálati gombaanyagot 1996 októberében, a Gödöllő környéki Domony-völgyben gyűjtöttük, majd a termőtesteket a laboratóriumban frakcionáltuk kalap, gyűrű, és 3 tönk frakcióra (alsó, középső és felső harmad). A mintákat szárítás és őrlés után korábbi módszerünk szerint, zárt térben, H_2O_2 és HNO_3 1:1 arányú keverékében tártuk fel (200 mg/10 ml-es végső térfogatban). Az elemek mennyiségének meghatározása ICP metodikával történt, háromszoros ismétlésben.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A *Macrolepiota procera* termőtest frakciók ásványi elem koncentrációinak adatait az 1. táblázatban adjuk közre.

Az adatok áttekintésekor nyilvánvaló, hogy az egyes elemek mennyiségei eltérő tendenciák szerint változnak a termőtestben a kalap-tönk irányban. Az elemeket e változások jellege szerint csoportosíthatjuk. Az első csoporthoz azon elemeket soroljuk, melyek mennyisége lényegében változatlan vagy az ingadozás semmilyen törvényszerűséget nem látszik követni). Ide tartozik a bór, a nátrium, az alumínium, a vas, a vanádium, a mangán és a titán is.

A második csoportba azon elemeket soroltuk, melyek a kalap-tönk irányban növekvő koncentrációt mutattak. Ilyen tendenciát érzékelhetünk a bárium esetében.

Az elemek legnépesebb, harmadik csoportjába azok tartoznak, hol a kalap-tönk irányban csökkenő jellegű koncentráció változások mérhetőek. Egyértelmű a kadmium ilyen jellege, hiszen a tönk alsó harmadában csak 1.14 mg/kg száraz tömeg, a kalapban már 5,82 mg/kg száraz tömeg a koncentráció (azaz kb. ötszörös növekedés figyelhető meg a termőtest két "végpontja" között), s a változás folyamatos. Hasonló, kifejezett tendenciájú a króm, a kálium, a molibdén, a nikkell, a szelén, a kobalt és a cink koncentrációinak változása is. A gombák tápértéke szempontjából oly fontos foszfortartalom változása is hasonló jellegű, azaz a tönk aljában mérhető 7803 mg/kg száraz tömeg a kalapban 16361 mg/kg koncentrációra nő. A korábbi irodalmi közlésekből (saját adatok alapján és mások vizsgálataiból is) már egyértelműen igazolt a gombafaj réz felhalmozó képessége. A réztartalom megoszlás szintén e tendenciát követi, de a különbségek kisebbek, azaz a tönk alsó harmadában észlelt 237 mg/kg koncentráció felfelé haladva egyenletesen emelkedik, a kalap 342 mg/kg-os koncentrációáig. A különbség azonban - a végpontot összevetve - nem jelentős, megállapítható tehát, hogy a rézfelhalmozás jelenségét okozó (ma még inkább csak feltételezett szerkezetű) vegyület termőtestbeni eloszlása közel egyenletes.

Az elemek negyedik csoportjába azokat soroltuk, melyek mennyiségének változása látszólag semmilyen törvényszerűséget nem követ. Ide soroltuk a kalciumot, mert a tönk és a kalap közötti változások nem egyértelműek, valamint a stronciumot, mert a gyűrű kiugró értéke mellett a kalapban és a tönk alján is kb. hasonló koncentráció mérhető.

A szakirodalom eddig nem foglalkozott az ásványi elemek termőtestbeni megoszlásának törvényszerűségeivel, lehetséges okaival, típusaival. Gyakorlati megfontolások alapján (pl. a kalap és a tönk élelmiszeripari hasznosításának lehetőségei stb.) a vizsgálatok legfeljebb a kalap és a tönk összetételének megállapítására irányultak. A jelen vizsgálatban tapasztaltak - bárha csak egy, gyakori nagygomba faj esetén is - több lehetőséget vetnek fel. Úgy látszik, hogy az elemek többségénél olyan elem gradiens mutatható ki, mely a tönk aljától a kalapig kisebb-nagyobb arányban növekvő jellegű. Ezen elemek felvételét, transzportját követő lokalizációja tehát kifejezettebb a kalapban. Egyedül a bárium esetében látszik e tendencia fordítottja, hiszen a tönk aljában 4.24 mg/kg, a kalapban csak 2.28 mg/kg-os a koncentráció.

A bizonyítottan akkumulációs képességet mutató réz esetében az elem mennyisége lényegében alig eltérő, koncentráció gradiensét kimutatni nem igen lehet. Úgy látszik tehát, hogy a termőtest egységesen képes az elem akkumulációjára, nincs számottevő különbség a fémkötő vegyület megoszlásában.

1. táblázat. Az ásványi elem koncentrációk a *Macrolepiota procera* termőtestek egyes részeiben; az ismétlések számtani középértéke (mg/kg száraz tömeg)
Table 1. The concentration of minerals in several parts of *Macrolepiota procera* fruiting bodies; the average of repetitions (mg/kg dry mass)

ELEMEK	KALAP	GYŰRŰ	FELSŐ	TÖNK KÖZÉPSŐ HARMADA	ALSÓ
MINERALS	CAP	RING	UPPER	STIPE MIDDLE THIRD PART	LOWER
Al	70	86.5	18.8	55.6	153
B	0.64	0.66	0.37	0.66	0.72
Ba	2.28	2.6	1.27	2.00	4.24
Ca	831	1682	375	531	1346
Cd	5.82	5.34	2.94	2.19	1.14
Co	0.71	0.45	0	0	0
Cr	2.39	1.43	1.13	0.60	0.99
Cu	342	338	262	233	237
Fe	211	133	88	116	251
K	42016	31806	40369	35967	31452
Mg	1654	1870	1196	1012	978
Mn	14.27	15.1	9.20	9.90	15.57
Mo	0.55	0.41	0.64	0	0
Na	232	90	164	249	286
Ni	2.00	1.71	1.37	1.43	1.28
P	16361	14330	11998	10247	7803
Se	5.66	6.15	5.97	4.71	2.46
Sr	3.47	6.0	0.98	1.68	2.53
Ti	1.04	1.30	0.53	0.91	1.69
V	0.16	0.31	0.07	0	0.29
Zn	125.6	112.6	100.7	76.6	61.9

IRODALOMJEGYZÉK

- FALANDYSZ, J., SICINSKA, B, BONA, H. és KOHNKE, D. (1992): Metale w opiece miodowej Armillariella mellea Bromat. Chem. Toksykol., 25, 171-176.
- TURNAU, K. (1991): The influence of cadmium dust on fungi in a Pino-Quercetum forest. Ekologia Polska, 39, 39-57.
- VETTER, J. (1989): Vergleichende Untersuchung des Mineralstoffgehaltes der Gattungen Agaricus (Champignon) und Pleurotus (Austernseitling) Z. Lebens. Unters. Forschung, 189, 346-350.
- VETTER, J. (1993): Selenium content of some higher fungi. Acta Alimentaria, 22, 383-387.
- VETTER, J. (1994): Data on arsenic content of some common mushrooms Toxicon, 32, 11-15.
- VETTER, J. (1995): Bor-Gehalt in häufigen, eßbaren Wildpilzarten Ungarns. Z. Lebens. Unters. Forschung., 201, 524-527.
- VETTER, J., SILLER, I. és HORVÁTH, ZS.(1996): Cink akkumuláló gombafajok. Mikológiai Közlemények, 35, 41-48.
- VETTER, J. (1997): Chromium and nickel content of some common edible mushrooms. Acta Alimentaria, (in press).

ÖSSZEFOGLALÁS

A nagygombák termőtestjeinek ásványi összetételét egyre intenzívebben kutatják. A vizsgálatok legtöbbször az egész termőtest, legfeljebb a kalap és a tönk vonatkozásában történnek. E munka célja egy igen gyakori, fontos nagygomba faj (*Macrolepiota procera*) különböző morfológiai frakcióiban (kalap, gyűrű, a tönk alsó, középső és felső harmada) az elemek koncentrációjának megállapítása.

A különböző ásványi elemek különböző megoszlást mutatnak a jelzett frakciókban. Az elemek első csoportja (B, Na, Al, Fe, Mn, Ti) lényegében változatlan koncentrációjú a termőtest minden frakciójában. A bárium koncentrációja növekszik a kalaptól a tönkig. A harmadik elemcsoport növekvő koncentrációjú a tönk bázisától a kalapig (Cd, Cr, K, Mo, Ni, Se, Co, Zn, P, Cu). A kalcium és a stroncium mennyisége változó, e változások azonban nem igen mutatnak törvényszerű tendenciákat.

A különböző ásványi elemeknek a gomba termőtestbeni, fentebb leírt megoszlásai, változásai ma még ismeretlen élettani tényezőkön alapulhatnak.

SUMMARY

CHANGES OF MINERALS IN FRUIT BODIES OF A MUSHROOM

(*Macrolepiota procera*)

The mineral element concentration of mushrooms is being intensively investigated nowadays. The concentration of different elements in a whole fruit body and sometimes in cap (pileus) and in stipe have been published in different works. The aim of this work was to establish the distribution of the elements in different parts of fruit bodies. The sporocarps of *Macrolepiota procera* were fractionated into a cap, ring, and three parts of stipe (lower, middle and upper thirds).

The different minerals showed different distributions in the fruit body. The first group of elements (B, Na, Al, Fe, V, Mn, Ti) seems to have practically the same concentration in the different parts of the fruit body. The concentration of barium shows an increasing tendency from pileus to stipe. The third group of elements (Cd, Cr, K, Mo, Ni, Se, Co, Zn, P, Cu) shows increasing concentration from the stipe basis to cap. The changes of concentration Ca and Sr are variable.

The spatial distribution of different mineral elements in fruit body is based on physiological processes, but the details of these are unknown yet.



MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK
p.39-46. Vol.36. No.1. 1997

**MIKORRHIZÁLT ERDEI- ÉS FEKETEFENYŐ (*PINUS SYLVESTRIS* L.,
PINUS NIGRA Arn.) CSEMETÉK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA**

4. A vizsgált növények ásványianyag tartalma.

Dr. SZÁNTÓ Mária , Erdészeti Tudományos Intézet, Budapest

Kulcsszavak: mikorrhizált fenyő csemeték, ásványianyag tartalom

Keywords: mycorrhizal pine seedlings, mineral content

A mikorrhizált erdei- és feketefenyő összehasonlító vizsgálata során nagyon kevés irodalmi adatot lehet találni az ásványianyag tartalom vonatkozásában. Szinte számtalan az irodalom az oltással, az oltásra felhasznált fajokkal, a növények különböző növekedési mutatóinak vizsgálatával kapcsolatosan, de szinte alig találunk vizsgálatot ezzel a témával kapcsolatban. Pachlewski és munkatársai foglalkoztak sokat a kérdéssel (1967, 1968, 1974, 1986). Különböző foszfor szintek mellett vizsgálták a három gombával oltott erdeifenyő csemeték növekedését és ásványianyag tartalmát. Vizsgálataikat üvegházi félfsteril körülmények között végezték és azt találták, hogy a gombapartnernek minden esetben pozitív hatással voltak a növények növekedésére és megállapították a csemeték N, P, K, Ca, Mg és Fe tartalmát.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálat során meghatározásra került a kezelt és a kezeletlen növények ásványianyag tartalma a következő elemek vonatkozásában: Al, B, Ba, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Sr, Ti, V és Zn. Az elemek mennyiségének vizsgálatához teflon bombában, nyomás alatt történt az anyagok feltárása (HNO₃ és H₂O₂ 1:1 arányú elegyében 30 percig). Az átszűrt anyagban található elemek koncentrációjának mérése ICP analízissel történt, valamennyi meghatározás háromszoros ismétlésben történt.

EREDMÉNYEK

A kísérleti növények ásványianyag tartalmát vizsgálva a kezelések tükrében két csoportra oszthatjuk az elemeket. Az első csoportba tartoznak azok, amelyeknél a növények növekedési mutatóival azonos tendenciák figyelhetők meg. Így az erdeifenyőknél és a 3 éves feketefenyőknél tapasztalhatók a jóval nagyobb ásványianyag tartalmak, akár abszolút értékben, akár a kontrollhoz viszonyítva.

A feketefenyő fiatalabb csemetek alig térnek el a kontrolltól, vagy egymástól, ráadásul abszolút értékben is nagyon elmaradnak a többi növénytől. Ebbe a csoportba sorolhatók a bór, a bárium, a kalcium, a kálium (2. ábra), a magnézium, a foszfor (1. ábra), a stroncium és a cink (1. táblázat). Ha a kezeléseket a kontrolltól való eltérés százalékában állítjuk sorrendbe, akkor ezeknél az elemeknél ismét nagyon hasonló eredményt kapunk a növények növekedési mutatóinál már megismert eredményekhez. A foszfornál például a 3 éves erdeifenyő csemetékénél a kontrolltól való legnagyobb eltérést a *Lactarius quietus* esetében találjuk (148,5 %) és a legkevésbé hatásos a *Suillus luteus* volt (30,1%). A hasonló korú feketefenyő csemetékénél ugyanezt írhatjuk le, azaz csemetékénél a kontrolltól való legnagyobb eltérést a *Lactarius quietus* esetében találjuk és a legkevésbé hatásos a *Suillus luteus* volt. A többi kezelésnél csak az mondható el, hogy jelentős változás nem tapasztalható.

Egy másik csoportba sorolhatjuk a még vizsgált nyolc elemet - alumínium, króm, réz, vas, mangán, nátrium, titán és vanádium - (1. táblázat). Ezeknél azt tapasztalhatjuk, hogy abszolút értékben is és a kezeléseik egymás közötti arányában is kiemelkedik a sorból az idősebb feketefenyő. Abszolút értékben például a 3 éves erdeifenyő átlagos vastartalma 6,16 mg/hajtás, a 2 éves erdeifenyőé 7,16 mg/hajtás, a 2 éves feketefenyőé 7,26 mg/hajtás, míg a 3 éves feketefenyőé 13,37 mg/hajtás, azaz szinte minden esetben duplája a többinek. Ha a kezeléseket vizsgáljuk azt kell kiemelni, hogy a *Lactarius quietus*-szal kezelt csemetek magasan kiemelkednek a kontrolltól is és a többi kezelés közül is.

Összességében az az általános megállapítás tehető, hogy sok elemnél jelentős, messze szignifikáns növekedés észlelhető az oltás eredményeként. A makroelemeket tekintve a kálium mennyisége (2. ábra) egy-két kivételtől eltekintve igen jelentősen nőtt. Ez a növekedés legkevésbé, vagy alig érinti a 2 éves feketefenyő csemeteket. Hasonló tendencia figyelhető meg a foszfor (1. ábra), a N/P (3. ábra) vagy az N+P+K (4. ábra) alakulását vizsgálva. A mikroelemek egyik csoportjára inkább az a jellemző, hogy a feketefenyő 3 éves csemetéinél észlelhető a nagyobb átlagos, ill. a kontrollhoz képesti növekedés. Ilyen elemnek bizonyult a Mn, a Cr, a Cu, a Fe és az Al. E fenőcsemetékénél egyébként mindig a *Lactarius quietus* kezelés mutatta a legnagyobb abszolút értéket. A mikroelemek egy másik csoportjánál (Sr, Zn, B) a változások arányai a makroelemekre emlékeztetnek. Munkám során egyébként az elemzett néhány ásványi elem (N, P, K, Ca, Mg és Fe) arányait vizsgálva közel azonos eredményeket kaptam a PACHLEWSKI (1986) munkájában megjelentekkel.

1.táblázat. Egy friss átlagnövény hajtásának ásványianyag tartalma (mg/hajtás)
Table 1. The mineral content of a fresh average-plant (mg/plant)

Ff.	K.	Al	B	Ba	Ca	Cr	Cu	Fe	K
E	1	3,74	0,18	0,06	58,24	0,029	0,106	5,12	86,86
F	2	3,20	0,14	0,05	43,87	0,041	0,097	4,95	67,44
	3	5,77	0,25	0,09	93,65	0,046	0,178	7,86	127,17
3	4	5,37	0,20	0,07	62,62	0,111	0,155	9,42	85,83
.é	5	4,27	0,21	0,06	57,97	0,032	0,101	5,75	89,10
v	6	2,88	0,13	0,05	45,58	0,021	0,081	4,01	56,08
e	7	5,40	0,21	0,09	74,21	0,083	0,166	8,96	93,24
s	k	2,48	0,11	0,03	31,37	0,017	0,082	3,18	47,75
								7	
E	1	5,60	0,22	0,07	65,32	0,046	0,143	7,92	101,23
F	2	2,86	0,08	0,03	25,99	0,033	0,059	4,64	39,77
	3	5,28	0,23	0,07	70,38	0,045	0,124	7,06	110,20
2	4	5,68	0,19	0,08	65,29	0,084	0,180	9,27	106,28
.é	5	4,07	0,10	0,04	33,53	0,109	0,159	8,42	48,69
v	6	2,73	0,11	0,04	32,83	0,038	0,082	4,14	54,68
e	7	7,17	0,25	0,10	84,16	0,116	0,222	11,58	129,70
s	k	3,31	0,10	0,04	35,16	0,032	0,191	4,23	47,75
F	1	8,96	0,16	0,09	62,32	0,115	0,167	16,13	82,57
F	2	7,58	0,19	0,08	58,23	0,018	0,224	15,12	100,07
	3	12,64	0,25	0,13	89,33	0,394	0,427	30,98	119,88
3	4	6,67	0,14	0,07	48,65	0,068	0,120	10,04	72,59
.é	5	4,39	0,08	0,04	28,48	0,116	0,115	9,86	45,15
v	6	4,15	0,11	0,04	29,74	0,038	0,096	6,55	48,25
e	7	7,91	0,16	0,07	54,62	0,085	0,131	12,05	80,42
s	k	4,24	0,11	0,04	34,61	0,039	0,075	6,20	55,98
F	1	4,05	0,11	0,04	27,30	0,036	0,134	6,37	39,04
F	2	2,79	0,07	0,03	22,79	0,065	0,087	5,47	32,95
	3	4,07	0,07	0,03	20,62	0,044	0,069	6,55	31,86
2	4	3,89	0,07	0,04	18,15	0,113	0,132	9,27	28,00
.é	5	2,73	0,06	0,03	20,36	0,027	0,048	4,08	32,43
v	6	5,23	0,11	0,06	36,06	0,048	0,097	8,32	56,79
e	7	5,47	0,13	0,05	23,67	0,220	0,201	13,74	36,32
s	k	2,93	0,07	0,03	24,82	0,032	0,062	4,25	38,10

K. = kezelések (treatments):

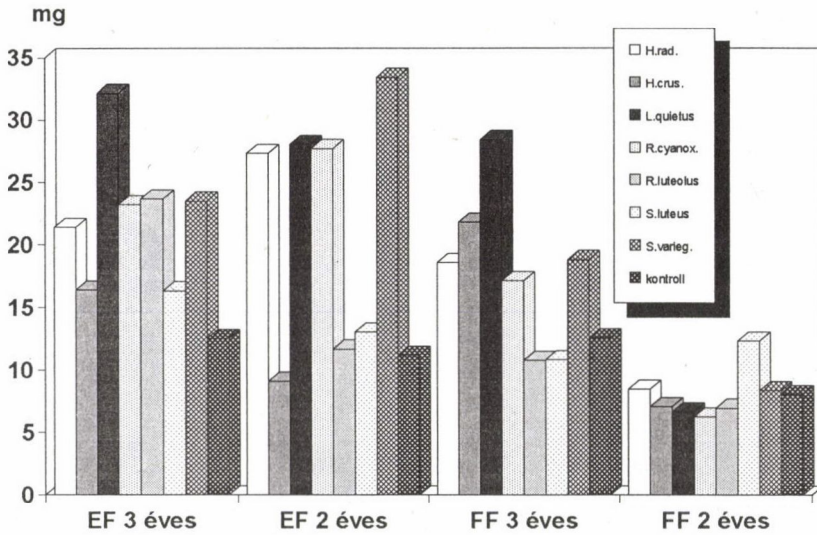
- 1 = *Hebeloma radicosum*mal oltott csemeték (inoculated seedlings with *Hebeloma radicosum*)
 2 = *Hebeloma crustuliniforme*val oltott csemeték (inoculated seedlings with *H. crustuliniforme*)
 3 = *Lactarius quietus*al oltott csemeték (inoculated seedlings with *Lactarius quietus*)
 4 = *Russula cyanoxantha*val oltott csemeték (inoculated seedlings with *Russula cyanoxantha*)
 5 = *Rhizopogon luteolus*al oltott csemeték (inoculated seedlings with *Rhizopogon luteolus*)
 6 = *Suillus luteus*al oltott csemeték (inoculated seedlings with *Suillus luteus*)
 7 = *Suillus variegatus*al oltott csemeték (inoculated seedlings with *Suillus variegatus*)
 k = nem oltott csemeték (uninoculated seedlings)

A táblázat folytatása:
Table continuation:

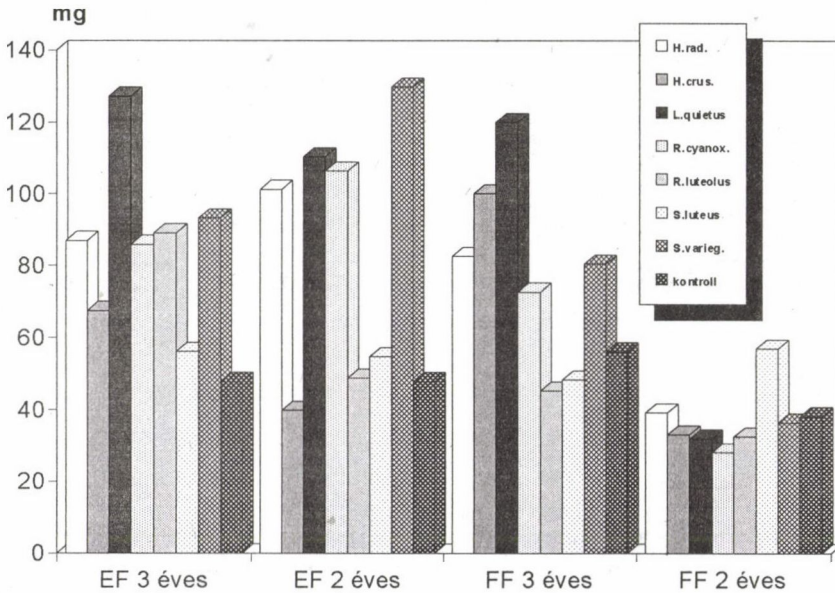
Ff.	K.	Mg	Mn	Na	P	Sr	Ti	V	Zn
E	1	13,37	0,61	3,91	21,39	0,16	0,088	0,0004	2,046
F	2	10,69	0,50	2,21	16,38	0,06	0,083	0,0071	0,696
	3	20,99	0,95	4,37	32,11	0,25	0,120	0,0071	2,890
3	4	14,46	0,69	3,39	23,20	0,17	0,130	0,0252	1,384
.é	5	14,07	0,65	3,31	23,66	0,16	0,104	0,0078	0,981
v	6	10,15	0,45	2,51	16,31	0,13	0,076	0,0170	1,408
e	7	16,77	0,74	3,74	23,46	0,22	0,128	0,0120	2,474
s	k	7,14	0,34	1,65	12,54	0,09	0,058	0,0065	0,520
E	1	16,14	0,77	3,64	27,30	0,19	0,143	0,0201	1,130
F	2	7,02	0,34	1,24	9,09	0,07	0,078	0,0078	0,399
	3	17,76	0,77	3,65	28,03	0,21	0,136	0,0205	1,151
2	4	17,56	0,77	3,55	27,69	0,21	0,151	0,0210	1,224
.é	5	8,80	0,49	1,78	11,67	0,09	0,098	0,0110	0,534
v	6	8,36	0,39	1,84	13,03	0,09	0,065	0,0073	0,561
e	7	21,79	0,99	6,29	33,40	0,26	0,183	0,0294	1,384
s	k	9,16	0,41	2,36	11,18	0,10	0,080	0,0084	0,590
F	1	17,26	0,95	4,39	18,55	0,17	0,260	0,0260	0,857
F	2	16,88	0,94	3,96	21,78	0,16	0,206	0,0260	0,962
	3	24,54	1,44	9,90	28,40	0,23	0,383	0,0430	1,465
3	4	14,06	0,77	2,63	17,10	0,14	0,192	0,0170	0,794
.é	5	8,29	0,50	1,47	10,76	0,07	0,128	0,0140	0,467
v	6	8,72	0,52	1,69	10,80	0,08	0,122	0,0140	0,611
e	7	14,80	0,89	2,65	18,78	0,14	0,220	0,0260	0,883
s	k	9,54	0,56	1,86	12,58	0,09	0,120	0,0150	0,541
F	1	7,40	0,42	1,47	8,44	0,07	0,110	0,0094	0,536
F	2	6,41	0,32	1,14	7,07	0,07	0,074	0,0070	0,319
	3	5,65	0,39	1,25	6,64	0,06	0,118	0,0101	0,314
2	4	5,78	0,41	1,11	6,24	0,06	0,110	0,0101	0,310
.é	5	5,78	0,31	1,10	6,93	0,06	0,072	0,0058	0,290
v	6	11,13	0,59	2,57	12,30	0,10	0,139	0,0140	0,547
e	7	7,18	0,53	1,62	8,35	0,07	0,149	0,0134	0,506
s	k	6,96	0,32	1,35	8,02	0,08	0,076	0,0053	0,331

K. = kezelések (treatments):

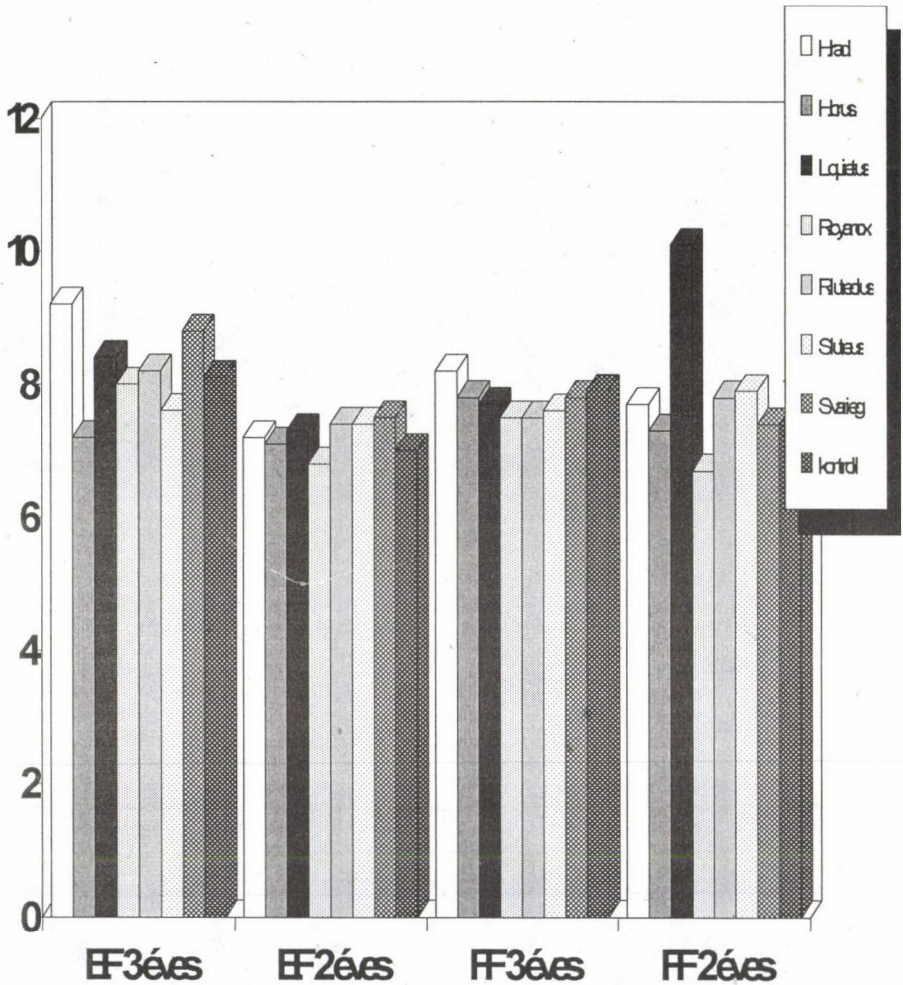
- 1 = *Hebeloma radicosum* oltott csemeték (inoculated seedlings with *Hebeloma radicosum*)
 2 = *Hebeloma crustuliniforme*val oltott csemeték (inoculated seedlings with *H. crustuliniforme*)
 3 = *Lactarius quietus*al oltott csemeték (inoculated seedlings with *Lactarius quietus*)
 4 = *Russula cyanoxantha*val oltott csemeték (inoculated seedlings with *Russula cyanoxantha*)
 5 = *Rhizopogon luteolus*al oltott csemeték (inoculated seedlings with *Rhizopogon luteolus*)
 6 = *Suillus luteus*al oltott csemeték (inoculated seedlings with *Suillus luteus*)
 7 = *Suillus variegatus*al oltott csemeték (inoculated seedlings with *Suillus variegatus*)
 k = nem oltott csemeték (uninoculated seedlings)



1. ábra. Egy friss átlagnövény hajtásának P-tartalma (mg/hajtás)
Figure 1. The P-content of a fresh average-plant (mg/plant)



2. ábra. Egy friss átlagnövény hajtásának K-tartalma (mg/hajtás)
Figure 1. The K-content of a fresh average-plant (mg/plant)



3. ábra. Egy friss átlagnövény hajtásának N/P arányai

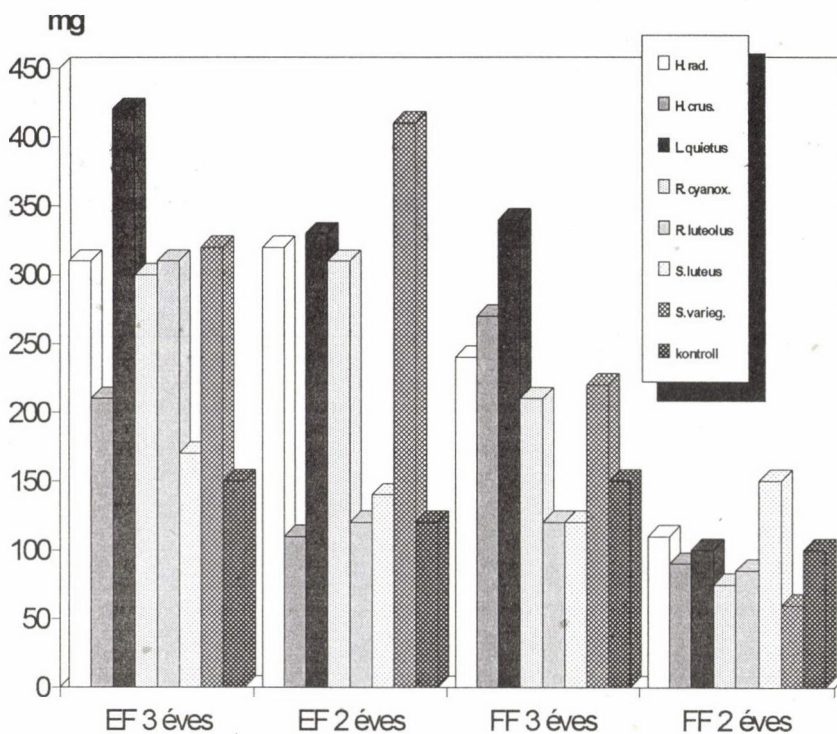
Figure 3. The N/P ratios of a fresh average-plant

EF 3 éves = *Pinus sylvestris*, 3 years old

EF 2 éves = *Pinus sylvestris*, 2 years old

FF 3 éves = *Pinus nigra*, 3 years old

FF 2 éves = *Pinus nigra*, 2 years old



4. ábra. Egy friss átlagnövény hajtásának N+P+K tartalma
Figure 4. The N+P+K contents of a fresh average-plant

IRODALOMJEGYZÉK

- PACHLEWSKI, R. (1967): Studies on mycorrhizal fungi on pine (*Pinus sylvestris* L.) *Lactarius rufus* (Scop. ex Fr.)Fr. and *Rhizopogon luteolus* Fr. and Nordh. under natural conditions and in pure cultures. IUFRO XIV. Congress, Munich, 5, 12-28.
- PACHLEWSKI, R. and PACHLEWSKA, J. (1968): *Rhizopogon luteolus* Fr. w cyntezie mikoryzoweg z sosna (*Pinus sylvestris* L.) w czystych kulturach na agarze. Prace IBL, 346, 77-95.

- PACHLEWSKI, R. and PACHLEWSKA, J.(1974): Studies on symbiotic properties of mycorrhizal fungi on pine *Pinus sylvestris* L. with the aid of method of mycorrhizal synthesis in pure culture on agar. Forest Res. Inst. Warsaw.
- PACHLEWSKI, R.; GAWLINSKI, S. and CHRUSCIAK, E. (1986): Effect of mycorrhizae of pine seedlings on the utilization of different mineral phosphorus source. Acta Mycologica Vol. XXII. (1):79-88.

ÖSSZEFOGLALÁS

A mikorrhizált erdei- és feketefenyő összehasonlító vizsgálata során meghatározásra került a kezelt és a kezeltlen növények ásványianyag tartalma a következő elemek vonatkozásában: Al, B, Ba, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Sr, Ti, V és Zn. Összességében az az általános megállapítás tethető, hogy sok elemnél jelentős, messze szignifikáns növekedés észlelhető az oltás eredményeként. A makroelemeket tekintve a K mennyisége (2.ábra) egy-két kivételtől eltekintve igen jelentősen nőtt. Hasonló tendencia figyelhető meg a P (1.ábra), a N/P (3.ábra) vagy az N+P+K (4.ábra) alakulását vizsgálva. A fenyőcsemetéknél egyébként szinte minden esetben a *Lactarius quietusal* történt kezelés eredményezte a legnagyobb változást. A mikroelemek közül a Sr, Zn, B esetében a változások arányai a makroelemekre emlékeztetnek.

SUMMARY

COMPARATIVE STUDY ON MYCORRHIZAL PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L., *PINUS NIGRA* ARN.) SEEDLINGS. 4. The mineral contents of the examined plants.

Through a comparative study on mycorrhizal pine seedlings the aim of this investigation was to compare the mineral content of treated and control seedlings for the following elements: Al, B, Ba, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Sr, Ti, V and Zn. In summary we can conclude that for many elements a significant increase in the mineral content can be observed as a result of the treatment. The highest level of mineral content increase was found in the case of K (Fig. 2). The same trend can be observed for P (Fig. 1), N/P (Fig. 3) or N+P+K (Fig. 4). The largest change of the element content was brought about by the inoculation with *Lactarius quietus*. In the case of some microelements - Sr, Zn, B - the trend was the same as in the case of macroelements.



MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

p.47-87. Vol.36. No.1. 1997

AZ ARBUSZKULÁRIS MIKORRHIZA GOMBÁK RENDSZERTANA

TAKÁCS Tünde, MTA TAKI, 1022 Budapest, Herman Ottó u. 15.

BRATEK Zoltán, ELTE Növényélettani Tanszék, 1088 Bp. Múzeum krt. 4/a.

Kulcsszavak: mikorrhiza, *Glomales*, taxonómia

Keywords: mycorrhiza, *Glomales*, taxonomy

BEVEZETÉS

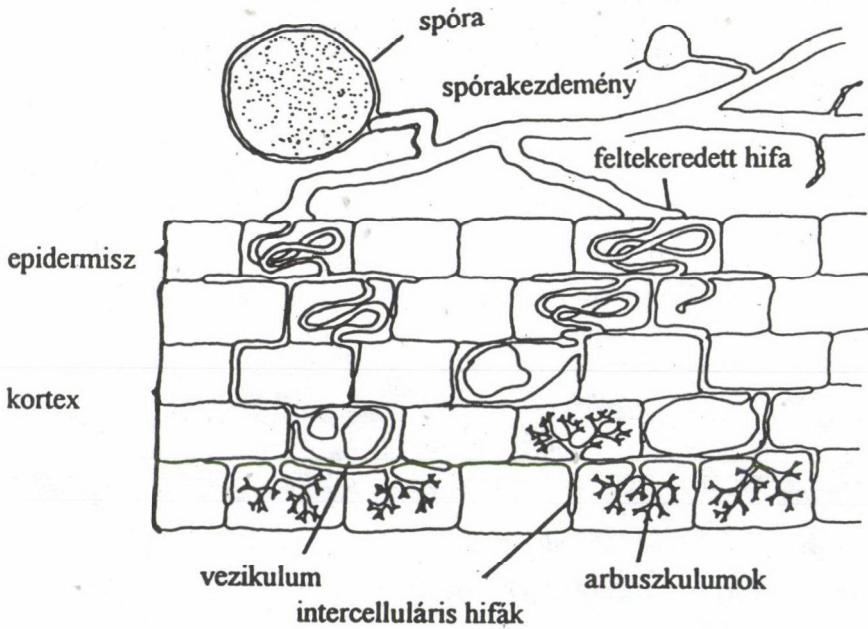
A természetes növénytársulások növényeinek becslések szerint 80-90 %-a különböző gombafajokkal él együtt. A gombák és növények mutualista kapcsolatai révén kialakult "hifás" gyökereket nevezük mikorrhizának. A mikorrhiza tehát egy olyan együttélési típus, amely kölcsönösen előnyös a partnerek, a gazdanövény és a gomba számára. A gomba szervesen a gazdanövényvel (víz, N- és P- tartalmú vegyületek, valamint mikroelemek) látja el a gazdanövényt, akitől "szolgáltatásai fejében" szerves vegyületeket (szénhidrátokat, vitaminokat) kap. A gomba által nyújtott segítség többféle módon történhet. Tápanyagban szegény talajokban a gomba hifái finoman átszöthetik a talajt, s ezáltal a gazdanövény számára nagyobb víz- és tápanyagfelvétel felületet biztosíthatnak. Előfordulhat, hogy a talaj tápanyagokban gazdag (Pl.: polifoszfátok, poliszacharidok, ammónium-sók, organikus N-vegyületek), de ezek a növény számára felvehetetlen formában vannak jelen a talajban. Ilyen esetben a gomba extracelluláris enzimek révén felvehetővé teszi ezeket a vegyületeket vagy a gyökérbe hatoló hifák közvetlenül szállítják őket a növény gyökereibe (biotróf út). Sőt a gyökerekben lévő elpusztult, lebomló gombastruktúrák tápanyagforrássul szolgálhatnak a növény számára (nektotróf út). A mikorrhiza gombapartner a *Zygomycetes*, a *Deuteromycetes*, az *Ascomycetes*, és a *Basidiomycetes* osztályokból kerülhet ki.

ARBUSZKULÁRIS MIKORRHIZA (AM)

Az arbuskuláris mikorrhizagomba életmódját tekintve obligát aerob biotróf. Az AM valószínűleg a legősibb mikorrhiza. A legrégebb fossziliái a korai devonból kerültek elő, amelyek kb. 400 millió évesek (TAYLOR et al. 1995). Kevés leletük az ősharasztok szövetében kitűnően fosszilizálódott: a *Horneophyton* föld alatti gumós rhizómájában, a *Rhynia*, az *Asteroxylon* szövetében jól vizsgálható hifát, micéliumot, sőt gombaspórát is találtak. Ezek a fossziliák szinte egyidősek az első szárazföldi növényekkel, innen származik az az elgondolás, miszerint az AM-gombák szerepet játszottak a növények "szárazföldre lépésében" (PIROZYNSKI és DALPÉ 1989; SIMON et al. 1993).

Az AM nemcsak a legősibb, de a növénytársulásokban leggyakrabban előforduló mikorrhiza-típus is. Elsősorban a lágyszárú növényekre jellemző, bár ezek között is van néhány növénycsalád, amelyek nem vagy csak kismértékben fertőződnek (Pl.: Cyperaceae, Juncaceae, Urticaceae, Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Cruciferae, Amaranthaceae) AM-gombákkal.

Az AM morfológiai sajátosságai: a mikorrhizas rendszer a gazdanövény gyökeréből, a gomba által képzett arbuszkulumokból és vezikulumokból, valamint a talajban lévő hifa szövedékből ún. extramatrikális micéliumból áll (1. ábra).



1. ábra: Az arbuskuláris mikorrhiza jellemző struktúrái (A. C. McGRAW után).
The structures which are formed within the host plant tissues by the invading fungus.

Az arbuszkulomok

Az arbuszkulomok, mint nevükből is kitűnik (arbusculum = fáska) a növény kortikális sejtjeiben fakoronaszerűen elágazó képletek. Mindig sejten belül keletkeznek, de a sejt citoplazmájába sohasem hatolnak be. A sejtfaon hausztóriumyszerűen átlépő hifa a kortikális sejten belül vagy feltekeredik vagy egy leendő arbuszkulom "törzsét" képezi. A továbbiakban a "törzs" dichotómikusan elágazik, végül kb. 1 mm átmérőjű villás terminális ágakat képez. Az arbuszkulomok mérete változó lehet, egyesek betölthetnek egy egész sejtet, de előfordul, hogy egy sejten belül több arbuszkulom is található. Az arbuszkulomokat határoló periarbuszkuláris gombamembrán és a növényi membrán nagy mennyiségben tartalmaz ATP-ázokat. Ezek alapján feltételezhető, hogy a gomba és a növény közötti kétirányú anyagátadási folyamatok az arbuszkulomok membránján keresztül bonyolódnak le. Az arbuszkulomok rövid életű képletek, kialakulásuktól számított 3-15 nap múlva lebomlanak (BEVEGE et BOWEN 1975; COX et TINKER 1976). Az arbuszkulomok jelenléte a gyökérben csak szelektív festéssel bizonyítható. Az arbuszkulomképzés az AM-gombák mindegyikére jellemző.

A vezikulumok

A vezikulumok a fertőzött növényi gyökerek sejtjei között és sejtjeiben képződnek (BROWN et al. 1982). A fiatal vezikulumok citoplazmája még több sejttaggal rendelkezik, ezen kívül sok lipidcseppet, valamint glikogénszemcséket tartalmaz (HOLLEY et PETERSON 1979). A fejlődés előrehaladtával a lipidcseppek összeolvadnak, a citoplazma egyre sűrűbbé válik, s a sejtszervecskék nehezen megfigyelhetőek lesznek. A vezikulumok szerepe minden valószínűség szerint a tápanyagraktározás. Egyes AM nemzetségek (*Gigaspora*, *Scutellospora*) nem képeznek vezikulumot.

Az AM hifák

A növényi gyökereken belül az AM válaszfal nélküli hifáinak két típusát különböztetjük meg: a.) vastagfalú (5-10 mm) vastag fertőzésre képes hifák („coarse infection”) b.) vékonyabb (1-3 mm) hifákat. A talajban a gombahifák sűrű penészszerű bevonatot képeznek ezek összessége az ún. extramatrikális micélium. E hifák tárják fel és juttatják a tápanyagokat a talajból a növény gyökereibe. A VAM gombák két nemzetségére jellemző (*Gigaspora*, *Scutellospora*) a segítősejt vagy auxiliáris sejt képzése. Ezek a sejtek a gyökéren kívül, feltekeredett hifák végén keltkeznek. Fiatalon vékonyfalú, sima, később tüskés vagy bütykös felszínű képletek. Olajgömböket tartalmaznak, így funkciójuk

valószínűleg a tápanyagok ideiglenes raktározása. Kialakulásukat tekintve lehetnek a visszafejlődött sporangiumok maradványai, vagy átalakult szubsporangialis gumók, csak a funkciójuk változott meg idővel. Lényeges jellemzőjük, hogy a hifától válaszfal nem választja el őket.

Az AM-gombák fertőzési módjai

Az AM-gombák fertőzésének helye a gazdanövény gyökerén a gyökérszőrökkel borított megnyúlási és felszívási zóna. Egy-egy fertőzés csak rövid gyökérszakaszt érint, a behatolások száma a gyökéren akár 20 is lehet milliméterenként (RHODES et GERDEMANN 1980.). Bizonyos esetekben egy spórát akár 10 csiratömlő is elhagyhat, jelentősen növelve ezzel a gyökérrel való találkozás esélyét. A csirázást flavonoidok indukálják (BÉCARD et al. 1992; GIANINAZZI-PEARSON et al. 1989). A fertőzés kemény, hegyes hifavéggel történik (apresszórium), aminek a segítségével a gomba áthatol az epidermiszen.

A spórákon kívül fertőzhetnek hifák, amelyek más élő gyökerekből nőnek ki, sőt a fertőzés kiindulhat elhalt gyökerekben található vezikulumokból is. A gyökerekben a hifák sejtek között és a sejtekben fordulnak elő. Sejtfallbontó enzimeik révén a még nem differenciálódott kérgi sejtekig hatolnak, majd bennük arbuszkulumokat képeznek. Az epidermisz és kérgi sejtekbe való behatolás gazdaspecifikus. A gazdasejt a hifa sejthártya-nyomó hatására tipikus fertőzés elleni reakciót mutat: fitoalexinek és flavonokat termel. A fertőzést követően a növényi sejt átalakuláson megy keresztül: a sejtnek vakuóluma nincs, a citoplazma térfogata, a sejtszervecskék mennyisége és aktivitása növekszik (SCANNERINTI et BONFANTE-FASOLO 1979). A sejtmag térfogata és transzkripciós aktivitása nő. A keményítő a sejtből eltűnik.

A szimbiózis során a növényen kívüli micélium megnövekedett anyagfelvételi területet biztosít a növény számára. Ez hatékonyabb vízfelvételt eredményez. A gomba hifái képesek a talajban lévő oldott foszfátok, réz, cink felvételére, szerves foszfátok feltáráására (savas foszfatáz révén). Az AM-gombák a növény jobb nitrogénellátását is biztosítják. Cserébe a növénytől a gombába valószínűleg glükóz és szacharóz szállítódik, majd ott glikogénként és lipidként raktározódik. Kimutatták, hogy a fertőzött növények fotoszintetikus aktivitása nagyobb, mint a nem fertőzötteké (KUCEY et PAUL 1982, MATHUR et VYAS 1995).

Az AM-gombák rendszertana

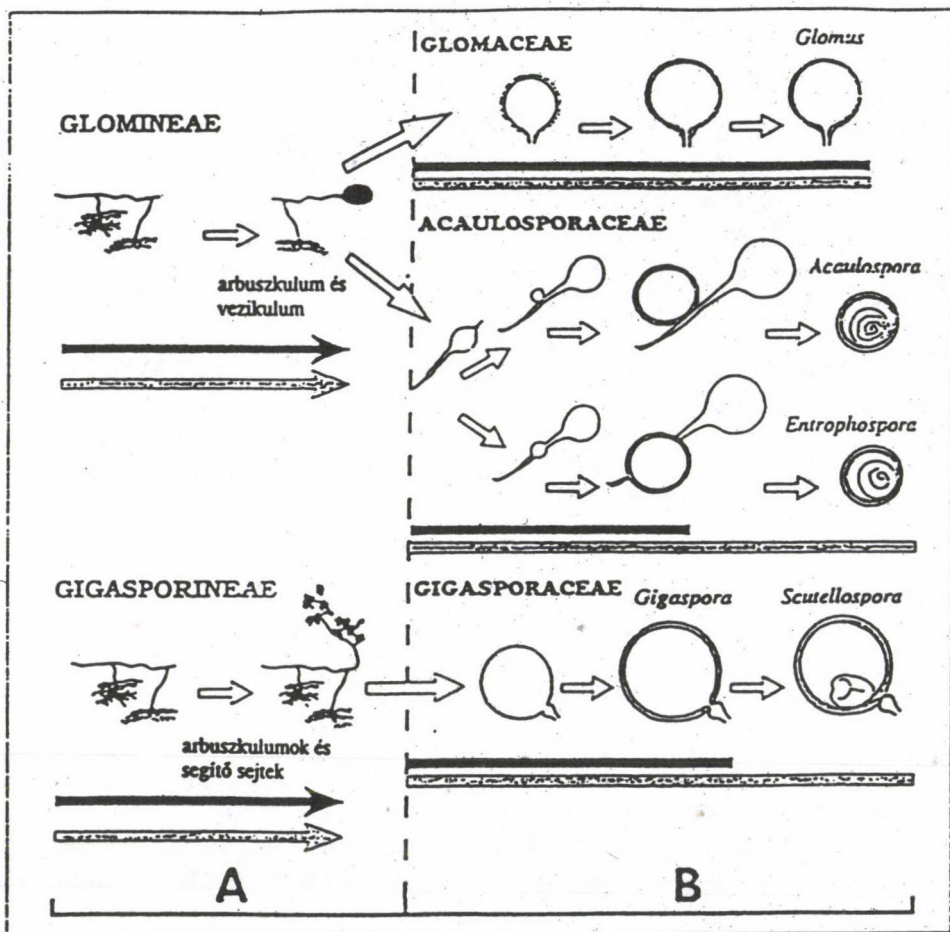
Az AM-gombák a jelenleg elfogadott rendszer szerint (MORTON és BENNY 1990) az EUMYCOTA (Valódi gombák) törzsébe, ZYGOMYCES (Járomspórás gombák) osztályába, a GLOMALES rendbe tartoznak. A GLOMALES rendbe sorolják mindazon gombákat, melyek képesek obligát szimbiózist kialakítani a magasabbrendű növényekkel és azok gyökérzetében legalább arbuszkulomot képeznek.

A GLOMALES további két alrendre oszlik: GLOMINEAE és GIGASPORINEAE. A két alrend között a fertőzés mikéntje tesz különbséget. A GLOMINEAE alrendbe tartozó mikroszimbionták arbuszkulomot és vezikulumot is képeznek a gyökérszövetben, míg a GIGASPORINEAE alrend tagjai csak arbuszkulomot. Ebből eredően a vezikuláris arbuszkuláris mikorrhiza (VAM) helyett az arbuszkuláris mikorrhiza (AM) megnevezés a pontosabb.

A GLOMINEAE alrenden belül két családot különböztetünk meg: az ACAULOSPORACEAE-t és a GLOMINACEAE-t, a GIGASPORINEAE alrendhez a GIGASPORACEAE család tartozik (2. ábra).

Spóramorfológiai alapon az AM nemzetségeknek kétféle spórája van. Az *Gigaspora* és *Scutellospora* nemzetségek szaporító képleteit azigospóranak nevezik, mivel nagyon hasonlítanak az *Endogone* fajok zigospóráihoz, viszont képződésük során nem figyeltek meg ivaros folyamatot. A *Glomus*, *Sclerocystis*, *Acaulospora* és az *Entrophospora* nemzetségek szaporító képletei klamidospórák, amelyek szintén ivartalan úton keletkeznek.

Korábbi rendszerek az AM-gombákat az ún. Endogonales rendbe sorolták. Ez a rend magába foglalta a fent említett hat nemzetséget és a névadó, típus-nemzetséget az *Endogone*-t. Az *Endogone* nemzetség fajai zigospórákat fejlesztenek és ektomikorrhizát képeznek: ezen eltérő tulajdonságok tették indokoltá a csak AM-gombákat tartalmazó *Glomales* rend létrehozását.



2. ábra: Az AM-gombák rendszertani felosztása. / MORTON és BENNY (1990) szerint/ Taxonomic groups in Glomales, Zygomycetes based on growth and differentiation of parts in a fungal organism.

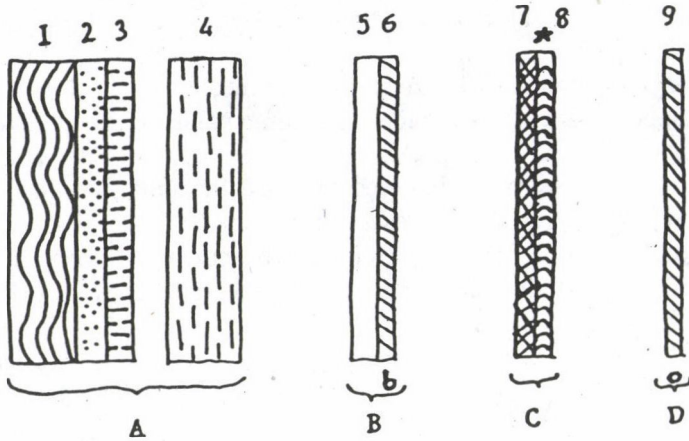
Határozókulcs a nemzetségek szétválasztásához (Morton és Benny 1990)

- A.** A gyökérben csak arbuszkulomot hoznak létre; az "azigospóra" a fertilis hifa sporogén sejtjének csúcsán képződik. Segítő sejteket képeznek. **GIGASPORINEAE**
Egyetlen egy család..... **Gigasporaceae (B)**
- B.** A csírázás a spórafalban képződő csíravezetéken keresztül történik. A belső flexibilis falcsoport hiányzik. A segítő sejt finoman papillált, szemcsés vagy tüskés
..... **Gigaspora**
- BB.** A csíravezeték a csírapajzsból ered. A belső flexibilis falcsoport mindig jelen van. A segítősejtek bütykösek, dudorosak vagy simák **Scutellospora**
- AA.** Arbuszkulomot és vezikulomot egyaránt képeznek. A "klamidospórák" a fertilis hifán vagy hifán belül terminálisan vagy laterálisan képződnek. Segítő sejteket nem hoznak létre **GLOMINEAE (C)**
- C.** A "klamidospóra" a fertilis hifa végén képződik **Glominaceae (D)**
- D.** Termőtestet képeznek. A termőtestben spórák laterális fala szorosan érinkezik egymással. A spórákat összekötő hifák egy centrális hifaköteg részei; a spórák e körül egy rétegben helyezkednek el **Sclerocystis**
- DD.** A termőtest szerkezete nem azonos a D. pontban leírtakkal; a spórák talajban ritkán gyökerekben, magányosan, laza vagy szoros csoportokban képződnek **Glomus**
- CC.** A "klamidospórák" a sporogén zsák (hólyag) "nyakából vagy nyakában" képződnek..... **Acaulosporaceae (E)**
- E.** A spórák a sporogén zsák "nyakán" laterálisan keletkeznek **Acaulospora**
- EE.** A spórák a sporogén zsák "nyakában" képződnek **Entrophospora**

Faltípusok Walker szerint:

- egységes fal (U):** egyszeres, nem rétegzett, merev fal;
- lamináris fal (L):** többrétegű fal, a rétegek száma spóra növekedésével nő;
- elenyésző fal (E):** egy- vagy többrétegű fal, amely igen rövid életű, lehámlik a spóráról;
- membrán- vagy hártyszerű (M):** vékony, sűrűn redőzött, nem merev fal, hipertóniás oldatban általában összeesik;
- kötőszövetes vagy irhaszerű (C) (WALKER és SANDERS 1986):** erőteljes, ellenálló, rugalmas fal, mely hipertóniás oldatban bőrszerűvé válik;
- amorf (A) (MORTON 1986):** formátlan, elasztikus fal, rugalmasságát a beágyazószer csökkenti
- táguló (X):** (BERCH és MORTON 1986): tejsavas vagy polivinil-alkoholos kezelés kitágítja.

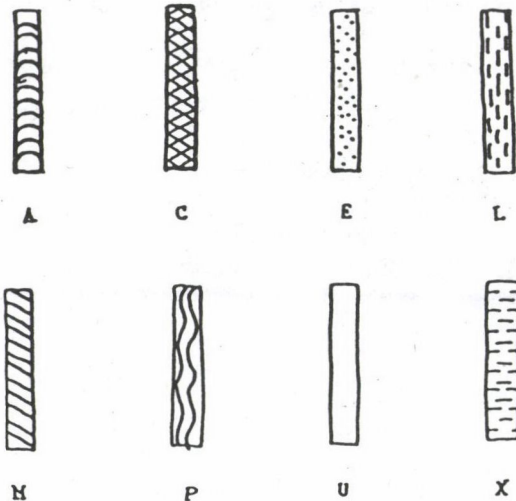
A különböző faltípusok murográf szimbólumai :



A(PEXL) B(U_b) C(CA*) D(H_o)

A spórafalak szemléletes bemutatása murográffal (WALKER, 1983.) és muronimmal (WALKER, 1986.) történik. A murográfban a falcsoportokat az abc nagybetűivel jelölik, a falak számát arab számokkal jelzik, az átlagos méret feltüntetésével. A murográf jelöli a falak díszítettségét (o), a fal gyöngyözöttségét (b), a nehezen elkülöníthető falakat (*). A "b" és az "o" jelölést alsó, a "*" -t felső indexben tüntetik fel. A falcsoportokat jelző arab betűk után a faltípusokat zárójelben tüntetik fel.

Muronim és murográf :



Az egyes AM-nemzetségek bemutatása:

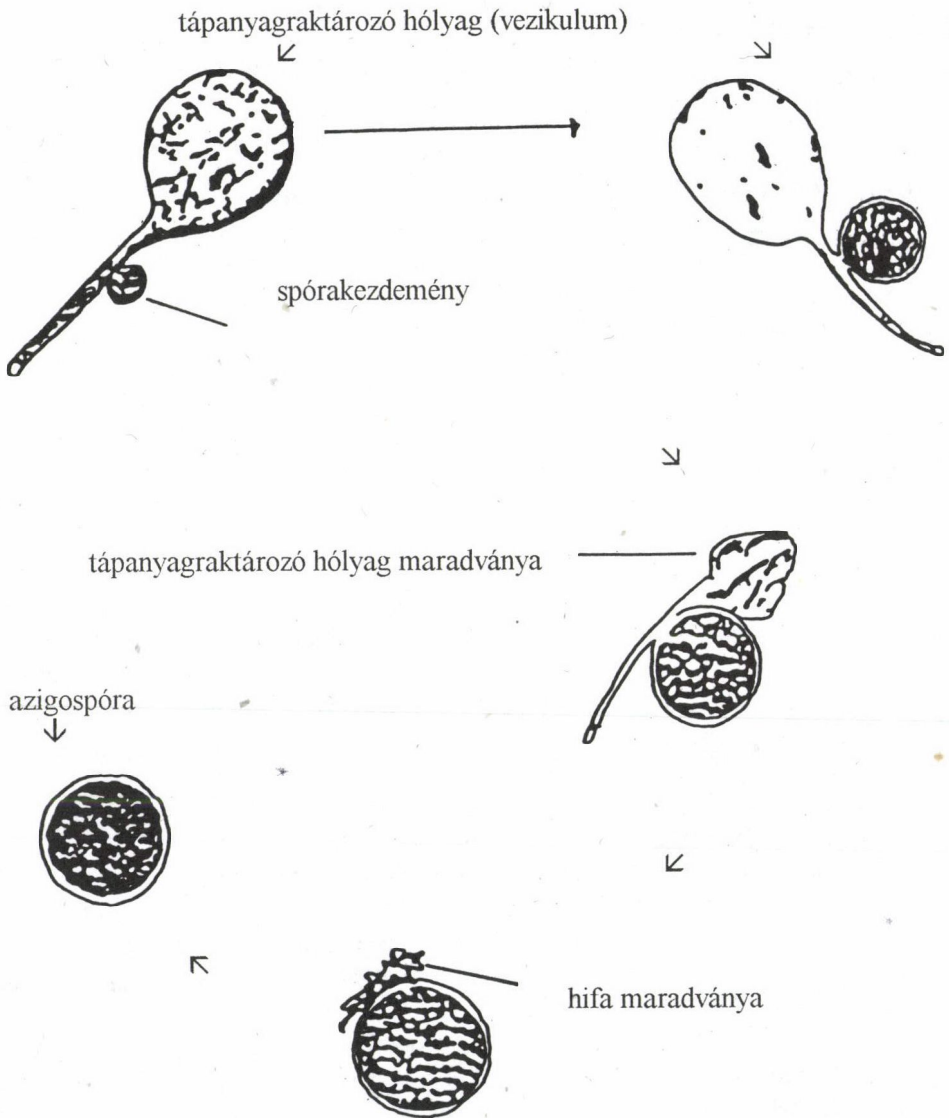
ACAULOSPORA (Gerdemann és Trappe)

típusfaj: *Acaulospora laevis* Gerdemann és Trappe

A kitartóképletek klamidospórák, keletkezhetnek sporokarpiumban vagy egyesével a talajban. A sporokarpium több cm átmérőjű is lehet.

Spóráképzés, spórafajlódás: a széles, tölcérszerű hifa végén nagy, vékonyfalú sporogén zsák keletkezik. Miután e zsák elérte maximális méretét, szárán laterálisan spóra kezd el bimbózni. Az érés során a zsák tartalma átmegy a spórába. A sporogén zsák mérete a spóra kétszerese is lehet, szerepe feltehetően a tápanyag raktározásában van. Kiürülése után maradványai egy ideig a spórán még megfigyelhetők (3. ábra).

Az *Acaulospora* spórák nagy méretűek, többnyire gömbölyűek, de lehetnek ellipszoid vagy széles orsó alakúak is. Faluk folytonos (egy kis eltömött pórus kivételével), két falcsoportha osztható: külső - legalább egy részén összefügg a kapcsolódó hifával; lehet pigmentált, rétegelt, vagy több elkülönített falból álló, illetve különféleképpen díszített. A pórust ez a falcsoporth zárja le; belső - egy vagy több falból áll, melyek általában hártya- vagy membránszerűek, áttetszőek, lehetnek rétegeltek, díszítettek. Melzer-reagenssel kezelve rózsaszínre, pirosra vagy lilára festődnek. A csiratömlő a spóra alapjánál képződik és áttöri a falakat. Az *Acaulospora* spórák a gazdanövény gyökerében lebenyes arbuszkulomokat és vezikulomokat képeznek.



3. ábra: Az *Acaulospora* nemzetség spóráinak morfológiája. (SCHENCK és PÉREZ) The spore development of *Acaulospora* genus.

Az *Acaulospora* nemzetség fajainak listája (WALKER és TRAPPE ; 1993):
The list of *Acaulospora* species.

Nemzetség név	Fajnév	Leírója	Folyóirat	Évszám
<i>Acaulospora</i>	<i>appendicula</i>	Spain, Sieverding és Schenck	Mycologia	1984
<i>Acaulospora</i>	<i>bireticulata</i>	Rothwell és Trappe	Mycotaxon	1979
<i>Acaulospora</i>	<i>capsicula</i>	Blaszkowski	Mycologia	1990
<i>Acaulospora</i>	<i>cavernata</i>	Blaszkowski	Crypt. Bot.	1989
<i>Acaulospora</i>	<i>delicata</i>	Walker, Pfeiffer és Bloss	Mycotaxon	1986
<i>Acaulospora</i>	<i>denticulata</i>	Sieverding és Toro	Angew. Botanik.	1987
<i>Acaulospora</i>	<i>dilatata</i>	Morton	Mycologia	1986
<i>Acaulospora</i>	<i>elegans</i>	Trappe és Gerdemann	Mycologia Memoir	1974
<i>Acaulospora</i>	<i>excavata</i>	Inglebi, Walker és Mason	Mycotaxon	1994
<i>Acaulospora</i>	<i>foveata</i>	Trappe és Janos	Mycotaxon	1982
<i>Acaulospora</i>	<i>gedanensis</i>	Blaszkowski	Karstanea	1987
<i>Acaulospora</i>	<i>gerdemannii</i>	Schenck és Nicolson	Mycologia	1979
<i>Acaulospora</i>	<i>lacunosa</i>	Morton	Mycologia	1986
<i>Acaulospora</i>	<i>laevis</i>	Gerdemann és Trappe	Mycologia Memoir	1974
<i>Acaulospora</i>	<i>longula</i>	Spain és Schenck	Mycologia	1984
<i>Acaulospora</i>	<i>mellea</i>	Spain és Schenck	Mycologia	1984
<i>Acaulospora</i>	<i>morrowiae</i>	Spain és Schenck	Mycologia	1984
<i>Acaulospora</i>	<i>myriocarpa</i>	Spain, Sieverding és Schenck	Mycotaxon	1986
<i>Acaulospora</i>	<i>nicolsonii</i>	Walker, Reed és Sanders	Trans. Br. Mycol. Soc.	1984
<i>Acaulospora</i>	<i>paulineae</i>	Blaszkowski	Bull Acad Pol Sci	1988
<i>Acaulospora</i>	<i>polonica</i>	Blaszkowski	Karstanea	1987
<i>Acaulospora</i>	<i>rehmii</i>	Sieverding és Toro	Angew. Botanik.	1987
<i>Acaulospora</i>	<i>rugosa</i>	Morton	Mycologia	1986
<i>Acaulospora</i>	<i>scrobiculata</i>	Trappe	Mycotaxon	1977
<i>Acaulospora</i>	<i>spinosa</i>	Walker és Trappe	Mycotaxon	1981
<i>Acaulospora</i>	<i>splendida</i>	Sieverding, Chaverri és Toro	Mycotaxon	1989
<i>Acaulospora</i>	<i>sporocarpia</i>	Berch	Mycotaxon	1985
<i>Acaulospora</i>	<i>taiwania</i>	Hu		
<i>Acaulospora</i>	<i>thomii</i>	Blaszkowski	Karstanea	1987
<i>Acaulospora</i>	<i>trappei</i>	Ames és Linderman	Mycotaxon	
<i>Acaulospora</i>	<i>tuberculata</i>	Janos és Trappe	Mycotaxon	1982
<i>Acaulospora</i>	<i>undulata</i>	Sieverding	Angew. Botanik.	1988
<i>Acaulospora</i>	<i>walkeri</i>	Kramadibrata és Hedger	Mycotaxon	1990

Az *Acaulospora* nemzetség határozókulcsa
The *Acaulospora* species guide

	H	S	B	Fek	Spóra méret μm	Fal rétegszám	szélesség μm	Falszerkezet
<i>appendicula</i>	*	III			(170-250(-380))	4	16-40	A(U ₀)B(U ₀ U)
<i>bireticulata</i>	*	III			150-155	3	3-0	
<i>capsicula</i>	*				(170-298(330))	1-6	(5,4-)11,2(19,1)	
<i>cavernata</i>	*				140-170	1-5	(10,3-) 11,4(14,7)	A(U ₀ U)B(M)C(CA)
<i>delicata</i>	?			0		?	?	A(EL)B(MM)
<i>denticulata</i>	*				(112-)130-170(-175)	1-4	3-11,5	
<i>dilatata</i>	*				(78-)106(-130)	3-5	9-13	A(L)B(UU)C(M _b A) vagy A(L)B(UU)C(M _b U)
<i>elegans</i>	III	*			140-285x145-330	3	<16	
<i>excavata</i>	*				115-200x100-165	1-3	9,5-14	
<i>foveata</i>	*	III			185-310(-410)x215-350(-480)	1-3	14-18	
<i>gedanensis</i>	*				(55-)65(-75)	1-5	6,5-8,3	
<i>gerdemannii</i>	*				200-250	2	2-3	
<i>lacunosa</i>	*				(98-)131(-186)	3-5	4,6-13,2	A(L ₀)B(UU)C(M _b A) vagy A(L ₀)B(UU)C(M _b U)
<i>laevis</i>	*	III			119-520	3	2-4	
<i>longula</i>	*	III			(55-)70-90(-100)	2-5	2,5-5,0	A(EUU)B(UM) vagy A(UU)B(UM)
<i>mellea</i>	*				(72-)95-105(-126)	3-5	4-8,5	A(LU)B(M)C(M*M)
<i>morwae</i>	*				(63-)79-92(-120)	3-5	3,5-5,5	A(UU)B(U)C(M) vagy A(EUU)B(U)C(M)
<i>myriocarpa</i>	*				(22-)32-90	1-3	1,5-3,5 (-7)	A(UUM*)
<i>nicolesonii</i>	*	III			99-198X109-218	2	4-13	A(ELU*)B(M) A(EL ₀)B(UU)C(M _b A)
<i>paulineae</i>	*				(80-)94(-115)	4	3-4,8	
<i>polonica</i>	*				(82-)112-168(-175)	1-4	4,5-17	
<i>rehmii</i>	*							

Az *Acaulospora* nemzetség határozókulcsa(folytatás)
 The *Acaulospora* species guide(continuation)

H F	S B	B Fek	Spóra méret µm	Fal réteg szám	szélesség µm	Falszerkezet
*	III		(49-)92(-118)	3-5	4-8	A(UL)B(U)C(M _b A) vagy A(UL)B(U)C(M _b U)
*	III		100-240x100-220	4	4-8.5	
*			100-298x100-335	2	4-12	A(U _o)B(MM)
*			147-317	1-5	2,5-5	
*		*	(140-)160-200(-240)x(125-)150-175(-200)	2L	9-20	A(L)B(L)
			<i>tarwanita</i>			
*		*	(150-)185(-240)	1-7	(4.3-)6.8(-9.3)	
*			42-99x42-70	1	1.2-3.0	
*	III		255-340	3	10-16.5	
*			55-85	1-3	2-3	
*			140-200x140-200	1-4	3-6	

KULCS:

H-----F

F-----B

B-----

Fek. *
 III

Hialintól fehérig

Sárgásbarnától vöröses barnán keresztül a barnáig

Sötét barnától a feketéig

Jellemző szín

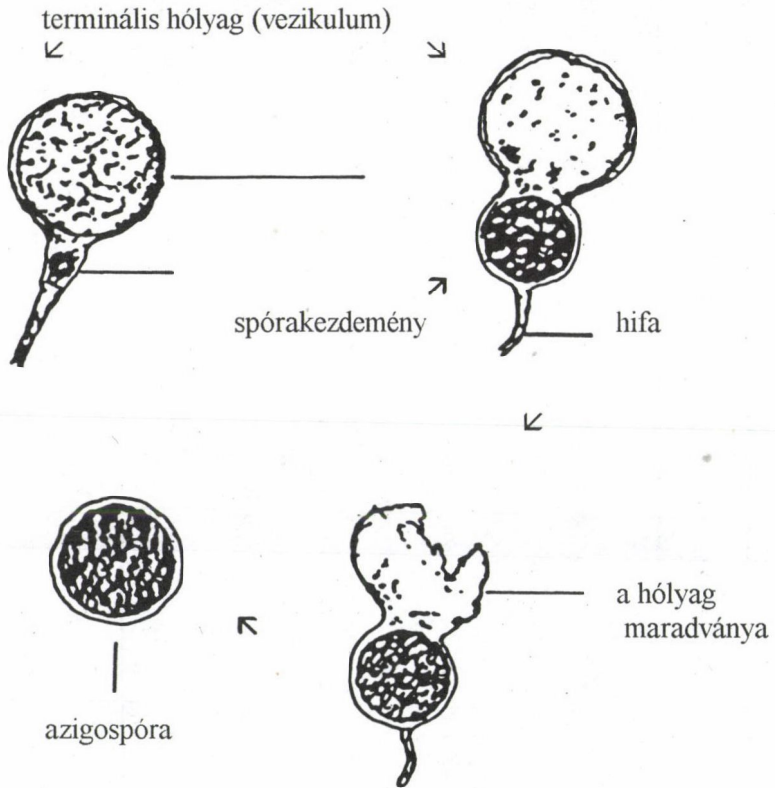
Előforduló szín

ENTROPHOSPORA (Ames és Schneider)

típusfaj: *Entrophospora infrequens* (HALL) AMES és SCHNEIDER (1979)

Klamidospórákat képez egyesével a talajban.

Spóráképzés, spórafejlődés: a spóra a sporogén zsák szárának belsejében fejlődik. A zsák vékonyfalú, sűrű tartalmú, a spóra érése során kiürül, mintha anyagai átmennének a spórába. A spóra fala folyamatos, kivéve azt a tölcsérszerű részt, ami a sporogén zsákhoz vezet. Ezt megvastagodott dugó zárja el (4. ábra). Fertőzés során a gazdanövény gyökerében arbuszkulumot és vezikulumot is képeznek.



4. ábra: Az *Entrophospora* nemzetség spóráinak morfológiája. (SCHENCK és PÉREZ) The spore development of *Entrophospora* genus.

Az *Entrophospora* nemzetség fajainak listája (WALKER és TRAPPE 1993):
The list of *Entrophospora* species.

Nemzetség név	Fajnév	Leírója	Folyóirat	Évszám
<i>Entrophospora</i>	<i>colombiana</i>	Spain és Schenck	Mycologia	1984
<i>Entrophospora</i>	<i>infrequens</i>	(Hall), Ames és Sneider	Trans. Br. Mycol.Soc.	1977
<i>Entrophospora</i>	<i>kentinensis</i>	Chi-Guang Wu, Yen-Sher Liu	Mycologia	1995
<i>Entrophospora</i>	<i>schenckii</i>	Sieverding és Toro	Mycotaxon	1987

Az *Entrophospora* nemzetség határozókulcsa
The *Entrophospora* species guide

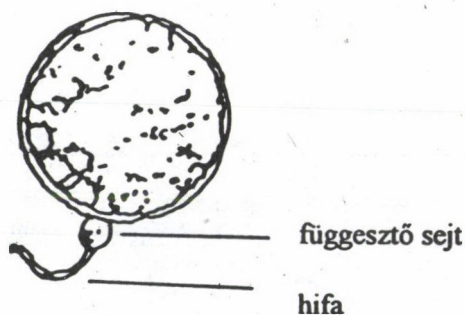
	H S	S B	B Fek	Spóra méret μm	Fal réteg szám	szélesség μm	Falszerkezet
<i>colombiana</i>	III	*		(75-)100-115(-135)	2-3	3-7	A(EL)B(U)C(M*)D(M) vagy A(EL)B(U)C(M*M)
<i>kentinensis</i> <i>infrequens</i>	III	*		69-183(-225)x69- 164	1-2	4-14	
<i>schenckii</i>		*		(37-)50-60(-77)	2-3	1.5-2.0	A(EU)B(M)

KULCS:		
H-----S		Hialintól világos sárgáig
S-----B		Sárgásbarnától vöröses barnán keresztül a barnáig
B-----Fek		Sötét barnától a feketéig
*		Jellemző szín
III		Előforduló szín

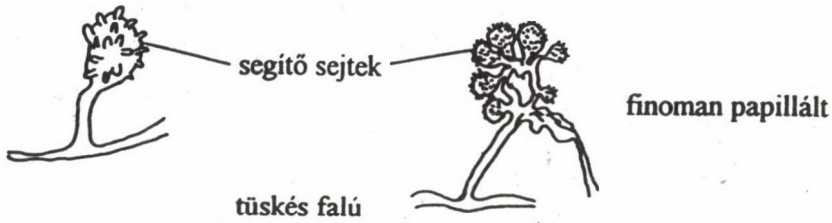
GIGASPORA (GERDEMANN és TRAPPE, 1974.)

típusfaj: *Gigaspora gigantea* (Nicolson és Gerdemann) Gerdemann és Trappe
Azigospórákat képez egyesével a talajban.

Spóráképzés, spóráfejlődés: a spórák terminálisan keletkeznek egy gumós függesztőszerű sejten, amihez általában egy szűk hifával kapcsolódnak, ez egy vagy több csapszerű kiszögellést növeszt a spóra felé (5. ábra). A spórák nagyok, alakjuk gömb vagy közel gömb, lehet ovoid, körte vagy szabálytalan. Olajcseppeket tartalmaznak. Faluk egy falcsoportból áll, rugalmas (membrán- vagy bőrjellegű) falak nincsenek. A spórafal folyamatos, kivéve egy kis eltömött pórust. Csírázásuk a spóra bázisánál képződő csírávezetéken keresztül történik. A talajban vékony falú, tüskés vagy finoman papillált segítő sejtek keletkeznek, egyenes vagy feltekeredett hifákon, egyesével vagy csoportosan (6. ábra). A gazdanövény gyökerében csak arbuszkulomot képeznek, vezikulumot nem.



5. ábra: A *Gigaspora* nemzetség spóráinak morfológiája. (SCHENCK és PÉREZ)
The spore morphology of *Gigaspora* genus.



6. ábra: A segítő sejtek morfológiája. (SCHENCK és PÉREZ)
The auxiliary cells.

A *Gigaspora* nemzetség fajainak listája (WALKER és TRAPPE; 1993):
The list of *Gigaspora* species.

Nemzetség név	Fajnév	Leírója	Folyóirat	Évszám
<i>Gigaspora</i>	<i>albida</i>	Schenck és Smith	Mycologia	1982
<i>Gigaspora</i>	<i>candida</i>	Bhattacharje, Mukerji, Tewari és Skoropad	Trans. Br. mycol. Soc.	1982
<i>Gigaspora</i>	<i>decipiens</i>	Hall és Abott	Trans. Br. mycol. Soc.	1984
<i>Gigaspora</i>	<i>gigantea</i>	(Nicol. és Gerd.) Gerdemann és Trappe	(Mycologia) Mycologia Memoir	(1968) 1974
<i>Gigaspora</i>	<i>margarita</i>	Becker és Hall	Mycotaxon	1976
<i>Gigaspora</i>	<i>ramisporophora</i>	Spain, Sieverding és Schenck	Mycotaxon	1989
<i>Gigaspora</i>	<i>rosea</i>	Nicolson és Schenck	Mycologia	1979

A *Gigaspora* nemzetség határozókulcsa
The *Gigaspora* species guide

	Szuszpenzor sejt		Auxiliáris sejt (segítő sejt)		H S SB			Fal rétegszám	szélesség
			S	A	B	Fek.	Spóra mérete um		
<i>albida</i>	(24-)36(-50)	csokros	*	III			143-330(-350)	1-6	4-12
<i>candida</i>	30-50	nincs adat	*				200-300	2	<7
<i>decipiens</i>	<65	csokros	III	III			320-490	3	20-47
<i>gigantea</i>	41-51	csokros	*	*			183-500x291-812	2	2.5-7.5
<i>margarita</i>	27-58	csokros	*	*			260-480	2	5-24
<i>rami.sporophora</i>	(32-)40-60(-72)x(50-)60-83	csokros			*	III	(96-)200-450(567)	3	9-31
<i>rosea</i>	28-40	csokros	*1				230-305	2	2.4-7.5

KULCS:

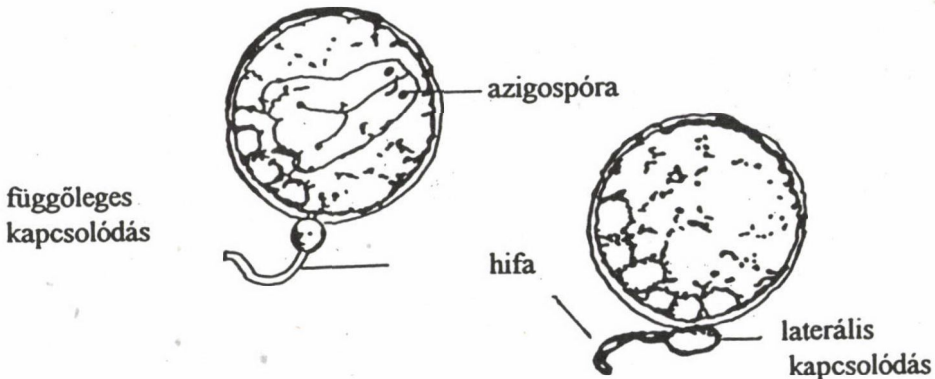
H-----S Hialintól sárgáig
S-----A Sárgától arany-sárgáig
SB-----B Sárgás barnától barnáig
Fek. Feketéig
* Jellemző szín
III Előforduló szín
I Lila

SCUTELLOSPORA (WALKER és SANDERS, 1986.)

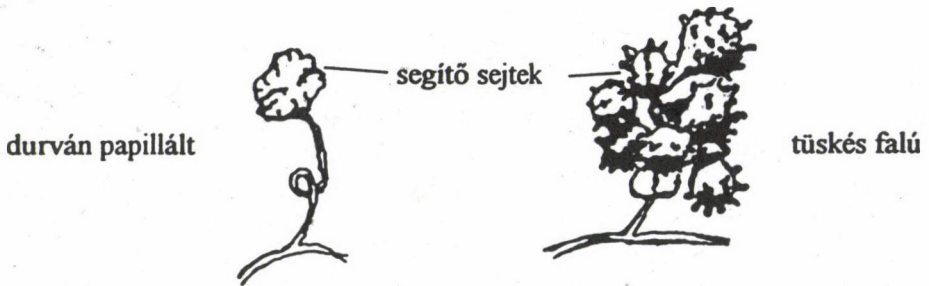
típusfaj: *Scutellospora calospora* (Nicolson és Gerdemann), Walker és Sanders

Spóráképzés, spórafajlás: az azigospórák egyesével a talajban vagy ritkán a gyökér kérgi sejtjeiben képződnek. A spórák terminálisan keletkeznek egy gumós függesztőszerű sejten, amihez általában szűk hifával kapcsolódnak; ez egy vagy több féregszerű nyúlványt növeszt a spóra felé (7. ábra). A spórák nagyok, alakjuk gömb vagy közel gömb, lehet ovoid, körte vagy szabálytalan. A spórafal legalább két falcsoportból áll. A belső csoport(ok)ban egy vagy több rugalmas membrán- vagy bőrszerű fal van. A csírázás egy vagy több csiravezetéken keresztül a belső falon vagy belső falban képződő csírapajzsból indul ki, a spóra bázisának közelében.

Vékony falú, bütykös vagy durván papillált segítő sejtek keletkeznek a talajban, egyenes vagy feltekert hifákon, egyesével vagy csoportosan (8. ábra.). A *Scutellospora* nemzetséget nemrég különítették el a *Gigaspora* nemzetségtől (WALKER és SANDERS; 1986). A *Scutellospora* nemzetségre jellemző a belső membrános falréteg, a csírapajzs megléte és a segítő sejtek eltérő morfológiája.



7. ábra: A *Scutellospora* nemzetség spóráinak morfológiája. (SCHENCK és PÉREZ; 1987) The spore morphology of *Scutellospora* genus.



8. ábra: A segítő sejtek morfológiája. (SCHENCK és PÉREZ; 1987)
The auxiliary cells

A *Scutellospora* nemzetség fajainak listája (WALKER és TRAPPE; 1993):
The list of *Scutellospora* species.

Nemzetség név	Fajnév	Leírója	Folyóirat	Évszám
<i>Scutellospora</i>	<i>alborosea</i>	(Ferr. És Herr.) Walker és Sanders	(Rev. Cardin Bot.Nac.) Mycotaxon	1986
<i>Scutellospora</i>	<i>arenicola</i>	Koske és Halvorson	Mycologia	1989
<i>Scutellospora</i>	<i>armeniaca</i>	Blaszkowski	Mycologia	1992
<i>Scutellospora</i>	<i>aurigloba</i>	(Hall) Walker és Sanders	(Trans. Br. Mycol. Soc.) Mycotaxon	(1977) 1986
<i>Scutellospora</i>	<i>calospora</i>	(Nicol. és Gerd.) Walker és Sanders	(Mycologia) Mycotaxon	(1968) 1986

<i>Scutellospora</i>	<i>castanea</i>	Walker, Gianinazzi és Marion	Cryptogamie, Mycol.	1993
<i>Scutellospora</i>	<i>coralloidea</i>	(Trappe, Gerd. és Ho) Walker és Sanders	(Mycologia Memoir) Mycotaxon	(1974) 1986
<i>Scutellospora</i>	<i>dipapillosa</i>	(Walker és Koske) Walker és Sanders	(Mycologia) Mycotaxon	(1985) 1986
<i>Scutellospora</i>	<i>dipurpurescens</i>	Morton és Koske		
<i>Scutellospora</i>	<i>erythroa</i>	(Koske és Walker) Walker és Sanders	(Mycologia) Mycotaxon	(1984) 1986
<i>Scutellospora</i>	<i>fulgida</i>	Koske és Walker	Mycotaxon	1986
<i>Scutellospora</i>	<i>gilmorei</i>	(Trappe és Gerd.) Walker és Sanders	(Mycologia Memoir) Mycotaxon	(1974) 1986
<i>Scutellospora</i>	<i>gregaria</i>	(Schenck és Nicol.) Walker és Sanders	(Mycologia) Mycotaxon	(1979) 1986
<i>Scutellospora</i>	<i>hawaiiensis</i>	R. A. Koske és J. N. Gemma	Mycologia	1995
<i>Scutellospora</i>	<i>heterogama</i>	(Nicol. és Gerd.) Walker és Sanders	(Mycologia) Mycotaxon	(1968) 1986
<i>Scutellospora</i>	<i>minuta</i>	(Ferr. és Herr.) Walker és Sanders	(Rev. Jardin Bot. Nac.) Mycotaxon	1986
<i>Scutellospora</i>	<i>nigra</i>	(Redhead) Walker és Sanders	(New Phytol) Mycotaxon	(1973) 1986
<i>Scutellospora</i>	<i>nodosa</i>	Blaszkowski	Mycologia	1991
<i>Scutellospora</i>	<i>pellucida</i>	(Nicol. és Schenck) Walker és Sanders	(Mycologia) Mycotaxon	(1979) 1986
<i>Scutellospora</i>	<i>persica</i>	(Koske és Walker) Walker és Sanders	(Mycologia) Mycotaxon	(1985) 1986
<i>Scutellospora</i>	<i>reticulata</i>	(Koske, Miller és Walker) Walker és Sanders	(Mycotaxon) Mycotaxon	(1983) 1986
<i>Scutellospora</i>	<i>savannicola</i>	(Herr. És Ferr.) Walker és Sanders	(Rev. Jardin Bot. Nac.) Mycotaxon	1986
<i>Scutellospora</i>	<i>scutata</i>	Walker Diederichs	Mycotaxon	1989
<i>Scutellospora</i>	<i>tricalypta</i>	(Herr. És Ferr.) Walker és Sanders	(Rev. Jardin Bot. Nac.) Mycotaxon	1986
<i>Scutellospora</i>	<i>verrucosa</i>	(Koske és Walker) Walker és Sanders	(Mycologia) Mycotaxon	(1985) 1986
<i>Scutellospora</i>	<i>weresubiae</i>	Koske és Walker	Mycotaxon	1986

A *Scutellospora* nemzetség határozókulcsa
The *Scutellospora* species guide

	H S SB						Fal réteg szám	Fal szélesség μm	Falszerkezet
	Szuszpenzor sejt	Auxiliáris sejt (segítő sejt)	F	A	B	Szpora mérete μm			
<i>alboresea</i>	21-50	nincs adat	*I			204-287	2	5.5-16.5	
<i>arenicola</i>	(35-)41(47)	sima		*		(160-)240(-360)x (120-)220(-310)	1-5	7.1-27.2	
<i>armeniaca</i>	(32-)38.5(-42)	térdes		*		(140-)196(-240)	1-7	12.4-27.2	
<i>aurigloba</i>	40-70	térdes, lebenyes	*			200-420(-520)x 130-240(-520)	2-4	7-17	
<i>calospora</i>	23-42		*	III		160-290(-520)	1-3	3-4	A(U*L)B(MM)
<i>coralloidea</i>	55-64			*	*	308-454	3	9-14	A(U _o L)B(M)
<i>castanea</i>	38-51	térdes	III	*		169-369x176-372	4	13-41	
<i>dipapillosa</i>	27-40	csoportosan ovoid	*	*		135-180	2-5	7.7-17.5	A(U _o LU)B(CM)
<i>dipurescens</i>									
<i>erythropha</i>	30-60	térdes, lebenyes	*	*		(170-)221-364(-551)x 205-314(-660)	4-5	4-17.5	(AUU*U*)B(LMM*)
<i>fulgiga</i>	26-46	csoportos	*			160-245	3-4	7-9.5	A(UL)B(M)
<i>gilmorei</i>	27-40	térdes, lebenyes	*	*		204-320	2	<18.4	
<i>gregaria</i>	39-80	térdes, lebenyes			*	250-448	4	11-16	A(U _o LL)B(M)
<i>hawaiiensis</i>	50-65	térdes, lebenyes	*			(200)240(360)x (180)230(290)	6	11.3-17.9	
<i>heterogama</i>	21-26	térdes, lebenyes			*	152-153	4	2-6	A(UoL)B(MM)

A *Scutellospora* nemzetség határozókulcsa (folytatás)
The *Scutellospora* species guide(continuation)

Suszpenzor sejt	Auxiliáris sejt (segítő sejt)	H S SB			Spóra mérete µm	Fek.	Fal réteg szám	szélesség µm	Falszerkezet
		F	A	B					
<i>minuta</i>	nincs adat				97-180		3	6.5-9	
<i>nigra</i>	térdes, lebenyes		III	*	297-500		2	7-10	
<i>nodosa</i>	(27.5)40.6(-50) csoportos,lebenyes	*			(160-)243(-270)		1-7	22.2-41.3	A(U _L)B(MU _U)C(A)
<i>pellucida</i>	térdes, lebenyes	*			58-212		2-6	6-12	A(U _L)B(MU _U)C(A)
<i>persica</i>	csoportos,térdes		*		270-384		1-3	4-12	A(U _L)B(M)
<i>reticulata</i>	45-87x84-140 csoportos,térdes			*	208-470x188-340		6	10-17	
<i>savannicola</i>	33-51 csoportos			*	288-581x214-364		3	8-9.1	
<i>scutata</i>	92-125x47-100 sima vagy térdes	*			350-667x350-713		1-6	8,5-35,4	
<i>tricalypta</i>	14-47x20 nincs adat			*	303-387	III	3	17	
<i>verrucosa</i>	28-36 csoportos,térdes		*		220-476		1-3	6-13	A(U _L)B(M)
<i>weresubiae</i>	32-50 csoportos,térdes	*I			125-414		3-6	8-20	A(U*L)B(M*M)C(CM)

KULCS:

H-----F	Hialintól fehérig
S-----A	Sárgától aranyáráig
SB-----B	Sárgásbarnától barnáig
Fek.	Fekete
*	Jellemző szín
III	Előforduló szín
*I	Lilás színárnyalat

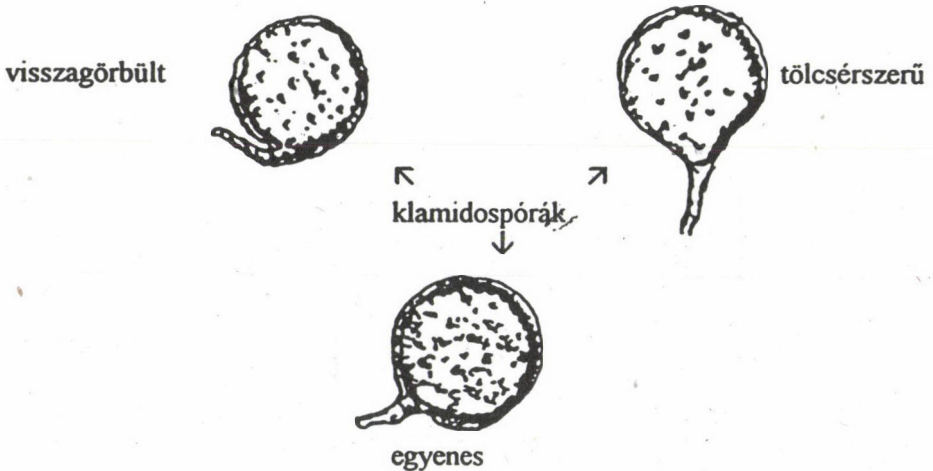
GLOMUS (Tul. és Tul. , 1845.)

típusfaj: *Glomus microcarpus* Tul. és Tul.

Klamidospórákat képez sporokarpiumokban vagy a talajban egyesével.

Spóráképzés, spórafajlás: a spórák egy, ritkán két, nem differenciálódott, nem ivarszerv jellegű hifa végén keletkeznek (9. ábra). A spóratartalom az érés során elválik a kapcsolódó hifától válaszfallal vagy a pórus spórafal vastagodással való eltömődése révén. A csírázás a kapcsolódó hifa maradványának újból meginduló növekedésével kezdődik. A legtöbb AM-típusú endomikorhizát ez a nemzetség hozza létre. A *Glomus*-fajok gyökéren belül arbuszkulumokat és vezikulumokat hoznak létre. Néhány faj a gyökér kérgi részében is sporulál (Pl.: *Glomus intraradices*). Egyes fajok más fajok elhalt spóráin belül is képezhetnek spórákat (Pl.: *Glomus microaggregatum*). A spóráképzés általában a talajban történik, de néhány fajnál a termőtestek talajfelszínén, korhadó fán vagy más maradványokon is előfordulnak.

A hifa csatlakozása a spórához



9. ábra: A *Glomus* nemzetség spóráinak morfológiája. (SCHENCK és PÉREZ; 1987) The spore morphology of *Glomus* genus.

A *Glomus* nemzetség fajainak listája (Walker és Trappe;1993):
The list of *Glomus* species.

Nemzetség név	Fajnév	Leírója	Folyóirat	Évszám
<i>Glomus</i>	<i>aggregatum</i>	Schenck, Smith és Koske	Mycologia	1982
<i>Glomus</i>	<i>albidum</i>	Walker és Rhodes	Mycotaxon	1981
<i>Glomus</i>	<i>ambisporum</i>	Smith és Schenck	Mycologia	1985
<i>Glomus</i>	<i>antarcticum</i>	Gaspar, Pollero és Cabello	Mycotaxon	1994
<i>Glomus</i>	<i>arborensis</i>	McGee	Tr. Br. Mycol. Soc.	1986
<i>Glomus</i>	<i>australe</i>	(Berk.) Berch	Can. J. Bot.	1983
<i>Glomus</i>	<i>boreale</i>	(Thaxter) Trappe és Gerdemann	(Proc. Am. Ac. Arts Sci.)	(1922)
<i>Glomus</i>	<i>botryoides</i>	Rothwell és Victor	Mycotaxon	1984
<i>Glomus</i>	<i>caladonium</i>	(Nicol. és Gerd.) Trappe és Gerdemann	(Mycologia) Mycologia Memoir	(1968) 1974
<i>Glomus</i>	<i>callosum</i>	Sieverding	Angew. Bot.	1988
<i>Glomus</i>	<i>canadense</i>	(Thaxter) Trappe és Gerdemann	(Proc. Am. Ac. Arts Sci.)	(1922)
<i>Glomus</i>	<i>cerebriforme</i>	McGee	Tr. Br. Mycol. Soc.	1986
<i>Glomus</i>	<i>citricola</i>	Tang és Zang	Acta Botanica Yunnanica	1984
<i>Glomus</i>	<i>claroideum</i>	Schenck és Smith	Mycologia	1982
<i>Glomus</i>	<i>clarum</i>	Nicolson és Schenck	Mycologia	1979
<i>Glomus</i>	<i>constrictum</i>	Trappe	Mycotaxon	1977
<i>Glomus</i>	<i>convolutum</i>	Gerdemann és Trappe	Mycologia Memoir	1974
<i>Glomus</i>	<i>corymbiforme</i>	J. Blaszkowski	Mycologia	1995
<i>Glomus</i>	<i>coronatum</i>	Giovannetti	Can. J. Bot.	1991
<i>Glomus</i>	<i>delhiense</i>	Mukerji, Bhattacharjee és Tewari	Tr. Br. Mycol. Soc.	1983
<i>Glomus</i>	<i>deserticola</i>	Trappe, Bloss és Menge	Mycotaxon	1984
<i>Glomus</i>	<i>diaphanum</i>	Morton és Walker	Mycotaxon	1984
<i>Glomus</i>	<i>dimorphicum</i>	Boyetchko és Tewari	Can. J. Bot.	1986
<i>Glomus</i>	<i>dominikii</i>	Blaszkowski	Karstenia	1988
<i>Glomus</i>	<i>epigaeum</i>	Daniels és Trappe	Can. J. Bot.	1979
<i>Glomus</i>	<i>etunicatum</i>	Becker és Gerdemann	Mycotaxon	1977
<i>Glomus</i>	<i>fasciculatum</i>	(Thaxter) Gerd. és Trappe Walker és Koske	(Proc. Am. Ac. Arts Sci.) Mycologia Mycologia Memoir	(1922) 1965 1974

<i>Glomus</i>	<i>fecundisporum</i>	Schenck és Smith	Mycologia	1982
<i>Glomus</i>	<i>fistulosum</i>	Skou és Jakobsen	Mycotaxon	1989
<i>Glomus</i>	<i>flavisporum</i>	(M. Lange és Lund) Trappe és Gerdemann	(Frisea) Mycologia Memoir	(1955) 1974
<i>Glomus</i>	<i>formosanum</i>	Wu és Chen	Taiwania	1986
<i>Glomus</i>	<i>fragile</i>	(Berk. és Broome) Trappe és Gerdemann	(J. Lin. Soc.) Mycologia Memoir	(1875) 1974
<i>Glomus</i>	<i>fragilistratum</i>	Skou és Jakobsen	Mycotaxon	1989
<i>Glomus</i>	<i>fuagianum</i>	(Spegazzini) Trappe és Gerdemann	Proc. Am. Ac. Arts Sci.	(1887) 1922
<i>Glomus</i>	<i>fulvum</i>	(Berk. és Broome) Trappe és Gerdemann		
<i>Glomus</i>	<i>geosporum</i>	(Nicol. és Gerd.) Walker	(Mycologia) Mycotaxon	(1974) 1982
<i>Glomus</i>	<i>gerdemannii</i>	Rose, Daniels és Trappe	Mycotaxon	1979
<i>Glomus</i>	<i>globiferum</i>	Koske és Walker	Mycotaxon	1986
<i>Glomus</i>	<i>glomerulatum</i>	Sieverding	Mycotaxon	1987
<i>Glomus</i>	<i>halonatum</i>	Rose és Trappe	Mycotaxon	1980
<i>Glomus</i>	<i>heterosporum</i>	Smith és Schenck	Mycologia	1985
<i>Glomus</i>	<i>hoi</i>	Berch és Trappe	Mycologia	1985
<i>Glomus</i>	<i>intraradices</i>	Schenck és Smith	Mycologia	1982
<i>Glomus</i>	<i>invermaium</i>	Hall	Trans. Br. mycol. Soc.	1977
<i>Glomus</i>	<i>laccatum</i>	Blaszkowski		
<i>Glomus</i>	<i>lacteum</i>	Rose és Trappe	Mycotaxon	
<i>Glomus</i>	<i>lamellosum</i>	Dalpe, Koske és Tews	Mycotaxon	1992
<i>Glomus</i>	<i>leptotichum</i>	Schenck és Smith	Mycologia	1982
<i>Glomus</i>	<i>macrocarpum</i>	Tulasne és Tulasne	Can. J. Bot.	1983
<i>Glomus</i>	<i>maculosum</i>	Miller és Walker	Mycotaxon	1986
<i>Glomus</i>	<i>magnicaule</i>	Hall	Trans. Br. mycol. Soc.	1977
<i>Glomus</i>	<i>manihotis</i>	Howeler, Sieverding és Schenck	Mycologia	1984
<i>Glomus</i>	<i>melanosporum</i>	Gerdemann és Trappe	Mycologia Memoir	1974
<i>Glomus</i>	<i>microaggregatum</i>	Koske, Gemma és Olexia	Mycotaxon	1986
<i>Glomus</i>	<i>microcarpum</i>	Tulasne és Tulasne	Mycologia	1984
<i>Glomus</i>	<i>monosporum</i>	Gerdemann és Trappe	Mycologia Memoir	1974

<i>Glomus</i>	<i>mosseae</i>	(Nicol. és Gerd.) Gerdemann és Trappe	(Mycologia) Mycologia Memoir	(1968)
<i>Glomus</i>	<i>multicaule</i>	Gerdemann és Bakshi	Trans. Br. mycol. Soc.	1976
<i>Glomus</i>	<i>multisubstansum</i>	Mukerji, Bhattacharjee és Tewari	Trans. Br. mycol. Soc.	1983
<i>Glomus</i>	<i>nanohumenum</i>	Koske és Gemma	Mycologia	1989
<i>Glomus</i>	<i>occultum</i>	Walker	Mycotaxon	1982
<i>Glomus</i>	<i>pallidum</i>	Hall	Trans. Br. mycol. Soc.	1977
<i>Glomus</i>	<i>paucisporos</i>	Berch és Koske	Mycologia	1986
<i>Glomus</i>	<i>przelewicense</i>	Blaszkowski		
<i>Glomus</i>	<i>pubescens</i>	(Sacc. és Ellis) Trappe és Gerdemann	(Zycha) Mycologia Memoir	(1935) 1974
<i>Glomus</i>	<i>pulvinatum</i>	(P. Henn) Trappe és Gerdemann	(Australian J. Bot.) Mycologia Memoir	(1975) 1974
<i>Glomus</i>	<i>pustulatum</i>	Koske, Friese, Walker és Dalpé	Mycotaxon	1986
<i>Glomus</i>	<i>radiatum</i>	(Thaxter) Trappe és Gerdemann	(Proc. Am. Ac. Arts Sci.) Mycologia Memoir	(1922) 1974
<i>Glomus</i>	<i>reticulatum</i>	Bhattacharjee és Mukerji	Sydowia	1980
<i>Glomus</i>	<i>scintillans</i>	Rose és Trappe	Mycotaxon	1980
<i>Glomus</i>	<i>segmentatum</i>	Trappe, Spooner és Ivory	Trans. Br. mycol. Soc.	1979
<i>Glomus</i>	<i>tenebrosum</i>	(Thaxter) Berch	(Proc. Am. Ac. Arts Sci.) Can. J. Bot.	(1922) 1983
<i>Glomus</i>	<i>tenerum</i>	Tandy és McGee	Aust. J. Bot.	1975
<i>Glomus</i>	<i>tenue</i>	(Greenhall) Hall	(N. Z. Jl. Bot.) Trans. Br. Mycol Soc	(1963) 1977
<i>Glomus</i>	<i>tortuosum</i>	Schenck és Smith	Mycologia	1982
<i>Glomus</i>	<i>trimurales</i>	Koske és Halvorson	Mycologia	1989
<i>Glomus</i>	<i>tubiforme</i>	Tandy	Aust. J. Bot.	1975
<i>Glomus</i>	<i>versiforme</i>	(Karsten) Berch	(Hedwigia) Can. J. Bot.	(1884) 1983
<i>Glomus</i>	<i>vesiculiferum</i>	(Thaxter) Gerdemann és Trappe	(Proc. Am. Ac. Arts Sci.) Mycologia Memoir	(1922) 1974
<i>Glomus</i>	<i>viscosum</i>	C. Walker, M. Giovannetti, L. Avio, A. S. Citeresi és T. H. Nicolson	Mycologia	1995
<i>Glomus</i>	<i>warcupii</i>	McGee	Trans. Br. mycol. Soc	1986

A *Glomus* nemzetség határozókulcsa
The *Glomus* species guide

T Gy	H S S B S V B Fek.	Spóra mérete μ m	Fal réteg szám	szélesség μ m	Falszerkezet
T	III * * III	(20-)40-85(-120) 95-168	1-2 2	2-6(-10) 1-4	A(L) vagy A(L)B(L)
Gy	* *	54-197x44-163	2-6	2-9	A(E _o LU*)B(ELM) vagy B(LM)
T	* *	85-157	3	5-18	
T	* *	50-70	3	3-12	
T	* *	26-55x24-50	1	2	
T	III *	(120-)160(-180)	2	11-19	
T	* *	100-145	?	8	
T	* *	145-250	1-2	5-7	A(E)B(L _o) vagy A(EL _o)
T	* *	130-279x120-272	2	6-10(-16)	
T	* *	(180-)220-280(-300)	2	3-11	
T	* *	54-80(-100)	1	4	
T	* *	25-65x25-80	2	2-4	
T	III *	35-60x60-90	2	4-10	
Gy	III *	(70-)130(-180)	1-2	(4.5-)7.6(-10.5)	
Gy	* *	(68-)190(-290)	2-5	7-31	
T	III *	150-330	1-2	7-12(-15)	
T	III *	81-193x64-193	1	8-15	
T	* *	(180-)336(-490)	3	(5.1-)9.0(-12.9)	
T	* *	173-336	2	4.6-11.5	
T	* *	100-125	2	10-12	
T	III *	(47-)54-115x(38-)	1	(1.5-)2-2.5(-4)	
Gy	* *	(39-)74(-121)	1-2	2.2-7.8	A(LM)
Gy	III *	90-300(magányos)/	3/	5-17/	A(LE)B(LM*)

A *Glomus* nemzetség határozókulcsa (folytatás)
The *Glomus* species guide (continuation)

T Gy	H S S V	S B	B Fek.	Spóra mérete μm	Fal réteg szám	szélesség μm	Falszerkezet
T	*			50-130(csoportos) (75-)107(-165)	2	3-6	vagy A(LM*)
				(60-)75-140(-165)x95-140	3	3.1-7.4	
T	III			68-144	2	5-8(-10)	
	III			35-105	2	4-13	
T Gy	*	III		(60-)107(-155)	1?	3-17	
					2	1.5-7.5(-13)	
					5		A(E*ULo)B(MM)
				149-230x95-152	?	10-13	
				65-135	1	5.5-12.5	
				53-73x49-62	2	2.5-3.5	
				108-146-191	6	7-9-12	A(EU)B(UL)C(MM)
Gy				65-80	?	?	
Gy	*			45-115	1	2-5	
					1	4-18	
				110-290x100-290	5	5-10(-13)	
				140-198x149-230	3-4	8.5-36	A(PULM) vagy A(PULMM) vagy A(PUL)B(M) vagy A(PUL)B(MM) vagy A(PUL)B(C)
				150-270 peridium			
T	*			40-70	2	4.5-9.5	
				200-280	2	18-35	
				31-102x27-68	3	2-4.6	A(EL) vagy A(L) vagy (E*UM*)
T	III			99-206x61-201	2	3-10(-17)	
	*			80-120x75-120	2	(3-)5-7(-9)	
Gy	*			(40.5-)98.5(-190.5)	1-4	3-15	

A *Glomus* nemzetség határozókulcsa (folytatás)
The *Glomus* species guide (continuation)

T Gy	H S S S V B B Fek.	Spora mérete μm	Fal réteg szám	szélesség μm	Falszerkezet
T	*	50-75	2	4-7.5	
		<i>invermātium</i>			
		<i>laccatum</i>			
	*	150-220	1	3-5	
Gy	*	(98-)106-142x122-162	3	12-25	
	*	(48-)175(-262)	1	1.5-7.4(-10.5)	
	*	90-)120(140)x(70-)110(-130)	2	7-14	
T	*	(95-)130-187(-220)	2-3	4.6-19.6	A(U \underline{L})B(M ₆)
	III	125-175	2	9-24	
	*	(145-)170-235(-450)	3-4	(7-)10-16(-40)	A(E \underline{L})B(U \underline{U}) vagy A(L)B(U \underline{U})
Gy	III	166-277x129-244	1?	8-13	
T	<<	(15-)30(-50)	1-2	<1.0-2.4(-4.0)	A(U \underline{U}) vagy A(UM) vagy A(U)
	III	35-49	1	<7.0	
T	*	140-330	2	4-10	
T	*	105-310x110-305	2	2-7	
T	*	149-249x124-162	9-34	8.6-34	
	*	100-150	2	10-15	
	*	(24-)30(-52)x(20-)34(-63)	2	4.5-21	
T	*	15-100x20-120	1-2	(1-)1.5-2.5(-5)	A(E \underline{U} * \underline{L}) vagy A(E \underline{L})
	*	32-78x28-68	1	1-8	
T	III	(108-)130-155(-200) x(110)120-130(-180)	3	7-15(-55)	A(X \underline{L} U)2-
		<i>przelewicensē</i>			
	*	18-48	1	3-6	
	*	65-82(-100)x65-90(-105)	1	2-5	
		<i>pubescens</i>			
		<i>pulvinatum</i>			

A *Glomus* nemzetség határozókulcsa (folytatás)
The *Glomus* species guide (continuation)

T Gy	H S V	S V B	S V B	Fek.	Spóra mérete µm	Fal réteg szám	szélesség µm	Falszerkezet
T	*	*	III	*	(43-)86-140 60-110(-120)x48-75(-90)	3	<5-10(-23)	A(U ₀ LM)
T	*	*	*	*	130-170	1	4-8	
T	*	*	*	*	180-210	2	10-15	
T?	*	*	III	*	52-100x40-86 (200-)240(-270)	3	7-10	
T	*	*	III	*	x(205-)230(-270)	2	4-8	(13-)18(-26)
T	*	*	III	*	44-130	1	<8	
T	*	*	*	*	12.okt	2	<2.5	
T	*	*	*	*	(120-)160(-210)	1	0.5-2.0	
T	*	*	*	*	23-35	1	3-4(15)	
T	*	*	*	*	(125-)160x140(-175)	2	6.5-12	
T	*	*	*	*	49-85(-100)	2	4-8	
T	*	*	*	*	44-97x46-94	1	2-4	
T	*	*	*	*	200-300	2	18-51	

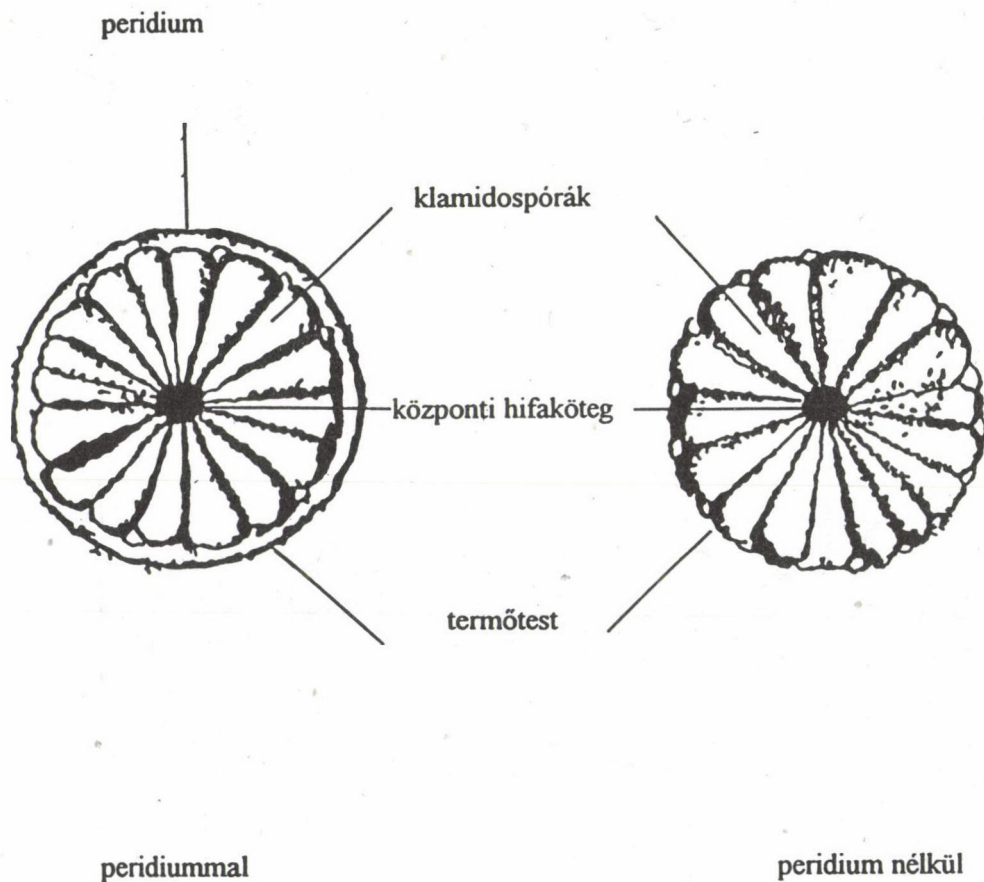
KULCS:

T =	Termőtestet képez
Gy =	Gyökérben is sporulál
H-----S	Hialintól sárgaig
S-----V	Sárgától narancson át vörösig
S-----B	Sárgától vöröses barnán keresztül a barnaig
B-----Fek.	Sötét barnától a feketéig
*	Jellemző szín
III	Előforduló szín

SCLEROCYSTIS (Berk és Broome)

típusfaj: *Sclerocystis coremioides* Berk és Broome

Klamidospórákat képez sporokarpiumban. A termőtest gömbölyű vagy elliptikus. A spórák centrális hifaköteg körül egy rétegben sugarasan helyezkednek el (10. ábra). Endomikorrhizát képeznek vezikulákkal és arbuszkulumokkal. Jelenleg kevés leírt fajt tartalmazó nemzetség.



10. ábra: A *Sclerocystis* nemzetség spóráinak morfológiája. (SCHENCK és PÉREZ; 1987) The spore morphology of *Sclerocystis* genus.

A *Sclerocystis* nemzetség fajainak listája (WALKER és TRAPPE 1993)
The list of *Sclerocystis* species.

Nemzetség név	Fajnév	Leírója	Folyóirat	Évszám
<i>Sclerocystis</i>	<i>clavispora</i>	Trappe	Mycotaxon	1977
<i>Sclerocystis</i>	<i>coccogena</i>	(Pat.) (Hohn) Thaxter		(1902) (1909) 1922
<i>Sclerocystis</i>	<i>corenioides</i>	Berk. és Broome	Mycologia Memoir	1974
<i>Sclerocystis</i>	<i>dussii</i>	(Pat.) (Hohn) Thaxter		(1902) (1909) 1922
<i>Sclerocystis</i>	<i>indica</i>	Bhattacharjee és Mukerji		
<i>Sclerocystis</i>	<i>liquidambaris</i>	Wu	Mycotaxon	1993
<i>Sclerocystis</i>	<i>microcarpa</i>	Iqbal és Bushra	Trans. mycol. Soc. Japan	1980
<i>Sclerocystis</i>	<i>pachycaulis</i>	Wu és Chen	Taiwania	1986
<i>Sclerocystis</i>	<i>pakistanica</i>	Iqbal és Bushra	Trans. mycol. Soc. Japan	1980
<i>Sclerocystis</i>	<i>rubiformis</i>	Gerdemann és Trappe	Mycologia Memoir	1974
<i>Sclerocystis</i>	<i>sinuosa</i>	Gerdemann és Bakshi	Trans. Br. Mycol. Soc.	1976
<i>Sclerocystis</i>	<i>taiwanensis</i>	Wu	Mycotaxon	1993

A *Sclerocystis* nemzetség határozókulcsa
The *Sclerocystis* species guide

	Termőtest peridiomus	mérete µm	Klamidospóra mérete	Fal réteg szám	szélesség µm	Termőtest színe	Spóra színe
<i>clavispora</i>	-	460-750x590-780	140-185x25-40	/1/	1.5-5 vagy 17-25	barnától-feketéig	barna
<i>coccogena</i>	+	400-675	100x40-50	?	?	?	?
<i>coreioides</i>	+(20-70)	340-600	50-86x35-52	1	2-4	fehértől-barnáig	barna
<i>dussii</i>	+(20-60)	263-540	50-80x32-54	1	2-3	fehértől-cserbarnáig	barna
<i>liquidambaris</i>	+	300-600x370-680	(27.5)40-65x (55)72.5-132.5	1	2-2.5	barnától sötétbarnáig	barnától vörösbarnáig
<i>microcarpus</i>	-	100-420	95-115x40-60	1	3.5 vagy 17-26	sötétbarna	barna
<i>pachycaulis</i>	?	170-230x175-270	27.5-60x37.5-87.5	2	1.5-6	sárgától sárgásbarnáig	sárgától sárgásbarnáig
<i>pakistanica</i>	+	520-590	85-205x33-55	1	2-4	halványtól a sötétbarnáig	halványtól a sötétbarnáig
<i>rubiformis</i>	-	180-675	37-125x29-86	1	3-8	sötét barna	sötét barna
<i>sinuosa</i>	+	248-412	45-118x30-83	1	1.5-5.0	barna	barna
<i>tarwanensis</i>	-	200-300x180-280	40-85(-105) x (17.5-22-42.5(-55))	1	1.5-2.5	vörösbarnától sötétbarnáig	sárgásbarna

Almeida és Schenk, 1990.: *S.indicus* Bhattacharjee és Mukerje (= *S. rubiformis* Gerdemann és Trappe)

IRODALOMJEGYZÉK

- ALMEIDA, R. T. (1989) Scientific Names in the Endogonales, Zygomycotina. *Mycotaxon* 38(1), 147-159.
- ALMEIDA, R. T.; SCHENCK, N. C. (1990) Albino Spores Associated with Dark-spored Species of *Scutellispora*. *Mycotaxon*, 37, 293-295.
- AMES, R. N.; LINDERMAN, R. G. (1976) *Acaulospora trappei* sp. novum. *Mycotaxon*, 3(3), 565-569.
- AMES, R. N.; SCHNEIDER, R. W. (1979) *Entrophospora*, a new genus in the Endogonaceae. *Mycotaxon*, 8(2), 347-352.
- BECKER, W. N.; GERDEMANN, J. W. (1977) *Glomus etunicatus* sp. nov. *Mycotaxon*, 6(1), 29-32.
- BECKER, W. N.; HALL, I. R. (1976) *Gigaspora margarita*, a new species in the Endogonaceae. *Mycotaxon*, 4(1), 155-160.
- BENTIVENGA, S. P.; HETRICK, B. A. D. (1991) *Glomus mertonii* sp. nov., a previously undescribed species in the Glomaceae isolated from the tallgrass prairie in Kansas. *Mycotaxon*, 42, 9-15.
- BERCH, S. M. (1985) *Acaulospora sporocarpia*, a new, sporocarpic species, and emendation of the genus *Acaulospora* (Endogonaceae, Zygomycotina). *Mycotaxon*, 23, 409-418.
- BERCH, S. M.; KOSKE, R. E. (1986) *Glomus pansihalos*, a new species in the Endogonaceae, Zygomycetes. *Mycologia*, 78(5), 832-836.
- BERCH, S. M.; TRAPPE, J. M. (1985) A new species of Endogonaceae, *Glomus hoi*. *Mycologia*, 77(4), 654-657.
- BEVEGE, D. I.; BOVEN, G. D. (1975) Endogone strain and host plant differences in development of vesicular-arbuscular mycorrhizas. In Sanders, F. E.; Mosse, B.; Tinker, P. B. (eds.); *Endomycorrhizas* Academic Press, London. 626 pp. 77-86.
- BHATTACHARJEE, M.; MUKERJI, K. G. (1980) Studies on Indian Endogonaceae. II. The Genus *Glomus*. *Sydowia*, 33, 14-17.
- BHATTACHARJEE, M.; MUKERJI, K. G.; TEWARI, J. P.; SKOROPAD, W. P. (1982) *Gigaspora candida* sp. nov. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 78 (1)
- BLASZKOWSKI, J. (1987, 1988) Four new species of the Endogonaceae (Zygomycotina) from Poland. *Karstanea*, 27, 37-42.
- BLASZKOWSKI, J. (1988) Three new vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi (Endogonaceae) from Poland. *Bull Acad Pol Sci*, 36, 271-275.

- BLASZKOWSKI, J. (1989) *Acaulospora cavernata* (Endogonales)- a New Species from Poland with Pitted Spores. *Crypt. Bot.*, 1, 204-207.
- BLASZKOWSKI, J. (1990) Polish Endogonaceae. VII. *Acaulospora capsicula* sp. nov. *Mycologia*, 82(6), 794-798.
- BLASZKOWSKI, J. (1991) Polish Endogonaceae (IX): *Glomus aggregatum* with spores forming an evanescent outermost wall. *Crypt. Bot.*, 2(3),
- BLASZKOWSKI, J. (1991) Polish Glomales VIII. *Scutellospora nodosa*, a new species with knobby spores. *Mycologia*, 83(4), 537-542.
- BLASZKOWSKI, J. (1992) *Scutellospora armeniaca*, a new species in Glomales (Zygomycetes) from Poland. *Mycologia*, 84(6), 939-944.
- BLASZKOWSKI, J. (1994) *Glomus clarum* (Glomales, Zygomycetes), a new vesicular-arbuscular fungus to Poland. *Mycotaxon*, 52(1), 99-107.
- BLASZKOWSKI, J. (1994) Polish Glomales: X. *Acaulospora dilatata* and *Scutellospora dipurpurascens*. *Mycorrhiza*, 4, 173-182.
- BLASZKOWSKI, J. (1995) *Glomus corymbiforme*, a new species in Glomales from Poland. *Mycologia*, 87(5), 732-737.
- BOYETCHKO, S. M.; TEWARI, J. P. (1985) A new species of *Glomus* (Endogonaceae, Zygomycotina) mycorrhizal with barley in Alberta. *Can. J. Bot.* 64, 90-95.
- BROWN, M. F.; KING, E. J. (1982) Morphology and histology of vesicular-arbuscular mycorrhizae. A. Anatomy and cytology. c. Soc. Press, St. Paul, Minnesota, pp. 15-20
- CABELLO, M.; GASPAR, L.; POLLERO, R. (1994) *Glomus antarcticum* sp. nov., a Vesicular-Arbuscular mycorrhizal fungus from Antarctica. *Mycotaxon*, 51, 123-128.
- COX, G. T.; P. B. (1976) Translocation and transfer of nutrients in vesicular-arbuscular mycorrhizas. I. The arbuscule and phosphorus transfer: a quantitative ultrastructural study. *New Phytol*, 77, 371-378.
- DALPÉ, Y.; KOSKE, R. E.; TEWS, L. L. (1992) *Glomus lamellosum* sp. nov.: a new Glomaceae associated with beach grass. *Mycotaxon*, 43, 289-293.
- DANIELS, B. A.; SKIPPER, H. D. (1982) Methods for the recovery and quantitative estimation of propagules from soil. In Schenck, N. C. (ed.). *Methods and Principles of Mycorrhizal Research*. Amer. Phytopath. Soc. Press, St. Paul, Minnesota, pp. 29-36
- DANIELS, B. A.; TRAPPE, J. (1979) *Glomus epigaeus* sp. nov., a useful fungus for vesicular-arbuscular mycorrhizal research. *Can. J. Bot.*, 57.
- GERDEMANN, J. W.; BAKSHI, B. (1976) Endogonaceae of India: Two new species. *Trans. Br. mycol. Soc.*, 66(2).

- GERDEMANN, J. W.; NICOLSON, T. H. (1963) Spores of Mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. Trans. Br. mycol. Soc., 46, 619-632.
- GIOVANNETTI, M.; AVIO, L.; SALUTINI, L. (1991) Morphological, cytochemical, and ontogenetic characteristics of new species of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus. Can. J. Bot., 69, 161-167.
- HALL, I. R. (1977) Species and mycorrhizal infections of New Zealand Endogonaceae. Trans. Br. mycol. Soc., 68(3), 341-356.
- HALL, I. R.; ABBOTT, L. K. (1984) Some Endogonaceae from South Western Australia. Trans. Br. mycol. Soc., 83(2), 203-208.
- HOLLEY, E.; PETERSON, R. L. (1979) Development of a vesicular-arbuscular mycorrhiza in bean roots. Can. J. Bot., 57, 1960-1978.
- INGLEBY, K.; WALKER, C.; MASON, P. A. (1994) *Acaulospora excavata* sp. nov. - an endomycorrhizal fungus from cote Divoire. Mycotaxon, 50, 99-105.
- JANOS, D. P.; TRAPPE, J. (1982) Two new *Acaulospora* species from tropical America. Mycotaxon, 15, 515-522.
- KOSKE, R. E.; FRIESE, C.; WALKER, C.; DALPÉ, Y. (1986) *Glomus pustulatum*: a new species in the Endogonaceae. Mycotaxon, 26, 143-149.
- KOSKE, R. E.; GEMMA, J. N. (1989) *Glomus nanolumen* (Endogonaceae), a new species from Hawaii. Mycologia, 81(6), 935-938.
- KOSKE, R. E.; GEMMA, J. N. (1995) *Scutellospora hawaiiensis*: A new species of arbuscular mycorrhizal fungus from Hawaii. Mycologia, 87(5), 678-683.
- KOSKE, R. E.; GEMMA, J. N.; OLEXIA, P. D. (1986) *Glomus micro-aggregatum*, a new species in the Endogonaceae. Mycotaxon, 26, 125-132.
- KOSKE, R. E.; HALVORSON, W. L. (1989) *Scutellospora arenicola* and *Glomus trimurales*: two new species in the Endogonaceae. Mycologia, 81 (6), 927-930.
- KOSKE, R. E.; WALKER, C. (1986) *Glomus globiferum*: new species of Endogonaceae with a hyphal peridium. Mycotaxon, 36, 133-142.
- MATHUR, N.; VYAS, A. (1995): Influence of VA Mycorrhizae on Net Photosynthesis and Transpiration of *Ziziphus mauritiana*. J. Plant. Physiol., 147, 328-330.
- MCGEE, P. A. (1986) Further sporocarpic species of *Glomus* (Endogonaceae) from South Australia. Trans. Br. Mycol. Soc., 87(1), 123-129.
- MILLER, D. D.; WALKER, C. (1986) *Glomus maculosum* sp. nov. (Endogonaceae): An endomycorrhizal fungus. Mycotaxon, 25 (1), 217-227.
- MONTECCHI, A.; RUINI, S.; GROSS, G. (1996) *Gigaspora lazzarii* nov. sp. Rivista di Micologia, 1, 21-28.

- MORTON, J. B. (1990) Species and clones of arbuscular mycorrhizal fungi (Glomales, Zygomycetes): their role in macro- and microevolutionary processes. *Mycotaxon*, 37, 493-515.
- MORTON, J. B.; BENNY, G. L. (1990) Revised classification of arbuscular mycorrhizal fungi (Zygomycetes): a new order, Glomales, two new suborders, Glominae and Gigasporineae, and two new families, Acaulosporaceae and Gigasporaceae, with an emendation of Glomaceae *Mycotaxon*, 37, 471-491.
- MORTON, J. B.; KOSKE, R. E. (1988) *Scutellospora dipurpurescens*, a new species in the Endogonaceae from West Virginia. *Mycologia*, 80(4), 520-524.
- MORTON, J. B.; WALKER, C. (1984) *Glomus diaphanum*: a new species in the Endogonaceae common in West Virginia. *Mycotaxon*, 21, 431-440.
- MUKERJI, K. G.; BHATTACHARJEE, M. (1983) New species of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi. *Trans. Br. mycol. Soc.*, 81(3)
- NEERAJ; MUKERJI, K. G.; SCHARMA, B. C.; VARMA, A. K. (1993) A new species of *Gigaspora* from desert soils of Rajasthan, India; *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 9, 291-294.
- NICOLSON, T. H.; GERDEMANN, J. W. (1968) Mycorrhizal Endogone species. *Mycologia*, 60.
- NICOLSON, T. H.; SCHENCK, N. C. (1979) Endogonaceae mycorrhizal endophytes in Florida. *Mycologia*, 71.
- RHODES, L. H.; GERDEMANN, J. W. (1980) Nutrient translocation in vesicular-arbuscular mycorrhizae. In Cook, C. B.; Pappas, P. W.; Rudolph, E.D. (eds.) *Cellular interactions in symbiosis and parasitism*; Ohio StaUniv. Press, Columbus, pp. 173-195.
- ROSE, S.; DANIELS, B. A.; TRAPPE, J. (1979) *Glomus gerdemannii* sp. nov. *Mycotaxon*, 8(1), 297-301.
- ROSE, S.; TRAPPE, J. (1980) Three new endomycorrhizal *Glomus* spp. Associated with actinorrhizal shrubs. *Mycotaxon*, 10(2), 413-420.
- ROTHWELL, F. M.; TRAPPE, J. (1979) *Acaulospora bireticulata* sp. nov. *Mycotaxon*, 8(2), 471-475.
- ROTHWELL, F. M.; VICTOR, B. J. (1984) A new species of Endogonaceae: *Glomus botryoides*. *Mycotaxon*, 20(1), 163-167.
- SCANNERINI, S.; BONFANTE-FASOLO, P. (1979) Ultrastructural cytochemical demonstration of polysaccharides and proteins within the host-arbuscule interfacial matrix in an endomycorrhiza. *New. Phytol.*, 83, 87-94.
- SCHENCK, N. C.; PÉREZ, Y. (1987) *Manual for the Identification of VA Mycorrhizal Fungi*. Invam, University of Florida, Gainesville
- SCHENCK, N. C.; SPAIN, J. L.; SIEVERDIND, E. (1986) A new sporocarpic species of *Acaulospora* (Endogonaceae). *Mycotaxon*, 25(1), 111-117.

- SCHENCK, N. C.; SPAIN, J. L.; SIEVERDING, E.; HOWELER, R. H. (1984) Several new and unreported vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi (Endogonaceae) from Colombia. *Mycologia*, 76(4), 685-699.
- SIMON, L.; BOUSQUET, J.; LÉVESQUE, R. C.; LALONDE, M. (1993) Origin and diversification of endomycorrhizal fungi and coincidence with vascular land plants. *Nature*, 363, 67-69.
- SIEVERDING, E. (1987) A VA-mycorrhizal fungus, *Glomus glomerulatum* sp. nov., with two hyphal attachments and spores formed only in sporocarps. *Mycotaxon*, 29, 73-79.
- SIEVERDING, E. (1988) Two New Species of Vesicular Arbuscular Mycorrhizal Fungi in the Endogonaceae from Tropical Highlands of Africa. *Angew. Bot.*, 62, 373-380.
- SIEVERDING, E.; CHAVERRI, A.; ROJAS, I. (1988) *Acaulospora splendida*, a new species in the Endogonaceae from Costa Rica. *Mycotaxon*, 33, 251-256.
- SIEVERDING, E.; TORO, S. (1987) *Acaulospora denticulata* sp. nov. and *Acaulospora rehmi* sp. nov. (Endogonaceae) with Ornamented Spore Walls. *Angew. Bot.*, 61, 217-223.
- SIEVERDING, E.; TORO, S. T. (1987) *Entrophospora schenckii*: a new species in the Endogonaceae from Colombia. *Mycotaxon*, 28(1), 209-214.
- SKOU, J. P.; JAKOBSEN, I. (1989) Two new *Glomus* species from Arable Land. *Mycotaxon*, 36(1), 273-282.
- SMITH, G. S.; SCHENCK, N. C. (1985) Two new dimorphic species in the Endogonaceae: *Glomus ambisporum* and *Glomus heterosporum*. *Mycologia*, 77(4), 566-574.
- SPAIN, J. L.; SIEVERDING, E.; SCHENCK, N. C. (1989) *Gigaspora ramisporophora*: a new species with novel sporophores from Brazil. *Mycotaxon*, 34(2), 667-677.
- SWARD, R. J. (1981) The structure of the spores of *Gigaspora margarita*. *New Phytol.*, 87, 761-768.
- TRAPPE, J. (1977) Three new Endogonaceae *Glomus constrictus*, *Sclerocystis clavispora*, and *Acaulospora scrobiculata*. *Mycotaxon*, 6(2), 359-366.
- TRAPPE, J. (1979) *Glomus segmentatus* sp. nov. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 73 (2)
- TRAPPE, J. M.; BLOSS, H. E.; MENGE, J. A. (1984) *Glomus deserticola* sp. nov. *Mycotaxon*, 20(1), 123-127.
- WALKER, C. (1982) Species in the Endogonaceae: a new species (*Glomus ccultum*) and a new combination (*Glomus geosporum*). *Mycotaxon*, 15, 49-61.
- WALKER, C. (1983) Taxonomic concepts in the Endogonaceae: spore wall characteristics in species descriptions. *Mycotaxon*, 18(2), 443-455.

- WALKER, C. (1986) Taxonomic concepts in the Endogonaceae: II. A fifth morphological wall type in Endogonaceus spores. *Mycotaxon*, 25(1), 95-99.
- WALKER, C.; DIEDERICHS, C. (1989) *Scutellospora scutata* sp. nov., a newly described endomycorrhizal fungus from Brazil. *Mycotaxon*, 35 (2), 357-361.
- WALKER, C.; GIANINAZZI-PEARSON, V.; ESPINASSE, M. (1993) *Scutellospora castanea*, a newly described arbuscular mycorrhizal fungus. *Cryptogamie, Mycol.*, 14(4), 279-286.
- WALKER, C.; GIOVANNETTI, M.; AVIO, L.; CITERNESI, A. S.; NICOLSON, T. H. (1995) A new fungal forming arbuscular mycorrhizas: *Glomus viscosum*. *Mycol. Res.*, 99(12), 1500-1506.
- WALKER, C.; PFEIFFER, C. M.; BLOSS H. E. (1986) *Acaulospora delicata* sp. nov. - an endomycorrhizal fungus from Arizona. *Mycotaxon*, 25(2), 621-628.
- WALKER, C.; REED, L. E.; SANDERS, F. E. (1984) *Acaulospora nicolsonii*, a new Endogonaceous species from Great Britain. *Trans. Br. mycol. Soc.*, 83(2).
- WALKER, C.; RHODES, H. L. (1981) *Glomus albidus*: a new species in the Endogonaceae. *Mycotaxon*, 12(2), 509-514.
- WALKER, C.; TRAPPE, J. (1993) Names and epithets in the Glomales and Endogonales. *Mycol. Res.* 97(3), 339-344.
- WALKER, C.; TRAPPE, J. (1981) *Acaulospora spinosa* sp. nov. with a key to the species of *Acaulospora*. *Mycotaxon*, 12 (2), 515-521.
- WU, C.-G. (1993) Glomales of Taiwan: IV: a monograph of *Sclerocystis* (Glomaceae). *Mycotaxon*, 69, 327-349.
- WU, C.-G. (1993) Glomales of Taiwan: III. A Comparative study of spore ontogeny in *Sclerocystis* (Glomaceae, Glomales). *Mycotaxon*, 47, 25-39.
- WU C.-G.; Z.-C. CHEN (1987) The Endogonaceae of Taiwan II. Two new species of *Sclerocystis* from Taiwan. *Trans. mycol. Soc.*, 2 (2), 73-83.
- WU C.-G.; Y.-S. LIU; L.-L. HUNG (1995) Spore development of *Entrophospora kentimensis* in an aeroponic system. *Mycologia*, 87(5), 582-587.

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők röviden ismertetik az arbuskuláris mikorrhiza-gombák rendjének, a Glomales rendnek rendszertani felosztását, nemzetségeit és a jelenleg elfogadott fajait. A fajok ismertetése a meghatározásuk szempontjából legfontosabb morfológiai bélyegekre korlátozódik.

SUMMARY

THE TAXONOMY OF THE ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI

The discussed order, Glomales includes all arbuscular mycorrhizal fungi. The suborders, families and all the six genera are characterized. A key to supraspecific taxa in Glomales, is provided. The taxonomically important morphological characters of species are also discussed.



MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK
p.88-90.Vol.36. No.1. 1997

A Mikológiai Közlemények Színes Oldalain az előző számokban megjelent, jelen számban megjelent és a következőkben megjelenésre tervezett fajok listája.

On Colour Pages of Clusiana species already presented, *species presented in this issue* and *species to be presented*:

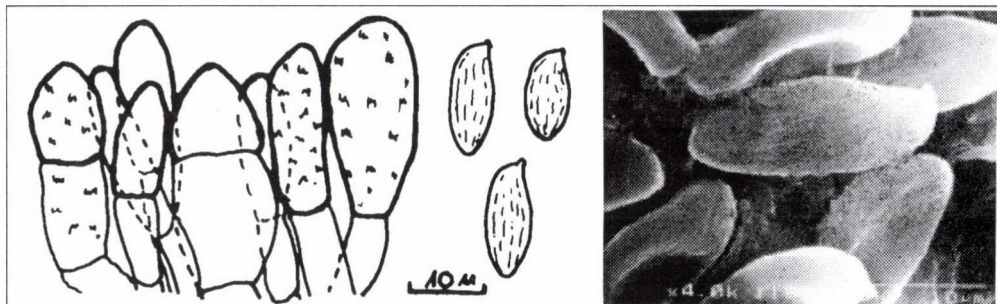
Agaricus bresadolianus; *Agaricus bohusii*; *Agaricus cappelli*;
Agaricus macrosporoides; *Agaricus pampeanus*; *Agaricus pilatianus*;
Agaricus pseudopratensis; *Boletus aereus*; *Boletus pinophilus*;
Boletus rhodoxanthus; *Boletus splendidus*; *Boletus pulverulentus*;
Boletellus pruinaus; *Callistosporium luteo-olivaceum*; *Cortinarius olivascentium*;
Cortinarius xanthophyllus; *Cortinarius sodagnitus*; *Cortinarius salor*;
Cortinarius paracephalixus; *Cortinarius tiliae*; *Cortinarius subcompar*;
Cortinarius Parfumatus; *Cortinarius rigentoides*; *Cortinarius melanotus*;
Chalciporus rubinus; *Flammulina ononidis*; *Flocularia rickenii*;
Flocularia straminea; *Gyroporus cyanescens*; *Hebeloma ochroalbidum*;
Hebeloma subcaespitosum; *Inocybe aeruginascens*; *Inocybe javorkae*;
Inocybe lacera var. *helobia*; *Leccinum holopus*; *Leccinum molle*;
Leccinum brunneogriseolum; *Leccinum dupiusculum*; *Leccinum versipelle*;
Leucoagaricus brunneolilacinus; *Leucoagaricus sublitoralis*;
Leucoagaricus wychanskyi; *Leucopaxillus macrocephallus*;
Leucopaxillus lepidoides; *Leucopaxillus rhodoleucus*; *Macrocyttidia cucumis*;
Macrolepiota citrinascens; *Macrolepiota olivascens*; *Macrolepiota venenata*;
Macrolepiota excoriata; *Pluteus variabilicolor*; *Pluteus atroviridis*;
Pluteus aurantiorugosus; *Suillus lakei*; *Suillus tridentinus*;
Tricholosporum goniospermum; *Tricholosporum nodulosporum*;
Xerocomus armeniacus; *Xerocomus moravicus*; *Xerocomus ferrugineus*;

A Színes Oldalak fordítása és nyomdai előkészítése Szabó Sándorné és Szabó Sándor munkája.

The translation and drafting of the Colour Pages for printing is made by Erzsébet Szabó and Sándor Szabó.



***Boletellus pruinitus* (FR. et HÖK) KLOF. et KRISAI Hamvas**



tinóru

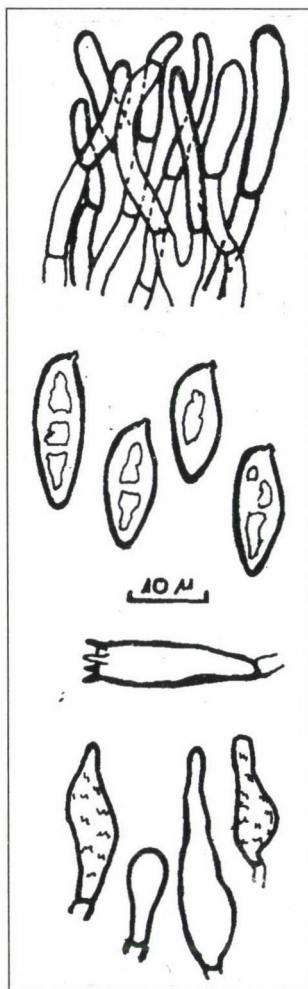
Kalap: 5-10 cm Ø, domborúból ellaposodó, sötét vörösbarna, feketésbarna, néha borvörös árnyalattal főleg a peremén, felülete sima vagy dudoros-ráncos, finoman hamvas, öregben lecsupaszodó, csak száraz időben berepedező, ahol vöröses. **Csővesz:** viszonylag szűk, fakó-, krómsárga, majd olajzöld, nyomásra kissé zöldülő, T.-höz nőttek vagy felkanyarodók. **Tönk:** 5 -15 x 0,5-2 cm, hengeres vagy görbült, a tövénél elvékonyodó, fiatalon krómsárga, később megvörösdő korpázottsággal, sárga báziscéliummal. **Hús:** viszonylag kemény krémsárga, a kalapbőr alatt vörös, míg a T. tövében narancs-, krómsárga, enyhén kékülő, gyümölcsillatú, savanykás ízű. **Ehető.** **Spórák:** 12-15x4,5-5,5 mm, orsóalakú, finoman bordázott /Melzer-reagenssel, immerziós optikával/, a kalapbőr rövid 5-8 mm Ø, enyhén inkrusztált véghifákkal. **Termőhely:** acidofil lomb- és fenyőerdő *Fagus*, *Quercus*, *Picea* alatt késő ősszel. **Lelőhely:** 1996.09.30. Visegrádi-hg., Apát-kúti völgy, *Desch.-Fagetum*.

Leg., det.: Albert L.

Herb.: 96/58 + LIO.

Fotó: Albert L. No. 2335.

Cap: 5-10 cm, convex, becoming flat, dark reddish/blackish-brown, sometimes slightly wine-red at margin. Surface: smooth/wrinkled, bloomy, naked with age, splitted at dry weather, reddish on these spots. **Pores:** small, pale chrome-yellow, then olivaceous, greenish when pushed, adnate or turning up at stipe. **Stipe:** 5-15x0,5-2 cm, cylindrical/curving, slim at base. Chrome-yellow, later with granules turning reddish and yellow base mycelium. **Flesh:** relat. hard, creme-yellow, under cuticulae red, at base of the stipe orange, chrome-yellow, turning blue, smell: orange, taste: sour. **Edible.** **Spores:** 12-15x4,5-5,5 mm, slightly ribbed (Melzer reagent and immersion optic). Cuticulae 5-8 mm, incrustated hyphae. **Habitat:** acidophyllous leaved woods and pines under *Fagus*, *Quercus*, *Picea* late autumn. **Collected:** 30.09.1996 Visegrád mountains, Apát-Kút Valley, *Desch.-Fagetum*.



Leccinum holopus (ROSTK.) WATL.

Lápi érdestinóru

Kalap: 5-8 cm Ø, gömbölydedből ellaposodó, krémfehér, később sárgászöld, olajszürkés, csupas, hamvas felületű, nedvesen tapadós, a K.-bőr nem nő túl a termőrétegen. **Tönk:** 8-15 x 0,8-1,5 cm, nyúlánk, karcsú, fehéres alapszínen hasonlóan szálas pikkelyes, öregedve a tövénél olajzöldes és a pikkelyek hűsbarnára elszíneződök. **Csőveszész:** kiöblösödő, a T.-nél felkanyarodó, fehéres, nyomásra okkeresedő, öregén szürkésbarna. **Hús:** fehér, hamar megpuhuló, a K.-ban és a T. csúcsán enyhén rózsásodó, a T. tövénél olajzöldes. **Ehető.** **Spórák:** 14-18 x 4,5-6,5 μm. **Kalaphő:** trichodermium, 4-12 μm Ø végfíakkal, cilindro-, sphaerocystidák nélküli. **Termőhely:** tőzegmohalápokon /Sphagnum/ nyírek /Betula/ alatt, ritka. **Lelőhely:** 1992.09.23. Borsodi-dombság, p. Kelemér Kis-Mohos, *Sphagnum* sub.: *Betula pubescens*.

Leg., det.: Albert L.

Herb.: 92/40 LIO

Fotó: Albert L. No.1947.

Cap: 5-8 cm, convex, getting flat with age, creme-white, later yellowish-green, olive-grey, smooth, bloomy, viscous when fresh. Cuticle does not exceed hymenium. **Stipe:** 8-15 x 0.8-1.5 cm, slender, whitish, covered with white pale scales, when getting older, base becoming olivaceous and scales brownish. **Pores:** getting convex, turning up at stipe, whitish, getting ochraceous when pushed, greyish-brown with age. **Flesh:** white, turning soft soon, often pink at cap and at top of the stipe, while at the base olivaceous. **Edible.** **Spores:** 14-18 x 4,5-6,5 μm. **Cuticle:** trichodermium, 4-12 μm R hyphae, without cilindro-, sphaerocystidia. **Habitat:** under birches (*Betula*) on sphagnum, rare. **Collected:** 23.09.1992 - Borsod-hills, p. Kelemér, Kis-Mohos, *Sphagnum* sub.: *Betula pubescens*.



MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK
p.91-120. Vol.35. No.3. 1996



Mikológiai kutatóműhelyek munkáiból

A hazai kutató tevékenység kis részét jelentik azon vizsgálatok, melyeket különböző intézményekben, általában szerény anyagi lehetőségek keretei között végeznek. Egy ilyen lehetőséget biztosított az OTKA (Országos Tudományos Kutatási Alap) az ÁOTE Növényteni tanszéke munkacsoportja számára, 1993-1995 között. Az elnyert pályázat témája a "Magasabbrendű gombák és a környezet nehézfém-szennyezései közötti kapcsolat" vizsgálat volt. E pályázat keretében végzett munka eredményeiről számolnak be a szerzők az alábbiakban.

MAGASABBRENDŰ GOMBÁK, MINT A NEHÉZFÉMSZENNYEZÉSEK BIOINDIKÁTORAI

Dr. VETTER János, Dr. SILLER Irén, Dr. HORVÁTH Zsuzsanna
ÁOTE Növényteni Tanszék 1400 Budapest Pf.2.

A pályázat célkitűzése volt, hogy tanulmányozza a gombák mint bioindikátorok lehetséges szerepét a különböző ásványi elemek - elsősorban a toxikus hatású ismert elemek - vonatkozásában. A beszámoló az egyszerűség és az áttekinthetőség kedvéért több részre tagoljuk, az alábbiak szerint:

1. Az elvégzett vizsgálatok tényszerű összegzés, áttekintése
2. A gombák és a termőhely kapcsolatainak elemzése
 - 2.1. A termőhelyek és a gombák ásványi elem tartalmának összefüggései
 - 2.2. A gomba szubsztrátumok és a rajta nőtt gombák egyes ásványi elem tartalmának összefüggései
 - 2.3. Egyes elemek akkumulációjával kapcsolatos és a vizsgálat sorozatból következő új adatok
3. A pályázati munka adataiból adódó általános következtetések és problémák

1. Az elvégzett vizsgálatok tényszerű összegzése

A kialakított munkatervnek megfelelően, 1993-1995 között hazánk különböző tájegységein választottunk ki vizsgálandó területeket. A kiválasztás fő szempontja az volt, hogy legyenek a környezeti szennyezésektől lehetőleg (vagy legalábbis várhatóan) mentes, ún. "kontroll" területek, illetőleg olyanok, melyeknél a környezeti terhelések feltehetően nagyobbak miatt számítani lehet az ottani ökoszisztéma szennyezettebb jellegére.

1993 őszén végzett gyűjtőutak során összesen 17 termőhelyet választottunk ki, melyekről közel 150 minta, kb. 50 avar és 40 faanyagminta begyűjtését végeztük el. A második év során alapvetően igyekeztünk ezeket a területeket, ugyanígy, ugyanazon időben felkeresni és megmintázni. Itt kell megjegyezni, hogy pontosan ugyanott történő mintavételeknek többször elháríthatatlan akadályai voltak (így pl. az egyik tatabányai mintaterületen az 1. évben létező tölgyest a 2. évre tarra vágták), másrészt a három egymásután következő év klimatikus (csapadék) viszonyai igen eltérőek voltak, így a gombatermés is nagyban különbözött. Harmadszor, nem minden termőhelyet sikerült minden évben felkeresni, ugyanakkor az adódó lehetőségek szerint új termőhelyeket is bekapcsoltunk. Így ezek esetleg csak egy évben végzett mintavételekkel reprezentáltak. A felmerült - és érthető - nehézségek mellett is úgy gondoljuk, hogy a hároméves mintavétel értékes, sok aspektusból feldolgozandó anyagot adott.

1.1. A vizsgálatok módszertana

1.1.1. A mintavételkor igyekeztünk a leggondosabban eljárni, azaz talaj, avar stb. szennyeződésektől mentes gombákat gyűjteni. Ha mégis szükséges volt, a laboratóriumban távolítottuk el a szennyezéseket (részben mechanikusan, végső esetben többszöri mosás segítségével), az ásványianyagok kioldásának elkerülésére ezt a módszert nagy körültekintéssel és csak néhány esetben alkalmaztuk. A megtisztított gombamintákat aprítottuk, szárítottuk és lisztfínomságúra őrltük. A légszáraz, lisztfínomságú mintákból történtek az ásványi elem meghatározások. Az avar, illetve a faanyagmintákat szárítás és többlépcsős őrlés után hasonló, lisztfínomságú anyagként alkalmaztuk a továbbvizsgálatokhoz.

1.1.2. A minták (gomba, avar és fa) ásványianyag-tartalmának meghatározásához speciális, teflombombában való feltárást alkalmaztunk (általában 200 mg szárazanyag + 2 ml cc. HNO_3 + 2 ml H_2O_2 , 121 fokon, félóráig történő roncsolás, majd szűrés és 10 ml-re való hígítás). A mintákat műanyag edényekben tároltuk a mérésig. Az egyes elemek mennyiségének meghatározása az ICP-metodika szerint történt, az elemek mennyiségét mg/kg (=ppm) egységben kaptuk, a minták szárazanyagára vonatkoztatva. Minden minta feltárása négyszeres ismétlésben történt, a feltárt anyagok háromszoros ismétlésben került sor az ICP-műszeren. Az ott kapott értékek a három mérés számtani középértéke és a szórás; a további, különböző szempontú értékeléskor (termőhely szerint, stb.) az átlag ment tovább, és a különböző adatsoportok számtani középértéke és szórása került kiszámításra. Az ekkor adódó szórás nem a mérési hibákat, hanem a mintacsoportok elemeinek variabilitását jellemezte.

1.1. 4. Az adatok megjelenítése. A hároméves vizsgálsorozatban során kapott valemennyi, a gombák ásványi összetételére jellemző adatot egy számítógépes mátrixban (23 elemre nézve) rögzítettük, a beszámoló azonban érthető módon ezen alapadatokat nem tartalmazza.

ÉRTÉKELÉS

2. A gombák és a termőhely kapcsolatainak elemzése

2.1. A termőhelyek és a gombák ásványielem tartalmának összefüggései

Az előző részjelentében már összegeztük az addig rendelkezésre állt adatokat az egyes termőhelyeken nőtt gombák átlagos elemtartalmának különbözőségeiről. Az 1994-es gyűjtések adatait elemenként ábrázoljuk, de itt csak a környezetszennyezés szempontjából főként szóba jöhető, azaz toxikus hatású elemek (főként nehézfémek) átlagkoncentrációinak alakulását mutatjuk be.

Az 1. ábra tanúsága szerint jelentősen variáló arzén tartalmi adatokról van szó, a "kontroll"-ként tekinthető termőhelyek gombái (azaz az 1., 2., 5. és 13. jelűek) nem kimutatható vagy igen alacsony arzéntartalmúak. A kadmiumszint (2. ábra) alakulása más jellegű, hiszen kiemelkedően magas kadmium szintet egyedül (és itt jelentős szórással) a 7. termőhely (azaz a Miskolc melletti lyukóbányai) mintái mutatják. A budapesti (egyébként más szempontból sokszor igen szennyezett 3. és 4. jelű) termőhelyek kadmiumtartalma nem jelentős. A krómtartalom (3. ábra) alakulása igen hasonló a kadmium adatok alakulásához, bár sajnos az is igaz, hogy a Soroksári Botanikus Kert, valamint a bükki Őserdő mintáinak króm szintje is elég magas. A nikkeltartalom termőhelyenkénti átlagaiban (4. ábra) fenti tendencia jól nyomkövethető, igen magas itt is a lyukóbányai termőhely gombáinak átlaga (12 mg/kg) és érdekes módon a bükki Őserdő termőhelyi átlaga 15 mg/kg-ot is eléri. A mangánszint alakulásában a BAZ-megyei, illetve a tatabányai minták kétségkívül magasabbak, mint a kontroll területek, de a különbségek nem élesek, inkább tendenciaszerűek (5. ábra). A réztartalom alakulását tekintve (6. ábra) kétségtelen a kontroll területek alacsonyabb szintje (1., 2. és főként az 5-ös termőhely), amihez képest a budapesti "szennyezett" minták (Halmi erdő, Kamaraerdő) elérik a borsodi mintákat. A réz esetében persze figyelembe kell vennünk azt - a korábbi vizsgálatainkban többször megerősített - a tényt, hogy egyes nemzetségek réz akkumulációs képessége (*Macrolepiota*, *Agaricus*) számottevő, így fajaik jelenléte bármely termőhelyen jelentősen növeli a termőhelyi "átlagot". A vanádium-tartalom (7. ábra) tekintetében a tatabányai 1. és 2. jelű termőhelyek mintáinak átlaga a legnagyobb. A termőhelyenkénti, átlagos cinktartalom alakulása a gombák termőestjeiben (8. ábra) viszonylag kiegyenlített képet mutatott 1994-ben. Egyedül a miskolci 2-es jelzésű, azaz a lyukóbányai minták átlagos cinktartalma nagyobb jelentősen a többinél, egyben azonban a szórás is igen nagy.

Az 1995-évi vizsgálatok (némiképp eltérő termőhelyi összetétel mellett) szerint:

Az arzéntartalom (9. ábra) alakulásában a kép eltérő jelleget mutatott, mint a korábbi, hiszen a borsodi minták (Miskolc/1, Miskolc/2, Miskolc/3) magasabbak, miközben az átlagok szórása is nagy. A kontroll SBK gombáiban az arzén ki nem mutatható, míg a budai hegységi minták elég jelentős átlagot adtak. A krómtartalom (10. ábra) adatai szerint a "szennyezett" termőhelyek értékei felülmúlják a kontroll területekét, bár érdekes módon az Őrség 1, 2 és 3 jelű termőhelyek krómtartalmai - különösen az Őrség 3. jelűé - nagy szórással bár, de magas. A kadmium koncentrációkat tekintve (11. ábra) a borsodi minták kétségtelenül jelentős szintje mellett, ismét az Őrség 2 jelű minta tartalmazta - átlagban - a legtöbb kadmiumot. A nikkelszint (12. ábra) elég kiegyenlített képet mutat, mert bár az átlag értékek alakulása ingadozó, a jelentős szórás értékek miatt itt valódi, szignifikáns különbségek nincsenek.

A gombák vanádium-tartalmának adatai (13. ábra) szerint a halmi erdő (9. termőhely), valamint a tatabányai 1. és a Kamaraerdő (13. termőhely) mintáinak átlaga valóban felülmúlja a többi termőhely adatcsoportját. Ránézésre messze kiemelkedő az Őrségi 3. termőhely értéke, ennél azonban azt kell figyelembe vennünk, hogy az itteni minták között szerepel egyedül 1995-ben az *Amanita muscaria* mintája, melyről köztudott kivételes vanádium akkumulációs képessége. Ez az átlagos értéket jelentősen és a termőhely szempontjából irreálisan megemelte, amit az átlag vizsgálatoknál alapvetően kell figyelembe vennünk. A cink mennyiségének alakulását tekintve (14. ábra) 1995-ben a Miskolc/2 és a Miskolc/3 jelű, valamint a Tatabánya 2. jelű termőhelyek a legmagasabb értékűek, bár, ezen átlagok szórása is igen tekintélyes. Így az átlagok szintjén mutatkozó különbségek legfeljebb tendencijellegűek.

Fontos kérdés volt annak vizsgálat is, - legalábbis a mindhárom évben mintázott termőhelyek esetében -, hogyan alakul az egyes elemek évenkénti átlagértékének változása? Az összehasonlítás céljából néhány toxikus elem esetében regisztráltuk az évenkénti értékek változását. Az ábrákon 1993-at a I. év, 1994-et a II. év, 1995-öt a III. év jelzi. Az arzéntartalom esetén (15. ábra) az évek átlagai között csak a kamaraerdei termőhely esetében volt jelentős (egyébként időben csökken a különbség), másutt az alacsony vagy éppen a magasabb szint mindhárom évben megmaradt. Valóban megállapítható tehát, hogy a termőhely gombáiban egy átlagos és időben elég kiegyenlített elemkoncentráció figyelhető meg. A kadmium esetében (16. ábra) szintén azt állapíthattuk meg, hogy az egymást követő években az adott terület (termőhelyek) gombamintái (bár fajösszetételük különböző volt) közel azonos koncentrációt mutattak. A kivételt most a Miskolc/2, azaz

a lyukóbányai minták képezték, ahol a második mintavételi év (1994) kiemelkedően magasabb átlagot mutatott. Kisebb mértékben ilyen a tendencia a tatabányai 2. jelű mintavételi helyen is. A krómtartalom (17. ábra) alakulásában ettől eltérő a tendencia. Majd valamennyi helyet inkább a növekvő tendencia jellemzi 1993-hoz képest; ismét a lyukóbányai termőhely feltűnő, 1994-es adata érdemel említést, valamint színén feltűnő, hogy a kontroll termőhelynek számító Soroksári Botanikus Kerti minták átlagos krómtartalma szintén növekvő tendenciájú. A réztartalom alakulását vizsgálva (18. ábra) is inkább növekvő tendencia vagy az 1994-es év nagyobb adata lehet a jellemző. Ez utóbbi vonatkozik a budapesti, illetve a Borsod megyei mintákat, nem jellemzi viszont a tatabányai 1. és 2. jelű termőhelyeket. A nikkeltartalomban szintén az időben növekvő tendencia állapítható meg (19. ábra). A lyukóbányai (=Miskolc/2) mintát itt is 1994-ben jellemezte a legnagyobb átlagos nikkeltartalom, de 1993-hoz képest végülis valamennyi mintavételi helyet a növekedés jellemzi. Az utolsónak bemutatandó vanádiumtartalom esetében (20. ábra) a kép elég változó. A gombák vanádium-koncentrációja általában abszolút értékben alacsony, akkumuláló faj pedig valójában csak egy van (*Amanita muscaria*). A budapesti, kamaraerdei minták kiemelkedően nagy, 1995-ös V-tartalma mögött azonban feltehető a környezet erőteljes szennyeződésének lehetősége. A többi termőhely variáló adataiban ezt kevésbé sejtethetjük.

A három év adatainak összehasonlítása a "kontroll" és a "szennyezett" termőhelyek kapcsán. Az összehasonlítást olyan ábrákkal szemléltetjük, melyeken három "kontroll" és hét "szennyezett" termőhely gombáinak átlagos elem koncentrációját tüntetjük fel az adott évben. A 21. és a 22. ábra hat elemre hasonlítja össze a termőhelyek átlagait. Az arzén esetében egyértelműnek tűnő különbség figyelhető meg a "szennyezett" termőhelyek többségénél, a "kontroll" helyekhez viszonyítva (érdekes kivételt képez a pilisi minták átlaga), melyek inkább a "szennyezett" mint a "kontroll" csoportba illenek. A kadmium-szint alakulását a rajz léptéke nem igen láttatja jól, mégis megállapítható, hogy némileg itt is magasabbak a "szennyezett" területek értékei. A réztartalomban (világos oszlop) a szennyezett termőhelyek átlagait bemutató valamennyi oszlop némiképp meghaladja a kontroll területét (Tatabánya 2. jelű minta esetében ez igen jelentős). A 23. és a 24. ábrák ugyanezen elemek szintjének alakulását mutatják be 1994-ben, azzal a különbséggel, hogy itt a borsodalmos kontroll helyett a bükki Őserdő szerepel. Az arzén szintben az előző évihez hasonlóan, egyértelmű a különbség. A kadmium és a króm koncentráció különbségei nem jelentősek, egy-egy szennyezett termőhely kivételével, hiszen pl. Miskolc/2 (=Lyukóbánya) termőhely Cd- és Cr-tartalma jelentősen több valamennyi más helynél. A kontroll termőhelyek tekintetében érdekes, figyelemreméltó tény, hogy a bükki őserdei terület mintáiban elég jelentős az átlagos nikkeltartalom. Az 1995. évi viszonyokat a 25. és a 26. ábrákon

foglaltuk össze, szintén a korábban szereplő hat elemre nézve. A kontroll termőhelyek sora ezévben is változott, hiszen az SBK mellett jogosan kellett feltételeznünk, hogy a 3 őrségi mintavételi hely (pontosabban: Őrség 1=Kétvölgy, Őrség 2= Dó erdő és Őrség 3= Szalafő környéke), valamint már a határ másik oldalán lévő loipersdorfi minták mentesek lehetnek különösebb szennyezésforrástól. Az arzén szint jónéhány "szennyezett" termőhelyeken jelentősen több, s hasonlóan a mintavételi helyek zöménél láthatóan nagyobb a kadmium és a króm mennyisége. A gombák réztartalmait tekintve: az SBK kontroll mintáinak átlaga elég magas, közel 60 mg/kg, az Őrség 1-nél 65 mg/kg; az Őrség 2-nél 100 mg/kg-ot meghaladó; ha összességében vizsgáljuk a "kontroll" és a "szennyezett" termőhelyek csoportját, jelentős eltérés nem igen adódik. Itt is utalnunk kell azonban arra, hogy az adott mintavételi helyről származó minták fajösszetétele is nyilvánvalóan jelentős befolyásolt gyakorol, mert a közismerten Cu-akkumuláló fajok többszöri előfordulása növeli a termőhely átlagát is. A nikkeltartalom mindkét csoportnál kiegyenlített képet mutat. A vanádium tartalomban pedig inkább a szennyezett területeken érik el a már ábrázolható átlag értékeket.

2.2. A gomba szubsztrátumok és a rajta nőtt gombák egyes ásványi elem tartalmának összefüggései

A kérdés vizsgálatára különböző szintű és jellegű adatcsoportosítás révén került sor. Így a rendelkezésre álló (1993-as és 1994-es) avar-gomba, illetve faanyag-gomba elemkoncentráció adatpárokat összegeztük (átlagoltuk) és ábráztuk, illetve a termőhelyenként kiszámított avar és faanyag elemtartalmát vetettük össze a gombák elem koncentrációinak átlagával.

2.2.1.

A gomba-avar, illetve a gomba-faanyag összevetést külön 1993-ra és 1994-re a 27-30. ábrákon mutatjuk be, ezuttal nemcsak a korábbi hat, toxikus hatású elemre nézve. Az Y tengely mindig a gomba/avar, a gomba/faanyag átlag arányt mutatja be, azaz információt szolgáltat a gomba elem felvételének mennyiségi jellegére. Akkumulatív jellegűek azon elemek, ahol a hányados több mint 1. A kadmium esetében (27. ábra) mind az avarból, mind pedig a faanyagból egy akkumulatív jellegű felvétellel következtethetünk, mindkét évre nézve. A nikkkel viszonylag szerény arányban halmozódik fel, hiszen legfeljebb 0,25 körüli érték számítható, és nincs lényegi különbség az avar és a faanyag viszonylatában. A króm felvétel (28. ábra) legfeljebb 0,65 -os felhalmozódást mutat, másrészt különbségek adódnak az avar-gomba, illetve a fa-gomba rendszert tekintve. A cink (29. ábra) felvételére kapott átlagos értékek éppen 1 körüliek (az avarnál), illetve valamivel 2,0 alattiak. A réz esetében nyilvánvalónak látszik az akkumulatív jelleg, hiszen az avarnál kb. 3,5, a faanyagnál 2,6-2,8-as értékek adódtak.

Összehasonlító céllal (30. ábra) mutatjuk be a kálium és a foszfor esetét, melyek - bár különösebben most nem képezik a vizsgálat fő irányát - meggyőző erővel utalnak a magasabbrendű gombák ásványi anyagcserének jelentős, konzekvens foszfor (kb. 7-10-es felhalmozási aránnyal) és kálium felvételét (7-15 közötti felhalmozási arányok).

A termőhelyeken gyűjtött szubsztrátum és a gombaminták átlagos elemtartalmait korrelációs összefüggések keresése céljából is megvizsgáltuk. Néhány elem esetében az 1993., illetve az 1994. évi adatpároknál a lineáris regresszió lehetőségét, illetve a regressziós egyenesek egyenletét és a korrelációs koefficienseket vizsgáltuk.

Ha az összefüggéseket az elemek, illetve szubsztrátum jellege (milyensége) szerint nézzük, feltűnő, hogy az avar esetében az legtöbbször negatív, a faanyag esetében csak néhány esetben kaptunk negatív összefüggést. Az avar szubsztrátum a réz és a cink kivételével negatív jellegű összefüggést adott (Cd, Cr, Ni, Mn és V esetében). Az avarra kapott összefüggések négy esetben bizonyultak szignifikánsnak, így az Cr (avar-gomba: 5%-os szinten), a Ni (avar-gomba: 5%-os szinten), a Zn (avar-gomba: 5%-os szinten), valamint a Cd esetében a faanyag és a gomba viszonylatában (ez utóbbi 1%-os szinten).

A kadmiumnál és a krómnál a faanyag--gomba összefüggés negatív jellegű maradt, általában azonban sokkal kisebb korrelációs koefficiensekkel: másrészt a negatív jellegű korreláció pozitívvá válása a jellemző. Ezen tarka kép értékelése igen elgondolkodtató. Logikus magyarázatként adódik, hogy a két szubsztráttípus között különbség van, hiszen az avar és a rajta élő gombák között közvetlenebb, gyorsabb anyagfelvételi kapcsolat van - ezt tükrözik a matematikai értelemben is szorosabb kapcsolatok - a faanyag esetében a környezet hatása több áttételen keresztül érvényesül. A környezetet ért szennyező anyagoknak a fás növények anyagfelvételi rendszerén keresztül kell bejutnia, számolnunk kell e rendszerek "puffer" kapacitásával, esetleges detoxikációs mechanizmusaival stb. E közeg kerül azután kapcsolatba a gombákkal és érvényesül a faanyag-gomba kölcsönhatás, ismét több tényező rendszerrel.

Fontos és érdekes kérdés az összefüggések jelentős részének negatív korrelációs koefficiense, illetve egyáltalán negatív jellege. Eszerint tehát a szubsztrátumban az elemek koncentrációjának növekedés a gombák elemkoncentrációját nem emeli tovább, sőt a tendencia néha kimondottan negatív jellegű. Mi magyarázhatja e jelenséget? A külső koncentráció növekedésével, nyilvánvalóan elemtől és a faj rendszertani hovatartozásától, táplálkozási típusától függően, előbb-utóbb felvételi gátlás látszik kialakulni. Fogalmazhatunk úgy is, hogy nagyobb koncentrációnál a felvételi rendszerek kapacitás csökken. Az ásványi anyagoknak a biológiai

rendszerekbe való felvétele általában telítési jellegű görbét ad. A jelen adatok ettől eltérő tendenciára is utalnak, még akkor is, ha itt nem egzakt anyagfelvételi jellegű kísérletekről van szó, hanem a természetben mérhető külső koncentrációk és a gomba termőtestben kialakuló koncentrációk viszonyáról. A természetes szubsztrátumok és a rajta nőtt gombák nehézfém koncentrációjának összevetésekor azonban egyelőre inkább arra következtethetünk, hogy valószínűleg a nagyobb külső koncentrációk esetén a gomba "védekezési" reakciójaként a felvétel intenzitása nem nő, sőt akár csökken is. Megjegyzem, hogy az egyes elemek görbéinek mélyreható, többoldalú biomatematikai értékelése valószínűen telítési jellegű görbéket is kihozhat, ehhez még több pontpár adatára van szükség.

2.3. Új információk egyes elemek akkumulációjával kapcsolatban

Itt csak utalásszerűen hivatkozunk azon elemekre és azon gombafajokra, melyek bioakkumulációs képességét már az OTKA munka előtt elvégzett saját vizsgálatok is jelezték, vagy megerősítették (főként a kadmium, réz és arzén esetében). A munka során nyert adatbázis ezen megállapításokat egyértelműen megerősítette, illetve kiegészítette. A jelen összefoglalóban csak olyan, új elemeket kívánok említeni, melyek akkumulációs kérdései az OTKA munka kapcsán kerültek napvilágra.

A magasabbrendű gombafajok börtartalmának alakulás például érdekes, új megállapításokat lehetővé tevő kérdés. Az összes vizsgált minta átlagos börtartalma: 23,5 mg/kg szá., az adatok megoszlása azonban azt sejtette, hogy egyes rendszertani kategóriák feltűnő akkumulatív készséget mutatnak. Így a *Marasmius wynnei* (erdei szegfűgomba), melynél 54,3 mg/kg koncentrációt mértünk, de méginkább a *Mycena* nemzetség, különös tekintettel a *Mycena pura* (retekszagú kígyógomba) fajra. E faj esetében a hároméves vizsgálati periódus alatt 100 és 600 mg/kg szá. érték közötti koncentrációkat mértünk, a mintavételi helytől függetlenül. E jelenség háttérében nyilvánvalóan akkumulatív kapacitás áll, melynek jellege, természete, a valószínűen létező kötő vegyület jellege még nem ismert. A bórakkumuláció e tapasztalt tényéről, melyet a gombavilágban elsőként észleltünk, több közleményben számoltunk be (lásd a beszámoló hivatalos mellékletének idevonatkozó táblázatát).

A gombák cinktartalmának alakulásával - akkumulációs szempontból - nagyon kevés irodalmi előzmény foglalkozik. Saját korábbi vizsgálataink is, a cink viszonylagos állandó, kiegyenlített koncentrációról számoltak be. A jelen vizsgálat adatbázisának áttekintése során azonban érdekes jelenségre kellett felfigyelnünk. Valamennyi mintánk átlaga 114,8 mg/kg szá., ehhez képest két gombacsoport ettől

eltérő adataira figyeltünk fel. Így a Gasteromycetes sajnos nem túl sok faja közül a *Lycoperdon* nemzetségből a *Lycoperdon perlatum* 233-235 mg/kg, a *Lycoperdon excipuliformis* 278, a *Calvatia utriformis* 233,5 , a *Calvatia coelata* pedig 233,3 mg/kg sza. cink koncentrációjú.

Az igen jelentős cink tartalmakat azonban egyetlen galambgomba faj, a *Russula atropurpurea* mintái mutatják. A három év alatt, öt, különböző termőhelyről gyűjtött minták cink tartalma 762 és 1067 mg/kg közötti, azaz igen nagy. Korábbi adatbázisunkban (a nyolcvanas évek közepén gyűjtött minták ásványi összetételéről van szó), egyetlen *Russula atropurpurea* minta található, pilisszentkereszti termőhelyről, ennek adata szintén igen magas, 657 mg/kg sza. Ezután kigyűjtöttük valamennyi, a *Russula* nemzetségre rendelkezésre álló valamennyi adatot . Az összesen 16 faj 21 adata azonban távolról sem mutat ilyen jellegű akkumulációt, átlaguk 103 mg/kg, a *R. versicolor* két mintája 125 és 181.5 mg/kg, míg egy *R. xerampelina* minta 163 mg/kg cink koncentrációjú. Úgy látszik tehát, hogy a nemzetség cink tartalma nem igen több, mint a vizsgált nagy adatbázisból a nagygombákra az megállapítható volt, 200 mg/kg alatt marad. Ezzel szemben a *R. atropurpurea* kétségtelen cinkfelhalmozó képességére utalnak, hiszen mintavételi helytől és a mintavétel idejétől független adatok csoportjáról van szó. A szakirodalomban eddig még nem publikálták a faj e tulajdonságát, ami egyben cink akkumuláló faj bizonyított létezését is jelzi.

3. A pályázati munka eredményeiből adódó általános következtetések

A munka alapkérdése az volt, vajon alkalmasak-e a gombák (főleg a nagygombák) a különböző szennyezések indikálására, azaz sorolhatók-e a bioindikátor szervezetek csoportjába? Életmódjuk és morfológiai sajátásaik alapján a válasz egyértelmű igen. Igen, mert e szervezeteknek a szubsztrátumban (talaj, avar stb.) élő micéliumrendszere igen nagy területű, így potenciálisan lehetséges az anyagok felvétele, abszorpciója. Gyakorlati körülmények között a micéliumrendszer nem vagy csak nehezen lenne megfogható, vizsgálható; így a termőtestek azok, melyek ilyen szempontból szóba jöhetnek és a biomonitöring rendszer elemeiként használhatók fel. Még egy fontos szempont van: a gombák termőtestjei általában viszonylag igen rövid idő alatt alakulnak ki (hasonlítsuk őket pl. egy növény kialakulásának idejéhez, életciklusához), kifejlődésük ideje alatt általában csak kismértékben vannak kitéve a levegőből vizes vagy száraz üledéssel érkező szennyező anyagok hatásának. A bennük található anyagok tehát jórészt vagy döntő mértékben a szubsztrátumból felvettek és egyben a szubsztrátum szennyezőanyag koncentrációjától nyilvánvalóan valamiképp függenek. Természetesen a micélium--termőtest rendszer anyagfelvételét több más tulajdonság is befolyásolja vagy befolyásolhatja, a felvételi kapacitás különböző (eltérő genetikai és élettani hatások

érvényesülhetnek), nem szólva az elemek szinergisztikus vagy éppen antagonisztikus hatásairól. Mindezek ellenére a micélium-termőtest rendszer kínálkozó lehetőségnek tűnik.

Sok szempontból ismeretlen tényezőket tartalmaz a gomba-szennyező anyag kölcsönhatásának kérdésköre. Egyfelől a fémionok különféle hatással lehetnek a gomba életére, anyagcseréjére (negatív és pozitív értelemben egyaránt), befolyással lehetnek pl. a micélium növekedési intenzitására, egyes anyagcserefolyamatok regulációjára vagy éppen a termőtestképzés amúgy is problematikus folyamataira, a jelentősebb nehézfém felvétel másrészt csökkentheti a szubsztrátum ilyen jellegű szennyeződéseit, felvetve viszont annak lehetőségét, hogy ily módon az adott elem beépülhet a táplálékláncba. A gomba sejtjeibe kerülő ásványi anyagok többféle sorsra juthatnak, felhasználódhatnak az anyagcsere normális folyamatai során vagy éppen a gomba metabolizmusa egy "detoxikációs" mechanizmus révén hatástalaníthatja (pl. keláció, szolubilizáció stb.).

Bizonyos szimbiotikus szituációban a gombapartner mintegy védő feladattal szerepelhet valamely magasabbrendű növényvel pl. a fákkal alkotott mikorrhiza kapcsolatban. A nagy nehézfém koncentrációk várhatóan mind a gomba, mind pedig a fa partnerre nézve előnytelenek, károsak lehetnek, gátolhatják mindkettő növekedését, a gyarapodás ütemét. Lepsova adatai pl. a szennyezett területeken magas koncentrációkat mértek a micéliumban és a termőtestben. Sokszor igaz tehát az a megállapítás, hogy a mikorrhiza, mint szimbiotikus rendszer nehézfémekkel szembeni toleranciája összefüggésben van a gombapartner védő funkciójával (Mejstrik, 1992). E tolerancia mechanizmusában valószínűleg metallo-thincin-szerű fehérjék létezése a döntő szereplő.

Mai ismereteink szerint egyébként a nehézfém ionok nem szükségesek a termőtestképzéshez, másrészt a fémionok magasabb koncentrációja általában mindig a kalapban (főleg a lemezekben), kisebb koncentrációja a tönkben mutatható ki.

A gombák bioindikációs lehetőségének logikailag elképzelhető másik útja, hasonlóan más élőlények (pl. a zuzmók) esetéhez; megjelenésük, előfordulásuk, az adott területen való létezésük vagy éppen hiányuk regisztrálása. Szennyező anyagok hatására csökken ezen szervezetek egyedszáma vagy akár ki is pusztulhatnak a területről (a "zuzmósivatag" ismert jelensége). Ilyen értelemben a gombák helyzetét másként kell értékelnünk. A termőtestek adott területen tapasztalt hiánya mögött a micélium pusztulása vagy éppen csak az áll, hogy a micélium él, de termőtestképzés nem történt. A termőtestképzés igen bonyolult folyamat, melyet az ökológiai tényezők komplex rendszere (csapadék, légnedvesség, hőmérséklet stb.) befolyásol. Kétségtelen tény, hogy az utóbbi 10-15 évben a mikológiai

megfigyelések egyes területekre, illetve egyes gombacsoportokra (főleg mikorrhizás fajokra nézve) a termőtestek számának csökkenését jelzik. Vizsgálatainknak azonban ilyen jellegű következtetése nem igen lehet, hiszen ehhez a termőhelyek folyamatos, igen gyakori (pl. hetenkénti) és hosszú ideig tartó bejárása, feltérképezése lett volna szükséges. Még ezt feltételezve azonban sem biztos, hogy egy termőtest hiánya a faj ottani hiányát (netán kipusztulását) jelzi. Így a gombák esetében a bioindikáció ezen esete nagyon nehezen megfogható, bizonyítható.

Vizsgálataink - nemcsak a pályázati keretek között végeztek, hanem korábbi és ettől függetlenül is - a bioakkumuláció jelenségét a különböző elemek esetében jórészt az adott taxon saját tulajdonságaival látják értelmezendőnek. Tehát, egyes esetekben a taxonok magas (akár extrém) koncentrációt mutathatnak egyes elemekből anélkül, hogy a környezeti szennyezés mértéke nagy lenne (jó példa erre a vanádium extrém koncentrációjának kialakulása az *Amanita muscaria* fajban, miközben környezetének egy gombafaja sem mutat felhalmozódást). A hároméves vizsgálatsorozatunk ugyanakkor egyértelműen - persze az ökoszisztéma és sok egyéb tényező bizonytalan, változó feltételrendszere között - arra utalt, hogy a szennyezett területek gombái (a gombák termőtestjei) tükrözik a terület szennyezettségi szintjét. Ilyen értelemben tehát a nagygombák kétségtelen tagjai lehetnek a biomonitoring rendszernek. Utalnunk kell persze azon tényezőkre is, melyek a tiszta matematikai összefüggések meglétét vagy megnyilvánulását zavarják vagy akár el is fedhetik. Így pl. a szubsztrátumok és a termőtestek elemtartalmi közötti, korrelatív kapcsolatok viszonylag lazák, ritkán szignifikánsak, inkább tendenciaszerűek. Felmerül a lehetősége annak is, hogy más jellegű matematikai összefüggések (elsősorban a telítési jellegű, Baule-Mitscherlich görbék) vizsgálata, illesztése sokszor inkább megalapozott lehet.

A környezetszennyezés és az élővilág komplex összefüggései közül a magasabbrendű gombák (nagygombák) szerepének jobb megismeréséhez további, összehangolt munka szükséges. E témakörhöz kívánt hozzájárulni hároméves munkánk is.

Mindezen vizsgálatok anyagi háttérét az OTKA 6169 számú programjának támogatása biztosította, melyet a szerzők ezúton is megköszönnek.

HIGHER FUNGI AS BIOINDICATORS OF HEAVY METAL POLLUTIONS

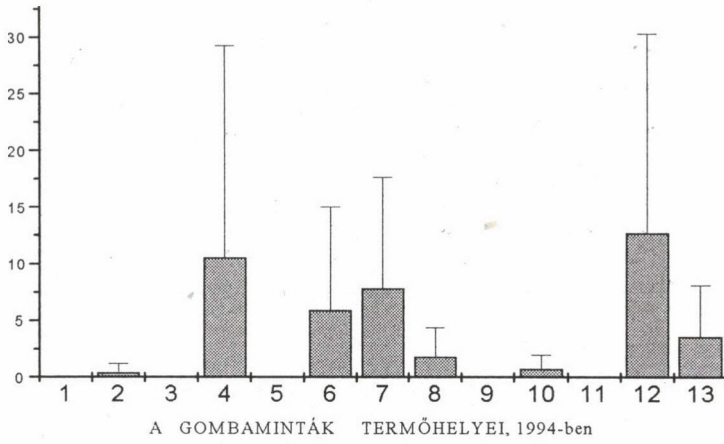
The aim of these investigations was to compare the contents of minerals (especially of heavy metals) in mushroom samples from polluted and from control (unpolluted) areas of Hungary. During three years were gathered the mushroom samples from the experimental areas. The concentration of 23 mineral elements were determined by ICP method. This work contains the results of these analysis, give data and mathematical summary of the measured concentration. The figures give informations about the distribution of minerals in different locates (with different environmental pollutions), we published new data about bioaccumulation of some elements (metals and non metals: Zn, B etc.). The most important general conclusions of these investigations are:

1. The fungi are suitable bioindicators of heavy metal pollutions. The mycelium of fungi are living in the soil or in other substrates (wood, dry leaves i.e. different lignocelluloses) and are under the effect of the environmental pollutants.

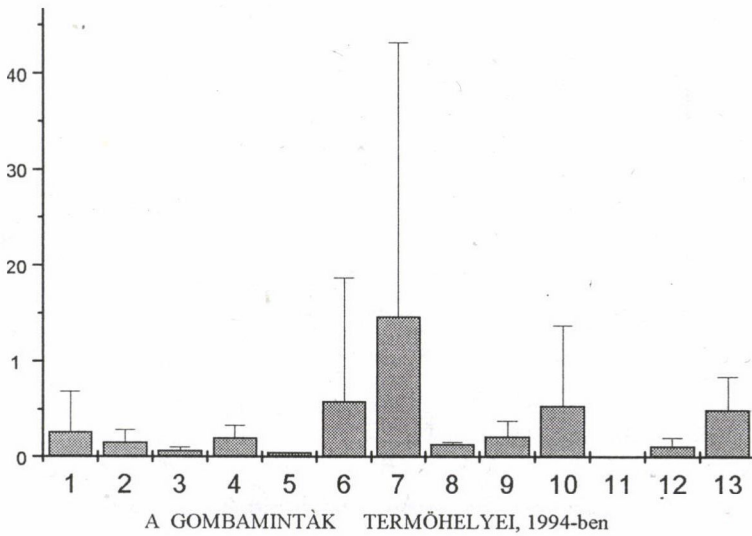
The investigation of mycelium is not simple, problematical, thus we can isolate and examine the fruit bodies. The mineral status of these can be characteristic, so called indicator for level of different elements, especially to heavy metals.

2. The fungi--pollutant interaction contain some unknown factors: the mineral ions can affect the physiology of fungi, in positive or negative sense. They can regulate the growth intensity of mycelium, the difficult process of fruit body formation. The uptake of heavy metals can decrease the concentration in the substrate (soil etc.), but the metals can be members of nutrition, s chain. In the symbiotic relations (mycorrhizal fungi) the fungus can have a protection role in this symbiosis against the heavy metal effect on the tree.

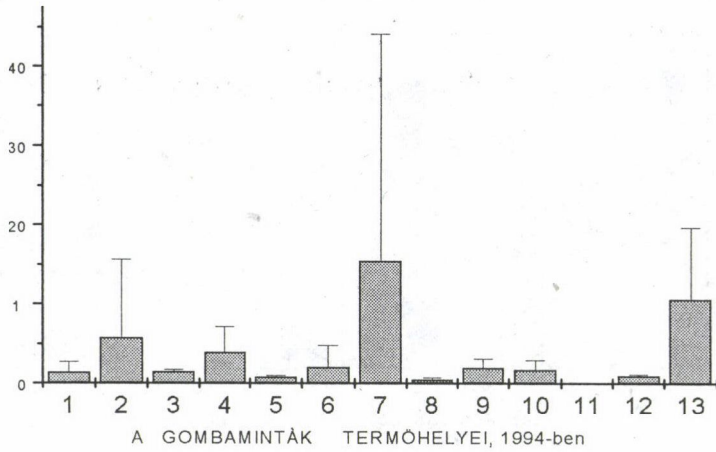
3. The phenomenon of bioaccumulation can be explain only on the basis of the given taxon. The extrem accumulation of a mineral element can be based on its higher uptake capacity, i.e. this fungus can accumulate the given element from the substrates of normal concentration, without the environmental pollution. The results of our investigations, on the other hand, indicated the possibility and importance of this indicator-role of higher fungi. The fruit bodies of species in general can indicate the higher level of pollutants and thus the fungi can be members of biomonitoring system.



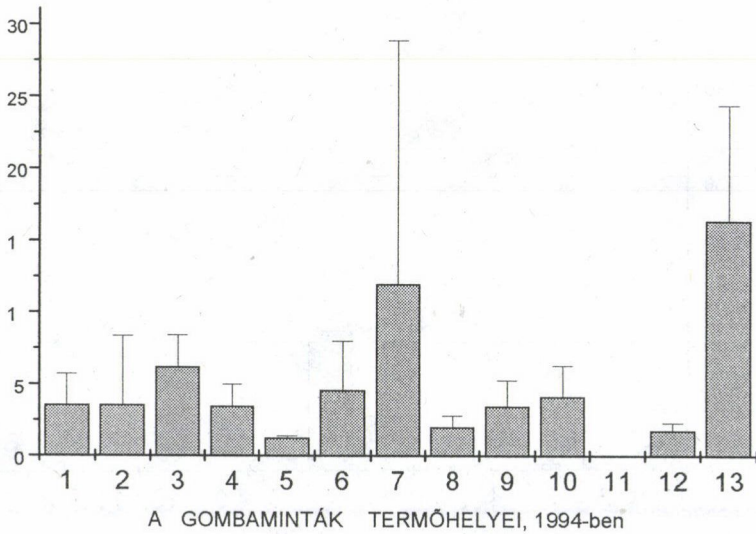
1. ábra. Átlagos arzéntartalom (mg/kg szá.)



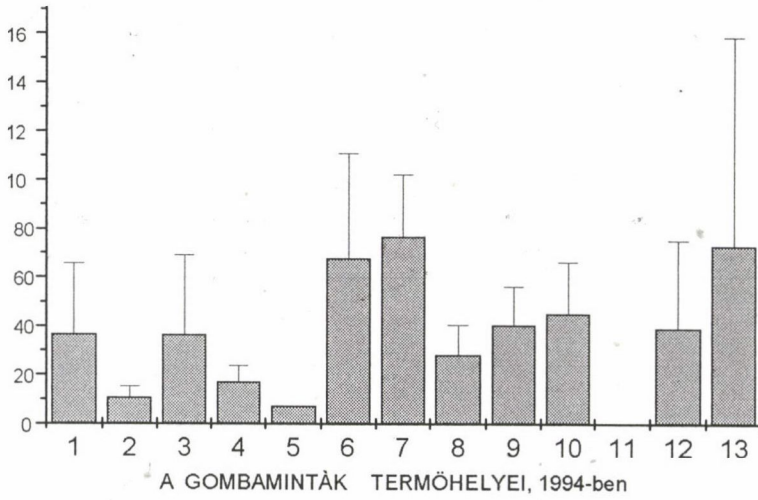
2. ábra. Átlagos kadmiumtartalom (mg/kg szá.)



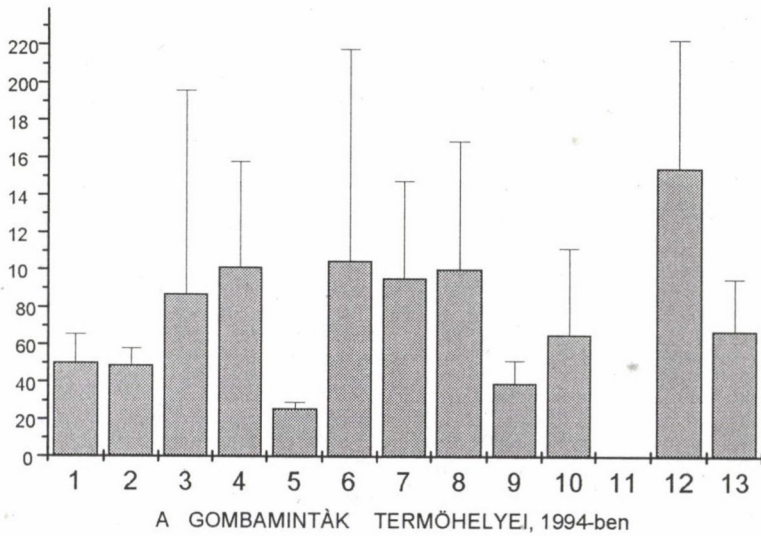
3. ábra. Átlagos krómtartalom (mg/kg szá.)



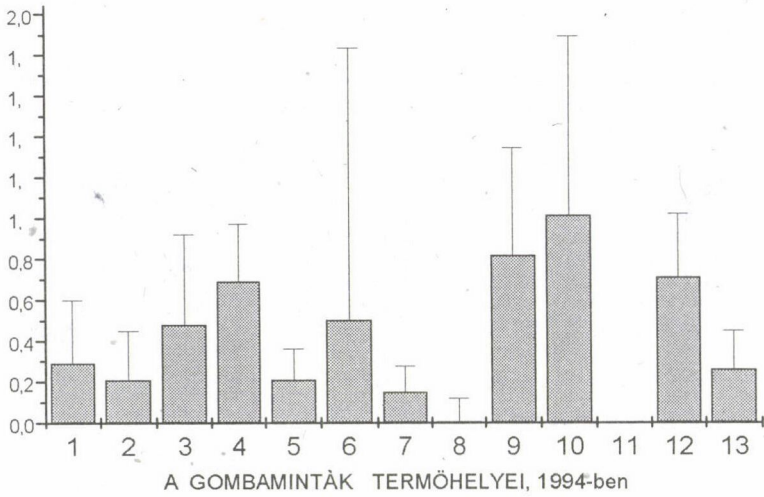
4. ábra. Átlagos nikkeltartalom (mg/kg szá.)



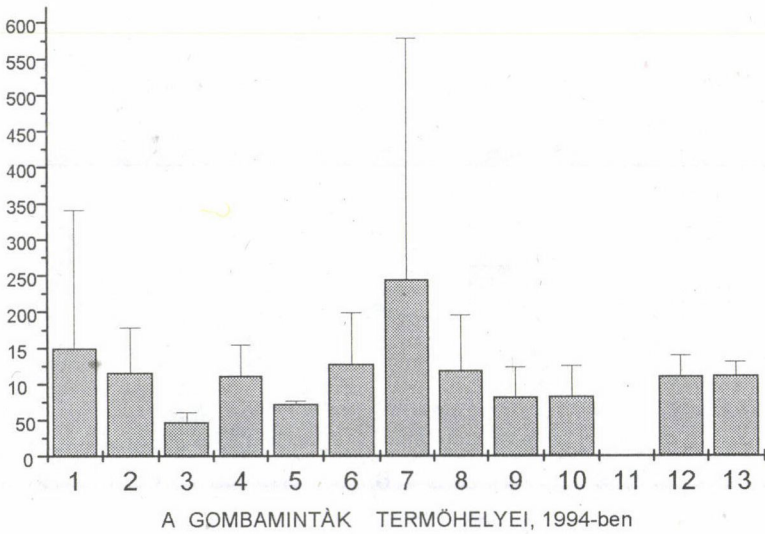
5.ábra Átlagos mangántartalom (mg/kg szá.)



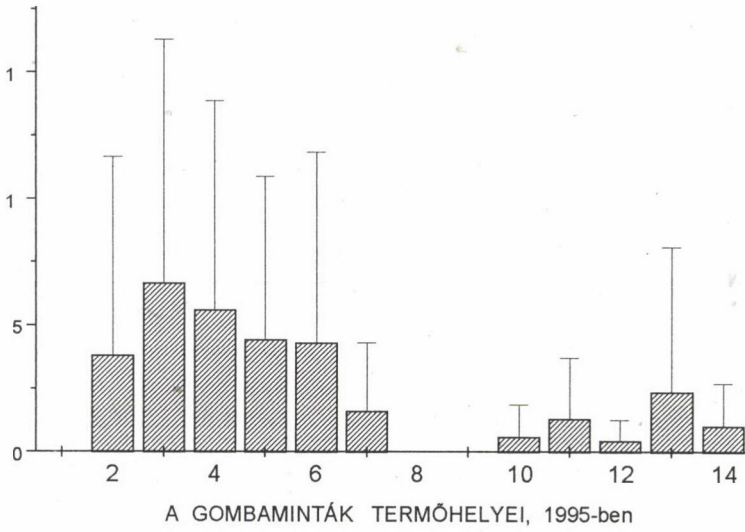
6.ábra Átlagos réztartalom (mg/kg szá.)



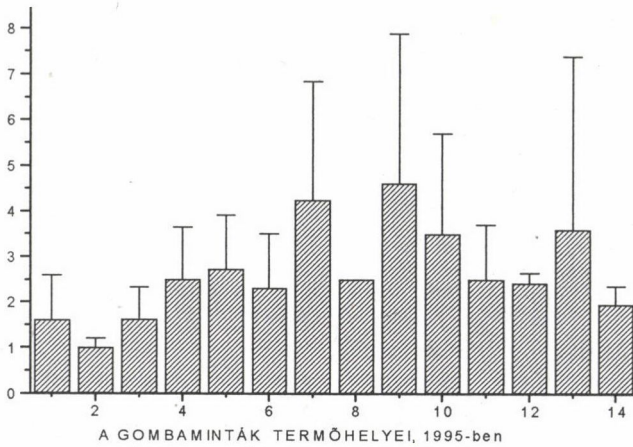
7.ábra Átlagos vanádiumtartalom (mg/kg szá.)



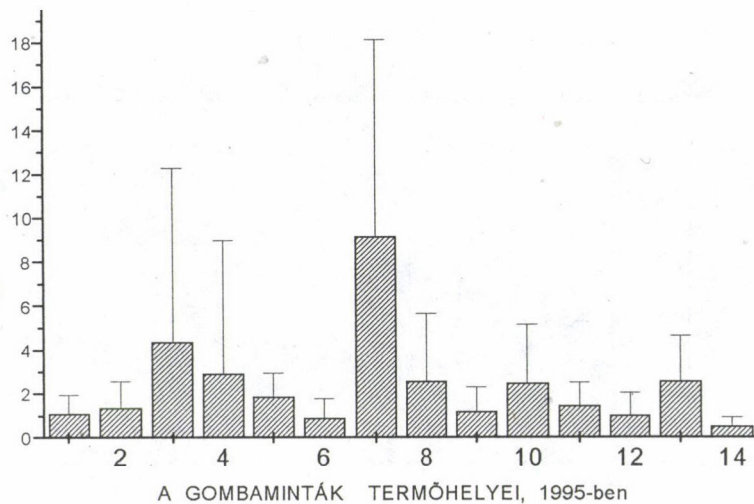
8.ábra Átlagos cinktartalom (mg/kg szá.)



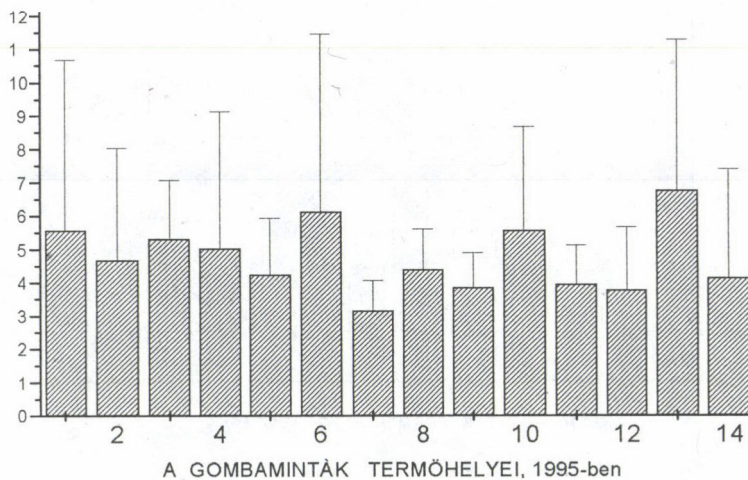
9.ábra Átlagos arzéntartalom (mg/kg szá.)



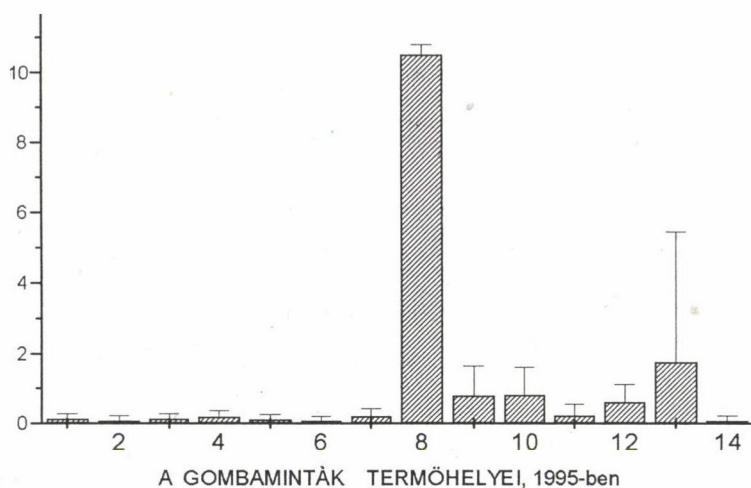
10.ábra Átlagos krómtartalom (mg/kg szá.)



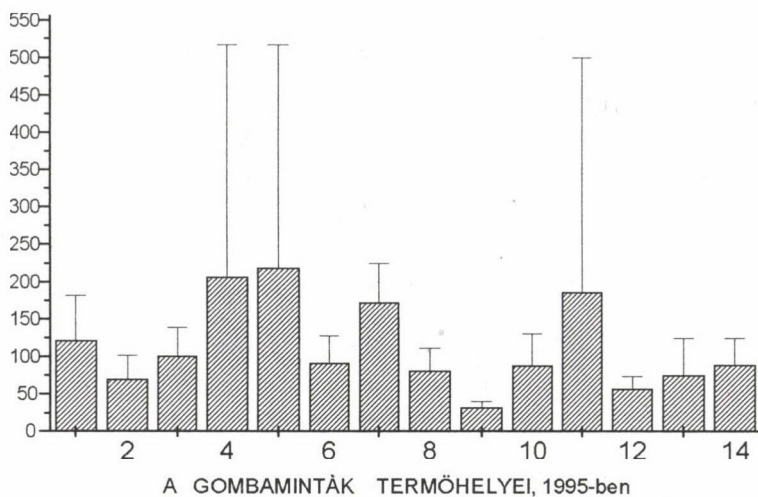
11.ábra Átlagos kadmiumtartalom (mg/kg szá.)



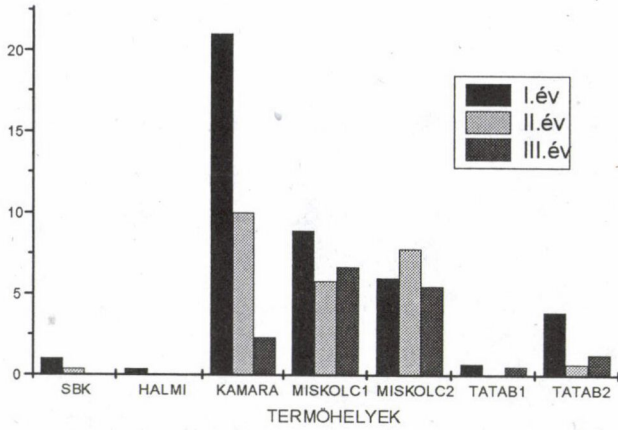
12.ábra Átlagos nikkeltartalom



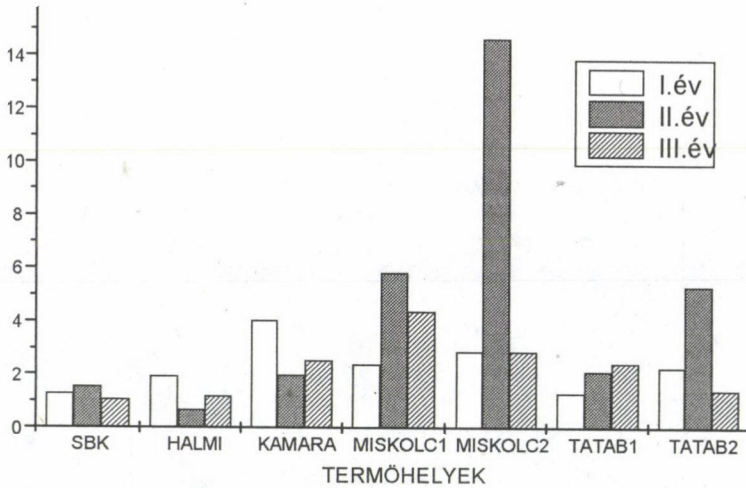
13.ábra Átlagos vanádiumtartalom (mg/kg szá.)



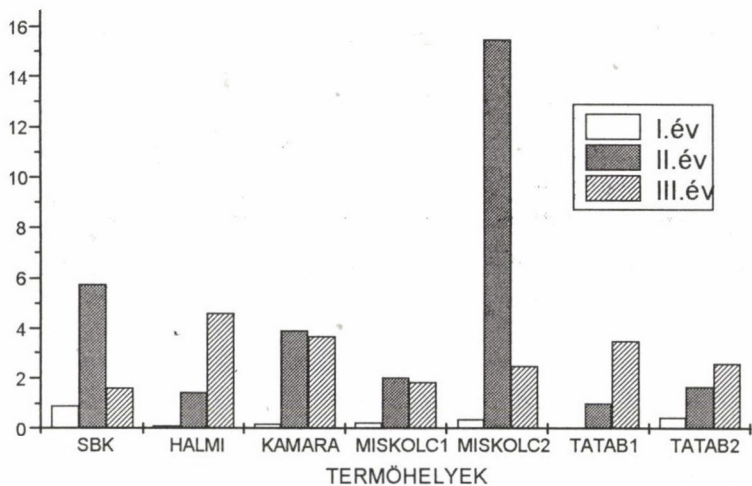
14.ábra Átlagos cinktartalom (mg/kg szá.)



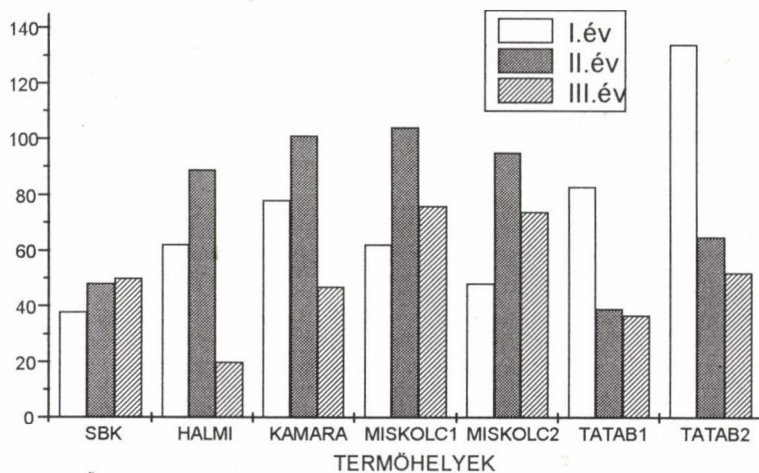
15.ábra Átlagos arzéntartalom (mg/kg szá.)



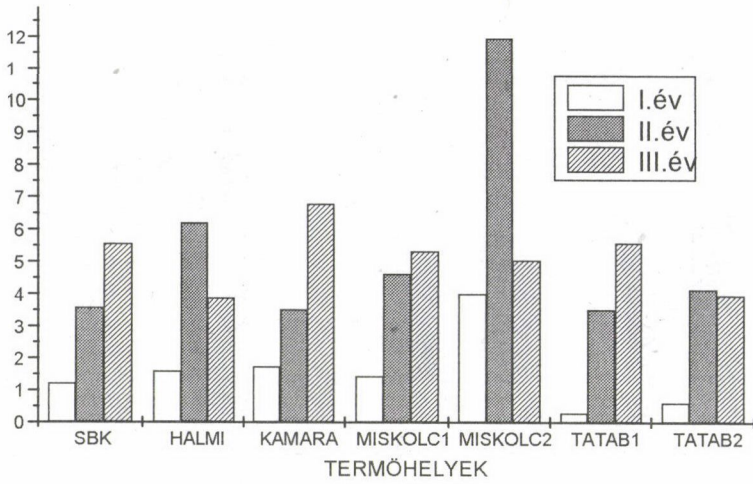
16.ábra Átlagos kadmiumtartalom



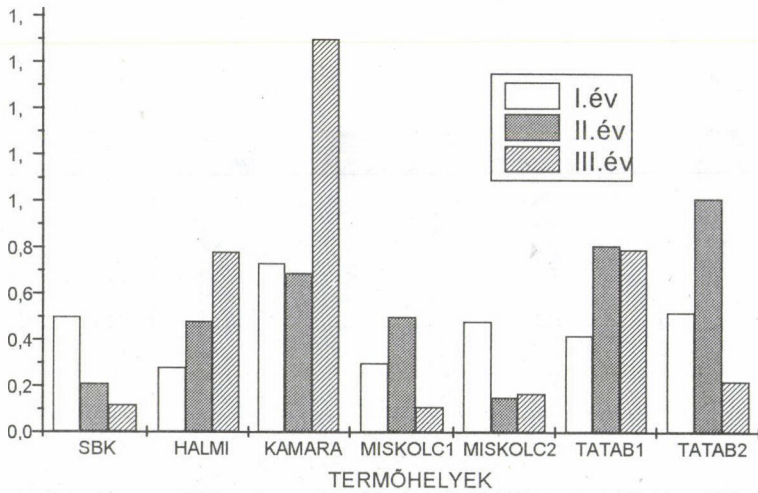
17.ábra Átlagos krómtartalom (mg/kg szá.)



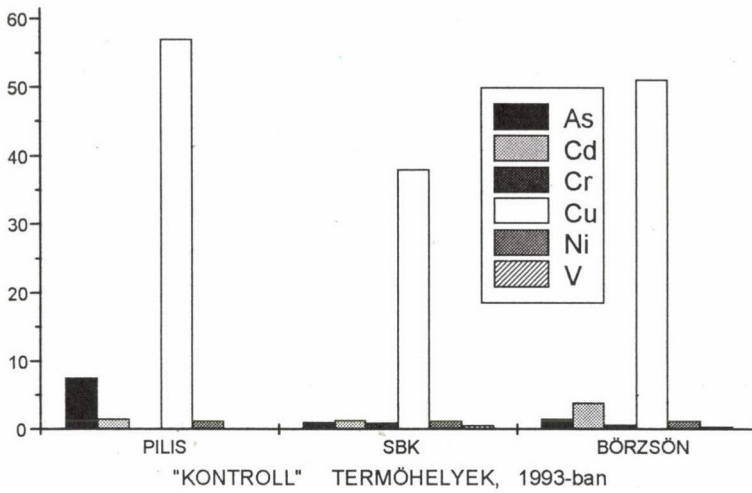
18.ábra Átlagos réztartalom (mg/kg szá.)



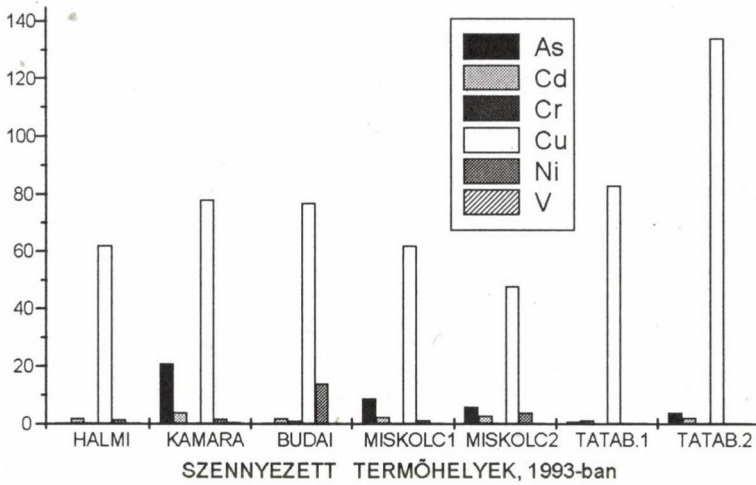
19. ábra Átlagos nikkeltartalom (mg/kg szá.)



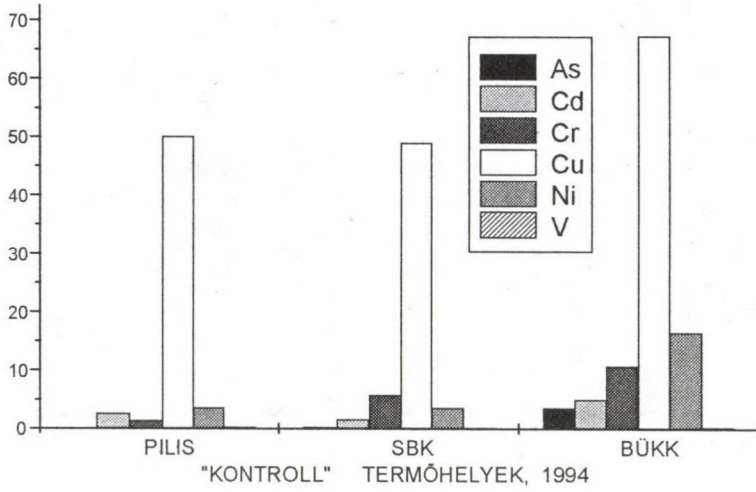
20. ábra Átlagos vanádiumtartalom (mg/kg szá.)



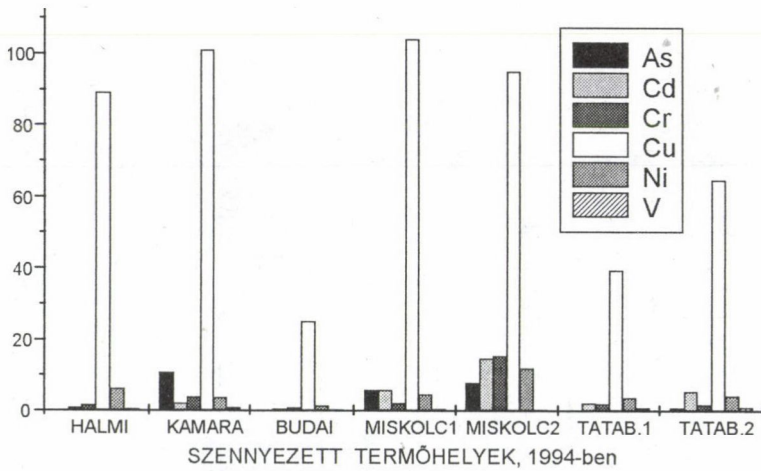
21.ábra Elem koncentrációk (mg/kg s.a.)



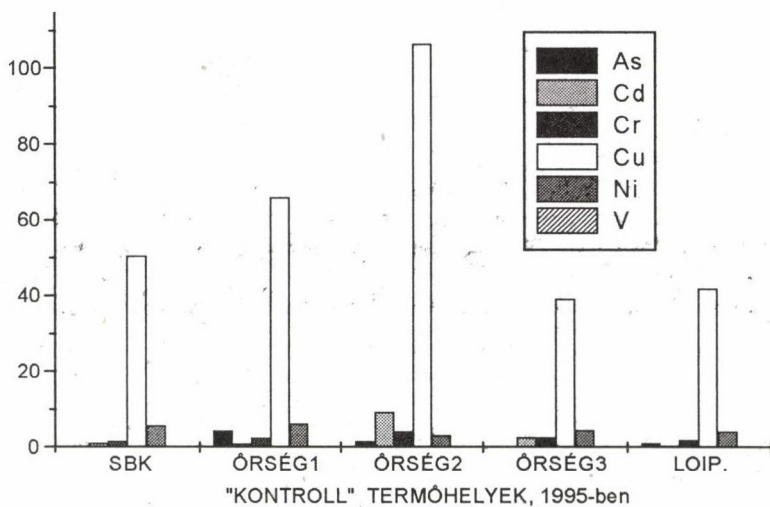
22.ábra Elem koncentrációk (mg/kg s.a.)



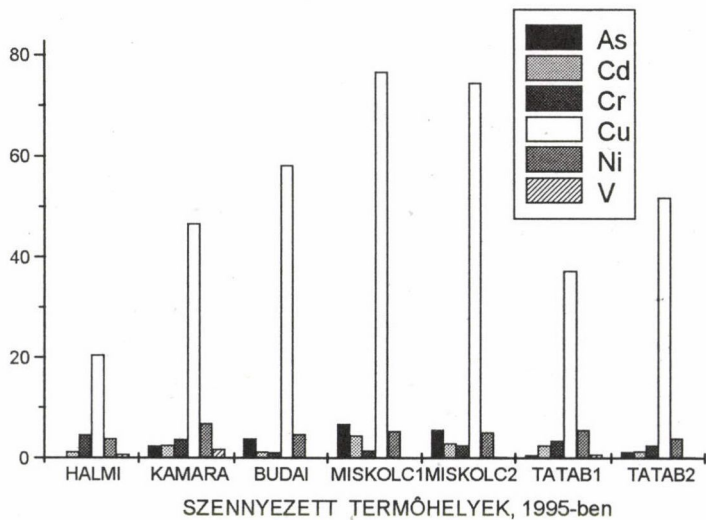
23.ábra Elem koncentrációk (mg/kg s.a.)



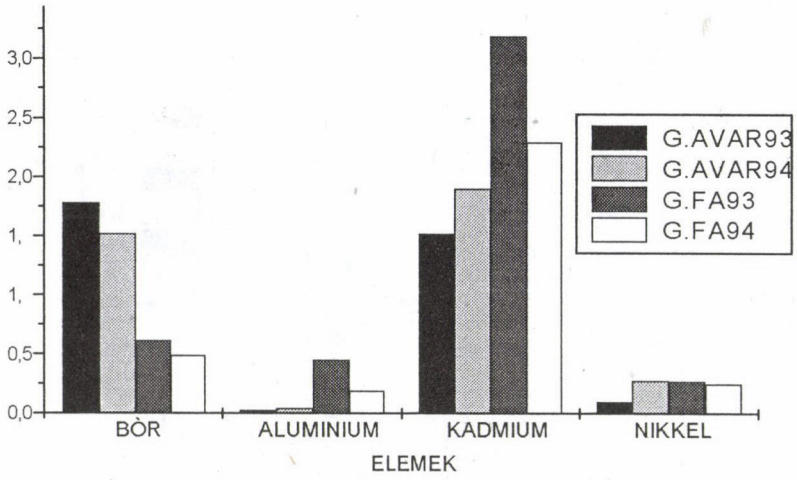
24.ábra Elem koncentrációk (mg/kg s.a.)



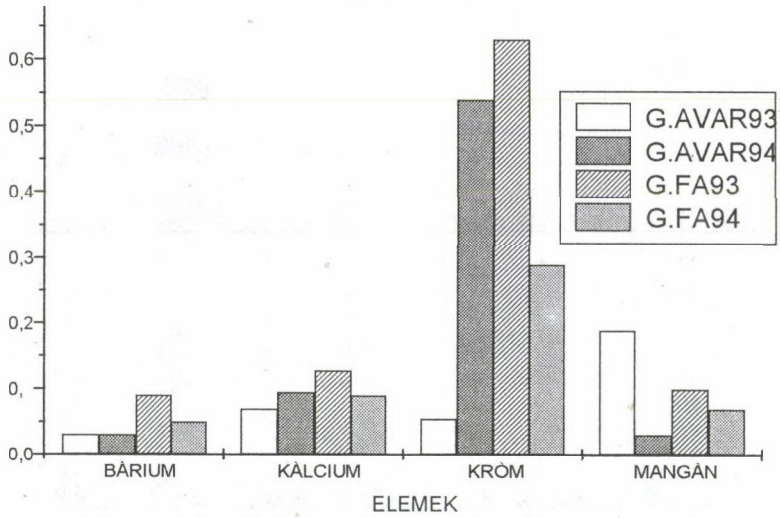
25.ábra elem koncentrációk (mg/kg szá.)



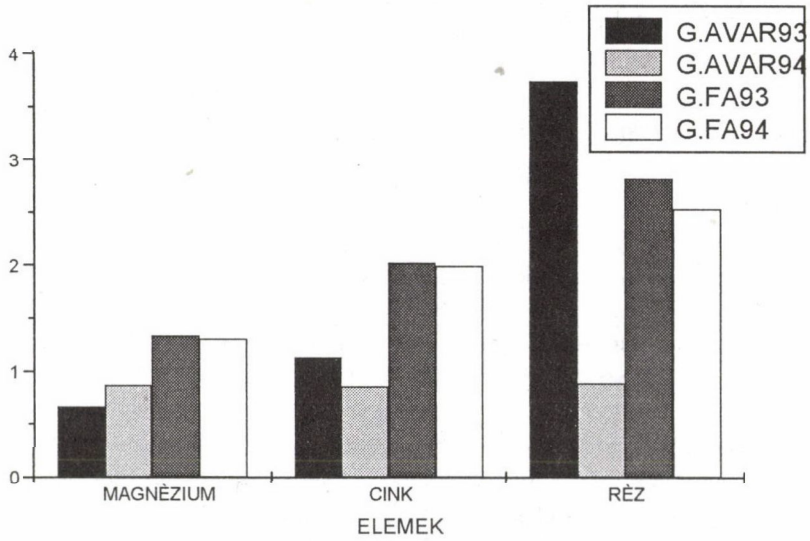
26.ábra Elemkoncentrációk (mg/kg szá.)



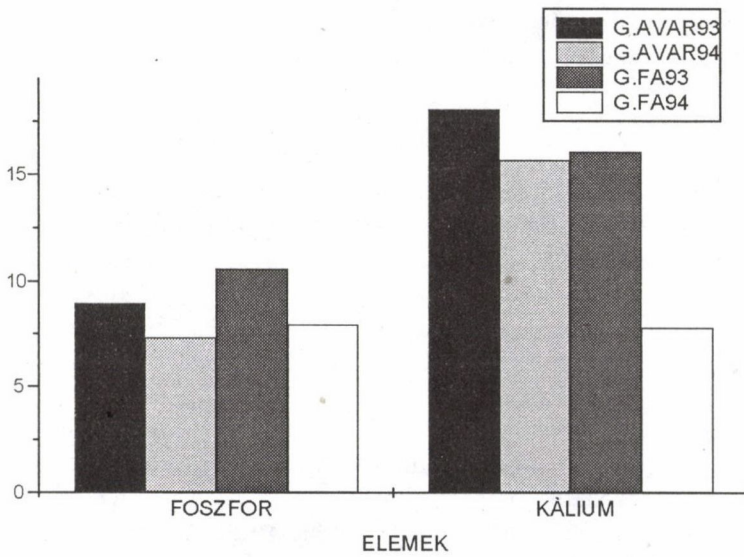
27.ábra Átlagokból számított arányok



28.ábra Átlagokból számított arányok



29.ábra Átlagokból számított arányok



30.ábra Átlagokból számított arányok



Irodalomfigyelő



Roberto Galli : Le Russule (A galambgomba)
(EDINATURA Milano 1996.)

Lenyűgöző kiadvánnyal, ezúttal a galambgombák világába vezeti be olvasóközönségét az olasz szerző. A számos kozmopolita taxon mellett az atlantikus, ill. a mediterrán területek közelmúltban leírt gombái is helyet kapnak. Romagnesi híres monográfiájának szisztematikáját követve 480 oldalon át kalauzol bennünket Roberto Galli. A galambicák *Quercus ilex*, *Q. suber*, *Cistus* fajok, valamint *Erica* és *Arbustivus* növények szimbióta társaiként szintén csodálatos színárnyalatokban jelentkeznek a természetben. A könyv formátumát a 357 színes fénykép szokatlanul nagy méretében arányosan követi. A sokszor egész oldalt betöltő képek rendkívül látványosak, ízlésesek. Az illusztrációk nivóját Mazza mikológus művés akvarelljei tovább emelik. A szinte egész Európa galambgombáit magába foglaló mű az általános jellemzők (mikro- és makrojegyek, élőhely, étkezési érték) mellett a hasonló fajoktól való elkülönítés magyarázatával is szolgál. Az olasz nyelvben kevésbé járatos olvasókat angol nyelvű határozókulcs segíti. A „kedvencek” megszerettetése a szerzőn és a kiadvány minőségén nem múlik, a felismerés, a beazonosítás már csupán az olvasó kitartásának függvénye.



P. Reumaux - A. Bidaud - P. Moëgne-Loccoz: Russules rares ou meconnues
(Ritka vagy alig ismert galambgombák)
(Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie 1996.)

Szintén a galambgombákat dolgozza fel a három francia mikológus munkája. A 250 oldal terjedelmű monográfia P. Moëgne-Loccoz rajzaival, 50 színes táblán képekben is megjeleníti a kutatott csoportot.

Az illusztrációk a taxonok esetében általában több példányt ábrázolnak, ám a túlságosan egységes, idealizáltak tűnő kalapszínek a taxonokon belüli tarkaságot talán kevésbé érzékeltetik, de a meghökkenítő valóság valószínűleg a munka kárára vált volna. A gombák szinkavalkádja így is tiszteletet kelt. A tartalmi munka használhatóságát a jövő fogja bizonyítani.



David Boertmann: The genus *Hygrocybe* (Fungi of Northern Europe -Vol. 1.) (A nedűgombák nemzetsége)
(Svampetryk. Greve. Dánia 1995.)

Dán biológus a szerzője az Európa északi régiójának „ékszerreit” bemutató angol nyelvű könyvnek. Boertmann több mint húsz évi kutatás eredményeként 59 fajt és változatot jellemez 184 oldalon. A nyirok-és nedűgombákat együttesen tárgyaló alkotás magával ragadó fényképei hűen adják vissza környezetünk rejtett kincseinek varázsát. Könnyen kezelhető, nagyon hasznos kiadvány sok örömet szerez használóinak. A nemzetség kiterjedt irodalmi hátterének ismertetésénél magyar szerzőket sajnos nem találunk, ami kihívás a hazai gombászok számára.



André Fraiture: Les Amanitopsis D' Europe (Európai selyemgombák)
(Opera Botanica Belgica 5. Meise. Belgium 1993.)

A selyemgombák vagy selyemgalócák monográfiája monumentális bibliográfiával és a nevezéktan szabályok alkalmazásának érzékletes bemutatásával felvértezve egy olvasmányos alkotássá kerekedett. A nagyon részletes leírások, az ikonok és a disztribúciók irodalmi forrásainak jegyzéke, ökológiai jellemzők felsorolása, többszöri összehasonlítások találhatóak a taxonok alatt. A jegyzetekben a legfinomabb eltéréseket jól megválasztott adatokkal támasztja alá a belga szerző. A könyvben tárgyalt 25 európai selyemgalóca taxonómiai megítélése további tudományos viták megindítója lehet.

Lukács Zoltán gyűjtése



Fogjuk a fejünket és álmélkodunk !

Si tacuisses, philosophus mansisses (Boëthius Anicius Manlius Torqatus Severinus)

- Ha hallgattál volna, bölcs maradtál volna -

Lukács Zoltán gyűjtése:

Az alábbi, tallózott szövegrészek gombakultúránk általános állapotát hűen tükrözik. (Sajnos a sajtóhibáktól hemzsegő írások mást is.) Csak nyomtatott anyagból gyűjtöttem, a forrást megadva dokumentumként olvasóink és az egész gombásztársadalomnak okulására. Magyarázatokat nem fűzök az önmagukért beszélő sorokhoz. Kíváncsian várom a további álmélkodásra indító leleteket minden kedves barátomtól.



„Az országos gombatoxikológus - mást nem tehetvén - kéri a lakosságot, hogy ne fogyasszon ellenőrizetlen gombát, és óvakodjon a fehér kalapos, bocskoros, fehér lemezes gyilkos galócától, amiben az időjárás miatt várhatóan térdig járunk majd idén ősszel.”

Komornik Vera Kurír 1996. szept. 11.



„A gombamérgezésekért a mesekönyvek felelősek, bármilyen hihetetlen is. A piros, fehér pöttyös kalapban leelkedő útonálló képe gyerekkorunk messze túnt világából olyan élénken él bennünk, hogy a gyenge amatőr légyölő galócától észre sem vesszük a maffiát. Ezek a fehér galléros bünözők bocskorban és halványzöld álarcban dekkolnak az árnyékban, és jó ízük van.” B. K. Kurír 1996. szept. 13.



„15. MÉRGES PÓKHÁLÓSGOMBA (Rókaszinű pókhálógomba) Cortinarius orellanus (Fr.) Fr. (Dermocybe orellana) : **Gombapárjai.** Az ehető gombák közül a *mezei szegfűgomba* (Marasmius oreades) hasonlít hozzá, de ennek kalapja világos, zsemleszinű és nem erdőben, hanem füves helyeken, réten, legelőkön fordul elő.”

Dr. Lévai Judit : Mérges gombák gombamérgezések Medicina 1981.



„A friss gomba hallucinogén hatása elenyésző.....Valószínűleg azonban a légyölő galócának többféle vegyi összetételű fajtája létezik, amelyeknek a hatásmechanizmusa eredetük szerint különböző. A túladagolás (10-nél több gomba) könnyen toxikus állapotot okozhat. Halálesetről alig tudunk, s azok is többnyire kétségesek.”

Christian Rätsch: A szerelem füveskertje Terra kiadó 1994.



„Gombamérgezés

Hazánkban több mint húszféle mérges gomba terem, melyek nyersen vagy főzve egyaránt mérgezést okoznak. A tünetek a gomba fogyasztása után 24 - 36 órával később jelentkeznek. A csillapíthatatlan hányás és hasmenés gyorsan sokkos állapothoz vezethet. A lefolyás a gomba toxintartalmától függően enyhe, közép súlyos és súlyos lehet. (30 - 50 %-os halálozás!)”

dr. Kenderesi Ildikó: Recept nélkül 1996. I. évf. 2. sz. (Egészségvédelmi folyóirat)



HÍREK, ÉRDEKESSEGEK, INFORMÁCIÓK
NEWS, INTERESTS, INFORMATION



MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK
p.121-128. Vol..35. No.1. 1997



A Magyar Szarvasgombász Kör első éve

A Magyar Szarvasgombász Kör tagjai számára az 1996 évben 12 gyűjtést, „triflavadászatot” szervezett, ezeken a viszonylag száraz év ellenére 24 földalatti gombafajt találtunk. A fellelt gombák kivétel nélkül mikroszkópos vizsgálatoknak lettek alávetve, és végül 82 herbáriumai anyagot szolgáltatottak (in Herb. Bratek):

Iklapuszta (Bajor-erdő), 1996 VIII. 17.:

Arcangeliella stephensii (B. 1040.; B. 1041.)

Balsamia platyspora (B. 1021.; B. 1028.; B. 1035.)

Elaphomyces muricatus (B. 1026.)

Melanogaster ambiguus (B. 1029.)

Pacchyphloeus melanoxanthus (B. 1024.; B.1034.)

Tuber aestivum (B. 1037.)

Tuber borchii (B. 1036.)

Tuber excavatum (B. 1020.; B. 1038.)

Tuber rufum (B. 1022.; B. 1025.; B. 1027.; B. 1039.)

Bakonybél (Laposok), VIII. 17.:

Pacchyphloeus melanoxanthus (B. 1032.; B. 1033.)

Tuber excavatum (B. 1031.)

Herend, VIII. 18.:

Elaphomyces asperulus (B. 1030.; B. 1047.)

Melanogaster broomeianus (B. 1023.)

Székelykeresztúr /Sóskút/:

Hymenogaster vulgaris (B. 1042.)

Tuber excavatum (B. 1043.)

Rugonfalva:

Elaphomyces muricatus (B. 1045.; B. 1050.)

Tuber borchii (B. 1051.)

Tuber rufum (B. 1044.; B. 1048.)

Székelyszentmiklós:

Choiromyces meandriformis (B. 1049.)

Miskolc-Görömböly, 1996 IX. 27.:

Elaphomyces muricatus (B. 1070.)

Genea verrucosa (B. 1057.),

Hymenogaster tener (B. 1063.)

Tuber borchii (B. 1064.; B. 1082.)

Bekény-puszt (Bükk), 1996 IX. 28.:

Hymenogaster tener (B. 1060.)

Hymenogaster vulgaris (B. 1061.)

Hor-völgye (Bükk), 1996 IX. 28.:

Balsamia platyspora (B. 1066.)

Elaphomyces asperulus (B. 1072.)

Hymenogaster vulgaris (B. 1068.)

Tuber borchii (B. 1071.)

Tuber rapaeodorum (B. 1067.)

Tuber rufum (B. 1065.)

Lilafüred (Fehérkőlapai feljáró), 1996 IX. 28.:

Elaphomyces asperulus (B. 1062.)

Ganna (Bakony), 1996 X. 06.:

Hymenogaster tener (B. 1073.)

Tuber borchii (B. 1075.; B. 1076.; B. 1077.)

Tuber rufum (B. 1074.)

Döbrönte (Bakony), 1996 X. 06.:

Elaphomyces asperulus (B. 1078.)

Pilisszentkereszt (Szurdok), 1996 X. 20.:

Hymenogaster luteus (B. 1152.)

Hymenogaster lilacinus (B. 1153.)

Tuber brumale (B. 1084.)

Tuber rufum (B. 1085.)

Horány, 1996 X. 26.:

Terfezia terfezioides

Pomáz, 1996 X. 27.:

Hymenogaster luteus

Hymenogaster sp.

Tuber aestivum

Vértesszőlős, 1996 XI. 02.:

Balsamia platyspora (B. 1094.)

Hymenogaster tener (B. 1088.; B. 1089.; B. 1091; B. 1092.; B. 1093.; B. 1098.)

Tuber aestivum (B. 1087.)

Tuber excavatum (B. 1095.; B. 1097.)

Tuber mesentericum (B. 1096.)

Nagykovácsi, 1996 XI. 10.:

Hymenogaster tener (B. 1155.; B. 1156.)

Hymenogaster vulgaris (B. 1154)

Rhizopogon vulgaris var. *intermedius* (B. 1086.)

Nagykovácsi, 1996 XI. 17.:

Elaphomyces muricatus (B. 1140.)

Glomus macrocarpum (B.1141.)

Hymenogaster bulliardi (B. 1143.)

Hymenogaster tener (B. 1142.)

Tuber borchii (B. 1136.)

Szilasliget, 1996 XI.23.

Rhizopogon vulgaris var. *intermedius* (B. 1058.)

Bag (Zöld-ház), 1996 XII. 08.:

Tuber excavatum (B. 1162; B. 1163.)

A tudományos eredményeken túl, néhány kirándulás esetében a zsákmány mennyisége lehetőséget adott tagjaink számára e gombák konyhai felhasználására, elkészítésére. Szép mennyiségben gyűjtöttünk fekete szarvasgombát Iklapusztán és Vértesszőlősön. Az utóbbi vadászat sikeressége Luigi Brugiati úr (Jesi Ancona) Lilla nevű kutyájának volt az érdeme. Kirándulásainkon nyomon követhettük Pálfy Béla Kitti nevű kutyusának fejlődését, s biztos vagyok benne, hogy sokan kaptunk kedvet a „szarvasgomba-vadász” kutyák nevelésére. Megértettük azt is, hogy a kutyák nem csupán konyhai mennyiségben találják a szarvasgombákat,

de segítségükkel kevesebb kapálással, és így az erdőt kímélve tudjuk gombáinkat begyűjteni. Baráti kapcsolatot alakítottunk ki a székely földalatti gombászokkal, megismertük egymás igen-igen eltérő módszereit, s betekintést kaptunk több évtizedes tapasztalataikba. Nagy fájdalmat okozott vendéglátónk, Misky Mihály korai halálának híre. Vigasztalást jelent, hogy Misky Mihály útmutatásaival sokan indultak el a földalatti gombák megismerésének rögzös útján, s Székelyföldön a „mérnök úr” tanítványai már tovább éltetik és terjesztik a földalatti gombák ismeretét.

Örömmel tölt el, hogy tagtársaink között nagy az érdeklődés egy idei erdélyi földalatti gombászon való részvétel iránt.

A gombagyűjtő utak szervezésén túl nyári táborok, és egy erdélyi út szerepelnek a MSZK idei tervei között. Egészen biztos, hogy ezeken az utakon megszerezhetjük azt a gyakorlati tudást, amit előadásaink anyagára építve, igazi természetszerető szarvasgombásszá emelhet bennünket.

Kívánom kedves tagtársak, hogy az 1997-es évben is kifejezhessük hódolatunkat az „asztalok királyának”, a természetben és a konyhákban egyaránt!

Bratek Zoltán
a Magyar Szarvasgombász Kör vezetője



A vidéki csoportjaink életéből



A veszprémi "Szemere László" Szakcsoport 1997-évi programja:

Az esztendő tavaszán a következő programokat rendeztük:

- Március 3. 17.¹⁵ Előadás: A magyar szarvasgomba kutatás helyzete, újabb eredményei. Előadó: Albert László
- Április 12. Kirándulás: Eplény
Túravezető: Kiss Attila
- Május 3. Kirándulás: Szentgál környéke
Túravezető: Dr. Kartal Béla
- Május 31. Kirándulás és látogatás Gfelnér Péter gombatermesztőnél
Nemesvámoson

- Junius 21. Kirándulás: Laposok
Túravezető: Juhász Lóránt
Április 12. Kirándulás: Eplény
Túravezető: Kiss Attila

Az őszi programok pedig a következők lesznek, melyre szeretettel várunk minden kedves tagtársunkat és érdeklődőt:

- Szeptember 20. Kirándulás: Szentkirályszabadja környéke
Túravezető: Dr Markó Lászlóné
Szeptember 29.17.00 Mikroszkópos gyakorlat
Helye: VE. Biológiai Tsz. (a volt NEVIKI épülete)
Vezető: Dr Oláh Béla
Október 18. Kirándulás: Kövesgyűrű
Túravezető: Dr. Ujhidy Aurél

Novemberben megint tervezünk egy előadást, de sajnos pontosabban most még nem tudunk mondani.

A kirándulások találkozóhelye: 8 óra 30-kor a VE I. épületi parkolójában.
(Veszprém, Egyetem u. 2.)

Az előadások helye: VE Szerves Tanszékének könyvtára (VE "A" épület)

Markóné Dr. Monostory Bernadette



Szerkesztői üzenetek



Tájékoztatni szeretnénk érdeklődő tagtársainkat egy korábban tett ígéretünkről, mely szerint egy olyan anyag megjelenését terveztük, amely Keszthely és környéke gombavilágáról adott volna új ismereteket. Sajnos az anyagot nem áll módunkban a "*Tudományos dolgozatok*" sorában megjelentetni. Ennek oka az, hogy a szerző a lektori vélemény kézhezvétele óta nem jelentkezett szerkesztőségünknel. Reméltük, hogy talán ennek a számnak a lapzártáig még beérkezik az anyag, de ez nem történt meg. Továbbra is tervezzük azonban, hogy a meglévő anyagot - a benne található érdeklődésre számottartható adatok miatt - egy másik rovatunkban a szerző által leadott formában megjelentetjük.



Amint azt kedves tagtársaink, szerzőink és folyóiratunk - reméljük egyre több érdeklődő -olvasói tapasztalhatták, lapunk "*Tudományos dolgozatok*" rovatában már több mint egy éve csak szaklektorok által véleményezett anyag jelenhet meg. Ezzel folyóiratunk szakmai színvonalát, igényességét szeretnénk emelni. Ha valamely szerkesztőségünkhöz eljutott dolgozat a lektori vélemények alapján nem tud megjelenni a folyóirat "*Tudományos dolgozatok*" rovatában, annak nem a szerkesztőség az oka. Szerencsére vannak nemzetközileg is elismert szakembereink, akiknek a véleményére adhatunk, adnunk kell, éppen szakmai tudásuk, tapasztalatuk miatt. De éppen a közelmúltban volt olyan dolgozat is, melyet külföldi szakember segített szakmailag elbírálni az anyag szűkebb szakterülete miatt. Reméljük, olvasóink egyetértésével cselekszik szerkesztőségünk. A folyóiratirattal kapcsolatos bármilyen észrevételeiket szívesen látjuk, kérjük küldjék el szerkesztőségünk címére.



Jelezzük, hogy a következő számunk lapzártának határideje : 1997. október 15.
A Szerkesztőség címe : Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály,
1277. Budapest, Pf.:17; vagy 1023. Bp. Frankel Leó u.- 42-44.
Felelős szerkesztő: Dr. Szántó Mária, Tel.: 326-1769,
E-mail: h13581sza@ella.hu.

Várunk minden anyagot szeretettel, legyen az tudományos dolgozat, érdekesség, vélemény, hír vagy akár egy jó gombás étel receptje !



Ez uton is szeretnénk kérni tisztelt szerzőinket, leendő szerzőinket, hogy a szerkesztőség által jelzett lapzártáig anyagaikat a szerkesztőség címére szíveskedjenek eljuttatni a dolgozatokkal szemben támasztott formai követelményeknek megfelelően. A dolgozatok lektorálásáról, a lektorok kijelöléséről a szerkesztőségi ülés dönt minden anyag beérkezése után. A "*Tudományos dolgozatok*" rovatában csak az a dolgozat jelenhet meg, amelyet a szerkesztőségi ülés által kijelölt szaklektor arra alkalmasnak tart és megjelenésre javasol. A lapzártá határideje után beérkezett anyagok csak a következő számban tudnak megjelenni. Szíves megértésüket tisztelettel köszönjük.





Francia-magyar mikológiai szakszótár

Elkészült az első francia-magyar mikológiai szakszótár, amely anyagiak hiányában kiadásra ugyan nem kerülhetett, de kézirat formájában másolat igényelhető költségtérítés ellenében.

A szótár 302 oldal terjedelmű és három részből áll.

Az első rész (1. - 41.) oldal a francia szöveg megértéséhez szükséges minimális nyelvtani szabályokat tartalmazza.

A második rész (42. - 155.) oldal a szoros értelemben vett szótár (kb. 5000 szó).

A harmadik rész (155. - 132.) oldal a második rész szavainak csoportosítása tárgy szerint, vagyis a mikológia fejezeteinek szókészlete - szavak megtanulásának megkönnyítése céljából.

Természetesen mód van arra is - akik már rendelkeznek francia nyelvtudással - , hogy esetlegesen csak a második rész anyagát rendeljék meg.

A teljes szótár ára: 2.000 Ft.

A szótár megtekinthető a Gombász Szakcsoport működési helyén (Bp.XI. Zsombolyai u. 6.) bármelyik hétfői klubnapon 1800 és 1900 óra között. A másolat iránti igényeket átveszi és további felvilágosítást ad ugyanekkor Gortva Gáborné tagtársunk.

Dr Urai Pál

TIT Stúdió Gombász Szakcsoport vezetője



Shiitake (Illatos gomba) termesztés otthon !

Egy különlegesen finom és egészségvédő (rákellenes, influenzavírus elleni védekezést nyújtó és koleszterinszintet csökkentő) gomba termesztésére nyílt lehetőség otthon, a lakásban !

A gombafaj a természetben nem található meg Magyarországon, Ázsiából származik, ahol évszázadok óta termesztik. Nyugat-Európában és Amerikában az előbb felsorolt tulajdonságai miatt az utóbbi években vált népszerűvé, de magas ára miatt (1 kg gomba kb. 5000 Ft) nem válhatott tömeges áruvá. Magyarországon még nem árusítják, de termesztésével egyre többen foglalkoznak és exportálják a gombát.

A **Mikoszféra Kft** olyan blokkokat készít, melyet otthon nagyon könnyen le tud mindenki termesztani a lakásában (erkélyen, konyhában, fürdőszobában). így rendszeresen friss gombához lehet jutni, sőt igen nagy élmény, amint a gomba a szemünk láttára növekszik.

A **Mikoszféra Kft** által gyártott blokkok alapanyaga fűrészpor, amelyet különböző terméshővelő agalékokkal egészítünk ki és magas hozamú shiitake törzs csítájával oltunk be. A termesztési útmutató pontos betartása mellett egy-egy blokkról 5 - 6 hullámban kb. 1 kg gomba szedhető.

Bővebb felvilágosításért a **Mikoszféra Kft**-hez, de a szerkesztőséghez is lehet fordulni.



Elhunyt Pázmány Dénes

Lapzártakor érkezett Erdélyből az újabb szomorú hír, hogy a nagy erdélyi gombász generáció tagja, Dr Pázmány Dénes nyugalmazott egyetemi tanár 1997. április 5-én, 65 éves korában hirtelen elhunyt. Személyében az erdélyi gombászok idősebb nemzedékének utolsó tagja távozott, követve László Kálmánt, Misky Kihályt.

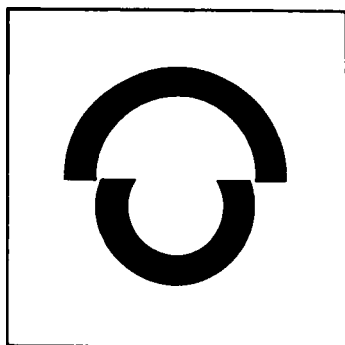
Dr Pázmány Dénes mikológiai tevékenységének szakmai értékelésére természetesen lapunk hasábjain később visszatérünk.

Emlékét megőrizzük.

A Magyar Mikológiai Társaság Vezetősége

MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK CLUSIANA

**Vol. 36. No. 2-3.
1997.**



Magyar Mikológiai Társaság

JE

**MIKOLÓGIAI
KÖZLEMÉNYEK**

CLUSIANA

**Periodical of the
Hungarian Mycological Society**

Vol. 36. No.2-3.

1997

MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

CLUSIANA

A Magyar Mikológiai Társaság Kiadványa

A Szerkesztőség címe (Editorial Office):
Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály
1277, Budapest, Pf.: 17.
Mycologi@hoya.kee.hu

Szerkeszti a Magyar Mikológiai Társaság Vezetősége
Felelős szerkesztő: Dr. Szántó Mária

A KIADVÁNY LEKTORAI :

ALBERT László
BABOS Lórántné
BRATEK Zoltán
Dr. BOHUS Gábor
Dr. SILLER Irén
SZABÓ Sándorné
Dr. VAJNA László
Dr. VETTER János

HU - ISSN 0133-9095

Táskaszám: 98.006
500 pld.

TARTALOM

TUDOMÁNYOS DOLGOZATOK

ORIGINAL PAPERS

KOVÁCS Gábor : A spóraméret és alak variabilitásának és az érés közbeni változásának vizsgálata a gyapjas tinta-gomba (<i>Coprinus comatus</i> /Müll.:Fr./ S.F.Gray) esetében	5
RIMÓCZI Imre, MÁTÉ János, LENTI István: Osztott bazidiumú- és nem lemezes nagygombák a Bátorligeti - őslápon.....	13
JAKUCS Erzsébet: Az eddig ismert magyarországi tölgymikorrhizák határozókulcsa.....	35
VÁNKY Kálmán, TÓTH Sándor, GÖNCZÖL János: Bepillantás az üszöggombák változatos világába és új rendszerébe.....	39

SZINES OLDALAK

COLOUR PAGES

SZINES OLDALAK.....	59
---------------------	----

HOZZÁSZÓLÁSOK, VITÁK

COMMENTS

RIMÓCZI Imre:Magyarország nagygombáinak természetvédelmi helyzete és Vörös Könyvének terve.....	65
---	----

HÍREK, ÉRDEKESSEGEK

NEWS, INTERESTS

Vidéki csoportjaink életéből.....	109
Szemere László élete és munkássága.....	110
Elhunyt Tóth László.....	119

CONTENTS**ORIGINAL PAPERS****TUDOMÁNYOS DOLGOZATOK**

Gábor KOVÁCS: Variation of spore size and shape and their changing during the ripening in the case of shaggy ink cap (<i>Coprinus comatus</i> /Müll.:Fr./ S.F.Gray).....	5
Imre RIMÓCZI, János MÁTÉ, István LENTI: Phragmobasidiomycetidae and Aphyllophorales fungi at Bátorliget mire Nature Reserve.....	13
Erzsébet JAKUCS: Identification key to the wellknown hungarian oak-mycorrhizae.....	35
Kálmán VÁNKY, Sándor TÓTH, János GÖNCZÖL: Insight into the variegated world of smut fungi and their new phylogenetical system.....	39

COLOUR PAGES**SZINES OLDALAK**

COLOUR PAGES.....	59
-------------------	----

COMMENTS**HOZZÁSZÓLÁSOK, VITAK**

Imre RIMÓCZI: Hungarian macrofungi recommended to be put on the red list and their present categories of endangerment.....	65
---	----

NEWS, INTERESTS**HÍREK, ÉRDEKESSEGEK**

Rewiev about Society's life.....	109
Life and activity of László SZEMERE.....	110
Tóth László died.....	119



MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK
p 5-12. Vol.36. No.2-3. 1997.

A SPÓRAMÉRET ÉS ALAK VARIABILITÁSÁNAK ÉS AZ ÉRÉS KÖZBENI VÁLTOZÁSÁNAK
VIZSGÁLATA A GYAPJAS TINTA-GOMBA (*COPRINUS COMATUS* /MÜLL.:FR./ S.F.GRAY)
ESETÉBEN

KOVÁCS Gábor, JATE Növénytani Tanszék, 6701 Szeged Pf.:657.

Kulcsszavak: spóraméret-analízis, *Coprinus comatus*, spóraérés, spóraméret- és alakváltozás
Keywords: spore size analysis, *Coprinus comatus*, spore ripening, change of spore size and shape

BEVEZETÉS

A spóraméret-analízis nélkülözhetelen módszer a bazídiumos gombák taxonómiájában, egyes fajok jellemzésére éppen úgy használatos, mint két taxon elkülönítésére. A spóraméretet egy faj esetében az egyed genotípusán kívül random tényezők és a környezeti feltételek is befolyásolják (PARKER-RHODES 1949), bár ez utóbbival kapcsolatban megoszlanak a vélemények, RIMÓCZI és PINTÉR (1986) szerint a környezeti feltételek variálják legkevésbé a spóraméretet. Fontossága ellenére sajnos erről a taxonómiai karakterről közölték a mikológusok a legtöbb félreérthető és hibás adatot (PARMASTO és PARMASTO 1987). Ennek a paraméternek nagy variabilitása miatt a biztos használathoz jelentős segítséget nyújtana, ha minél több fajról rendelkezésre állnának statisztikailag értékelhető mennyiségű adaton alapuló vizsgálati eredmények.

A gyors autolízist mutató gombák esetében az eddigi spóraméret vizsgálatok (BAGI 1993, KISS 1993) érdekes, további kutatásokra ösztönző eredményekre vezettek. A jelen kutatások során a gyapjas tintagomba (*Coprinus comatus* /Müll.:Fr./ S.F.Gray) spóráinak részben a hosszúság és szélesség paramétereinek statisztikai jellegzetességeit, változatosságát, részben pedig a spóraméret és alak érés során bekövetkező változásait, a faj spóraérlelési stratégiáját vizsgáltam. Ez utóbbi megfigyeléseket egy speciális spórakinyerési móddal - kalaprészetek külön történő lizáltatása - tudtam elvégezni, aminek segítségével elkülönítve lehetett mérni csak érettségükben különböző spórákat.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A *Coprinus comatus* 30 darab termőtestét azonos élőhelyről 1996 szeptember 23-án gyűjtöttem be Kunfehértón. Mivel a spóraméret érés során bekövetkező változásai is érdekelték, ezért, érési állapotától függetlenül minden termőtestet begyűjtöttem.

A laborba szállítás után a termőtestek érettségi állapotát a lemezek színe alapján jellemeztem, a kalapokat a tönktől elválasztottam, és hét példány esetében a kalap egy részét elharmadoltam a hossz tengelyére merőlegesen, hogy egy termőtestből származó, kizárólag érettségükben különböző spórákat nyerhessek. Ez ezzel a módszerrel lehetségessé vált, mivel a *Coprinus comatus* esetében a lemezek érése a kalap szélétől a tönk felé halad a lemez teljes szélességében, szinte egyenes, a lemezszegélyre hozzávetőlegesen merőleges vonalban. Egy adott termőtest kalapjának részei A, B és C betűkkel lettek jelölve, ahol az A-val jelölt részek a tönkhöz legközelebb eső darabok, a B-vel jelöltek származnak a kalapok közepéről és a C-vel jelöltek a kalap széléről származó darabok. A kalapokat és a kalapdarabokat ezután mintegy másfél napra mélyhűtőbe tettem, hogy életfolyamataik teljesen leálljanak, majd hagytam, hogy teljesen autolizáljanak. Ennek a módszernek az alkalmazása ennél a fajnál a gyors elfolyósodás miatt célravezetőbb, mint a hullajtásos módszer, továbbá a hagyományos módszerrel csak érett spórákat lehet kinyerni a termőtestekből, és az érés során bekövetkező változások vizsgálatának szempontjából lényeges volt, hogy minden érési stádiumban lévő spóra egyforma valószínűséggel kerülhessen a lemért mintába. Azon kalapok és kalapdarabok esetében, amelyek lizátumai tartalmaztak spórákat, három-három preparátumot készítettem. A preparátumok úgy készültek, hogy a lizátumból egy-egy cseppet vittem fel tárgylemezre, majd szétkentem és miután szobahőmérsékleten megszáradtak - a magasabb hőmérsékleten való szárítás károsíthatta volna a spórákat - olvasztott glicerin-zselatinnal rögzítettem.

Preparátumonként 100-100 spóra hosszát és legnagyobb szélességét mértem le, 12 preparátum esetében (az 1-es, 2-es termőtest és a 2A, 2B kalapdarabok preparátumainál) Olympus CH-2 mikroszkóppal, okulármikrométert használva, a többi esetben Axiokop 20 Zeiss mikroszkóppal összekötött számítógépes képfeldolgozó program segítségével. A spórák kiválasztása random történt, az érésre irányuló vizsgálatokhoz minden, a preparátumban megfelelő helyzetben lévő - mikor a spórának mind a hylum, mind pedig a pórus felőli vége az adott beállításnál éles - nem sérült spórát lemértem, míg a nem darabolt kalapok spóráinak esetében csak a normális, színük alapján érettnek tekinthető spórákat mértem meg.

A spórák hosszúság és szélesség, továbbá a hányadosukként előálló Q-érték adatait statisztikai módszerekkel analizáltam.

EREDMÉNYEK

Spórákat csak olyan termőtest lizátuma tartalmazott - a 30 termőtestből 16 esetében - aminél a lemezek elszíneződése már valamilyen mértékben megindult, ezeknél viszont még a teljesen fehér lemezű kalapdarabok is tartalmazhattak spórákat.

Számos preparátumban láthatóak voltak részben már lizálódott spórák, ezek kivétel nélkül még a barnulás legkisebb mértékét sem mutatták. A 4-es számú termőtest kalapjának a tönkhöz legközelebbi darabjának ('A' rész) lizátuma nem tartalmazott spórákat, a 'B' része viszont már igen, pedig ennek a darabnak a lemezei is teljesen fchérek voltak.

A szét nem választott 16 kalap spóráinak hosszának, szélességének és Q-értékének kiszámítottam az átlagát, szórását, és meghatároztam a hosszúságnak és a szélességnek a korrelációját (1.TÁBLÁZAT). Az eloszlások normalitásának tesztelése során kapott végeredményeket jelöltem a táblázatban, az adott paraméter átlaga mellett (1.TÁBLÁZAT).

Az irodalmi adatokkal való összevethetőség érdekében a „teljes” termőtestekből kinyert és lemért 4800 spóra adatait együttesen is elemezve, az átlagos hosszúság 11,77 µm-nek (s = 1,405; min = 7,76; max = 16,81), az átlagos szélesség 6,9 µm-nek (s = 0,714; min = 4,53; max = 10,63) bizonyult.

1. TÁBLÁZAT 16 darab *Coprinus comatus* termőtest spóráinak - termőtestenként 300 darab - statisztikai jellemzői. A megjelölt átlagokat mutató adatsorok különböztek szignifikánsan a normál eloszlástól, +: p=0,05 illetve ++: p=0,01 szinten. A táblázatban használt rövidítések: Tt. ssz.: a termőtest sorszama, H-SZ korrel.: a hosszúság és a szélesség korrelációs koefficiense.

TABLE 1. Statistical characteristics of the spores from *Coprinus comatus* fruitbodies (16 pc) - 300 spores/fruitbodies -.

Tt. ssz.	Hosszúság /µm/		Szélesség /µm/		Q-érték		H-SZ korrel.
	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás	
1.	11.96 ⁺⁺	1.112	6.95 ⁺⁺	0.572	1.721 ⁺⁺	0.097	0.802
2.	13.83 ⁺⁺	1.346	7.65 ⁺⁺	0.669	1.807 ⁺⁺	0.090	0.861
3.	10.86 ⁺⁺	1.110	6.48	0.604	1.679	0.122	0.738
4.	12.21	1.251	7.09	0.739	1.729	0.162	0.587
5.	13.47	1.383	7.74	0.735	1.744	0.130	0.703
6.	11.08 ⁺	1.246	6.76 ⁺⁺	0.829	1.650 ⁺⁺	0.182	0.591
7.	11.30	1.082	6.90	0.564	1.640	0.111	0.734
8.	12.27	0.991	7.04 ⁺	0.580	1.747	0.113	0.687
9.	10.87	0.967	6.52	0.536	1.671	0.118	0.666
10.	10.97	0.984	6.58	0.543	1.671 ⁺	0.125	0.597
11.	11.44	1.099	6.81	0.578	1.683 ⁺⁺	0.116	0.725
12.	11.72	1.052	6.74	0.586	1.743	0.126	0.674
13.	10.89	1.009	6.30	0.549	1.730	0.117	0.720
14.	12.02	0.959	6.93	0.511	1.737	0.112	0.657
15.	12.03	1.039	6.95 ⁺	0.560	1.732	0.093	0.793
16.	11.47 ⁺	1.120	6.96	0.565	1.650	0.113	0.728

A kalapdarabokból kinyert spórák esetében szintén meghatároztam a hosszúság, szélesség és Q-értékeknek a statisztikai jellemzőit és a hosszúság-szélesség korrelációkat (2. TÁBLÁZAT). Ebben az esetben is vizsgáltam az adatsorok normál eloszlástól való eltérését (2. TÁBLÁZAT). A *Coprinus comatus* egy termőtesténél az 'A' rész tekinthető a legkevésbé érettnek, a 'B' rész már az érésben előrehaladottabb állapotban van, a legérettebb pedig a 'C' rész. Ezt az érési irányt jelzi a kalapdarabok lemezeinek színe is. Ezt minden kalapdarab esetében megállapítottam, négy szint különböztetve meg, amik tükrözik a lemezek érési szintjét (2. TÁBLÁZAT)

2. TÁBLÁZAT A megfelelő sorszámú termőtestből származó kalapdarabokból kinyert spórák statisztikai jellemzői, minden rész esetében 300 darab spóra adataiból számítva. A megjelölt átlagokat mutató adatsorok különböztek szignifikánsan a normál eloszlástól, +: p=0,05 illetve ++: p=0,01 szinten. A táblázatban használt rövidítések részben megegyeznek az 1. táblázatával, további jelölések: K. r.: kalaprész (magyarázat a szövegben), L.szín: lemezek színe, 1: fehér, 2: világos szürkés-barna, 3: sötétebb barnás-szürke, 4: fekete.

TABLE 2. Statistical characteristics of the spores were collected from three parts (A,B and C) of marked fruitbodies - 300 spores/fruitbodies -

Tt. sssz	K. r.	L. sz.	Hosszúság / μ m/		Szélesség / μ m/		Q-érték		H-SZ korrel.
			átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás	
2.	A	1	12,30 ⁺⁺	1,500	7,96 ⁺⁺	0,856	1,555 ⁺⁺	0,195	0,394
	B	2-3	12,75 ⁺⁺	1,627	7,49 ⁺⁺	0,788	1,711 ⁺⁺	0,202	0,500
	C	4	12,91 ⁺⁺	1,336	7,16	0,641	1,804 ⁺⁺	0,122	0,774
3.	A	2'	10,97 ⁺⁺	1,276	6,86 ⁺⁺	0,725	1,602	0,142	0,686
	B	2-4	11,52 ⁺⁺	1,049	7,13	0,384	1,619	0,122	0,657
	C	4	11,12 ⁺	1,160	6,58	0,531	1,692	0,137	0,645
4.	A	1	-	-	-	-	-	-	-
	B	1	11,67	1,245	7,39	0,580	1,583	0,137	0,673
	C	2	12,44	1,365	7,34	0,824	1,705	0,167	0,596
5.	A	1	11,38	1,287	7,50	0,821	1,525 ⁺	0,159	0,583
	B	2-3	12,50	1,222	7,35 ⁺	0,652	1,710	0,144	0,658
	C	4	12,87 ⁺⁺	1,286	7,26 ⁺	0,703	1,776	0,130	0,722
13.	A	1	10,37	0,885	7,00	0,706	1,489	0,122	0,636
	B	1-2	11,34 ⁺	1,028	6,83	0,355	1,663	0,119	0,677
	C	3	10,79 ⁺⁺	1,012	6,34	0,571	1,705	0,119	0,726
14.	A	4	12,18	1,033	7,23	0,555	1,689	0,132	0,538
	B	4	12,01	0,959	6,90	0,274	1,743	0,109	0,689
	C	4	11,91	1,068	6,81 ⁺	0,592	1,753	0,116	0,731
15.	A	4	11,76	1,060	6,90	0,577	1,709	0,115	0,711
	B	4	11,61	1,068	6,99 ⁺⁺	0,328	1,729	0,103	0,769
	C	4	11,61	1,068	6,63	0,575	1,754	0,116	0,728

AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

Az egyben lízáltatott termőtestekből származó spórák statisztikai paramétereit mutatják azt a nagyfokú variabilitást, ami a spóraméretre jellemző, annak ellenére, hogy teljesen azonos környezeti feltételek mellett fejlődtek ezek a termőtestek (1. TÁBLÁZAT). A legkisebb és a legnagyobb hosszúság átlag között (a 3-as és 2-es termőtest) a különbség majdnem 3 μm . Ez, mivel taxonómiai karakterről van szó, több mint jelentős. A szélességek átlagai is tág intervallumban mozognak, a legkisebb és a legnagyobb között (a 13-as és 5-ös termőtest) 1,44 μm a különbség. Jellemző a magas Q-érték, ami a spórák hosszúság alakjának köszönhető, továbbá a hosszúság és szélesség közötti erős korreláció.

A *Coprinus comatus* spóraméretéről a szakirodalomban különböző adatokat találunk. A magyar Gombahatározó (RIMÓCZI és VETTER 1990) a hosszúságra 12-16 μm -t, a szélességre 7-8 μm -t ad meg. BON (1988) a spórák hosszúságát 15 μm -ben, szélességét 7 μm -ben állapítja meg. A MICHAEL-HENNIG-KREISEL könyv szerint a hosszúság 10-14 μm , a szélesség 6-8 μm (MICHAEL et al 1978). A teljes termőtestekből származó és lemért spórák statisztikai adatait HENNIG és KREISEL (1987) egy másik könyvében megadott értékekkel - a hossz 10-14(-16) μm a szélesség 6-8 μm - egyeznek a legjobban. Sajnos, a megadott tartományok sokat veszítenek információ-tartalmukból, mivel nem közlik - hiszen egy határozóban ez nem is szükséges - hogy mennyi spórát mértek, és mik a statisztikai jellemzői az adatsoroknak.

Az adatsorok normalitását vizsgálva érdekes eredménynek bizonyul az, hogy azon adatsorok, melyeket okulármikrométerrel lettek meghatározva (1-es, 2-es termőtest és a 2A és 2B kalapdarab), vagy ezekből lettek számítva, minden esetben szignifikánsan eltérnek a normáloszlástól. Ez módszertani kérdéseket vet fel, mivel a hagyományos mikroszkópos mérés esetén a random kiválasztás más módon történik, mint a számítógépes mérés esetében, valamint okulármikrométert használva a mérési eredmények inkább diszkrét értékeket vesznek fel, mivel bizonyos pontosságnál jobban becsülni a méreteket már megalapozatlan lenne. Lehet, hogy ennek is köszönhető az, hogy az autolízist mutató gombák körében eddig végzett általam ismert spóraméret analízisek (BAGI 1993, KISS 1993) arra az eredményre vezettek, hogy a gyakoriságok nem követnek normáloszlást. A számítógépes méréssel meghatározott adatok alapján megállapítható, hogy a *Coprinus comatus* spóráinak hossza és szélessége általában normáloszlást követ. A Q-értékek is leginkább normáloszlást követnek, viszont ez sok újat nem jelent, hiszen származtatott értékről van szó.

A különböző érettséget mutató spórák hossz- és szélesség adataiból, illetve Q-értékeiből következtetni lehet az érés során bekövetkező méret- és alakváltozásokra (2. TÁBLÁZAT). A hosszúság az érés során nem egyenletesen változik, viszont majdnem minden esetben a legkevésbé érett 'A' részek spórái voltak a legrövidebbek.

A kivételt képező 14-es és 15-ös termőtestek már elfolyósodott, teljesen érett példányok voltak, így ezeknek az esetében jelentős különbség nem volt a kalapdarabok érettségében. A termőtestek érettségét jól mutatja a szín, vagyis milyen arányban fektedtek, barnultak meg, vagy maradtak még fehérek a lemezek. Ezen jellemzők ismeretében értékelhetőek csak az eredmények, és ennek megfelelően megállapítható a hosszúság és szélesség érés alatti változásának a ritmusa. Az érés kezdetén a spórák hosszúsága erőteljesen növekszik, majd ez a növekedés sokkal kisebb mértékű lesz, sőt, bizonyos stádiumban hosszcsökkenés is jelentkezhet. Ezt a „megtorpanó” hossznövekedést jól szemléltetik a 2-es és 5-ös termőtest adatai (2. TÁBLÁZAT), ahol a lemezek a színük alapján megállapítható teljes érési grádienszt mutatták. A szélesség változása az érés során leggyakrabban csökkenő tendenciájú, és ez a csökkenés intenzitását tekintve inkább az érés későbbi stádiumában erősebb, nem a koraiakban.

A spórák hosszúságának és szélességének hányadosából származtatott Q-értékek változnak a leginkább egyöntetűen a vizsgált tulajdonságok közül az érés során, minden esetben magasabb értéket mutatnak az érettebb részből származó spórák esetében. A hosszúság és szélesség korrelációja is leggyakrabban erősödik az érés előrehaladtával, és egy-két fiatal rész kivételével általában erősnek mondható. Ez jól mutatja azt, hogy a spóra alakja az érés folyamán stabilizálódik, kezdeti stádiumaiban még kevésbé stabil e jelleg, persze bizonyos fajra jellemző tartományokon belül. Ez utóbbi tényből következik, hogy a fajok jellemzésére és meghatározására minden esetben teljesen érett spórák mérése a használható módszer. A Q-értékek változása jól mutatja, hogy az érés során a növekedés nem izometrikus, a jellemzően excentrikus spórák az érés előrehaladtával egyre hosszúkásabbá válnak. A Q-paraméter két, egymással korreláló, sok tényező által befolyásolt jelleg hányadosából képzett érték, ezért ezen vizsgálatok alapján alkalmasnak tűnik arra, hogy bizonyos értelemben független jellemzőként kezeljük. Mivel ez a jelleg egyértelműen növekszik minden esetben az érés előrehaladtával, segítségével érettségük szempontjából összehasonlíthatjuk a *Coprinus comatus* spóráit, illetve az ezeket produkáló termőtestek relatív érettsége megállapítható.

A *Gastrocybe lateritia* vizsgálata során felállított hipotézishez (BAGI 1993) - miszerint ennél a fajnál egy bazídiumon nem egyszerre érnek meg a spórák - bizonyos mértékig hasonló jelenséget engednek sejtetni a mérési eredmények a *Coprinus comatus* esetében is, és ennek köszönhető többek között esetleg a tapasztalt méretváltozási „ritmus”. Ezt remélhetően a későbbi elektronmikroszkópos vizsgálatok tisztázni fogják.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton is szeretnék köszönetet mondani a Prudentia Alapítványnak a kutatás anyagi támogatásáért. Dr. Bagi István egyetemi adjunktusnak a munkában nyújtott segítségéért és Dr. Mihalik Erzsébet tanszékvezető egyetemi docensnek, aki biztosította számomra a mérésekhez szükséges műszereket.

IRODALOMJEGYZÉK

- BAGI I. (1993) A *Gastrocybe lateritia* Watling (*Basidiomycetes*) újabb élőhelye Magyarországon. Bot. Közlem. **80**, 81.
- BON, M. (1988) Pareys Buch der Pilze. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- HENNIG, B., KREISEL, H. (1987) Taschenbuch für Pilzfreunde. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- KISS ZS. (1993) Gyors autolizist mutató gombák (*Gastrocybe*, *Coprinus*) összehasonlító spóraméret analízise. Szakdolgozat, JATE Növénytani Tanszék, Szeged.
- MICHAEL, E., HENNIG, B., KREISEL, H. (1978) Handbuch für Pilzfreunde. Band I. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- PARKER-RHODES, A. F. (1949) The Basidiomycetes of Stockholm Island. II. Genetical implications of spore measurements in two Agarics. New Phytol. **48**, 382-389.
- PARMASTO, E. és I. PARMASTO (1987) Variation of basidiospores in the Hymenomycetes and its significance to their taxonomy. Bibl. Mycol., Band 115, J. Cramer, Berlin, Stuttgart.
- RIMÓCZII, PINTÉR I. (1986) Spóraméreték vizsgálata az óriás pöfeteg (*Langermannia gigantea* /Batsch ex Pers./ Rostk.) populációkban. Mikol. Közl. **25**, 2-3, 133-143.
- RIMÓCZII, VETTER J. (szerk.) (1990) Gombahatározó (*Polyporales*, *Boletales*, *Agaricales*, *Russulales*). OEEMT, Budapest.

ÖSSZEFOGLALÁS

Azonos élőhelyről begyűjtött 16 *Coprinus comatus* termőtestből az autolízisükön alapuló módszerrel nyertem ki spórákat, hét esetében a kalapok egy részét elharmadolva, csak érettségükben különböző spórákhoz jutottam. Statisztikai analízisekhez elegendő mennyiségű spóra hosszúságát és szélességét mértem meg. Az átlagos hosszúság 4800 spóra leméréseivel 11,77 μm -nek ($s = 1,405$) az átlagos szélesség 6,9 μm -nek ($s = 0,714$) adódott. A hosszúság és szélesség hányadosának (Q) növekedése jellemzi az érés során a spóra alakváltozását, ami nem izometrikus, továbbá az érés közben mind a hosszúság növekedése, mind a szélesség csökkenése szakaszos, vagyis nem szigorúan monoton történik.

SUMMARY

VARIATION OF SPORE SIZE AND SHAPE AND THEIR CHANGING DURING THE RIPENING IN THE CASE OF SHAGGY INK CAP (*COPRINUS COMATUS* /MÜLL.:FR./ S.F.GRAY)

The differences of the spore size between the specimens of one species and the variation in spore size and shape were studied in the case of *Coprinus comatus*. The spores were collected from 16 specimens. In the case of seven specimens the caps were cut into three parts. Because these parts represent different ripe state of the cap, the effect of ripening process on the spore size could be examined. Three slides were made from one specimen and cap-part and the length and the width of 100 spores were measured on one slide. This characters and the length and width quotient (Q) usually show normal distribution. The researches cleared the changing of the spore size and shape during the ripening, that shows a non-isometric and periodic change nature.



MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK
p13-34.. Vol.36. No.2-3. 1997

OSZTOTT BAZIDIUMŰ- ÉS NEM LEMEZES NAGYGOMBÁK A BÁTORLIGETI- ŐSLÁPON

RIMÓCZI Imre¹ - MÁTÉ János² - LENTI István²

¹Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Növényteni Tanszék, Bp. 1118 Ménesi u. 44.

²GATE Mezőgazdasági Főiskolai Kara, Nyíregyháza, 4400 Rákóczi út 69.

Kulcsszavak: Bátorligeti-ősláp, védett terület, *Phragmobasidiomycetidae*, *Aphylophorales*

Keywords: Bátorliget mire, Nature Reserve, *Phragmobasidiomycetidae*, *Aphylophorales*

Hazánk legkeletibb határvidékén, Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében található Bátorliget, melynek szigorúan védett őslápjá történetiségében, fejlődésében hordozza a Magyar Alföld kialakulását, szerveződését, strukturális változásait.

Amíg a Bátorligeti-ősláp edényes flórája és az állatvilága csaknem teljesen ismert, addig e terület gombavilágáról és zuzmóiról rendkívül szegényes a kép.

Ezért - a néhai VÖRÖS JÓZSEF professzor útbaigazító tanácsait követően - megszerveztük és hozzáláttunk az Ősláp gombavilágának szisztematikus feltáráshoz.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A tudományos világ figyelmét az őslápra TUZSON JÁNOS hívta fel 1914-ben. Növényvilágának rendkívüli fajgazdagsága (BOROS, 1932; SOÓ, 1934; SIMON, 1990) az Alföld erdős-lápos puszta korából, azaz a bükk korból maradt fenn, de nyírlápjai minden bizonnyal a nyír-fenyő korból származnak. Néhány fajuk (*Trollius europeus* L., *Angelica palustris* (Bess.) Hoffm.) glaciális eredetű (SOÓ, 1953).

A Bátorligeti-ősláp állattani kutatásának eredményei is azt bizonyítják, hogy rendkívül érdekes, az Alföld ősi élővilágának képét máig megőrző területről van szó (SOÓS, 1928; ANDRÁSSY, 1953; BALOGH ÉS LOKSA, 1953; CSINÁDY, 1953; STILLER, 1960; MAHUNKA ÉS MAHUNKA-PAPP, 1990; JENSER, 1990).

UBRIZSY GÁBOR 1937-től kutatta a Nyírség gombavilágát (UBRIZSY, 1940; 1941; 1943; 1957), a Bátorligeti-öslápról mikrogombákat és nagygombákat is megfigyelt. Mindmáig az a 86 nagygombafajt tartalmazó lista a legrészletesebb kép az ösláp makrogomba világról, amelyet UBRIZSY 1953-ban közölt.

A legújabb átfogó monográfia, amely legutóbb jelent meg a Bátorligeti-öslápról (MAHUNKA /edit./, 1991) a flóra, a vegetáció és a fauna teljes körű, számszerű kutatási eredményeit összegzi, egyetlen sort sem szán a gombavilágnak, de a zuzmóknak sem. Ez azért is meglepő, mert több más védett terület, nemzeti park gombavilágáról jó néhány adatgazdag publikáció már megjelent. (1. TÁBLÁZAT).

A Bátorligeti-ösláp szinte teljesen feltáratlan gombavilágáról LENTI és MÁTÉ (1995, 1996) adtak újabb információkat, mintegy szellemében is folytatva UBRIZSY akadémikus örökségét.

Több évre tervezett munkánk célja, hogy a Bátorligeti-öslápon - és majd a későbbiekben a környező védett területeken is - megismerjük a gombavilág fajait, előfordulási-, mennyiségi viszonyait, összefüggéseiket a vegetáció eddig elkülönített (STANDOVÁR et al., 1991) egységeivel.

A gombák kutatásával nyert adatok az Ösláp múltjára, jelenlegi állapotára, továbbá természetvédelmi értékeire adhatnak információkat, melyek nélkül nem lehet teljes képet alkotni e területről.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A Bátorligeti-ösláp mikológiai kutatását a GATE Mezőgazdasági Főiskolai Kara indításával az MTA Növényvédelmi Kutatóintézete és a budapesti Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Növényteni Tanszékének együttműködésében végezzük. Munkánkat támogatta a KTM, valamint a Hortobágyi Nemzeti Park is.

1995. december 12-től 1996. december 27-ig 24 alkalommal végeztünk nagygomba felvételezéseket az Ösláp területén. Adatgyűjtéseinket az esetenkénti bejárások során végeztük- mint már említettük, a csekély és régi irodalmi közlésen kívül egyéb gombaadatokkal nem rendelkezünk - ezért állandó felvételezési négyzeteket nem jelöltünk ki (1. ÁBRA). Az erdőtársulások területein - azoknak is mintegy egytizedén - tanulmányoztuk a megjelent makrogombákat.

A fajokat a helyszínen vagy laboratóriumban határoztuk meg, majd preparátumokat készítettünk belőlük. Feljegyeztük a gombák termőhelyét, aljzatát, a valószínűsíthető mikorrhiza partnerét.

A meghatározásokhoz, illetve a nevezéktani kérdések megoldásához a következő szerzők műveit használtuk: MOSER (1983), JÜLICH (1984), ZEROVA ET AL. (1972, 1979), KRIEGLSTEINER (1991-1993), MOSER ÉS JÜLICH (1985-1996), ARNOLDS et al. (1995), valamint a honi taplókat tárgyaló IGMÁNDY (1991) művet.

Az adatokat a Német Mikológiai Társaság "Pilzkartierung 2000" PC-programjával tároljuk és értékeljük (SEIBT 1991; RIMÓCZI, 1994). A gombarendszertani kategóriákat AINSWORTH ÉS WEBSTER szerint használjuk (RIMÓCZI, 1995), a jelenlegi kutatási munkában még ZEROVA et al. (1972) művét is figyelembe vesszük.

EREDMÉNYEK

A Bátorligeti-ősláp területén 1995. december 12-től 1996. decemberének végéig 346 bazídiumos nagygombafajt jegyeztünk fel. Ez négyszer több faj, mint amennyit Bátorligetből eddig UBRIZSY (1953) munkája alapján megismertünk. A fajlista összevont rendszertani megoszlását táblázatban szemléltetjük (2. TÁBLÁZAT). Ezen adatok a terület nagygomba-világának taxongazdagságára és sokféleségére utalnak, már az egyéves rendszeres felvételezés alapján is, olymódon, hogy a fajgazdag nemzetségek közül több (*Entoloma*, *Cortinarius*, *Lepiota*, *Coprinus*, *Clitocybe*, stb.) még nem is szerepel az elvárható fajszámában. Nem találtunk olyan nemzetségekből fajokat, mint a *Cystolepiota*, *Lyophyllum* stb. Bizonyos, hogy e nemzetségek, továbbá a nedves biotópokra oly jellemző *Naucoria* genus még számos fajjal van jelen az Őslápon. Mindez az elkövetkező éveknek munkája lesz, melynek eredményeként az első évi fajszám jelentős emelkedésére számíthatunk!

A 346 gombafajt összevetve az ország más területein végzett többéves makrogomba kutatás eredményeivel (1. TÁBLÁZAT), megállapíthatjuk, hogy a **Bátorligeti-ősláp Természetvédelmi Terület mikológiai szempontból is kiemelkedő értékű!**

A Bátorligeti-ősláp területén egy év alatt felvételezett, nem lemezes nagygombák nemzetségeit (*Aphyllorphorales s. l.*) táblázatban szemléltetjük (3. TÁBLÁZAT), illetve a fajokat a 6. TÁBLÁZAT tartalmazza.

Az eddigi kutatási idő kevés volt arra, hogy az őslápra oly jellemző keményfa liget és a társas pusztai tölgyes összes területén felvételezzünk. Így összehasonlításokba most még nem bocsátkozunk, de az egyes társulásokban eddig gyűjtött fajok nemzetségeit társulásonként csoportosítottuk (4. és 5. TÁBLÁZAT).

A tölgyesben megfigyelt nagyobb fajgazdagság valószínűleg a keményfa ligetekre is igaz lesz a részletesebb feltárás után.

A bátorligeti keményfa - ligetekben talált több gomba a hegyvidéki üde lomberdőket is jellemzi. Ez nem véletlen, hiszen a keményfa ligetek növényzete is egyaránt mutat közös vonást a fűzligetek (*Salicetalia*), de még inkább az üde bükk- és gyertyánelegyes erdők (*Fagetalia*) növényzetével. Ez utóbbihoz is sorolják, mint az *Ulmion* (SOÓ 1984), illetve újabban mint az *Alnion* (BORHIDI-KEVEY 1996) egyik társulását.

Tehát nem meglepő, hogy a bükkösökre jellemző *Antrodiella hochnerii*, *Ganoderma resinaceum*, *Inonotus obliquus*, stb. itt él a keményfa ligeterdőben.

Az a 15 obligát parazita taplófaj, amit eddig megfigyeltünk, szerencsére nem sok. E tény a terület faállományának egészségi állapotáról ad jó képet. E parazita taplók többsége széles gazdaspektrumú, pl. a *Ganoderma lucidum*, *Phellinus contiguus*. Többségük a *Quercus* nemzetséghez (pl. az *Inonotus dryadeus*, *Phellinus robustus*) kötődik (4. TÁBLÁZAT). Gyakori a *Faguson* élősködő taplók itteni megjelenése *Alnison* (*Inonotus obliquus*) vagy *Salixon* (*Phellinus ferreus*).

A további vizsgálatok során elemezzük a gombák egyes aljzatfélésekhez való viszonyát, fafaj kötődésük jellegzetességét, gyakoriságukat, s területi megoszlásukat.

A fán élő taplókat tovább kívánjuk kutatni, s gomba-mikroasszociációkra vonatkozóan mikroszociológiai tanulmányokat szeretnénk folytatni ebben a gyakorlatilag érintetlen környezetben. Fontosnak tartjuk a puszta tömegviszony-analízisen túlmenően az epixyl gombák vegetációjának évi fejlődésmenti vizsgálatát is.

IRODALOMJEGYZÉK

- ANDRÁSSY, I. (1953) Bátorliget vízben élő féregfaunája (Vermes). In: Székessy, V. (ed.): Bátorliget élővilága. Akad. Kiadó Bp. 143-145.
- ARNOLDS, E.; KUYPER, TH.W.; NOORDELOOS, E.M. (1995) Overzicht van der paddestoelen in Nederland. Nederlandse Mycologische Vereniging, Wijster.
- BABOS, M. (1982) Higher fungi of the Hortobágy. In: The flora of the Hortobágy National Park. Akad. Kiadó Bp.
- BALOGH, J.; LOKSA, I. (1953) Bátorliget pókfaunája. Aracidea. In: Székessy, V. (ed.): Bátorliget élővilága. Akad. Kiadó Bp. 404-415.
- BORHIDI, A.; KEVEY, B. (1996) An annotated checklist of the Hungarian plant communities. II. The forest vegetation. Jannus Pannonius Univ. Pécs
- BOROS, Á. (1932) A Nyírség flórája és növényföldrajza. Tisza István Tud. Társ. Honism. Biz. Kiadványai, Debrecen. 7: 25-26.

- CSINÁDY, G. (1953) A Bátorligeti láp pollenanalitikai vizsgálata. In: Székessy, V. (ed.): Bátorliget élővilága. Akad. Kiadó Bp. 448-453.
- IGMÁNDY, Z. (1991) A magyar erdők taplógombái. Akad. Kiadó Bp.
- IVÁNCSEK, I. (1994) Adatok Újszász környékének gombavilágáról. Tisza Klub, Szolnok.
- JENSER, G. (1991) Thysanoptera from the Bátorliget Nature Reserves. In: Mahunka, S. (ed.): The Bátorliget Nature Reserves-after forty years. Hung. Nat. Hist. Museum Bp. 333-346.
- JÜLICH, W. (1984) Die Nichtblättermilchpilze, Gallertpilze und Bauchpilze, Aphyllophorales, Heterobasidiomycetes, Gasteromycetes. In: Gams, Kleine Kryptogamenflora. Fischer. Stuttgart.
- KERESZTHY, Z. (1986) Adatok a Váli-erdő nagygombaflórájához. Bot. Közl. 73: 49-71.
- KRIEGLSTEINER, J.G. (1991-93) Verbreitungsatlas der Grosspilze Deutschlands. Band 1-2. Ulmer Stuttgart.
- LENTI, I.; MÁTÉ, J. (1995) A Bátorligeti-ósláp mikológiai vizsgálata. I. MTA Sz. Sz. B. Megyei Tud. Test. 4. Ülésnek Kiadványa, Nyíregyháza, 28.
- LENTI, I.; MÁTÉ, J. (1996) Fungi in the Bátorliget Ancient. Bog. Symp. on Cur. Top. in microbiol. Uzhgorod.
- MAHUNKA, S. (ed.) (1991) The Bátorliget Nature Reserves - after forty years. Hung. Nat. Hist. Museum Bp.
- MAHUNKA, S.; MAHUNKA-PAPP, L. (1990) Pymephoroid and microdispoid mites from the Bátorliget Nature Reserves (Acari: Heterostigmata) In: Mahunka, S. (ed.): The Bátorliget Nature Reserves-after forty years. Hung. Nat. Hist. Museum Bp. 715-717.
- MOSER, M. (1983) Blättermilchpilze (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales) in Gams: Kleine Kryptogamenflora. II. Fischer, Stuttgart.
- MOSER, M.; JÜLICH, W. (1985-1996) Farbatlas der Basidiomyceten 1-14. Fischer, Stuttgart.
- RIMÓCZI, I. (1994) Die Grosspilze Ungarns. Zönologie und Ökologie. Libri Botanici, IHW-Verlag, Eching-München. 1-160.
- RIMÓCZI, I. (1995) Gombák. (Fungi) In: Turcsányi, I. (ed.): Mezőgazdasági növénytan. Mg. Szaktud. Kiadó Bp. 211-240.
- SEIBT, D. (1991) Pilzkartierung "2000". Zur Ökologischen Pilzkartierung in Deutschland. Zeitschrift f. Mykol. 57:7-10.
- SIMON, T. (1991) Nature conservation values of the Bátorliget area. In: Mahunka, S. (ed.): The Bátorliget Nature Reserves-after forty years. Hung. Nat. Hist. Museum Bp. 19-24.

- SOÓ, R.(1934) Nyírségkutatásunk florisztikai eredményei. Bot. Közl. 218-252.
- SOÓ, R.(1953) A növénytakaró. In: Székessy, V. (ed.): Bátorliget élővilága. Akad. Kiadó Bp. 45-57.
- SOÓ, R. (1964-1980) A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. I-VI. Akad. Kiadó Bp.
- SOÓS, L. (1928) A Bátorligeti-ösláp Mollusca faunája és az Alföld múltjának kérdései. Állattani Közl.25: 103-113.
- STANDOVÁR, T.; TÓTH, Z.; SIMON, T. (1991)Vegetation of the Bátorliget mire Reserv. In: Mahunka, S. (ed.): The Bátorliget Nature Reserves-after forty years. Hung. Nat. Hist. Museum Bp. 57-118.
- STILLER, J.(1960) Die limnologischen Verhältnisse des Naturschutzgebietes von Bátorliget in Ungarn nebst Beschreibung einer neuer Peritrichen-Arten (Ciliata. Protozoa) Arch. f. Hydrobiol. Stuttgart. 56:186-260.
- TUZZSON, J. (1914) Képek a magyar Alföld növényvilágából. Term.Tud. Közl.Bp.
- UBRIZSY, G. (1940) Adatok a Nyírség gombavegetációjának ismeretéhez. Tisia, Debrecen.4:66-78.
- UBRIZSY, G. (1941) A Nyírség gombavegetációjája. Tisia, Debrecen. 5:44-91.
- UBRIZSY, G. (1943) Szociológiai vizsgálatok a Nyírség gombavegetációján. Acta Geobot. Hung. V.:251-279.
- UBRIZSY, G.(1953) Mycophyta = Gombák. In: Székessy, V. (ed.): Bátorliget élővilága. Akad. Kiadó Bp. 23-25.
- UBRIZSY, G. (1957) Újabb vizsgálatok az erdőtípusok talajlakó nagygombáinak társulási viszonyairól. Növ.véd. Kut. Int. Évkönyve. 7.:409-444.
- ZEROVA, M.A.; RADZIJEVSZKI, G.G.; SEVCSENKO, C.V. (1972) Vízacsnik gribov Ukrajni. Vidavnictvo "Naukova Dumka" Kiev. 7-328.
- ZEROVA, M.A.; SZOSZIN, P.E.; ROZSENKO, G.L.(1979) Vízacsnik gribov Ukrajni. Bazidiomiceti. "Naukova Dumka" Kiev. 5-562.

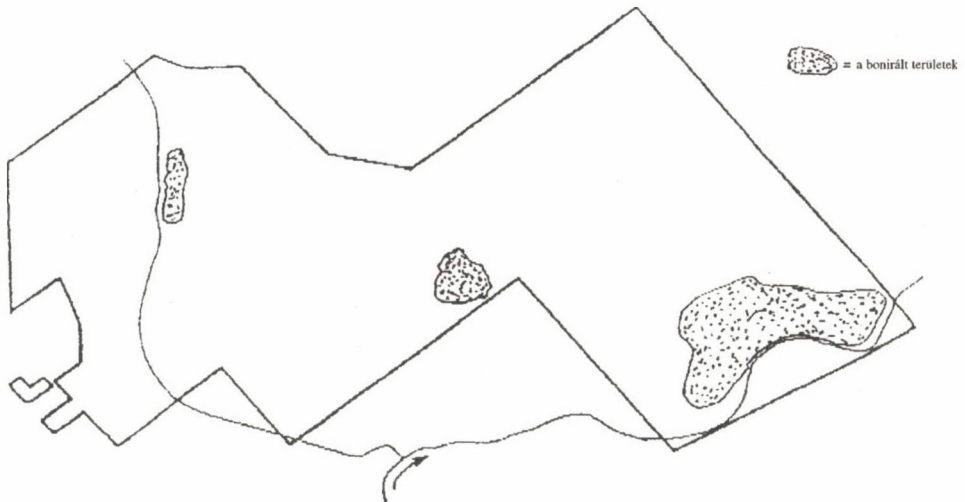
ÖSSZEFOGLALÁS

A Bátorligeti-ösláp természetvédelmi területén egy éven át végzett mikológiai kutatásaink során 346 nagygomba fajt találtunk. Ebben a dolgozatban 17 *Phragmobasidiomycetes*-be tartozó fajt, és 90 *Aphylllophorales* fajt ismertetünk a *Convallario-Quercetum tiliosum*, valamint a *Fraxino pannonicae-Ulmetum* társulásokból.

PHRAGMOBASIDIOMYCETIDAE AND APHYLLOPHORALES FUNGI AT
BÁTORLIGET MIRE NATURE RESERVE

Summary

During mycological researches made through one year at Bátorliget mire Nature Reserve 346 macrofungus species have been found. In this work 17 species from *Phragmobasidiomycetidae* and 90 from *Aphyllophorales* are described from plant associations *Convallario-Quercetum tiliosum* and *Fraxino pannonicarum-Ulmetum*.



1.ÁBRA. A Bátorligeti-ösláp területén végzett gombafelvételezési munkák
(1995-1996)

FIGURE 1. Fungal annotation works at Bátorliget mire (1995-1996)

1. TÁBLÁZAT

Bazidiomos nagygombák magyarországi felvételezéseinek irodalmi adatainak

TABLE 1.

Reference data of Basidiomycotina annotated in Hungary

Sorszám/ num.	Felvételezés helye/ Place of annotation	A szerző neve/ Auctor	Felvételezett fajok/ Annotated species
1.	Hortobágy	BABOS (1982)	346
2.	Váli-erdő	KERESZTHY (1986)	231
3.	Újszász és vidéke	IVÁNCSIK (1994)	152
4.	Soroksári botanikus kert	RIMÓCZI (1993)	231
5.	Bátorligeti-ösláp	LENTI ÉS MÁTÉ (1996)	346

2. TÁBLÁZAT

Bátorligeti-ösláp: összefoglaló gombafajlista rendszertani megoszlása

TABLE 2.

Bátorliget mire: Systematical composition of summarizing fungus list

Megnevezés/Name	Nemzetség/Genera	Fajok/Species
Phragmobasidiomycetidae	12	17
Gastromycetes	8	14
Aphylophorales	53	90
Boletales-Agaricales-Russulales	65	225

3.TÁBLÁZAT

Aphylophorales s. l. nemzetségek és fajaik száma a Bátorligeti-öslápon, 1996.

TABLE 3.

Genera and number of their species of *Aphylophorales* s. l. at Bátorliget mire, 1996

<u>Nemzetség</u> <u>Genera</u>	<u>Fajsám</u> <u>N.of species</u>	<u>Nemzetség</u> <u>Genera</u>	<u>Fajsám</u> <u>N.of species</u>
1. Antrodia	2	30. Lentaria	1
2. Antrodiella	1	31. Lenzites	1
3. Auriculariopsis	1	32. Macrotyphula	1
4. Bjerkandera	1	33. Merulius	1
5. Buglossoporus	1	34. Mycoacia	2
7. Ceraceomyces	1	35. Oxyporus	1
8. Ceriporiopsis	1	36. Pachykytospora	1
9. Cerrena	1	37. Peniophora	2
10. Chondrostereum	1	38. Perenniporia	1
11. Clavaria	1	39. Phanerochaete	2
12. Clavulina	1	40. Phellinus	9
13. Clavulinopsis	1	41. Phlebia	3
14. Coltricia	2	42. Phyllotopsis	1
15. Crustomyces	1	43. Physisporinus	1
16. Cyphellopsis	1	44. Piptoporus	1
17. Cytidia	1	45. Pleurotus	1
18. Daedaleopsis	1	46. Polyporus	4
19. Fistulina	1	47. Pycnoporellus	1
20. Fomes	1	48. Pycnoporus	1
21. Fomitopsis	1	49. Ramaria	2
22. Ganoderma	4	50. Ramariopsis	1
23. Hapalopilus	1	51. Skeletocutis	1
24. Hydnum	1	52. Spongipellus	1
25. Hymenochaete	2	53. Steccherinum	2
26. Inonotus	6	54. Stereum	3
27. Kavinia	1	55. Trametes	5
28. Lacticorticium	1	56. Vuilleminia	1
29. Lactiporus	1		

4. TÁBLÁZAT

A Bátorligeti-ösláp *Convallario-Quercetum tiliosum* területein felvételezett *Aphyllophorales* fajok, 1996.

TABLE 4.

Aphyllophorales species annotated in *Convallario-Quercetum tiliosum* areas 1996.

<u>Nemzetség</u>	<u>Fajszám</u>	<u>Nemzetség</u>	<u>Fajszám</u>
<u>Genera</u>	<u>N.of species</u>	<u>Genera</u>	<u>N.of species</u>
1. Antrodia	1	20. Lenzites	1
2. Antrodiella	1	21. Macrotyphula	1
3. Buglossoporus	1	22. Merulius	1
4. Ceraceomyces	1	23. Mycoacia	1
5. Cerrera	1	24. Pachykytospora	1
6. Chondrostereum	1	25. Peniophora	1
7. Clavulina	1	26. Phanerochaete	1
8. Coltricia	2	27. Phellinus	4
9. Crustomyces	1	28. Phlebia	1
10. Cyphellopsis	1	29. Phyllostopsis	1
11. Daedaleopsis	1	30. Pleurotus	1
12. Fistulina	1	31. Polyporus	3
13. Fomitopsis	1	32. Pycnoporus	1
14. Ganoderma	4	33. Ramaria	2
15. Hapalopilus	1	34. Skeletocutis	1
16. Hydnum	1	35. Spongipellis	1
17. Hymenochaete	2	36. Steccherinum	2
18. Inonotus	3	37. Stereum	1
19. Kavinia	1	38. Trametes	3

5.TÁBLÁZAT

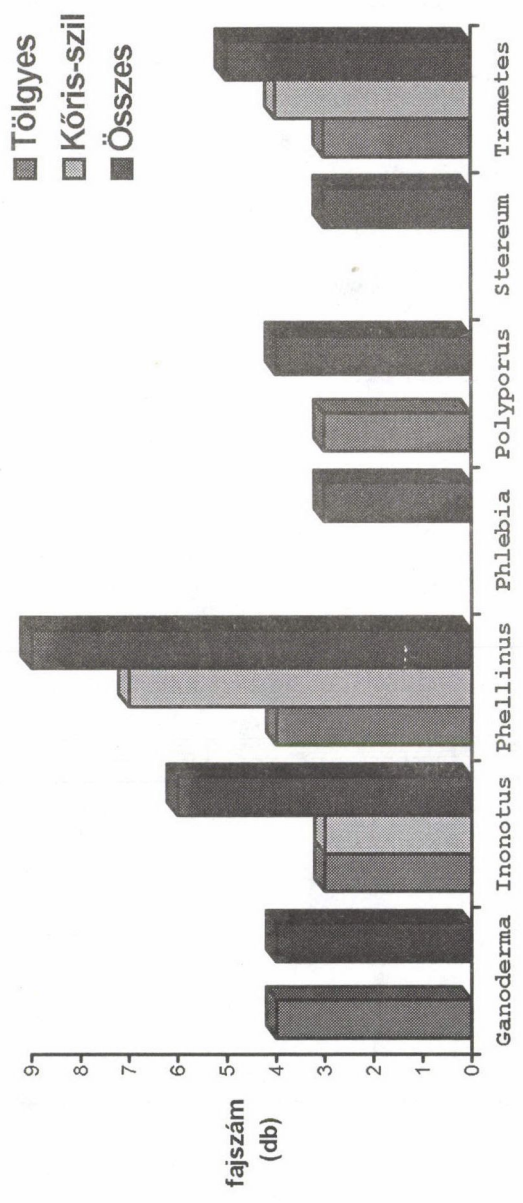
A Bátorligeti-ősláp *Fraxino pannonicae* - *Ulmelum* területein felvételezett Aphylophorales fajok, 1996.

TABLE 5.

Aphylophorales species annotated in *Fraxino pannonicae* - *Ulmelum* areas 1996.

<u>Nemzetség</u> <u>Genera</u>	<u>Fajsám</u> <u>N.of species</u>	<u>Nemzetség</u> <u>Genera</u>	<u>Fajsám</u> <u>N.of species</u>
1. Antrodia	1	16. Mycoacacia	1
2. Auriculariopsis	1	17. Oxyporus	1
3. Bjerkandera	1	18. Peniophora	1
4. Cerioporopsis	1	19. Perenniporia	1
5. Cerrena	1	20. Phanerochaete	1
6. Clavaria	1	21. Phellinus	7
7. Clavulinopsis	1	22. Phlebia	2
8. Cytidia	1	23. Physisporinus	1
9. Daedaleopsis	1	24. Piptoporus	1
10. Fomes	1	25. Polyporus	1
11. Ganoderma	2	26. Pycnoporellus	1
12. Inonotus	3	27. Ramariopsis	1
13. Laeticorticium	1	28. Stereum	1
14. Lactiporus	1	29. Trametes	4
15. Lentaria	1	30. Vuilleminia	1

Jelentősebb Aphyllophorales s.l. nemzetségek a Bátorligeti-ősláp növénytársulásaiban



2.ÁBRA / FIGURE 2. Main Aphyllophorales s. l. genera in plant associations of Bátorliget mire.

6. TÁBLÁZAT
Jelentősebb parazita taplófajok a Bátorligeti-öslápról az eddigi felvételezések alapján

TABLE 6.
Main parasitic Aphyllphorales species from Bátorliget mire by present annotations.

Szám	Megnevezés	Characteristics	Taplófajok	Species
1.	Széles gazdaspektrumú fajok		Ganoderma lucidum (Fr.) Karst. Phellinus contiguus (Pers.:Fr.) Pat.	
2.	Quercus fajokon károsítók		Inonotus dryadeus (Pers.:Fr.) Murrill Phellinus robustus (Karst.) Bourd. & Galz	
3.	Fraxino-Ulmetum és Fagitalia társulásokon károsítók		Ganoderma adspersum (Schulzer) Donk Ganoderma resinaceum Boud.	
4.	Salicetalia társulás károsító fajai		Cytidia salicina (Fr.) Burt. Exidia repanda Fr. Phellinus conchatus (Pers.:Fr.) Quél.	

A bátorligeti gombafelvételezések összesített listája, 1996.

Hymenomyces

Phragmobasidiomycetidae

- Achroomyces disciformis (Fr.)Donk
- Auricularia auriculajudae (Bull.ex St. Am.)Wettst.
- Auricularia mesenterica (Dicks.:Fr.)Pers.
- Eichleriella deglubens (Berk.& Br.)Reid
- Exidia glandulosa (Bull.:St. Amans 1821)Fr.
- Exidia recisa (Ditmar ex Gray)Fr.
- Exidia repanda Fr.
- Exobasidiellum graminicola (Bres.)Donk
- Helicobasidium brebissonii (Desm.)Donk
- Protodontia subgelatinosa (Karst.)Pil.
- Pseudohydnum gelatinosum (Scop.:Fr.)Karst.
- Sebacina incrustans (Fr.)Tul.
- Septobasidium carestianum Bres.in Bres.& Sacc
- Septobasidium fuscoviolaceum Bres.
- Tremella foliacea (Pers.:Gray)Pers.
- Tremella mesenterica Retz.in Hook.:Fr.
- Tulasnella violacea (Olsen in Bref.)Juel.

Holobasidiomycetidae

Aphylophorales

- Antrodia albida (Fr.:Fr.)Donk
- Antrodia serialis (Fr.)Donk
- Antrodiella hoehnelii (Bres.in Höhnel)Niemelä
- Auriculariopsis ampla (Lev.)Mre.
- Bjerkandera fumosa (Pers.:Fr.)Karst.
- Buglossoporus quercinus (Schrad.)Kotl.& Pouz.
- Ceraceomyces serpens (Tode:Fr.)Ginns
- Ceriporiopsis aneirinus (Sommerf.ex Fr.)Domanski
- Cerrena unicolor (Bull.:Fr.)Murr.
- Chondrostereum purpureum (Pers.:Fr.)Pouz.
- Clavaria fragilis Holmsk.:Fr.
- Clavulina amethystina (Bull.:Fr.)Donk
- Clavulinopsis corniculata (Schaeff.:Fr.)Corner
- Coltricia cinnamomea (Jacq.:S.F.Gray)Murr.
- Coltricia perennis (L.:Fr.)Murrill
- Crustomyces subabruptus (Bourd.& Galz.)Juel.

Cyphellopsis anomala (Pers.:Fr.)Donk
Cytidia salicina (Fr.)Burt
Daedaleopsis confragosa (Bolt.:Fr.)Schröt.
Fistulina hepatica (Schaeff.)Fr.
Fomes fomentarius (L.:Fr.)Fr.
Fomitopsis pinicola (Sw.:Fr.)Karst.
Ganoderma adpersum (Schulzer)Donk
Ganoderma lipsiense (Batsch)Atk.
Ganoderma lucidum (Fr.)Karst.
Ganoderma resinaceum Boud.
Hapalopilus rutilans (Pers.:Fr.)Karst.
Hydnum repandum L.:Fr.
Hymenochaete corrugata Fr.:Fr.
Hymenochaete rubiginosa (Dicks.:Fr.)Lev.
Inonotus cuticularis (Bull.:Fr.)Karst.
Inonotus dryadeus (Pers.:Fr.)Murrill
Inonotus dryophilus (Berk.)Murr.
Inonotus obliquus (Pers.:Fr.)Pilat
Inonotus radiatus (Sow.:Fr.)Karst.
Inonotus rheades (Pers.)Karst.
Kavinia himantia (Schw.)Erikss.
Laeticorticium roseum (Fr.)Donk
Laetiporus sulphureus (Bull.:Fr.)Murr.
Lentaria soluta (Karst.)Pilat
Lenzites betulinus (L.:Fr.)Fr.
Macrotrophula filiformis (Bull.:Fr.)Paechn.ex Rausch.
Merulius tremellosus Fr.
Mycoacia aurea (Fr.)Erikss.& Ryv.
Mycoacia uda (Fr.)Donk
Oxyporus corticola (Fr.)Ryv.
Pachykytospora tuberculosa (DC.:Fr.)Kotl.et Pouz.
Peniophora cinerea (Pers.:Fr.)Cooke
Peniophora quercina (Pers.:Fr.)Cke.
Perenniporia fraxinea (Bull.:Fr.)Ryvarden
Phanerochaete sanguinea (Fr.)Pouz.
Phanerochaete velutina (DC.:Fr.)Karst.
Phellinus conchatus (Pers.:Fr.)Quél.
Phellinus contiguus (Pers.:Fr.)Pat.
Phellinus ferreus (Pers.)Bourd.& Galz.
Phellinus ferruginosus (Schrad.:Fr.)Pat.
Phellinus igniarius (L.:Fr.)Quél.

Phellinus punctatus (Karst.)Pilat
Phellinus robustus (Karst.)Bourd. & Galz.
Phellinus torulosus (Pers.:Pers.)Bourd.et Galz.
Phellinus tremulae (Bond.)Bond. & Borisov.
Phlebia deflectens (Karst.)Ryv.
Phlebia merismoides (Fr.)Fr.
Phlebia subochracea (Bres.)Erikss.& Ryv.
Phyllotopsis nidulans (Pers.:Fr.)Singer
Physisporinus sanguinolentus (Alb. & Schw.:Fr.)Pilat
Piptoporus betulinus (Bull.:Fr.)Karst
Polyporus badius (Pers.:S.F.Gray)Schw.
Polyporus leptocephalus Jaqu.:Fr.
Polyporus mori Pollini:Fries
Polyporus squamosus (Huds.):Fr.
Pycnoporellus fulgens (Fr.)Donk
Pycnoporus cinnabarinus (Jacq.:Fr.)Karst.
Ramaria flaccida (Fr.)Bourd.
Ramaria stricta (Fr.)Quél.
Ramariopsis pulchella (Boud.)Corner
Skeletocutis nivea (Jungh.)Keller
Spongipellis spumeus (Sow.:Fr.)Pat.
Steccherinum ochraceum (Pers.ap.Gmelin:Fr.)Gray
Steccherinum subcrinale (Peck)Ryv.
Stereum gausapatum (Fr.)Fr.
Stereum hirsutum (Willd.:Fr.)Gray
Stereum sanguinolentum (Alb. & Schw.:Fr.)Fr.
Trametes cervina (Schw.)Bres.
Trametes hirsuta (Wulf.:Fr.)Pilat
Trametes multicolor (Schaeff.)Jülich
Trametes suaveolens (L.:Fr.)Fr.
Trametes versicolor (L.:Fr.)Pilat
Vuilleminia comedens (Nees:Fr.)Maire

Boletales

Boletus edulis Bull.:Fr. agg.
Boletus luridiformis Rostk. in Sturm
Boletus luridus Schaeff.:Fr.
Boletus radicans Pers.:Fr.
Boletus regius Krbh.
Boletus reticulatus Schaeffer

Boletus rhodoxanthus (Krbh.)Kbch.
Boletus satanas Lenz
Gyrodon lividus (Bull.:Fr.)Sacc.
Gyroporus cyanescens (Bull.:Fr.)Quél.
Leccinum scabrum (Bull.:Fr.)Gray
Tylopilus felleus (Bull.:Fr.)Karst.
Xerocomus badius (Fr.)Kühner ex Gilb.
Xerocomus chrysenteron (Bull.:St.Amans)Quél.
Xerocomus rubellus (Krbh.)Quél.
Xerocomus subtomentosus (L.:Fr.)Quél.

Agaricales

Agaricus arvensis Schaeff.:Fr.
Agaricus dulcidulus Schulz. in Kalchbr. ss.Lge.
Agaricus essettei Bon
Agaricus xanthoderma Gen.
Agrocybe praecox (Pers.:Fr.)Fay.
Agrocybe semiorbicularis (Bull.ex St.Am.)Fay.
Amanita caesarea (Scop.:Fr.)Pers.
Amanita citrina (Schaeff.)Gray
Amanita franchetii (Boud.)Fay.
Amanita muscaria (L.)Pers.
Amanita pantherina (DC.:Fr.)Krombh.
Amanita phalloides (Fr.)Link
Amanita rubescens (Pers.:Fr.)Gray
Amanita solitaria (Bull.:Fr.)Merat
Amanita strobiliformis (Paul.:Vitt.)Bertil.
Amanita vittadinii (Mor.)Vitt.
Amanita vaginata (Bull.:Fr.)Vitt.
Armillaria mellea (Vahl.:Fr.)Kumm. agg.
Bolbitius vitellinus (Pers.:Fr.)Fr.
Calocybe carnea (Bull.:Fr.)Donk
Calocybe ionides (Bull.:Fr.)Donk
Clitocybe cerussata (Fr.)Kummer
Clitocybe fragrans (With.:Fr.)Kummer
Clitocybe gibba (Pers.:Fr.)Kummer
Clitocybe inornata (Sow.:Fr.)Gill.
Clitocybe nebularis (Batsch:Fr.)Kummer
Clitocybe odora (Bull.:Fr.)Kummer
Clitocybe phacophthalma (Pers.)Kuyper

Clitocybe phyllophila (Fr.)Kumm. s.l.
Clitopilus prunulus (Scop.:Fr.)Kummer
Clitopilus scyphoides (Fr.)Singer
Collybia butyracea var.asema Fr.
Collybia dryophila (Bull.:Fr.)Kummer (agg.)
Collybia fusipes (Bull.:Fr.)Quél.
Collybia hariolorum (DC.:Fr.)Quél.
Collybia ocellata (Fr.:Fr.)Kummer
Collybia peronata (Bolt.:Fr.)Singer
Conocybe rickeniana Singer ex Orton
Conocybe tenera (Schff.:Fr.)Fay.
Coprinus atramentarius (Bull.:Fr.)Fr.
Coprinus comatus (Muell.:Fr.)Pers.
Coprinus disseminatus (Pers.:Fr.)Gray
Coprinus ephemerus (Bull.:Fr.)Fr.
Coprinus radians (Desm.:Fr.)Fr.
Cortinarius (Lepr.) betuletorum (Mos.)Mos.
Cortinarius (Lepr.) raphanoides (Pers.:Fr.)Fr.
Cortinarius (Myx.) trivialis Lge.
Cortinarius (Phl.) infractus (Pers.:Fr.)Fr.
Cortinarius (Phl.) praestans (Cord.)Gill.
Cortinarius (Ser.) azureus Fr
Cortinarius (Tel.) hinnuleus (Sow.)Fr
Crepidotus applanatus (Pers.:Fr.)Kummer
Crepidotus cesatii (Rabh.)Sacc.
Crepidotus epibryus (Bull.:Fr.)Quél.
Crepidotus luteolus (Lamb.)Sacc.
Crepidotus mollis (Schaeff.:Fr.)Kummer
Crepidotus variabilis (Pers.:Fr.)Kummer
Entoloma byssisedum (Pers.:Fr.)Donk
Entoloma lanicum (Romagn.)Noord.
Entoloma placidum (Fr.:Fr.)Noord.
Flammulina velutipes (Curt.:Fr.)Sing.
Floccularia straminea (Kumm.)Pouz.
Galerina hypnorum (Schrank:Fr.)Kühner
Galerina uncialis (Britz.)Kühner
Galerina unicolor (Fr.)Singer
Hebeloma clavulipes Romagn.
Hebeloma crustuliniforme (Bull.:Fr.)Quél.
Hebeloma hiemale Bres.
Hebeloma mesophaeum (Pers.:Fr.)Quél.

Hebeloma pusillum Lge. ss.Favre 1948
Hebeloma senescens (Batsch)Berk. & Br.
Hebeloma sinapizans (Paulet:Fr.)Gill.
Hemimycena pithya (Fr.)Doerfelt
Hygrocybe chlorophana (Fr.:Fr.)Wuensche
Hygrocybe citrina (Rea)Lge.
Hygrocybe fornicata (Fr.)Singer
Hygrophorus chrysodon (Batsch:Fr.)Fr.
Hygrophorus eburneus (Bull.:Fr.)Fr.
Hypholoma fasciculare (Huds.:Fr.)Kummer
Hypholoma sublateritium (Fr.)Quél.
Inocybe adaequata (Britz.)Sacc.
Inocybe asterospora Quél.
Inocybe calida Velen.
Inocybe cincinnata (Fr.:Fr.)Quél.
Inocybe erubescens Blytt
Inocybe godeyi Gill.
Inocybe maculata Boud.
Inocybe obscuroidia (Favre)Grund & Stuntz
Inocybe ramosa (Bull.:Fr.)Kummer
Inocybe squamata Rea
Inocybe subcarpta Kuehn.& Bours.
Inocybe tenebrosa Quél.
Inocybe whitei (Berk.& Br.)Sacc.
Kuehneromyces mutabilis (Schaeff.:Fr.)Sing. & Sm.
Laccaria laccata (Scop.:Fr.)Berk. & Br.
Lachnella villosa (Pers.:Fr.)Gill.
Lacrymaria lacrymabunda (Bull.:Fr.)Pat.
Lentinus tigrinus (Bull.:Fr.)Fr.
Lepiota alba (Bres.)Sacc.
Lepiota aspera (Pers.:Fr.)Quél.
Lepiota brunneoincarnata Chod.& Martin
Lepiota clypeolaria (Bull.:Fr.)Kummer
Lepiota cristata (Bolt.:Fr.)Kummer
Lepiota ventriosospora Reid
Lepista flaccida (Sow.:Fr.)Pat.
Lepista nuda (Bull.:Fr.)Cke.
Leucoagaricus cretaceus (Bull.)ss.Locq., Mos.
Macrolepiota rhacodes (Vitt.)Singer
Marasmiellus ramealis (Bull.:Fr.)Singer

Marasmius androsaceus (L.:Fr.)Fr.
Marasmius capillipes Sacc.
Marasmius cohaerens (Pers.:Fr.)Fr.
Marasmius epiphyllus (Pers.:Fr.)Fr.
Marasmius oreades (Bolt.:Fr.)Fr.
Marasmius rotula (Scop.:Fr.)Fr.
Marasmius scorodoni (Fr.)Fr.
Marasmius torquescens Quéf.
Marasmius wettsteinii Sacc.et Syd. non ss.Favre
Marasmius wynnei Berk.& Br
Megacollybia platyphylla (Pers.:Fr.)Moser
Microcollybia tuberosa (Bull.:Fr.)Lennox
Micromphale brassicolens (Romagn.)Orton
Micromphale foetidum (Sow.:Fr.)Singer
Mycena epipterygia (Scop.)Gray
Mycena galericulata (Scop.:Fr.)Gray
Mycena galopus (Pers.:Fr.)Kummer
Mycena haematopus (Pers.:Fr.)Kummer
Mycena hiemalis (Osbeck:Fr.)Quéf.
Mycena inclinata (Fr.)Quéf.
Mycena leptocephala (Pers.Fr.)Gill.
Mycena pelianthina (Fr.)Quéf.
Mycena polygramma (Bull.:Fr.)Gray
Mycena pterigena (Fr.)Kummer
Mycena pura (Pers.:Fr.)Kummer
Mycena rosea (Bull.)Gramb.
Mycena speirea (Fr.:Fr.)Gill.
Mycena stipata Maas Geest.& Schwöbel
Mycena stylobates (Pers.:Fr.)Kummer
Omphalina oniscus (Fr.:Fr.)Quéf.
Oudemansiella mucida (Schrad.:Fr.)v.Höhnel
Panellus stypticus (Bull.:Fr.)Karst.
Panus lecomtei (Fr.)Corner
Pholiota carbonaria (Fr.:Fr.)Singer
Pholiota squarrosa (Pers.:Fr.)Kummer
Pleurotus dryinus (Pers.:Fr.)Kummer
Pleurotus ostreatus (Jacq.:Fr.)Kummer
Pluteus cervinus (Schaeff.)Kummer
Pluteus leoninus (Schaeff.:Fr.)Kummer

Pluteus pallescens Orton
Pluteus phlebophorus (Ditm.:Fr.)Kumm.
Pluteus salicinus (Pers.:Fr.)Kummer
Psathyrella candolleana (Fr.)Mre.
Psathyrella conopilus (Fr.:Fr.)Pears. & Dennis
Psathyrella corrugis (Pers.:Fr.)Konr. & Maubl.
Psathyrella melanthina (Fr.)K.v.Wav. ss. K. & R.
Psathyrella piluliformis (Bull.:Fr.)Orton
Psathyrella pygmaea (Bull.:Fr.)Singer
Psathyrella silvestris (Gill.)Moser
Ramicola centunculus (Fr.)Vel.
Ramicola haustellaris (Fr.:Fr.)Watl.
Rhodocybe gemina (Fr.)Kuyper & Noordel.
Rickenella fibula (Bull.:Fr.)Raith.
Schizophyllum commune Fr.:Fr.
Squamanita schreieri Imbach
Stropharia aeruginosa (Curt.:Fr.)Quél.
Stropharia caerulea Kreisel
Stropharia squamosa (Pers.:Fr.)Quél.
Tricholoma argyraceum (Bull.)Gill.
Tricholoma argyraceum var. *inocybeoides* (Pearson)Krglst.
Tricholoma flavovirens (Pers.:Fr.)Lund.
Tricholoma inamoenum (Fr.)Quél.
Tricholoma populinum Lge.
Tricholoma stiparophyllum (Lund.)Karst.
Tricholoma sulphureum (Bull.:Fr.)Kummer
Tubaria conspersa (Pers.:Fr.)Fayod
Tubaria furfuracea (Pers.:Fr.)Gill.
Volvariella gloiocephala (DC.:Fr.)Boekh. & Enderle
Volvariella pusilla var. *taylori* (Berk.)Boekhout
Xerula pudens (Pers.)Singer
Xerula radicata (Relhan:Fr.)Doerfelt

Russulales

Lactarius insulsus (Fr.)Fr. ss. Neuh., Moser
Lactarius quietus (Fr.)Fr.
Lactarius theiogalus (Bull.:Fr.)Gray
Lactarius torminosus (Schaeff.:Fr.)Gray
Lactarius vellereus (Fr.)Fr.
Lactarius vietus (Fr.)Fr.
Russula atropurpurea (Krbh.)Britz, non Peck

Russula aurea Pers.
Russula cyanoxantha (Schaeff.)Fr.
Russula delica Fr.
Russula emetica agg.
Russula erythropoda Pelt.
Russula faginea Romagn.
Russula fellea Fr.
Russula foetens (Pers.:Fr.)Fr.
Russula fragilis (Pers.:Fr.)Fr.
Russula graveolens Romell
Russula grisea (Pers.)Fr. ss.str.
Russula heterophylla (Fr.)Fr.
Russula luteotacta Rea
Russula ochroleuca (Pers.)Fr.
Russula pectinata (Bull.:St.-Am.)Fr. ss.Sing/Romg
Russula pectinatoides Peck
Russula pulchella Borsz.
Russula risigallina (Batsch)Kuyp. & van Vuure
Russula romellii R.Mre.
Russula rosea Pers.
Russula vesca Fr.

Gasteromycetes

Calvatia utriformis (Bull.:Pers.)Jaap
Geastrum badium Pers.
Geastrum fimbriatum Fr.
Geastrum rufescens Pers.:Pers.
Lycoperdon foetidum Bonord.
Lycoperdon perlatum Pers.:Pers.
Lycoperdon pyriforme Schaeff.:Pers.
Melanogaster variegatus (Vitt.)Tul.
Mutinus caninus (Huds.:Pers.)Fr.
Mycenastrum corium (Guers.in DC.)Desv.
Phallus impudicus L.:Pers.
Scleroderma bovista Fr.
Scleroderma citrinum Pers.
Scleroderma verrucosum Bull.:Pers.



MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK
p35-38. Vol.36. No.2-3. 1997

AZ EDDIG ISMERT MAGYARORSZÁGI TÖLGYMIKORRHIZÁK
HATÁROZÓKULCSA

JAKUCS Erzsébet

ELTE Növény szervezettani Tanszék 1088 Budapest, Puskin u. 11-13

Kulcsszavak: ektomikorhizák, *Quercus*, határozókulcs

Keywords: ectomycorrhizae, *Quercus*, key, identification

Az alábbiakban közreadok egy irodalmi adatok alapján készült összeállítást, amely azoknak a tölgy fajokról (*Quercus pubescens*, *Q. robur* és *Q. petraea*) leírt ektomikorhizáknak a határozókulcsát tartalmazza, amelyeknek termőtestei Magyarországról is ismeretesek. A kulcsban azokat a morfológiai bélyegeket igyekeztem felhasználni, amelyek sztereomikroszkóppal, illetve egyszerű fénymikroszkóppal is viszonylag könnyen láthatók. Az ektomikorhizák vizsgálatának részletes módszertani feldolgozása és a határozókulcsban szereplő köpeny, rhizomorfa, stb. típusok meghatározása részletesen megtalálható AGERER (1991), vagy JAKUCS (1996) cikkeiben.

TÖLGYMIKORRHIZÁK HATÁROZÓKULCSA

1 a A köpenyen feltűnő cisztidák vannak.....	2
1 b A köpenyen nincsenek cisztidák.....	8
2 a A cisztidák agancsszerűen elágazók (ún. acanthocisztidák), gyakran sárgás, olajos anyagot tartalmaznak. Az ektomikorhiza a talajban sűrű, fiatalon fehér, idősebb állapotban szürkés hálózatot képez. A rhizomorfák vastagok, tompavégűek <i>Ramaria subbotrytis</i> (<i>Quercus robur</i>) (AGERER, 1996)	
2 b A cisztidák nem ilyenek.....	3
3 a A köpeny külső rétege szögletes sejtekből áll.....	4
3 b A köpeny külső rétege epidermoid sejtekből áll.....	6

4 a A cisztidák osztottak, vastagfalúak, csatokat viselnek

Quercirhiza fibulocystidiata (*Q. robur* és *Q. petraea*)
(JAKUCS et al. 1997)

4 b A cisztidák nem csatosak.....5

5 a A cisztidák egy része proximálisan egyszeresen, vagy néha kétszeresen elágazik. Hosszuk 1200 μ , gyakran még ennél is hosszabb. A köpenyfelszín szögletes sejtjei élesen sarkosak.

Tuber mesentericum (*Q. pubescens*)
(ZAMBONELLI et al. 1993)

5 b A cisztidák nem elágazók, legfőljebb 900 μ hosszúak, a szögletes sejtek sarkai lekerekítettek.

Tuber aestivum (*Q. pubescens*)
(ZAMBONELLI et al. 1993)

6 a A cisztidák elágazók, proximálisan lényegesen vastagabbak, mint disztálisan.

Tuber macrosporum (*Q. pubescens*)
(ZAMBONELLI et al. 1993)

6 b A cisztidák nem ágaznak el.....7

7 a A cisztidák vaskosak, sárgák, bazális átmérőjük (3,2) 4,3 (6) μ

Tuber brumale (*Q. pubescens*)
(ZAMBONELLI et al. 1993)

7 b A cisztidák karcsúak, színtelenek, bazális átmérőjük kisebb: (2) 3 (4,5) μ .

Tuber albidum (*Q. pubescens*)
(ZAMBONELLI et al. 1993)

8 a Tejhifák vannak.....9

8 b Tejhifák nincsenek..... 10

9 a A köpeny külső rétege pszeudoparenchymatikus, epidermoid sejtekkel (M típus). Sztereomikroszkóp alatt 50x-es nagyítással a tejhifák feltűnő hálózata jól látható. A friss mikorrhiza fehér tejnedvet ereszt.

Lactarius chrysorrheus (*Q. robur*)
(PALFNER et AGERER 1996 a)

9 b A köpeny külső rétege pszeudoparenchymatikus, szögletes vagy lekerekített sejtekkel, gyenge hifahálózattal a felszínen (P típus). Sztereomikroszkóp alatt 50x-es nagyítással a tejhifák hálózata nem látható, a megsértett mikorrhiza nem ereszt fehér tejnedvet.

Lactarius serifluus (*Q. robur*)
(PALFNER et AGERER 1996 a)

- 10 a A mikorrhizák sötétbarnák, vagy feketék..... 11
10 b A mikorrhizák világosabb színűek..... 12

11 a A kiágazó hifák csatosak, a köpeny külső felszínén sötét sejtsoportok láthatók (O típus)

Quercirhiza squamosa (*Q. robur*)
(PALFNER et AGERER 1996 b)

11 b A kiágazó hifákon nincsenek csatok, a köpenyen nincsenek sötét sejtsoportok. A hifák sugaras mintázatot adnak. A köpeny külső rétege kerekded, vagy hosszúkás, derékszögű sejtekből áll, a belső réteg plektenchymatikus.

Cenococcum geophilum (*Q. robur*)
(PALFNER 1994)

12 a A köpeny külső rétege plektenchymatikus..... 13

12 b A köpeny külső rétege pszeudoparenchymatikus..... 14

13 a A mikorrhizák fehéresek, vagy enyhén barnásak, jól megkülönböztethető lila csúccsal. A kiágazó hifák csatosak, színtelenek, símák, a rhizomorfák differenciálatlanok.

Laccaria amethystina (*Q. robur*)
(PALFNER 1994)

13 b A mikorrhizák színe változó, csatok nincsenek, a hifák sárgák, felszínük szemölcsös, a rhizomorfák erősen differenciáltak (F típus).

Xerocomus subtomentosus (*Q. robur*)
(PALFNER et AGERER 1995)

14 A köpeny külső rétegének sejtjei szögletesek, lapos sejtekből álló pikkelyekkel, amelyekben KOH-val pirosra színeződő, sárga pigmentcseppek vannak.

Russula ochroleuca (*Q. robur*)
(PILLUKAT et AGERER 1992)

IRODALOMJEGYZÉK

- AGERER, R. (1991) Characterization of ectomycorrhiza. In: Norris, J.R., Read, D.J., Varma, A. K. (eds.) Techniques for the study of mycorrhizae: Methods in Microbiology 23: 25-73.
- AGERER, R. (1996) *Ramaria subbotrytis* (Coker) Corner + *Quercus robur* L. In: Agerer, R., Danielson, R. M., Egli, S., Ingleby, K., Luoma, D., Treu, R. (eds.) Descriptions of Ectomycorrhizae 1.

- JAKUCS, E. (1996) Az ektomikorrhizák morfológiai vizsgálatának módszerei. Mikol. Közlem. 35, 9-30.
- JAKUCS, E., AGERER, R., BRATEK, Z. (1997) "*Quercirhiza fibulocystidiata*" + *Quercus spp.* In: Agerer, R., Danielson, R. M., Egli, S., Ingleby, K., Luoma, D., Treu, R. (eds.) Descriptions of Ectomycorrhizae 2.
- PALFNER, G. (1994) Charakterisierung und Identifizierung einiger Ektomykorrhizen an Eiche (*Quercus robur* L.) in Slowenien. Diplomadolgozat, Müncheni Egyetem
- PALFNER, G., AGERER, R. (1995) Sind die Ektomykorrhizen von *Xerocomus subtomentosus* und *X. armeniacus* anatomisch unterschiedbar? Z. Mykol. 61: 45-58
- PALFNER, G., AGERER, R. (1996 a) Die Ektomykorrhizen von *Lactarius chrysorrheus* und *L. serifluus* an *Quercus robur*. Sendtnera 3: 119-136
- PALFNER, G., AGERER, R. (1996 b) "*Quercirhiza squamosa*", eine nichtidentifizierte Ektomykorrhiza an *Quercus robur*. Sendtnera 3. 137-145
- PILLUKAT, A., AGERER, R. (1992) Studien an Ektomykorrhizen XL. Vergleichende Untersuchungen zur baumbezogenen Variabilität der Ektomykorrhizen von *Russula ochroleuca*. Z. Mykol. 58: 211-242
- ZAMBONELLI, A., SALOMONI, S., PISI, A. (1993) Caratterizzazione anatomico-morfologica delle micorrize di *Tuber spp.* su *Quercus pubescens*. Willd. Mic. Ital. 3: 73-90

ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozat irodalmi adatok alapján készült összeállítás; azoknak a tölgy fajokról leírt ektomikorrhizák határozókulcsát tartalmazza, amelyeknek termőteste Magyarországon is ismereteseek.

SUMMARY

IDENTIFICATION KEY TO THE WELLKNOWN HUNGARIAN OAK-MYCORRHIZAE

Present paper reports about the key to the wellknown - also from fruitbodies - hungarian oak-ectomycorrhizae.



MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK
p 39-58.. Vol.36. No.2-3. 1997

BEPILLANTÁS AZ ÜSZÖGGOMBÁK VÁLTOZATOS VILÁGÁBA ÉS ÚJ RENDSZERÉBE

VÁNKY Kálmán, Universität Tübingen, Botanisches Institut, Spezielle Botanik
und Mykologie. Auf der Morgenstelle 1, D-72076 Tübingen, Németország
TÓTH Sándor, Agrártudományi Egyetem, Növényteni Tanszék, H-2103 Gödöllő
GÖNCZÖL János, Természettudományi Múzeum, Növénytár, H-1476
Budapest, P.F. 222

Kulcsszavak: üszöggombák, gazdanövények, jellemzés, osztályozás

Keywords: smut fungi, host plants, characterisation, classification:

Az üszöggombák (*Ustilaginomycetes*) a rozsdagombák (*Uredinomycetes*) mellett, az egyik legfontosabb növényparazita mikrogomba-csoport. Mintegy 1500 ismert fajuk 59 nemzetségbe sorolható. Megtalálhatók a világ minden olyan részén, ahol virágos növények előfordulnak, a tundráktól a trópusokig, a Holt tenger partjától az Andok hóhatáráig.

Hogyan ismerhetők fel az üszöggombák és miként lehet őket elkülöníteni más gombáktól? Mivel az üszöggombák növényeken élőködő, speciális betegségeket okozó mikroszkópikus gombák, ilyen betegségi tüneteket mutató növényeken kell keresnünk őket. (I. ÁBRA, A-G). De nem akármilyen, hanem csak magasabbrendű virágos növényeken. Tehát sem mohákon, sem harasztokon, sem pedig fenyőféléken nem fordul elő üszöggomba. Az azokról leírt, korábban üszöggombának vélt élőködőkről sorban kiderült (igen kevés kivétellel), hogy nem tartoznak az üszöggombák közé. A magasabbrendű virágos növények közül is csak lágyszárúakon található üszögök. A legtöbb üszöggomba - kb. 800 faj - a fűféléken (*Poaceae*) fordul elő, a palkaféléken (*Cyperaceae*) mintegy 160, a fészkes virágúakon (*Asteraceae*) kb. 80, a keserűfűféléken (*Polygonaceae*) 50 és a liliomféléken (*Liliaceae*) 35 üszögfaj ismert. A fennmaradó mintegy 275-375 faj több mint 70 különböző növény család tagjain osztozik.

Az üszöggombák vegetatív része szintelen, kétmagvú (dikariotikus) gombafonal (hypha) mely a növények szövetei között él, a gazdanövénytől táplálékot von el. Ilyen állapotban az üszöggombák szabadszemmel nem ismerhetők fel, csak mikroszkóppal és speciális festési technikák segítségével mutathatók ki.

Egyes üszöggomba csoportoknál az élősködő gombafonalak mindig csak a sejtek között, intercellulárisan találhatók és különleges, a sejtekbe hatoló szívó szerveket (haustoriumokat) fejlesztenek vagy nem. Más csoportoknál a gombafonalak a sejteken keresztül nőnek, intracellulárisan élősködve. Az utóbbi évek kutatásai a gazdanövény-parazita kapcsolat igen érdekes ultramikroszkópos morfológiai megnyilvánulási formáit és képződményeit mutatták ki, melyek jellemzőek az egyes üszöggomba csoportokra. (Többek között ezek ismerete alapján is készült el az üszöggombák új rendszere). Az egyedfejlődés későbbi fokán a gombafonalak a gazdanövény egy bizonyos szervében, az egész virágzatban, csak egyes virágokban, csak a magvakban vagy éppenséggel csak a porzók tokjaiban tömörülnek, attól függően, hogy melyik üszögfajról van szó. Az így, bizonyos helyeken, (a későbbi spóratelepekben) tömörült gombafonalak rövidesen spórákká, a spórák millióivá alakulnak át. Éppen e spóratömeg kialakulása az, ami szabad szemmel is elárulja az üszöggombák jelenlétét, sőt egyes esetekben még azt is, hogy melyik üszögfajról van szó. Például, a kukorica szárán megfigyelhető, gyakran ökölnagyságú, eleinte fehéres, később sötétbarna, porzódó daganatokat a kukorica golyvás üszögje, *Ustilago maydis* (DC.) Corda okozza. A búzakaralász összes virágját sötétbarna, porzódó spóratömeggé átalakító üszög a búza repülő üszögje, *Ustilago tritici* (Pers.) Rostr. Ezzel szemben, a búza magvait átható szagú, sötétbarna, porzódó spóratömeget tartalmazó puffancsokká változtató üszög nem egy, hanem három különböző faj lehet. Ezeket egymástól a spórák falának díszítettsége (vagy annak hiánya) különíti el. Így a búza kőüszögjei közül a sima spórájú a *Tilletia laevis* Kühn. Hálósan díszítettek a *T. caries* (DC.) L.-R. & C. Tul. és a *T. contraversa* Kühn spórái. A hálózat lécei magasabbak a *T. contraversa* esetében. Ráadásul ezen utóbbi üszög rendszerint a gazdanövény csökevényes növést is okozza, innen a neve: törpecüszög.

Ezekből a példákból is kitűnik, hogy az üszöggombák meghatározásához nemcsak a gazdanövény és azokon előidézett tünetek, hanem az üszögspórák morfológiájának ismerete is elengedhetetlenül fontos. Ismerni kell a spórák méretét, színét, falvastagságát, díszítettségét stb., melyeket fénymikroszkóp segítségével, legjobban 1000-szeres nagyítással tanulmányozhatunk. Újabban a pásztázó elektronmikroszkóp finom felszíni részleteket is kimutató képeivel szokták kiegészíteni a fénymikroszkóppal nyert adatokat.

Azonban nem minden üszöggomba hoz létre tipikus üszögös, üszökhöz hasonló tüneteket a gazdanövényen. Egyes fajok sem nem sötét színűek, sem nem porzódóak, hanem csak jelentéktelen, alig észrevehető világos foltocskákat okoznak a gazdanövény levelein vagy szárán, ahol a különálló vagy tartós halmazokat képező spóracsoportok színtelenek és a gazdanövény szöveteibe vannak beágyazva annak elkorhadásáig. Azt, hogy ezek is üszöggombák, a spórák csirázásának milyensége mutatta ki.

Az üszöggombák spórái 4-5 μm -tól 20-30(-50) μm átmérőjű, színes vagy színtelen, gömbölyded vagy szögletes, különálló vagy többé-kevésbé tartós halmazokat képező, sima, szemölcsös, tüskés, hálós, tekervényes vagy léces felszínű képletek (2. ÁBRA, A-O). Az üszögspóráknak kettős szerepük van: a gomba elterjesztése és a gomba mostoha körülmények közti életbentartása, átteleltetése vagy a száraz, forró évszak átvészélése. Kedvező körülmények között a spórák kicsiráznak. A csírázás eredményeként egy vékonyfalú, színtelen szerv, az u.n. basidium jön létre, melyen kisebb-nagyobb számban, haploid maggal rendelkező, vékonyfalú, színtelen, parányi spórák, a basidiospórák képződnek. Napjainkig attól függően osztották az üszöggombákat két családra (*Ustilaginaceae* és *Tilletiaceae*), hogy a basidium sejtekre osztott (phragmobasidium) és a basidiospórák a basidium oldalán keletkeznek, vagy a basidium osztatlan (holobasidium) és a basidiospórák ennek csúcsán képződnek. Ez a felosztás ma már elévültnek bizonyult. Ritkábban csírázáskor nem basidiospórák, hanem gombafonalak keletkeznek. Igen sok üszögfaj basidiospórái élesztőgombaként csíráznak és szaprofitaként tenyészetben vagy a természetben hosszú időn át élnek és szaporodnak. A basidiospórák gyakran kettésével egyesülnek és kétmagvú (dikariotikus) gombafonalat fejlesztenek, amelyek képesek megfertőzni a gazdanövény újabb nemzedékét.

Az üszöggombák a gazdanövényeken kisebb-nagyobb károsodásokat és elváltozásokat, pl. levélfoltokat, csíkokat, daganatokat okoznak, egyes gazda egyedeket teljesen el is pusztíthatnak, de nem az egész populációt. Igen gyakran egy nagy gazdanövény populációban is csak foltonként fordulnak elő üszögös növények. Azok, amelyek esetleg kipusztították gazdanövényüket, maguk is kihaltak. Tudni kell ugyanis, hogy a legtöbb üszöggomba fajspecifikus: csak egy bizonyos gazdanövény fajt képes megfertőzni. Más üszöggomba fajok képesek több, közeli rokonságban álló gazdanövény fajon élőszködni. Ezt tudva, bizonyos esetekben a segítségükkel meg lehet határozni a gazdanövény fajtát vagy rendszertani helyét. IVANOVA javasolta pl. a *Carex curvula* All. sás *Kobresia* nemzetségbe való áthelyezését, amit csak igen kevesen követtek. Az a tény, hogy a *Carex curvula* üszögje, az *Anthracoidea curvulae* Kukk. & K. Vánky igen közel áll a *Kobresia* fajok üszögjeihez, megerősíti IVANOVA javaslatának helyességét.

Az üszöggombáknál érdekes példáit találjuk a vizenövényekhez való alkalmazkodásnak. Ezek az üszögök a gazdanövény szöveteibe beágyazott tartós spórahalmazokat fejlesztenek. E spórahalmazok a spórákon kívül még steril, üres sejteket is és/vagy gombafonal szövedéket is tartalmaznak (3. ábra). A nyár folyamán vagy ősszel elhalt, spórahalmazokkal teli növényi részek lesüllyednek a tavak vagy mocsarak aljára és ott a tél folyamán elkorhadnak. A sok üres sejtet vagy hálózatot tartalmazó spórahalmazok kiszabadulva fogságukból, felemelkednek a víz felszínére, ahol levegő jelenlétében és megfelelő hőmérsékleten kicsiráznak és megfertőzik az ekkorra megjelent és növekedő gazdanövények új nemzedékét.

Aszerint, hogy ezekben a spórahalmazokban milyen helyet foglalnak el egymáshoz viszonyítva a spórák, a steril sejtek és/vagy gombafonalak szövédéke, vagy többféle steril sejt is előfordul, a következő nemzetségeket különítjük el: *Burrillia* Setchell (7 fajjal), *Doassansia* Cornu (19), *Doassansiopsis* (Setchell) Dietel (9), *Heterodoassansia* K. Vánky (4), *Nannfeldtiomyces* K. Vánky (2), *Narasimhania* Thirum. & Pavgi, emend. K. Vánky (1), *Pseudodoassansia* (Setchell) K. Vánky (1), *Tracya* H. & P. Sydow (2 fajjal).

Az *Anthracoidea* Bref. nemzetségbe tartozó üszöggombák (mintegy 70 fajjal) a palkafélék (Cyperaceae) több nemzetségébe tartozó igen sok faj makkocskái körül gömbölyded, néhány mm átmérőjű, koromfekete, kemény, faszénszerű spóratelepeket hoznak létre (1. ÁBRA, A). Jellemző erre a nemzetségre többek között, hogy a basidium csak két, elnyúlt sejtből áll, az üszögök phragmobasidiumai leggyakrabban négysejtűek. Az aránylag mélyebb vizekben, pl. tavak szélén élő sások (*Carex*) több *Anthracoidea* fajának spórái magas, lapított csúcsú, szegfejhez hasonló szemölcsessel vannak ellátva (2. ÁBRA, B). Ezen szemölcsök között megrekedt levegő a spórák vízfelszínen való tartását hivatott elősegíteni.

A spórák szelek általi elterjesztéséhez való alkalmazkodásként kell felfognunk az *Urocystis* Rabenh. nemzetség (mintegy 130 fajjal a legkülönbözőbb gazdanövény családok tagjain) spórahalmazainak szerkezetét. Itt a központi, sötét színű, vastagfalú, rendszerint kevés (1-5, ritkán nagyobb számú) spórát steril, üres, világos, vékonyabb falú gombasejtek veszik körül (2. ÁBRA, A), megkönnyítve a levegőben való lebegést, hasonlóan a pollenszemcséknél ismert jelenséghez.

Több üszöggomba, pl. a szegfűféléken (Caryophyllaceae) és más családok fajain élő *Microbotryum* Lév. emend. Deml & Oberw. fajok egy része spóráit a gazdanövény portokjaiban fejleszti ki a pollenszemcséket helyettesítve (1. ÁBRA, F). Ezeket az üszögöket arról ismerhetjük fel, hogy a beteg növények porzói nem sárgák, hanem lilásbarna színűek, "bepiszkítva" a virágszirmokat is.

A *Microbotryum* fajokról kimutatták, hogy spóráikat a szél mellett a virágokat felkereső rovarok is terjesztik, a beteg virágokból nem virágport hanem spórákat szállítva a gyakran nagyobb távolságokra található azonos gazdanövényekre és fertőzik meg azokat. Érdekes megemlíteni, hogy ha a *M. lychnidis-dioicae* (DC. ex Liro) Deml & Oberw. a kétlaki fehér mécsvirág (*Silene alba* (Miller) E. H. L. Krause) termős egyedeit fertőzi meg, akkor e növény minden virágjában a magházak csökevényesek maradnak, ugyanakkor az e virágokban található "alvó rügyekből" porzók fejlődnek s ezek portokjaiban a spórák milliói.

A *Tolyposporium* Woronin ex Schröter nemzetség 24 ismert faja palkafélék (Cyperaceae) és szittyófélék (Juncaceae) tagjain élőködnek s azok szöveteinek felszínén. legtöbbször a virágokban, fekete, szemcsésen porzódó, tartós spórahalmazokba csoportosuló spóratömegeket képeznek. Európából csak 3 fajuk ismert.

Tartós spórahalmazokba csoportosuló spórái vannak a mintegy 50 fajt számláló, legalább 15 családba tartozó gazdanövényeken élőködő *Thecaphora* Fingerh. nemzetség fajainak is. Itt azonban a spóratömeg nem fekete, hanem barna, s nem a gazdanövény különböző szerveinek felszínén képződik, mint a *Tolyposporium* esetében, hanem azok belsejében. Így pl. a *Thec. seminis-convolvuli* (Desm.) Ito szulák fajok (*Convolvulus arvensis* L.) és *Calystegia* fajok magvaiban hozza létre barna, szemcsésen porzódó spórahalmazait. A *Thec. trailii* Cooke spórái bogáncs (*Carduus*) és aszat (*Cirsium*) fajok virágfészkciben fejlődnek ki, míg a *Thec. solani* (Thurum. & O'Brien) Mordue spórái a burgonya gumóiban vagy a paradicsom szárán daganatokat képezve a gazdanövény szöveteiben, apró "fészkekben" jönnek létre és okozhatnak nagy károkat Dél-Amerikában. Európából még nem jelezték előfordulását. A *Thecaphora* fajok számos hüvelyes növény magvaiban fordulhatnak elő, de mivel a hüvely sokáig bezárva tartja a spórahalmazok tömegét, igen ritkán kerülnek szem elé és még ritkábban gyűjteménybe. A *Thecaphora* és *Tolyposporium* spóráinak csírázási típusa is eltérő.

Az üszöggombák egy kis csoportja, a rendszertanilag elszigetelten álló *Entorrhiza* Weber nemzetség, 8 ismert fajjal. Ezek spóráikat palkafélék (Cyperaceae) és szittyófélék (Juncaceae) gyökerein, kis daganatocskákban hozzák létre (l. ÁBRA, C). Mellettük százszor is elhaladhatunk mitsem sejtve jelenlétükről. E fajokra csak úgy bukkanhatunk rá, egy kis szerencsével, hogy a különben teljesen egészségesnek tűnő gazdanövényeket kiássuk, gyökereikről a földet óvatosan lemossuk és ekkor elötünnek a gombostüfejni de olykor 1-1.5 cm hosszúságúra is megnövő, gömbölyded vagy hosszúkásan elnyúlt, gyakran ujjasan elágazódó, kezdetben fehéres, később barna, húsos daganatocskák, melyek sejtjei tele vannak világos, sárgás-barna színű, nem porzódó, vastagfalú spórával. A spórák csak tavasszal, a daganatok elkorhadása után, fogságukból kiszabadulva csíráznak. Csírázáskor minden spóra két egymásra merőleges harántfallal négysejtűvé válik, a basidium négy sejtjének megfelelően. Mind a négy, spórába zárt basidium sejtéből rövidebb-hosszabb szál nő ki, melyek csúcán 2-4, vékony, enyhén meggörbült vagy S alakú, esetleg csavarodó basidiospóra keletkezik, melyekből fertőzőképes gombaszál növekszik.

Szintelen, különálló (nem spórahalmazokba csoportosuló), a gazdanövény szöveteibe beágyazott spórákat képeznek az *Entyloma* de Bary fajok (mintegy 160), több mint 30 kétszikű családba tartozó gazdanövény nemzetség tagjain élőködve.

Ezek világosfehéres, sárgás vagy barna, jól elhatárolt vagy elmosódó szélű levélfoltokat képeznek, hasonlóan igen sok, más csoportba tartozó növényparazita gombához. Biztosan felismerni őket csak mikroszkópos vizsgálat útján lehet, kimutatva a spórákat (2. ÁBRA, E). *Entyloma* fajok ritkábban pörsenéseket is okozhatnak levélen, levélnyélen, és kivételesen daganatokat is a száron (1. ÁBRA, D). E nemzetségbe tartozik több dísznövényünk levélfoltokat okozó gombája is, pl. az *E. calendulae* (Oud.) de Bary a körömvirágon (*Calendula officinalis* L.), az *E. dahliae* H. & P. Sydow dália (*Dahlia*) fajokon, az *E. gaillardianum* K. Vánky a kokárdavirágon (*Gaillardia* spp.), vagy az *E. winteri* Linhart különböző sarkantyúvirág (*Delphinium*) fajok levelein.

A *Melanotaenium* de Bary nemzetség főleg abban különbözik az *Entyloma* fajoktól, hogy spórái sötét, barnásfekete színűek, és fekete foltokat és pörsenéseket képeznek levélen, száron, vagy daganatokat a gyökértörzsen. Folyamatban lévő ultrastruktúra- és molekuláris biológiai kutatások, valamint spóra csírázási vizsgálatok azt mutatják, hogy az ismert 26 *Melanotaenium* faj legalább fele nem tartozik e nemzetségbe. Magyarország területéről mindeddig nem kerültek elő sem az igen ritka *M. hypogaeum* (L.-R. & C. Tul.) Schellenb. a tátika (*Kickxia*) fajok gyökérdaganataiból (1. ÁBRA, E), sem pedig a *M. adoxae* (Bref.) Ito a pézsmaboglár (*Adoxa moschatellina* L.) száráról és gyökértörzséről.

A három ismert *Orphanomyces* Savile faj spóratelepei sás (*Carex*) fajok fiatal leveleinek felszínén képeznek fekete, eleinte összetapadó, majd szemcsésen porzódó bevonatot. Magyarországról csak egy faja ismert, az onnan leírt *O. hungaricus* K, Vánky & Gönczöl az éles sás (*Carex acuta* L.) leveleiről.

A palkafélékhez (*Cyperaceae*) tartozó sás (*Carex*), káka (*Scirpus*) és *Kobresia* fajok levelein jönnek létre a négy ismert *Schizonella* Schröter faj spóratelepei, rövidebb-hosszabb, az erekkel párhuzamosan futó, duzzadó, többé-kevésbé porzódó, fekete csikocskák formájában. Erre a nemzetségre jellemző, hogy a spórák kettesével keletkeznek és legtöbbször később is párosával összefüggve láthatók a mikroszkópban (2. ÁBRA, I).

Az *Ustacystis* Zundel nemzetség egyetlen faja, az Észak-Amerikából leírt *Ustacystis waldsteiniae* (Peck) Zundel, gyömbérgyökér (*Geum*) és *Waldsteinia* fajokon él. A spóratelepek a levelek finomabb, szélső ereiben jönnek létre, azok megduzzadnak, majd a levél fonákján felrepednek, gyakran Y-alakban elágazódó, barnás-fekete, porzódó csikokat képezve. A spórák egyesével is állhatnak, de legtöbbször kevés spórából álló halmazokat képeznek. Igen jellegzetes a spórák csírázása: egy kétsejtű basidium jön létre. A basidium sejtjeiből vagy egy-egy gombafonal nő ki vagy egy-egy nagy basidiospóra, vagy egyik sejtből az egyik,

másikból pedig a másik keletkezik. Európából csak Erdélyből, Kolozsvár mellől és Magyarországról, az Aggteleki cseppkő barlang közeléből került elő a Waldstein-pimpó (*Waldsteinia geoides* Willd.) gazdanövényen.

A már említett *Tilletia* L.-R. & C. Tul. nemzetség spóratelepei kizárólag fűféléken (*Poaceae*), kevés kivétellel azok magvaiban fejlesztik ki megduzzadt spóratelepeiket, a puffancsokat (1. ÁBRA, G), melyek világos vagy sötétbarna, porzódó, gyakran kellemetlen szagú (trimethylamin) spóratömeget tartalmaznak, szintelen, több-kevesebb steril sejttel keverten. A mintegy 120 ismert faja között néhány jelentős károkat is okozhat (pl. a búza és egyéb gabonafélék kőszögeji). E nemzetség elhatárolása a *Neovossia* Körn. nemzetségtől még nem megoldott probléma. A *Neovossia* fajok egyik jellegzetessége a spórákhoz kapcsolódó, hosszabb-rövidebb, szintelen függelék (2. ÁBRA, H). Sokan e nemzetségbe sorolják, többek között, a búza és a rizs meleg égövön található kórokozóit [*N. horrida* (Takah.) Padw. & Khan, *N. indica* (Mitra) Mundkur].

A népes *Sporisorium* Ehrenb. nemzetség fajai (mintegy 150) főleg trópusi fűféléken (*Poaceae*) élnek, de egyesek Európában is előfordulnak és néha jelentős károkat is okozhatnak. Jellemző rájuk, hogy a spóratelepek az egyes virágokban vagy az egész virágzatban jönnek létre. Kezdetben egy hártya (peridium) burkolja őket, amely felszakad és szabaddá teszi a többé-kevésbé laza spórahalmazok barna, porzódó tömegét, közöttük szintelen, steril sejtcsoportokkal. Ezek kiszóródása után a spóratelepekben visszamarad egy vagy több, rövid vagy hosszú, vastag vagy szálasan vékony, gazdanövény eredetű "oszlopocskák" (columella). Ide tartoznak, többek között, a cirok (*Sorghum*) fajokon élősködő *Sporisorium sorghi* Ehrenb. ex Link, *S. ehrenbergii* (Kühn) K. Vánky, *S. cruentum* (Kühn) K. Vánky és a *S. reilianum* (Kühn) Langdon & Fullerton. Ez utóbbi faj képes a kukoricát (*Zea mays* L.) is megtámadni. A kölesen (*Panicum miliaceum* L.) régebben nagy károkat okozhatott a *S. destruens* (Schlecht.) K. Vánky.

A felsorolást egy magyar vonatkozású nemzetséggel fejezzük be, a magyar botanika és mikológia egyik legkiválóbb alakja, MOESZ GUSZTÁV (1873-1946) tiszteletére leírt *Moesziomyces* K. Vánky ismertetésével. Ennek a nemzetségnek eddig csak két faja ismeretes. Az egyik egy trópusi növény (*Eriocaulon*, *Eriocaulaceae*) fajainak magvaiban, a másik, *M. bullatus* (Schröter) K. Vánky, különböző fűfélék (*Poaceae*) magvaiban hozza létre duzzadt, hártýával borított, szemcsésen porzódó, barna spóratömeget tartalmazó spóratelepeit. Jellemző e nemzetségre, hogy a spórák tartós spórahalmazokat képeznek, nagyszámú, világos spórával, köztük számtalan, vékonyfalú, üres, steril sejttel.

Ezen rövid, válogatott példák felsorolásával érzékeltetni szeretnénk azt a nagy változatosságot, amit talán egyetlen más gombacsoporton belül sem észlelhetünk, ami annyira érdekessé és lenyűgözővé teszi az üszöggombákkal való foglalatosságot.

Végül bemutatjuk az üszögombák és hozzájuk közel álló gombák új, filogenetikai rendszerét, mely most áll kidolgozás alatt a tübingeni egyetemen. E rendszerben a magasabb egységeket a gombasejtek közötti válaszfalon található pórusnak, valamint a gazdanövény-parazita kapcsolat ultrastrukturájának, ezen konzervatív jellemvonásoknak a tanulmányozására alapozták, alátámasztva és kiegészítve bizonyos sejtmagrészek molekuláris biológiai vizsgálataival és azok egymás közötti összehasonlításával nyert adatokkal. Ezen új rendszer kidolgozásánál, az ultrastrukturális és molekuláris biológiai jellemvonások mellett, klasszikus mikológiai módszerekkel nyert adatokat (pl. a basidiumok morfológiája, stb.) is alkalmaztak.

I. Cl. USTILAGINOMYCETES

1. Subcl. ENTORRHIZOMYCETIDAE

O. ENTORRHIZALES

Fam. Entorrhizaceae (*Entorrhiza*)

2. Subcl. USTILAGINOMYCETIDAE

1. O. UROCYSTALES

1. Fam. Melanotaeniaceae (*Melanotaenium*, s. str.)

2. Fam. Doassansiopsaceae (*Doassansiopsis*)

3. Fam. Urocystaceae (*Urocystis*, *Ustacystis*, ?*Mundkurella*)

2. O. USTILAGINALES

1. Fam. Mycosyringaceae (*Mycosyrinx*)

2. Fam. Glomosporiaceae (*Glomosporium*, *Sorosporium*, *Thecaphora*)

3. Fam. Ustilaginaceae (*Cintractia*, *Clintamra*, *Dermatosorus*, *Farysia*, *Franzpetrakia*, *Geminago*, *Gunnerago*, *Heterotolyposporium*, *Kuntzeomyces*, *Macalpinomyces*, *Melanopsychium*, *Moesziomyces*, *Orphanomyces*, *Pericladium*, *Schizonella*, *Sporisorium*, *Tolyposporium*, *Trichocintractia*, *Ustilago*, *Websdanea*, ?*Testicularia*, ?*Tranzscheliella*, ?*Uleiella*)

4. Fam. Anthracoideaceae (*Anthracoidea*, ?*Planetella*)

3. Subcl. EXOBASIDIOMYCETIDAE

1. O. GEORGEFISCHERIALES

1. Fam. Georgefischeriaceae (*Georgefischeria*, *Tolyposporella*, ?*Jamesdicksonia*)

2. Fam. Tilletiaceae (*Tilletiaria*)

2. O. TILLETIALES

Fam. Tilletiaceae (*Conidiosporomyces*, *Erratomyces*, *Ingoldiomyces*, *Neovossia*, *Oberwinkleria*, *Tilletia*)

3. O. MICROSTROMATALES

Fam. Microstromataceae (*Microstroma*)

Supero. EXOBASIDIANAE

4. O. ENTYLOMATALES

Fam. Entylomataceae (*Entyloma*)

5. O. DOASSANSIALES

1. Fam. Doassansiaceae (*Burrillia, Doassansia, Doassinga, Heterodoassansia, Nannfeldtiomyces, Narasimhania, Pseudodoassansia, Tracya*)

2. Fam. Rhamphosporaceae (*Rhamphospora*)

6. O. EXOBASIDIALES

1. Fam. Cryptobasidiaceae (*Botryoconis, Clinoconidium, Coniodictium, Drepanoconis*)

2. Fam. Graphiolaceae (*Graphiola, Stylina*)

3. Fam. Exobasidiaceae (*Articomycetes, Brachybasidium, Ceraceosorus, Dicellomyces, Exobasidiellum, Exobasidium, Kordyana, Muribasidiospora, Proliferobasidium*)

II. Cl. UREDINOMYCETES

1. O. MICROBOTRYALES

1. Fam. Microbotryaceae (*Microbotryum, Liroa, Sphacelotheca, Zundeliomyces*)

2. Fam. Ustilentylomataceae (*Aurantiosporium, Fulvisporium, Ustilentyloma*)

2. O. UREDINALES

stb.

Az üszöggombáknak és hozzájuk közel álló gombáknak ezen új, filogenetikai rendszere minden eddigi rendszernél hűebben tükrözi ezen gombacsoportok rokonsági viszonyait. Várhatók még a jövőben kisebb módosítások, sőt az ismeretek bővülésével jelentős kiegészítések is, mégis forradalmi változást jelent ez a rendszer az 1847-re, a TULASNE testvérekig visszanyúló, az üszöggombákat két családra osztó, megkövesült rendszerrel szemben.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az üszöggombák ("*Ustilaginales*") általános jellemzése, gazdanövény körének, a gazdanövényeken okozott tüneteknek és egyes ökológiai aspektusoknak a tárgyalása után 20 kiválasztott üszöggomba nemzetséget mutatunk be részletesebben, és részben ábrázolunk is azzal a céllal, hogy megkönnyítsük az üszöggombák felismerését. Végül az üszöggombák és a velük rokon nemzetségek új, filogenetikai rendszerét ismertetjük.

SUMMARY

General characters of the smut fungi ("*Ustilaginales*"), their host range, the symptoms produced by these fungi on their host plants, and some ecological aspects are discussed. Twenty selected genera (of the known 59) are characterised in detail and partly also illustrated, with the aim of making the recognition of the smut fungi easier. The new, phylogenetical system of the smut fungi and with them allied genera is also presented.

AJÁNLOTT IRODALOM

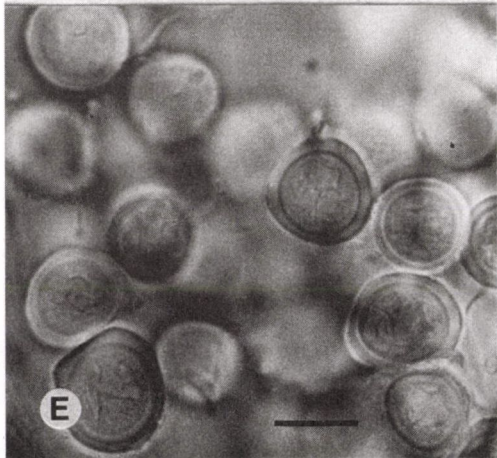
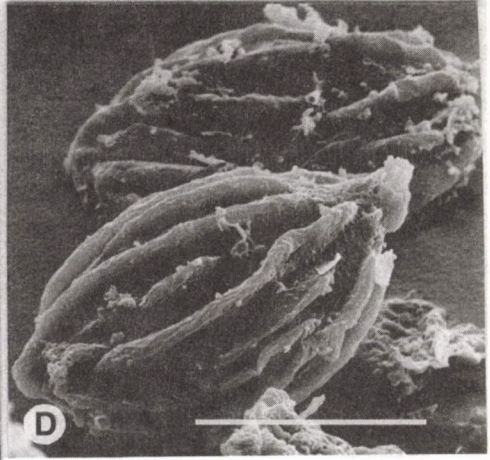
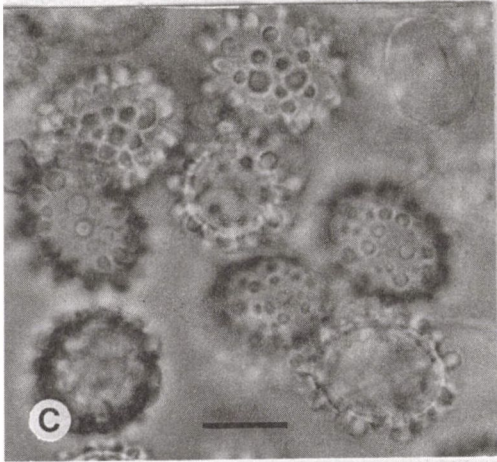
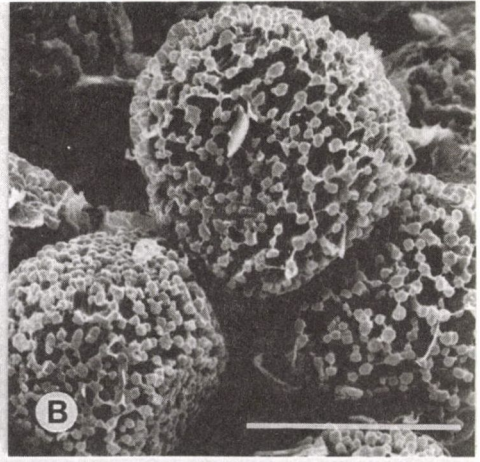
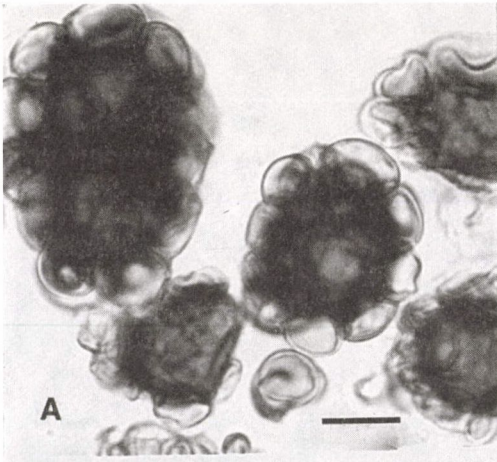
- BAUER, R., OBERWINKLER, F. and VÁNKY, K. (1997) Ultrastructural markers and systematics in smut fungi and allied genera. *Canad. J. Bot.* (In press).
- BEGEROW, D., BAUER, R. and OBERWINKLER, F. (1998) Phylogenetic studies on nuclear LSU rDNA sequences of smut fungi and related taxa. *Canad. J. Bot.* (In press).
- MOESZ, G. (1950) A Kárpát-medence üszöggombái. Egyetemi Könyvkiadó. Budapest, 256 pp.
- VÁNKY, K. (1985) Carpathian Ustilaginales. *Symb. Bot. Upsal.* **24(2)**, 1-309.
- VÁNKY, K. (1987) Illustrated genera of smut fungi. In *Cryptogamic Studies* **1**, 1-159 (ed. W. Jülich). Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/New York.
- VÁNKY, K. (1994) European smut fungi. - Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/Jena/New York, 570 pp.
- VÁNKY, K., GÖNCZÖL, J. and TÓTH, S. (1982) Review of the Ustilaginales of Hungary with special regard to the results obtained after 1950. *Acta Bot. Acad. Sci Hung.* **28**: 255-277.
- ZUNDEL, G. L. (1953) The Ustilaginales of the world. *Pennsylvania State Coll. School Agric. Dept. Bot. Contrib.* **176**, XI. 1-410.



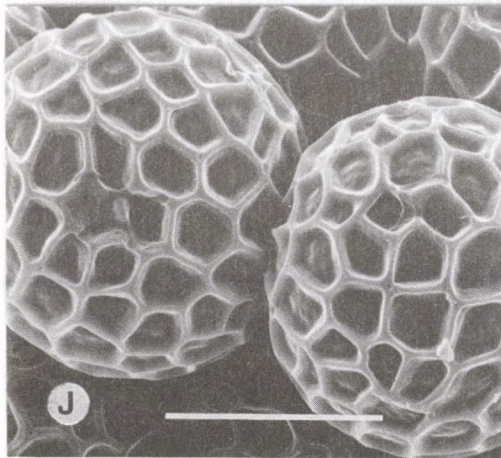
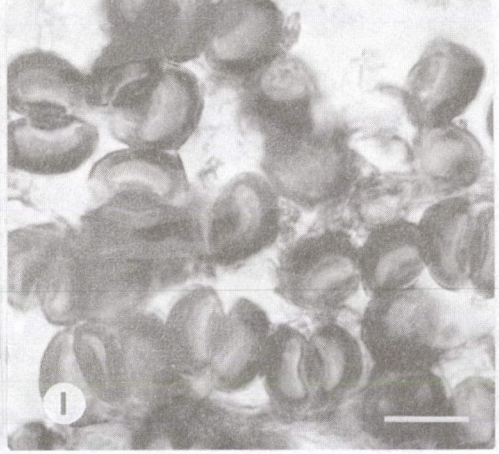
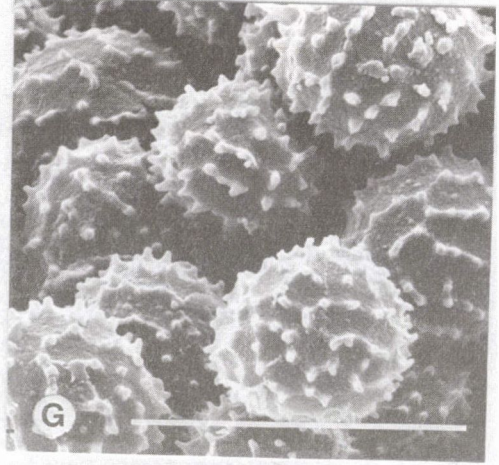
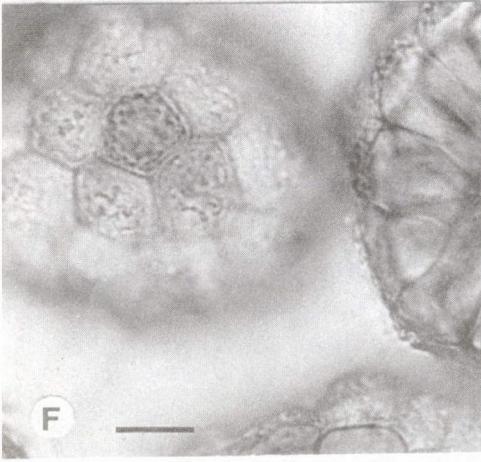
1. ÁBRA, A.,B, C, D.
FIGURE 1. A, B, C, D



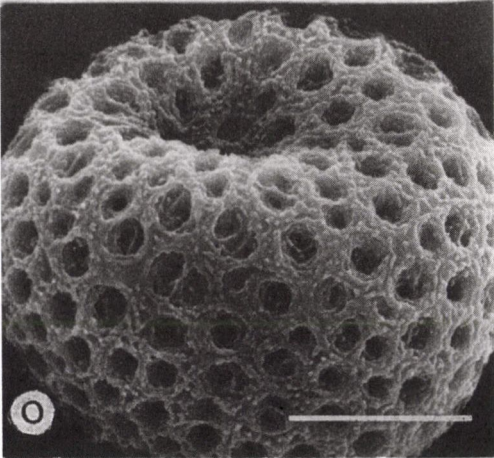
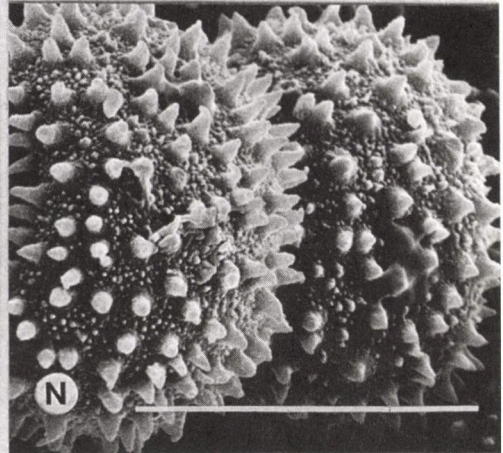
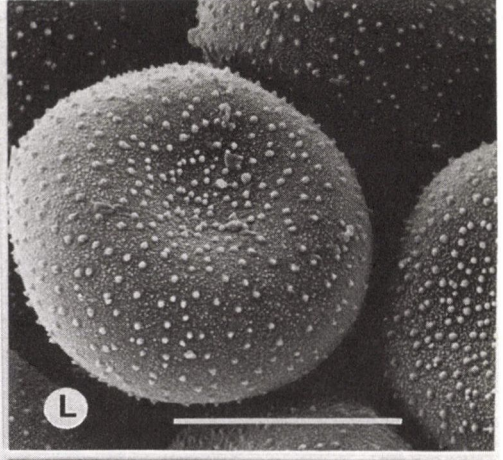
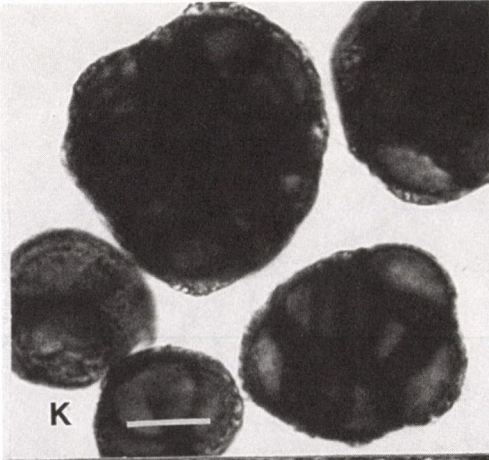
1. ÁBRA E, F, G.
FIGURE 1. E, F, G.



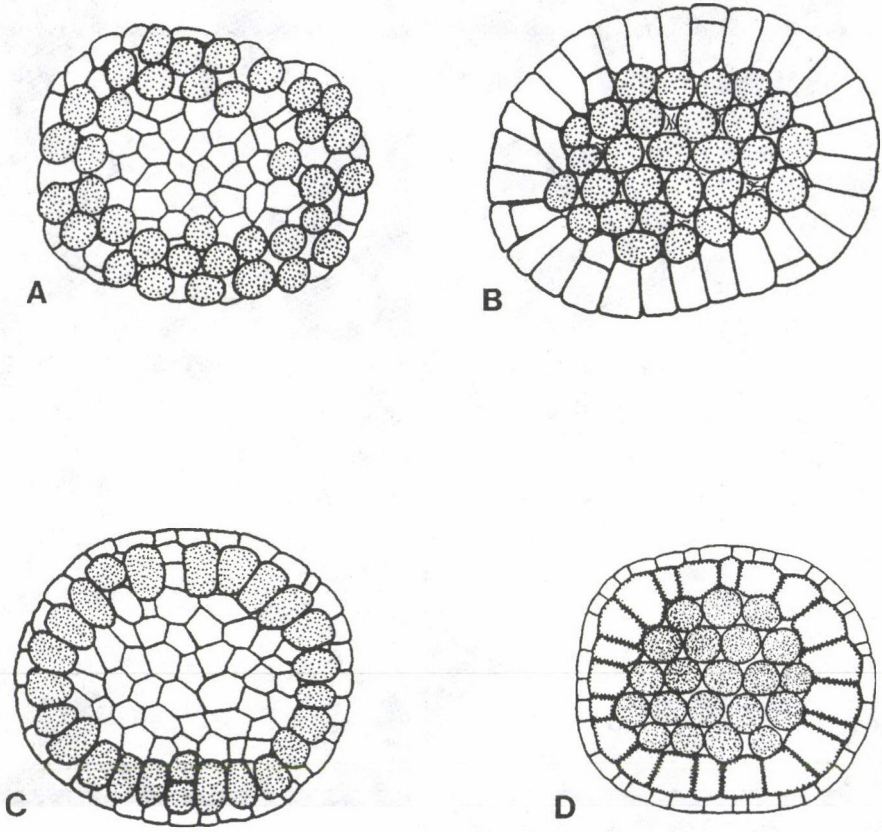
2. ÁBRA, A.,B, C, D, E.
FIGURE 2. A, B, C, D, E



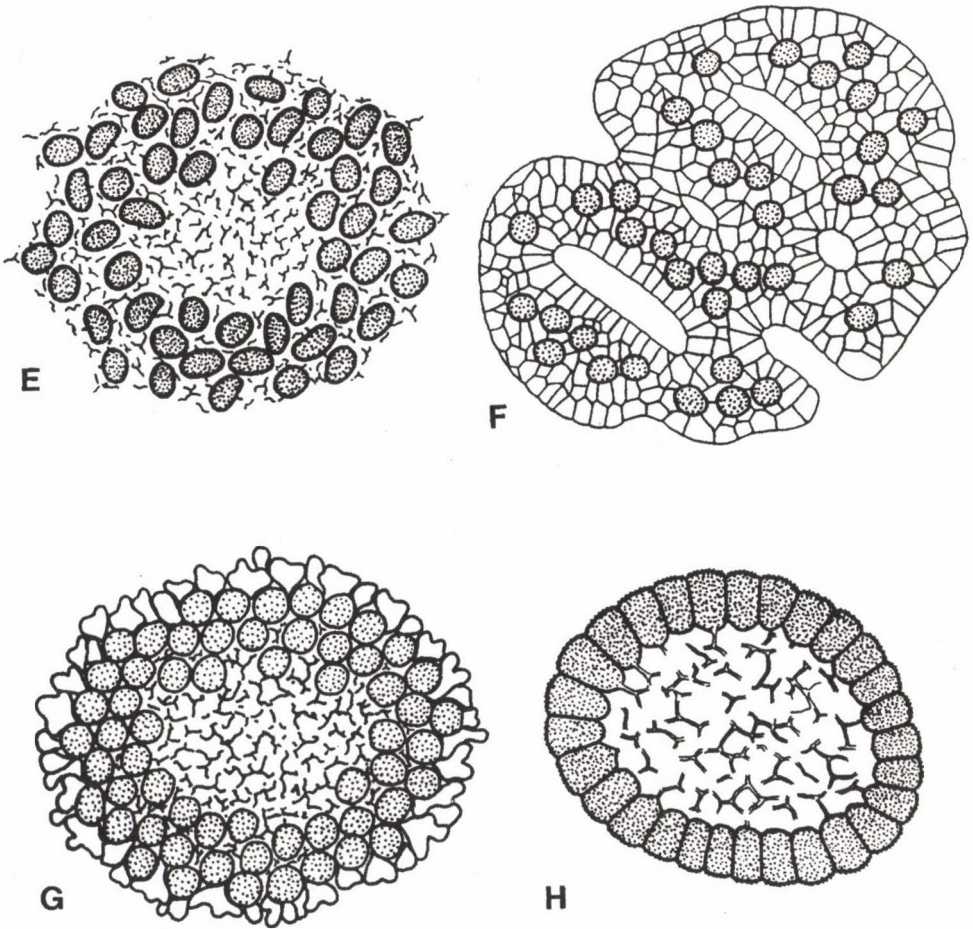
2. ÁBRA, F., G, H, I, J.
FIGURE 2. F, G, H, I, J



2. ÁBRA, K.,L, M, N, O.
FIGURE 2. K, L, M, N, O



3. ÁBRA, A.,B, C, D.
FIGURE 3. A, B, C, D.



3. ÁBRA, E., F, G, H.
FIGURE 3. E, F, G, H.

ÁBRÁK

1. ÁBRA. Néhány példa az üszöggombák által előidézett tünetek változatosságára.

A. Az *Anthracoidea* fajok különböző palkafélék (Cyperaceae) magvaiban hozzák létre fekete, faszénszerű spóratelepeiket. B. A *Doassansia sparganii* fakó spórahalmazai a békabuzogány (*Sparganium erectum*) levélszövegeiben képződnek. C. Az *Entorrhiza* fajok palkafélék (Cyperaceae) gyökerein okoznak apró daganatocskákat. D. Az *Entyloma magnusii* az iszapi gyopár (*Filaginella uliginosa*) gyökérnyakán fejleszti ki világosbarna, kemény daganatait. E. A *Melanotaenium hypogaeum* tátika (*Kickxia*) fajok gyökerén képez fekete, összetapadó spóratömeget tartalmazó daganatot. F. A *Microbotryum violaceum* szegfűfélék portokjaiban hozza létre porzódó, barnás-lila spóratömegeit. G. A *Tilletia lepturi* spóratelepei a kigyófarok (*Pholiusurus pannonicus*) magvaiban.

2. ÁBRA. Néhány példa az üszöggombák spóráinak és spórahalmazainak változatosságát szemlélteti.

A. *Urocystis galanthi* spórahalmazai spórákkal és azokat körülvevő üres melléksejtekkel a hóvirág (*Galanthus nivalis*) levélpörsenéseiből. B. *Anthracoidea inclusa* spórái lelapított szemölcsökkel a csőrös sás (*Carex rostrata*) magvaiból. C. *Entorrhiza aschersoniana* gümös spórái a varangy szittyó (*Juncus bufonius*) gyökérdaganataiból. D. *Entorrhiza finerani* léces spórái a *Scirpus cernuus* gyökérdaganataiból. E. *Entyloma calendulae* síma, világos spórái a körömvirág (*Calendula officinalis*) levélfoltjaiból. F. *Glomosporium leptideum* világos barna színű, tartós spórahalmazai a fehér libatop (*Chenopodium album*) magvaiból. G. *Microbotryum violaceo-irregulare* spórái a hólyagos sziléne (*Silene vulgaris*) portokjaiból. H. *Neovossia molinae* spórái a jellegzetes hosszú, fark-szerű, szintelen függelékkal a kékperje (*Molinia coerulea*) magvaiból. I. *Schizonella melanogramma* párosan összefüggő spórái az ujjas sás (*Carex digitata*) levélsíkjaiból. J. *Tilletia bromi* hálózatos spórái rozsnok (*Bromus*) fajok magvaiból. K. *Tolyposporium aterrimum* sötét színű, tartós spórahalmazai a tavaszi sás (*Carex caryophyllea*) virágjaiból. L. *Ustilago aeluropi* szemcsésen pontozott spórái az *Aeluropus littoralis* virágzatából. M. *Ustilago bistortarum* sűrűn szemölcsös spórái a fiadzó keserűfű (*Polygonum viviparum*) virágjából. N. *Ustilago calamagrostidis* tüskés spórái nádtippán (*Calamagrostis*) fajok levélsíkjából. O. Az *Ustilago luzulae* spórái mélyen gödörkés és még szemölcsös felszínűek is (*Luzula* fajok virágjából).

3. ÁBRA. Vizi növények üszöggombáinak spórahalmazai a spórák vízfelszínén való tartására alakultak ki. A spórák mellett üres, steril sejtek vagy levegővel telt gombafonal szövedék található. A. *Burrillia*, B. *Doassansia*, C. *Doassansiopsis*, D. *Heterodoassansia*, E. *Nannfeldtiomyces*, F. *Narasimhania*, G. *Pseudodoassansia* és H. *Tracya* nemzetségek spórahalmazai.

FIGURES

FIG. 1. Some examples for the diversity of the symptoms produced by smut fungi.

A. Species of *Anthracoidea* produce their black, charcoal-like sori in the seeds of Cyperaceae. B. The pale sori of *Doassansia sparganii* develop in the leaf tissues of *Sparganium erectum*. C. Species of *Entorrhiza* are producing small nodules on the roots of Cyperaceae. D. *Entyloma magnusii* develops its light-brown, hard, tumour-like sori at the base of the stems of *Filaginella uliginosa*. E. *Melanotaenium hypogaeum* develops its tumour-like sori, containing black, agglutinated spore masses, on the roots of species of *Kickxia*. F. *Microbotryum violaceum* has its sori in the anthers of different species of Caryophyllaceae, as dusty, purplish-brown spore masses. G. The sori of *Tilletia lepturi* are localised in the seeds of *Pholiurus pannonicus*.

FIG. 2. Some examples demonstrating the variety of the spores and spore balls of the smut fungi.

A. The spore balls of *Urocystis galanthi* are composed of spores surrounded by empty sterile cells (from leaf pustules of *Galanthus nivalis*). B. The spores of *Anthracoidea inclusa* possess warts with flattened tips (from the seeds of *Carex rostrata*). C. The spores of *Entorrhiza aschersoniana* are tuberculate (from root nodules of *Juncus bufonius*). D. Ridged spores of *Entorrhiza finerani* (from root nodules of *Scirpus cernuus*). E. *Entyloma calendulae* has smooth, light coloured spores (from leaf spots of *Calendula officinalis*). F. The spore balls of *Glomosporium leptideum* are light coloured, permanent (from seeds of *Chenopodium album*). G. The spores of *Microbotryum violaceo-irregularare* (from anthers of *Silene vulgaris*) are irregularly and incompletely verruculose-reticulate. H. Spores of *Neovossia molinae* with the typical long, hyaline tail-like appendix (from seeds of *Molinia coerulea*). I. The spores of *Schizonella melanogramma* are in pairs (from leaf-streaks of *Carex digitata*). J. Reticulate spores of *Tilletia bromi* (from seeds of different *Bromus* species). K. Dark coloured, permanent spore balls of *Tolyposporium aterrimum* (from flowers of *Carex caryophyllea*). L. The spores of *Ustilago aeluropi* are granular-punctate (from inflorescence of *Aeluropus littoralis*). M. The spores of *Ustilago bistortarum* are densely verruculose (from

flowers of *Polygonum viviparum*). **N.** *Ustilago calamagrostidis* has spinulose spores (from leaf-streaks of *Calamagrostis* species). **O.** The spores of *Ustilago luzulae* are deeply foveolate and also with verrucose surface (from flowers of *Luzula* species).

FIG. 3. The spore balls of water plants are adapted to keep the spores on the surface of the water. They are composed, besides spores, also of empty, sterile cells or of a network of mycelium filled with air. Spore balls of **A.** *Burrillia*, **B.** *Doassansia*, **C.** *Doassansiopsis*, **D.** *Heterodoassansia*, **E.** *Nannfeldtiomyces*, **F.** *Narasimhania*, **G.** *Pseudodoassansia* and **H.** *Tracya*.



MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK
p9-20. Vol.35. No.1-2. 1996

A Mikológiai Közlemények Szines Oldalak rovatában megjelenésre tervezett fajok listája:

Species of mushrooms to be presented on Colour Pages of Clusiana:

<i>Cortinarius olivascentium</i>	<i>Chalciporus rubinus</i>
<i>Cortinarius xanthophyllus</i>	<i>Xerocomus armeniacus</i>
<i>Cortinarius sodagnitus</i>	<i>Xerocomus moravicus</i>
<i>Cortinarius salor</i>	<i>Xerocomus ferrugineu</i>
<i>Cortinarius paracephalixus</i>	<i>Inocybe aeruginascens</i>
<i>Cortinarius tiliae</i>	<i>Inocybe javorkae</i>
<i>Cortinarius subcompar</i>	<i>Inocybe lacera</i> var. <i>helobia</i>
<i>Cortinarius parfumatus</i>	<i>Hebeloma ochroalbidum</i>
<i>Cortinarius rigentoides</i>	<i>Hebeloma subcaespitosum</i>
<i>Cortinarius melanotus</i>	<i>Leucopaxillus macrocephallus</i>
<i>Agaricus bresadoliamus</i>	<i>Leucopaxillu lepidoides</i>
<i>Agaricus bohusii</i>	<i>Leucopaxillu rhodoleucus</i>
Agaricus cappelli	<i>Macrocyttidia cucumis</i>
<i>Agaricus macrosporoides</i>	<i>Flammulina ononidis</i>
Agaricus pampeanus	<i>Pluteus variabilicolor</i>
<i>Agaricus pilatianus</i>	<i>Pluteus atroviridis</i>
<i>Agaricus pseudoprattensis</i>	<i>Pluteus aurantiorugosus</i>
<i>Boletus aereus</i>	<i>Flocularia rickenii</i>
<i>Boletus pinophilus</i>	<i>Flocularia straminea</i>

<i>Boletus rhodoxanthus</i>	<i>Tricholosporum goniospermum</i>
<i>Boletus splendidus</i>	<i>Tricholosporum nodulosporum</i>
<i>Boletus pulverulentus</i>	<i>Callistosporium luteo-olivaceum</i>
Boletellus pruinatus	<i>Leucoagaricus brunneolilacinus</i>
Leccinum holopus	<i>Leucoagaricus sublitoralis</i>
<i>Leccinum molle</i>	<i>Leucoagaricus wychanskyi</i>
<i>Leccinum brunneogriseolum</i>	<i>Macrolepiota citrinascens</i>
<i>Leccinum duriusculum</i>	<i>Macrolepiota olivascens</i>
<i>Leccinum versipelle</i>	<i>Macrolepiota venenata</i>
<i>Suillus tridentinus</i>	<i>Macrolepiota excoriata</i>
<i>Suillus lakei</i>	Gomphus clavatus
<i>Gyroporus cyanescens</i>	Cratarellus konradii

Az alkalmazott jelölések magyarázata

Dölt betűkkel = megjelenésre váró fajok

Félkövér betűkkel = a közlemények aktuális számában szereplő fajok

Normál álló betűkkel = a már megjelent fajok

Key to the signes used

In Italics = species to be presented

Bold letters = species presented in this issue

Normal letters = species already presented

A Színes Oldalak szerkesztője Albert László, a nyomdai előkészítése és az oldalak fordítása Szabó Sándor és Szabó Sándorné munkája.

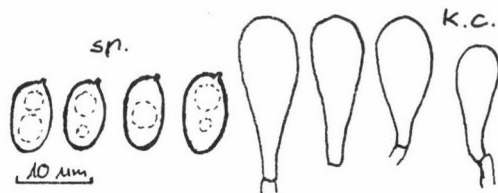
The editorial work of Colour Pages is made by László Albert.

The translation and drafting of it for printing is made by Erzsébet Szabó and Sándor Szabó.



Agaricus cappellii BOHUS et ALBERT

Bolyhos csiperke



Kalap: 6-9 cm Ø, félgömb alakúból kiterülő, fehérből szürkésre színeződő, fiatalon sima és a közepén burokfolttal, később bolyhos, szálas-pikkelyes, a peremén sokáig fátyolmaradványoktól csipkés. **Lemezek:** fehéresből rózsaszínen keresztül feketésbarnára színeződők. **Tönk:** nyúlánk, 6-15 x 0,5-1,5 cm, hengeres vagy a tővénel elvékonyodó; gallérja összetett, gyapjas, mülékony, alatta a tönkön mülékony burokszónákkal. **Hús:** fehér, a tönk csúcsán halványrózsás, nem színeződő, enyhe gombaillattal. **Spórák:** oválisak, 8-9,5(11) x 5,5-7 µm, keilocisztidák bunkósak. **Termőhely:** Ligetes erdőszéleken, nitrofil jelleggel. 1984.08.16. - Budapest, Péteri-major - silva mixta

Leg.: Albert L.

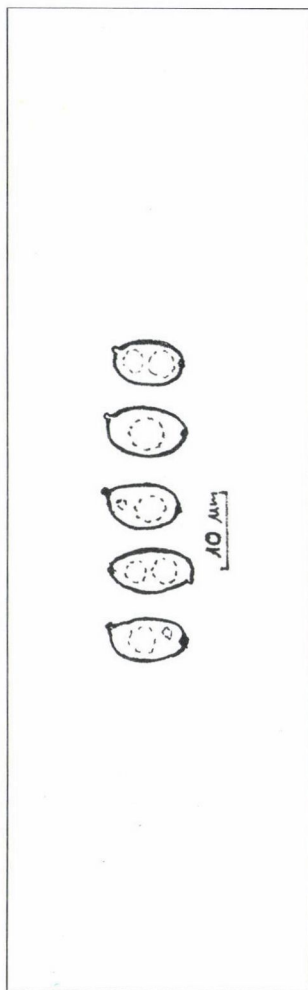
Det.: Bohus-Albert

Herb.: A 84/94

Foto: 976 Albert L.

Cap: 6-10 cm across, convex, then expanded, white getting greyish, smooth when young, with a stain of volva in the middle, later on getting fibrillous-scaled, margin appendiculate for a long time. **Gills:** whitish getting pink, thenafter blackish-brown. **Stipe:** lengthy, 6-15 x 0,5-1,5 cm, equal or becoming thin at the base, double ring, tomentose, fugaceous, under ring with fugaceous remains of veil. **Flesh:** white, pale pink at the stipe, not discolouring, smooth smell of fungus. **Spores:** oval 8-9.5 x 5.5-7 µm, cheilocystidia clavate.

Habitat: Fringe of gallery forests, nitrofil character. **Collected:** 16.08.1984 - Budapest, Péteri-major - silva mixta.



Agaricus pampeanus SPEG.

"Pusztai csiperke"!?

Kalap: 5-11 cm Ø, fiatalon gömbölyded, később kiterülő; fehéres vagy halvány okkeres, sugarasan szálkás vagy pikkelyes, a peremén gyapjas, a pikkelyek megbarnulók. **Lemezek:** keskenyek, sűrűn- és szabadonállóak, élénk rózsaszínűből feketésbarnára színeződők, fertilis lemezéllel. **Tönk:** rövid, vastos, 2-5 x 0,8-1,5 cm, a tövénél elvékonyodó, fehéres, a tövénél okkeresedő, gyengén fejlett, mülékony gallérlézónával. **Hús:** fehér, fiatalon enyhén rózsásodó, a tönk tövénél ± okkeres, kellemes gombaillatú. **Spórák:** oválisak, 8,5-10/4,5 x 6 μm, többnyire jól fejlett csírapóruccsal.

Termőhely: Szikes legelőkön, sztyeppréteken, 1984.05.20. - Hortobágy - Artemisio-Festucetum pseudovinae.

Leg.: Albert L.

Det.: Albert L.

Herb.: A 84/14

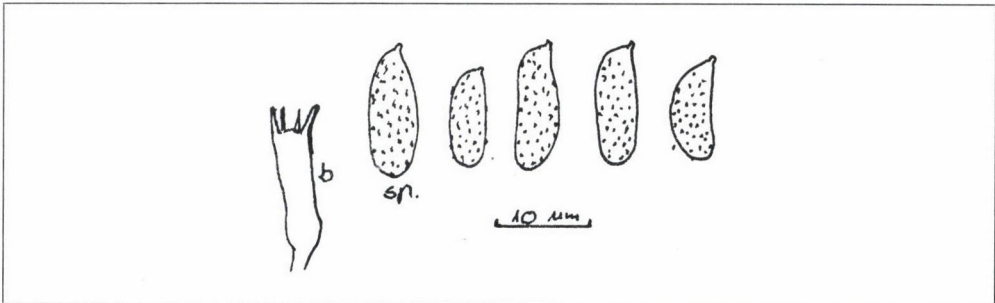
Foto: 1051 Albert L.

Cap: 5-11 cm across, convex when young, getting expanded with age, whitish or pale ochraceous, radially fibrillose or scaly, tomentose at margin, scales becoming brownish. **Gills:** thin, crowded and free, from bright pink getting blackish-brownish, with fertile gill-margins. **Stipe:** short, thick, 2-5 x 0.8-1.5 cm, becoming slender at the base, whitish, getting ochraceous at the base, weak, fugaceous ring zone. **Flesh:** white, turning slightly pink when young, ± ochraceous at the base of the stipe, good smell of fungus. **Spores:** ovoid, 8.5-10/4.5 x 6 μm with mostly well developed germ-pores. **Habitat:** grazings with alcalic soil, steppes. **Collected:** 20.05.1984 - Hortobágy - Artemisio-Festucetum pseudovinae.



Gomphus clavatus (PERS). S.F. GRAY

Zápfogomba



Termőtest: 6-10 cm Ø, lecsapott tetejű, lefelé elvékonyodó; a steril felülete fiatalon gyűrött-ráncos, bársonyos, fiatalon ibolyás, később barnás-sárgás okker színű. **Termőréteg:** lefutó, ráncos eres, ibolyás-hússzínű, a tövénél fehéres. Húsa fehér, vastag, szívós, kellemes illatú, savanykás ízű. Gyakran több termőtest összenőve jelenik meg. **Spórák:** 10-16 x 4,6-6,5 μm, sárgásbarnák, ellipszis alakúak, finoman érdes felületűek.

Termőhely: Magyarországon savanyú talajú lomberdőkben fordul elő ritkán. 1997.07.24. - Mátra-hg. Rákhalmom - Deschampsio-Fagetum.

Leg.: Albert L.

Det.: Albert L.

Herb.: A 97/30

Foto: 2385 Albert L.

Fruit body: 6-10 cm across, with truncate summit, becoming thin downwards, sterile young surface wrinkled, velvety, lilac when young, then brownish-yellowish, ochraceous. **Hymenium:** decurrent, wrinkled, veiny, lilac-pink, whitish at the edge. Flesh: whitish, thick, tough, smelly, taste acidulent. Fruit bodies often grow together.

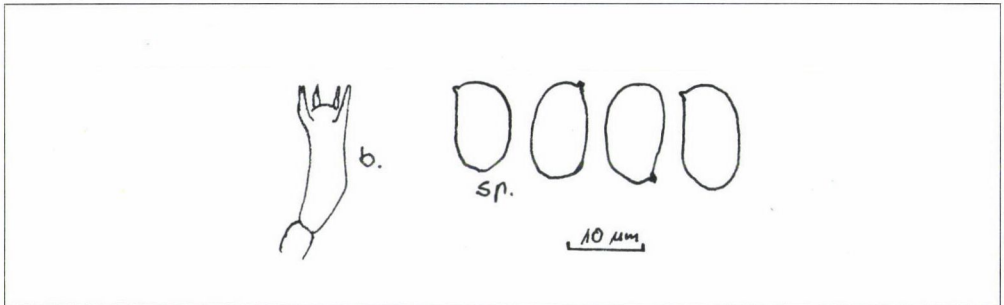
Spores: 10-16 x 4.6-6.5 μm, oval, elliptic, yellowish-brownish, smoothly granulated.

Habitat: broadleaved forests with acidic soil, rare in Hungary. **Collected:** 24.07.1997 - Mountains Mátra, Rákhalmom - Deschampsio-Fagetum.



Craterellus konradii BOURD. et MAIRE

Sárga trombitagomba



Termőtest: 1-3 cm Ø, tölcéséres, fiatalon trombitaszerűen visszahajló peremű, magányosan vagy 3-5 termőtest összenöve jelenik meg. Színe fiatalon citromsárga-okkersárga, ritkán barnásszürke. **Termőréteg:** csaknem sima vagy enyhén ráncos, világosabb, mint a termőtest többi része. **Hús:** 1-2 mm vastag, világossárga, jellegzetes szag és íz nélkül. **Spórák:** 10-14 x 7-8,5 (9) μm, hialin ellipszis alakúak, sima felületűek.

Termőhely: első magyarországi adata acidofil jellegű vegyes erdőből származik. 1997.07.27. - Mátra-hg. Som hegy - Silva mixta sub.: Fagus, Larix, Pinus.

Leg.: Erdei V.

Det.: Albert L.

Herb.: 97/41-B

Foto: 2391 Albert L.

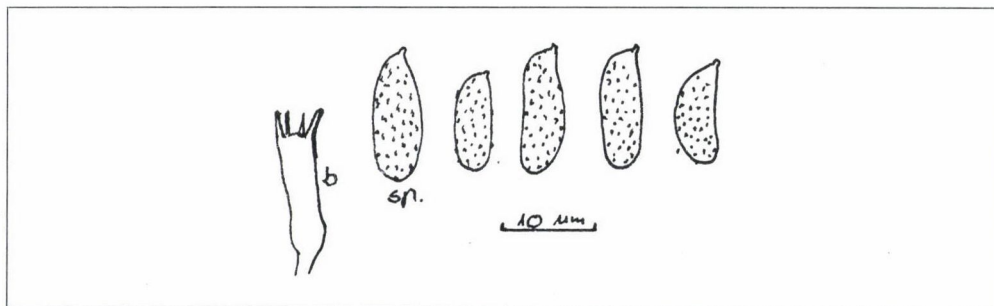
Cap: 1-3 cm across, like a trumpet, with flared margin when young, solitarily or 3-5 fruit bodies growing together. Bright-yellow - ochraceous when young, seldom brownish-greyish. **Hymenium:** almost smooth, or slightly rugose, brighter than other part of the body. **Flesh:** 1-2 mm thick, bright yellow, without any characteristic smell or taste. **Spores:** 10-14 x 7 - 8.5 (9) μm, hyalin elliptic, smooth surface.

Habitat: first registered in Hungary: in acidofil mixed forest. **Collected:** 27.07.1997 - Mountains Mátra, Som-hegy, - Silva mixta sub.: Fagus, Larix, Pinus.



Gomphus clavatus (PERS). S.F. GRAY

Zápfogomba



Termőtest: 6-10 cm Ø, lecsapott tetejű, lefelé elvékonyodó; a steril felülete fiatalon gyűrött-ráncos, bársonyos, fiatalon ibolyás, később barnás-sárgás okker színű. **Termőréteg:** lefutó, ráncos eres, ibolyás-hűsszínű, a tövénél fehérés. Húsa fehér, vastag, szívós, kellemes illatú, savanykás ízű. Gyakran több termőtest összenöve jelenik meg. **Spórák:** 10-16 x 4-6,5 µm, sárgásbarnák, ellipszis alakúak, finoman érdes felületűek. **Termőhely:** Magyarországon savanyú talajú lomberdőkben fordul elő ritkán. 1997.07.24. - Mátra-hg. Rákhalom - Deschampsio-Fagetum.

Leg.: Albert L.

Det.: Albert L.

Herb.: A 97/30

Foto: 2385 Albert L.

Fruit body: 6-10 cm across, with truncate summit, becoming thin downwards, sterile young surface wrinkled, velvety, lilac when young, then brownish-yellowish, ochraceous. **Hymenium:** decurrent, wrinkled, veiny, lilac-pink, whitish at the edge. Flesh: whitish, thick, tough, smelly, taste acidulent. Fruit bodies often grow together.

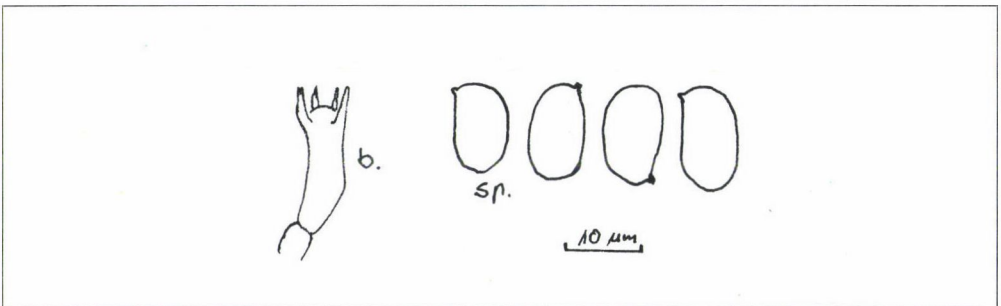
Spores: 10-16 x 4.6-6.5 µm, oval, elliptic, yellowish-brownish, smoothly granulated.

Habitat: broadleaved forests with acidic soil, rare in Hungary. **Collected:** 24.07.1997 - Mountains Mátra, Rákhalom - Deschampsio-Fagetum.



Craterellus konradii BOURD. et MAIRE

Sárga trombitagomba



Termőtest: 1-3 cm Ø, tölcéséres, fiatalon trombitaszerűen visszahajló peremű, magányosan vagy 3-5 termőtest összenőve jelenik meg. Színe fiatalon citromsárga-okkersárga, ritkán barnásszürke. **Termőréteg:** csaknem sima vagy enyhén ráncos, világosabb, mint a termőtest többi része. **Hús:** 1-2 mm vastag, világossárga, jellegzetes szag és íz nélkül. **Spórák:** 10-14 x 7-8,5 (9) μm, hialin ellipszis alakúak, sima felületűek.

Termőhely: első magyarországi adata acidofil jellegű vegyes erdőből származik. 1997.07.27. - Mátra-hg. Som hegy - *Silva mixta* sub.: *Fagus*, *Larix*, *Pinus*.

Leg.: Erdei V.

Det.: Albert L.

Herb.: 97/41-B

Foto: 2391 Albert L.

Cap: 1-3 cm across, like a trumpet, with flared margin when young, solitary or 3-5 fruit bodies growing together. Bright-yellow - ochraceous when young, seldom brownish-greyish. **Hymenium:** almost smooth, or slightly rugose, brighter than other part of the body. **Flesh:** 1-2 mm thick, bright yellow, without any characteristic smell or taste. **Spores:** 10-14 x 7 - 8.5 (9) μm, hyalin elliptic, smooth surface.

Habitat: first registered in Hungary: in acidofil mixed forest. **Collected:** 27.07.1997 - Mountains Mátra, Som-hegy, - *Silva mixta* sub.: *Fagus*, *Larix*, *Pinus*.



MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK
p 65-108. Vol.36. No.2-3. 1997

MAGYARORSZÁG NAGYGOMBÁINAK TERMÉSZETVÉDELMI HELYZETE ÉS VÖRÖS KÖNYVÉNEK TERVE

RIMÓCZI Imre KÉE Növénytani Tanszék Budapest 1118. Ménesi u. 44.

Kulcsszavak: nagygombák , természetvédelem, Vörös könyv

Keywords: mushrooms, nature conservation, Red book

BEVEZETÉS.

Magyarországon a veszélyeztetett élőlények, valamint más természeti objektumok törvényes és gyakorlati védelmének igen múltja van. Elsőként, 1934-ben nyilvánítottak védetté egy, a magyar Alföld északkeleti részén (Bátorligeten) a jégkorszakból fennmaradt lápot botanikai és zoológiai értékei miatt (SZÉKESSY,1953). Ma Magyarországon 9 nemzeti park van kb. 200 ezer hektáron, a többi 200 különböző mértékben védett terület összesen kb. 493 ezer hektáron fekszik. Jelenleg tehát hazánk területének 7,05 %-a (6930 km²) védett. Az őshonos 2300 edényes növényfaj több mint 20%-a: 500 faj védett, ebből 439 a Zárwatermők törzsébe (*Angiospermatophyta*), 2 faj a Nyitwatermők (*Gymnospermatophyta*), 39 faj a Harasztok (*Pteridophyta*), 20 faj a Mohák (*Bryophyta*) törzsébe tartozik (RAKONCZAY,1995). A magyarországi zuzmók közül 357 fajt javasolnak védelemre (LÖKÖS;TÓTH, 1996)

Tehát még a kb. 600 magyarországi mohafaj közül is védett 20. Ugyanakkor mindmáig nincs törvény a gombák védelméről. A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajokat felsoroló és ismertető Vörös Könyvben (RAKONCZAY,1990) egyetlen gombafaj sincs. A magyarországi természetvédelem mai helyzetét bemutató műben (TARDY,1994) szó sincs a gombáról.

A környezet változása, melyet a káros természeti kultúrhatások váltanak ki, ma már nemcsak a növény- és az állatvilág létét veszélyeztetik, de a gombák, elsősorban a nagygombák veszélyeztetettségét is okozzák.

Ezért mintegy 20 éve világszerte elkezdődött a veszélyeztetett növények és állatok listájának (Vörös Könyvének) kiegészítése a nagygombákkal, sőt mikrogombákkal (SIMAY,1991; FOITZIK,1996; ROSSI,1992) és a nyálkagombákkal (SCHNITTLER et al.,1996) is.

A természetvédelem a nagygombákra hosszú ideig nem figyelt, de mióta a gombák gyérülése, eltűnése mind feltűnőbb, külföldön megvalósították a gombák védelmének jogi és gyakorlati feltételeit.

Sajnos csak külföldön, mert Magyarországon ezideig a nagygombák védelmében a természetvédelem ezen területén semmi sem történt.

A természetvédelem jogi és gyakorlati megvalósításának előfeltétele a nagygomba-világban ugyanolyan, mint az élővilág más területén, (bár részleteiben számos tárgyspecifikus eltérést kell figyelembevenni).

Ezek az előfeltételek:

- az adott területen élő nagygombák ismerete,
- a veszélyforrások ismerete,
- egyes nagygomba fajok veszélyeztetettségének felismerése.

Az élővilágot, így a nagygombákat szerte Európában veszélyeztető környezeti tényezők hazánkban is hasonló vagy eltérő módon és mértékben, de jelen vannak és hatnak.

Ezért bizonyos, hogy miként flóránk és faunánk egyre több faja kerül végveszélybe, vagy fokozottan hátrányos helyzetbe, úgy a biotópváltozásokra érzékenyen reagáló nagygombák is bizonyosan nagy fajszámmal kerülnek veszélybe.

A gombák jelentősége, szerepe a természetes ökoszisztémában, - s így az ember életében is - rendkívül sokoldalú, részleteiben kevésbé ismert, ezért a gombákért a természetvédelemnek mindazt meg kell tennie, amit a flóra és fauna megőrzése érdekében eddig már megtett.

CÉLKITŰZÉS:

Külföldi példák alapján, figyelembe véve az e témában megjelent néhány hazai munkát, vázolom a mikológiai Vörös Könyv összeállításának célját, szükségességét, módját, a veszélyeztetettségi fokozatokat. Összefoglalom a nagygombák visszahúzóadásának okait, a gombavédelem lehetséges módjait.

Két évtizedes mikológiai kutató munka adatait is felhasználva (RIMÓCZI 1994) a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium megbízása alapján javaslatként összeállítottam a magyarországi nagygombák vörös listáját. Ez rendszertani sorrendben (AINSWORTH et al., 1973; WEBSTER, 1989; KRIEGLSTEINER, 1991-1993) tartalmazza a javasolt védendő taxonokat, valamint a jelenleg ismert helyzetük alapján a veszélyeztetettségük fokozatát is. Így várható, hogy a közeljövőben a növény- és állatvilág védett fajainak listája [12/1993(III.31.)KTM számú miniszteri rendeletben] kiegészül a védett gombafajok listájával.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Külföldön a nagygombák törvényes védelmének megvalósítása már csaknem két évtizede elkezdődött. 1980-ban, először Tadzsikisztánban, majd 1981-ben Kazahsztánban, 1982-ben Lettországnban vették fel a vörös könyvek fajai közé a nagygombákat (VIMBA 1982, 1987). A nagygombákat tartalmazó külföldi vörös könyvek és vörös listákról készített összeállítást az I. TÁBLÁZAT tartalmazza.

Az utóbbi években már több mikológiai munka jelent meg Magyarországon, melyekben a nagygombák veszélyeztetettségéről, a nagygombák-, sőt a fitopatogén mikrogombák (SIMAY 1991) védelmének szükségességéről is írnak. BABOS (1989) 1283 gombafaj közül - amely anyag a TTM Növénytár herbáriumában megtalálható - 488 fajt nagyon ritkának tart, mégsem ad javaslatot egy vörös lista összeállításához, bár néhány faj (gyökeres cölöpgomba = *Leucopaxillus macrocephalus*, változósínű csengettyűgomba = *Pluteus variabilicolor*, rézvörös bordásözlábgomba = *Leucocoprinus bresadolae*) veszélyeztetettségét leírja, hangsúlyozva a védett területek jelentőségét a ritka gombafajok fennmaradásában. Felhívja a figyelmet arra is, hogy a ritka, veszélyeztetett gombák közül sok nem védett területen él, és ez a tény még bizonytalanabbá teszi helyzetüket.

Előző munkáimban több gombafaj veszélyeztetettségéről írtam (RIMÓCZI, 1992; 1992-1993; 1995) és tettem javaslatokat hazai botanikai (RAKONCZAY /szerk./ 1990) és külföldi mikológiai példák (SCHMID, 1990; WOJEWODA, LAWRYNOVICZ 1986; JANSEN, LAWRYNOVICZ /szerk./ 1991) alapján a veszélyeztetettség mértéke szerinti kategorizálásra (RIMÓCZI 1992).

Az első gombalistákat a magyar nagygomba-világ vörös könyvéhez SILLER és VASAS (1993) állította össze, amelyet később revidiáltak (SILLER - VASAS 1995). Listájukra csak 149 gombafajt vettek fel, nagyrészt BABOS (1989) munkája alapján. Nem követik a nemzetközi irodalomban elterjedt, csaknem egyöntetű kategorizálást, pl. összevonják a "kihalással fenyegetett" és az "erősen veszélyeztetett" kategóriákat. Pl. a Pókhálógombafélék (*Cortinariaceae*) családjából mindössze 13 fajt említenek: 5 fajt a Pókhálógombák (*Cortinarius*), 4 fajt a Susulykák (*Inocybe*), 2 fajt a Fakógombák (*Hebeloma*), 2 fajt a Lánggombák (*Gymnopilus*) nemzetségéből.

1. TÁBLÁZAT Európai mikológiai vörös listák és könyvek
TABLE 1 European mycological red lists and red book

Ország	A nagyombákat tartalmazó vörös könyv vörös lista megjelenésének éve		Szerző(k) vagy szerkesztő(k)	A vörös könyvben és listában jellemzett fajok száma	Az országban élő és dokumentált nagyombák száma
Country	Mycological red book red list year of edition		Author(s) or editor(s)	Number of species in the red list or book	Number of mushrooms which are documented and occur
Németország	-	1992	Benkert et al.	1.402	4.385
Jugoszlávia (=Szerbia és Montenegro)	-	1995	Ivancevic	73	
Dánia	-	1990	Vesterholt - Knudsen		
Franciaország (csak Nord és Pas de Calais)	-	1992	Courtecuisse	1.226	2.820
Hollandia	-	1989	Arnolds	1.655	3.502
Finnország	1996	1992	Rassi et al. - Kotiranta - Niemelä	325 124 (csak Aphyllophorales)	3.000
Norvégia	1997	-	Bendiksen et al.	763	
Lengyelország	-	1986 1992	Wojewoda-Lawrynowicz - " -	800 1013	4000
Svédország		1989 1995	Hallingbäck Hallingbäck Larsson	515 528 528	4.000
Nagy-Britannia		1993	Ing	274	
Csehország és Szlovákia	1995		Kotlaba (ed.)	1191	
Csehország	1995		Antonín - Biberová	46	
Szovjetunió	1985		Gorlenko et al.	20	

ALKALMAZOTT ELVEK, MÓDSZEREK

Azok a fajok kerültek listára, melyeket az alábbi művekben ritkának, vagy igen ritkának minősítettek: BOHUS et al.(1951), BÀNHEGYI et al. (1953), IGMÁNDY (1991). Szintén listára kerültek azok a gombák, melyeknek BABOS (1989) szerint egyetlen vagy két előfordulása ismert, továbbá melyekre ugyanezen munkában a "Vörös Lista" készítésére adott megjegyzések vonatkoztathatók.

Mindazok a fajok, melyek SILLER és VASAS (1993, 1995) publikációiban, illetve eddigi munkáimban (RIMÓCZI 1992, 1993, 1994, 1995, 1995a és KALMÁR - MAKARA - RIMÓCZI 1996) mint védendőt, vagy ritkulót jellemeztünk, szintén a listára kerültek. A listára a fajokon kívül faj alatti és faj feletti taxonokat is felvettünk. Erre a külföldi gyakorlatból is vehetünk példát: Lengyelországban már 1982-ben védelem alá helyezték a *Phallaceae* és a *Morchellaceae* családot (LAWRINOWICZ,1986). Több gombafajon belül írtak le változatokat, melyek az alaptaxontól természetvédelmi értékben is erősen különbözhetnek: pl. a *Phallus impudicus* L.: PERS. vagy a *Russula maculata* QUÉL. nem védett, de a *Phallus impudicus* L.: PERS. var *duplicatus* (BOSC.)KRGLS. az 1. kategóriába, a *Russula maculata* QUÉL. var *bresadolana* (SING.)ROMAGN. a 2. kategóriába javasoljuk.

Az *Agaricus maskae* PIL. a 4. kategóriában van, de az *Agaricus maskae* PIL. var. *imrehii* Bohus az 1. csoportba javasolt.

Nem védett fajok formái is listára kerültek, pl. *Agaricus campestris* L.: FR. f. *ferruginascens* BOHUS.

Számos nemzetség úgy került a listába, hogy fajokat nem említünk belőlük. Egyrészt, mert minden ismert faja listára való, megközelítőleg azonos védettséget érdemel (*Cordyceps*, *Otidea*, *Albatrellus*, *Phaeocollybia* stb.) másrészt, mert fajainak hazai előfordulása nem ismert eléggé, vagy az sem ismert, hogy milyen fajokkal képviseli magát a nemzetség a hazai nagygomba-világban (*Peziza*, *Clavaria*, *Antrodia*, *Xerocomus*, *Hygrocybe*, *Galerina*, *Coprinus*, stb.).

A fenti okok miatt nem került részletezésre a *Tuberales* és a *Hymenogastrales* rend, még nemzetség szinten sem, jóllehet HOLLÓS (1903, 1911) és SZEMERE (1965) munkái e taxonokra mindmáig világhírű alapművek. Ezekben a művekben leírt lelőhelyeket és termőhelyeket újra kellene vizsgálni, de az adatok rendszertani revíziója is indokolt, figyelembe véve a *Tuberales* és más földalatti gombákról legutóbb megjelent taxonómiai eredményeket (MONTECCHI ; LAZZARI, 1997).

Ugyancsak a jövőbeli kutatások adhatnak pontosabb és részletesebb képet a taplók (s.l.) természetvédelmi helyzetéről. A taxonok listabavételét és besorolását alapvetően BÁNHEGYI et al. (1953) alapján végeztem, kivéve a fajok azon körét, melyekre IGMÁNDY (1991) munkájában találtam utalást (pl. *Phellinus*, *Tyromyces* fajok). Amíg a földalatti gombák kutatása az utóbbi években új lendületet vett (LUKÁCS et al. 1993, BRATEK 1997), addig ez a taplók vonatkozásában sajnos nem említhető.

Figyelembe vettem, illetve felhasználtam az Európában eddig megjelent mikológiai vörös listák, illetve vörös könyvek legtöbbjének összeállítási elveit, tartalmát (1. TÁBLÁZAT). Törekedtem arra, hogy az e munkákban közös elvek a nagygombák Vörös listájában is érvényesüljenek. Ezzel lehetővé válik, hogy az Európai Közösségnek az összeurópai természetvédelemre (ezen belül a nagygombák védelmére) vonatkozó döntései, javaslatai hazánkban is alkalmazhatók legyenek. Munkám során KRIEGLSTEINER (1991-1993) nomenklaturáját követtem, figyelembe véve ARNOLDS et al. (1995) munkáját. A Német Mikológiai Társaság "Pilzkartierung 2000" PC programját (SEIBT, 1991) használtam, illetve használok, kiegészítve és módosítva a hazai vegetáció és nagygomba-világ jellegzetességeihez.

A gombafajok természetvédelmi jellemzéséhez öt kategóriát használtam. Nemzetközi szakmai gyakorlat alapján, de a gombavilág jellegzetességeiből adódóan is nyilvánvaló, hogy a növényekre (és az állatokra) kialakított, a veszélyeztetettséggel kapcsolatos kategóriák csak változtatásokkal alkalmazhatók a nagygomba-világ természetvédelmi értékelésében. Az alábbi kategóriák teljes mértékben illeszthetők ahhoz a természetvédelmi minőségi rendszerhez, amit külföldön a nagygombákra már alkalmaznak.

0 =ELTŰNT, VAGY KIHALT FAJOK

Azok a gombák, melyek ötven évvel ezelőtt bizonyítottan éltek az adott területen, de azóta biotópjuk megsemmisült, intenzív kutatás során sem találják újra (IUCN: Extinct /Ex/, és Extinct in the Wild /EW/).

1 =ELTŰNÉSSEL VAGY KIHALÁSSAL FENYEGETETT FAJOK

Több évtizedes adatok alapján erősen visszahúzódó fajok, melyek szoros kapcsolatban élnek egy rendkívül szórványos megjelenésű, egyre kisebb területű, erősen veszélyeztetett biotóppal (IUCN: Critically Endangered /CR/)

2 =ERŐSEN VESZÉLYEZTETETT FAJOK

Ritkán megjelenő, igen kis ökológiai tűrőképességgel rendelkező fajok, melyek elterjedési területe a dokumentumok szerint rohamosan csökken, melyek az utóbbi évtizedekben több területről eltűntek, melyek biotópja igen sérülékeny, veszélyeztetett (IUCN: Endangered /EN/).

3 =VESZÉLYEZTETETT FAJOK

Jelenleg több területen még nem ritka fajok, de amelyek gyérülése adatok alapján bizonyítható. Biotópjuk nem veszélyeztetett, bár káros környezeti hatások nyomai már helyenként kimutathatók (IUCN: Vulnerable /VU/).

4 = KÍMÉLENDŐ, POTENCIÁLISAN VESZÉLYEZTETETTÉ VÁLHATÓ FAJOK

Jelenleg elterjedt, de több helyen ritkaságnak számító fajok, melyek tömeges megjelenése néhol ritkán még megfigyelhető. Biotópjukban kimutatható veszélyeztetettség, területcsökkenés még nincs (IUCN: Lower Risk /LR/).

A külföldi kategorizálások során is ugyanezeket a csoportokat használják, jóllehet már 1994-ben felvetették (SCHIPPMANN 1992; MACE, STUART 1994) és elfogadták az IUCN új vörös lista kategóriáit (IUCN 1994).

Ezek az új IUCN csoportosítási elvek átfogják az él[világ] egészét, ezért túlságosan általánosítóknak tűnnek. Gyakorlati vonatkozásait tárgyaló részletek inkább az állatvilág fajaira, illetve más taxonjaira alkalmazhatók, talán részben vitatva a növényvilágra is (HORVÁTH et al. 1995). A nagygombák természetvédelmi helyzetének minősítésére a legkevésbé alkalmazhatók ezek az új kategóriák. Hiszen a "szubpopuláció", a "generáció", a "hibridizáció" fogalmak nehezen, vagy egyáltalán nem tölthetők meg reális mikológiai tartalommal és különösen nehéz (vagy lehetetlen) ezeket egy adott nagygomba faj veszélyeztetettségének felmérésére használni.

Ezekről a gondokról a Gombavilág megőrzésének európai tanácsa (European Council Conservation of Fungi = E.C.C.F.) Vipitenóban, Észak-Olaszországban 1997. szeptemberében tartott 4. ülészakán több ország (Hollandia, Dánia, Svájc, Jugoszlávia, Németország) mikológusa is beszélt.

Megállapodás született arról, hogy az IUCN azon kategóriáit, melyek viszonylag jól illeszthetők az Európa-szerte eddig használt (a növényvilág fajainak minősítésénél is alkalmazott) kategóriákhoz, fel fogják tüntetni a vörös listákon. Ezt már IVANCEVIC (1995) korábban meg is tette a jugoszláv Vörös Lista összeállításakor.

Az IUCN kategorizálás is alapvető jelentőséget tulajdonít az elterjedési terület (area) változásának, többnyire csökkenésének, az élettér sérülékenységének. A gombavilágra alkalmazhatóságát az is elősegíti, hogy kategóriái akármelyik taxonómiai egységre felhasználhatók. Ez a tény is bátorított abban, hogy faj alatti és feletti taxonokat egyaránt felvegyek a listába.

Figyelembe vettem továbbá az IUCN (1995) legutóbbi ajánlásait, melyek a kategóriáinak a nemzeti (azaz helyi) sajátosságokhoz történő illesztésére is vonatkoznak. Ezért az alkalmazott kategóriák bemutatásánál feltüntettem azok IUCN megfelelőit is. Ilymódon a magyar mikológiai Vörös Lista összehasonlítható az IUCN kategóriákon keresztül a világ bármely vörös listájával.

A "0", az "1", "2" és "3" kategóriákat a felhasználó európai országok teljesen egységesen értelmezik. Hazai alkalmazása sem kérdéses. Ezzel szemben a "4" kategória, melybe a "potenciálisan veszélyeztetett" taxonok sorolandók, nem ilyen egyértelműen definiálható. A "Lower Risk" azaz "kevésbé veszélyeztetett" minősítésbe sok minden belefér: Lehet a faj ritka, vagy nagyon ritka megjelenésű.

Ez a gombáknál nem jelenti feltétlenül azt, hogy csak kisszámú populációban léteznek, mint a flóra vagy a fauna fajai esetében. Lehet a gomba ritkasága miatt vegetatív (!) azaz micéliumtelepeivel elterjedt, csak a termőtestképzését illetően nagyon igényes, azaz érzékeny ("susceptible")

E kategóriába a legújabb európai vörös könyvek egybevonják és cserélgetve alkalmazzák az "extrem selten" (rendkívül ritka), a "sehr selten" (nagyon ritka) és a "Gefährdung anzunehmen" (veszélyeztetettnak feltételezhető) (al)kategóriákat.

A gomba nemcsak "érzékenysége" (susceptible") miatt, de egyéb emberi tényezők miatt lehet "Potenciálisan veszélyeztetett". A feltűnő megjelenés (piros csészegomba = *Sarcoscypha coccinea*, pikkelyes tinóru = *Strobilomyces strobilaceus*, stb.) elősegíti veszélyeztetettségét számos fajnak éppúgy, mint az elterjedt gyűjtés (sárga rókagomba = *Cantharellus cibarius*, sárga gerebengomba = *Hydnum repandum*, szekszárdi csiperke = *Agaricus maskae*, stb.)

Az IUCN osztályozás tartalmaz olyan kategóriát, amelybe azok a fajok sorolandók, melyekről nem rendelkezünk megfelelő mennyiségű biztos adattal. ("Data deficient" vagy "Daten mangelhaft"). SCHMITTLER és LUDWIG (1996) megjegyzi, hogy a 4. kategória fajai ide is kerülhetnének, de ezzel gyakorlatilag a legrosszabbat tennénk, mert ezzel levennénk e fajokat a listáról, pedig ezek a fajok nagy valószínűség szerint mégiscsak a Vörös listára valók, csak nem tudjuk biztosan (jelenleg), hogy a lista mely fokára illenek, illetve fognak illeni.

ÉRTÉKELŐ MEGJEGYZÉSEK A MAGYAR NAGYGOMBA-VILÁG JAVASOLT VÖRÖS LISTÁJÁRÓL:

Magyarország nagygomba világából kb. 1400-1600 fajt ismerünk. Ezek a *Zygomycotina* altörzs *Endogonales* rendjéhez, az *Ascomycotina* és *Basidiomycotina* altörzsek makroszkópikus méretű termőtesteket fejlesztő taxonjaihoz tartoznak. Ismerve a Kárpát-medence és az azt övező távolabbi területek klimatikus viszonyait, vegetációjának főbb meghatározó vonásait, még kb. 1500-1600 nagygomba faj rendszeres jelenlétét feltételezhetjük hazánkban.

A korábbi szerzők (BABOS 1989, SILLER - VASAS 1995) túlzottan óvatosan összeállított listáiban alig 5-10 %-a szerepel e gombavilágnak, mint különböző mértékben veszélyeztetett taxonok. Minimálisan 1400-nak véve a jelenleg dokumentált fajokat (BABOS 1989, RIMÓCZI 1994), a jelenlegi környezeti állapotok szerint a veszélyeztetett fajok száma lényegesen magasabb.

A Vörös Listára vettem 3 rendet, kivétel nélkül minden nemzetségével: *Elaphomycetales*, *Tuberales*, *Hymenogastrales*. A *Zygomycotina* altörzs *Endogone* nemzetsége, az *Ascomycotina* altörzs egy rendje (*Elaphomycetales*, *Tuberales*), valamint 18 nemzetségének minden faja és további 5 faj listára került. A *Basidiomycotina* 60 nemzetségét, kivétel nélkül minden fajával a listára vettük. A *Basidiomycotina* 17 nemzetségében egy, vagy néhány faj nem védett, ezek nevét kiírtuk, viszont az összes többi védendő nem került felsorolásra.

A *Gasteromycetes* osztály egy rendje (*Hymenogastrales*), továbbá 9 nemzetségének minden faja, valamint további 26 faj (12 nemzetségből) védendő.

A *Hymenomycetes* 51 nemzetségének minden faja, valamint további 406 faj (további 145 nemzetségből) került a Vörös Listára.

A taxonok közül 30 kihalt, 77 fajt a kihalás veszélyeztetet, 181 faj erősen veszélyeztetett, 184 faj veszélyeztetett és 64 faj ritka, vagy potenciálisan veszélybe kerülhet.

A taxonok jelenlegi veszélyeztetettségi kategóriái előreláthatóan negatív irányban változnak a jövőben. Ugyanakkor néhány, ma még ritkább faj mind gyakoribb megjelenése, terjedése is megfigyelhető (pl. *Astraeus hygrometricus*, *Pluteus* fajok) és talán a listáról a jövőben le is kerülhet.

Tehát ma összesen 450 faj, 76 nemzetség minden, vagy csaknem minden faja és 3 rend minden taxonjával alkotja a Vörös Lista tervét. A Vörös Lista fajösszetétele csak bővíthet a jövőben, mert sajnos ezt látjuk a flóra és a fauna vörös listáin is. Ugyanis a védett nemzetségeknek a jövőben esetlegesen megtalálható fajai a Listát növelni fogják. Továbbá várható olyan új nemzetségek (*Clitocybula*, *Flagelloscypha*, *Tomentella*, stb.) dokumentálása, melyek jelenlétét eddig nem tudtuk kimutatni a magyar nagyomba-világban. Nyilvánvalóan akkor ezen új nemzetségek teljes fajkészletét listára kell venni.

MAGYARORSZÁGI NAGYGOMBÁK JAVASOLT VÖRÖS LISTÁJA
ÉS JELENLEGI VESZÉLYEZTETETTSÉGI KATEGÓRIÁI.

HUNGARIAN MACROFUNGI RECOMMENDED TO BE PUT ON THE RED LIST
AND THEIR PRESENT CATEGORIES OF ENDANGERMENT

(megjegyzés: kivéve = az adott faj nem védendő
de = az adott faj is védendő, de más a védettségi
kategóriája, mint a rokon taxonoké)

alt.:	ZYGOMYCOTINA		
o.:	<i>Zygomycetes</i>		
r.:	Endogonales		
	Endogone Link minden faja		1
alt.:	ASCOMYCOTINA		
o.:	<i>Plectomycetes</i>		
r.:	Elaphomycetales Nees: Fr. minden nemzetsége		1
o.:	<i>Pyrenomycetes</i>		
r.:	Hypocreales		
	Cordyceps (Fr.)Link minden faja		2
o.:	<i>Discomycetes</i>		
r.:	Leotiales		
	Geoglossum (Pers.)Fr. minden faja		2
	Microglossum Gill. minden faja		2
	Trichoglossum Boud. minden faja		2
	Spathularia Pers. minden faja		2
	Mitrulea Pers. minden faja		2
	Sclerotinia Fuck. minden faja		2
r.:	Pezizales		
	Sarcoscypha coccinea (Scop.: Fr.)Lamb.		4
	Sarcosphaera coronaria (Jacq.: Cooke)Boud.		1
	Caloscypha fulgens (Pers.: Fr.)Boud.		2
	Morchella St. Amans minden faja		4
	Helvella L.: St. Amans (= Paxina O.Kuntze) minden faja		3
	Gyromitra Fr.(= Discina FR., = Neogyromitra Benedix) minden faja		2
	Disciotis Boud. minden faja		3
	Verpa conica (Müll.: Fr.) Swartz		3
	Urnula craterium Schw.: Fr.		3

	Pseudoplectania Fuck. minden faja	4
	Sepultaria Mass. minden faja	3
	Anthracobia Boud. minden faja	3
	Otidea Pers.: Bonorden minden faja	3
	Sowerbyella Nannf. minden faja	3
	Geopora Harkness minden faja	3
	Peziza Fr. (= Galactinia /Cooke/Boudier)	
	minden faja	4
r.:	Tuberales minden nemzetsége	2
alt.:	BASIDIOMYCOTINA	
o.:	<i>Gasteromycetes</i>	
r.:	Gastrosporales	
	Gastrosporium simplex Matt.	0
r.:	Sclerodermatales	
	Scleroderma bovista Fr.	2
	Scleroderma fuscum (Corda) Ed. Fischer	0
	Astraeus hygrometricus (Pers.) Morgan	4
	Pisolithus arhizus (Pers.)S. Ruaschert	2
r.:	Tulostomatales	
	Battarrea Pers. minden faja	2
	Phellorinia herculeana (Pallas: Pers.) Kreis.	0
	Tulostoma Pers. minden faja	3
r.:	Hymenogastrales minden nemzetsége	2
r.:	Gautieriales	
	Gautieria Vitt. minden faja	2
r.:	Hysterangiales	
	Hysterangium Vitt. minden faja	1
r.:	Leucogastrales	
	Leucogaster nudus (Hazsl.)Hollós	0
r.:	Melanogastrales	
	Melanogaster Corda minden faja	2
r.:	Phallales	
	Phallus hadriani Vent.: Pers.	4
	Phallus impudicus L.: Pers.	
	var. duplicatus (Bosc)Krglst.	1
	Mutinus Fr. minden faja	3
	Clathrus Micheli : Pers. minden faja	1
r.:	Nidulariales	
	Nidularia deformis (Willd.: Pers.)Fr. et Nordh.	2

r.	Lycoperdales		
		Geastrum Pers.: Pers. minden faja	3
	de:	Geastrum hungaricum Holl.	1
		Myriostoma coliforme (With.: Pers.)Corda	3
		Bovista graveolens K.Schwalb	1
		Bovista pusilla Batsch: Pers.	1
		Bovista tomentosa (Vitt.)Quél.	1
		Calvatia candida (Rostk.)Holl.	2
		Calvatia cyathiformis (Bosc)Morg.	0
		Calvatia tatrensis Holl.	0
		Calvatia utriformis (Bull.: Pers.) Jaap	4
		Disciseda Czem. minden faja	3
		Lycoperdon atropurpureum Vitt.	3
		Lycoperdon decipiens Dur. et. Mont.	3
		Lycoperdon foetidum Bonord.	4
		Lycoperdon lividum Pers.	3
		Lycoperdon mammiforme Pers.	3
		Lycoperdon molle Pers.: Pers.	4
		Lycoperdon umbrinum Pers.: Pers.	4
o.:	<i>Hymenomyces</i>		
r.:	Auriculariales		
		Exidiopsis effusa (Bref.: Sacc.) A.Moell	0
r.:	Tremellales		
		Exidia Fr. minden faja	4
		kivéve : Exidia glandulosa (Bull.: St.Amans)Fr.	
		Sebacina Tul. minden faja	4
		Eichleriella Bres. minden faja	4
		Tremella Pers.: St.Amans minden faja,	3
		kivéve:Tremella mesenterica Retr.: Fr.	
		Craterocolla cerasi (Tul.)Bref.	1
		Tremiscus helvelloides (DC.: Pers.)Donk	0
		Pseudohydnum gelatinosum (Scop.: Fr.)Karst.	2
r.:	Dacryomycetales		
		Ditiola Fr. minden faja	3
		Dacryomyces Nees: Fr. minden faja	3
		Calocera (Fr.)Fr. minden faja	3
		kivéve : Calocera viscosa (Pers.: Fr.)Fr.	
r.:	Tulasnellales		
		Tulasnella Schroet.	3

r. Aphylophorales

<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	4
<i>Cantharellus cinereus</i> Pers.: Fr.	3
<i>Cantharellus friesii</i> Quél.	2
<i>Cantharellus melanoxeros</i> Desm.	2
<i>Cantharellus tubaeformis</i> Bull.: Fr.	3
<i>Cantharellus xanthopus</i> (Pers.)Duby	4
<i>Pseudocraterellus undulatus</i> (Pers.: Fr.)Rauschert	3
<i>Clavaria</i> Fr. minden faja	3
<i>Clavariadelphus ligula</i> (Schaeff.: Fr.)Donk	2
<i>Clavariadelphus pistillaris</i> (L.: Fr.)Donk	3
<i>Clavariadelphus truncatus</i> (Quél.)Donk	2
<i>Clavulinopsis</i> van Overeem minden faja	3
<i>Macrotyphula filiformis</i> (Bull.:Fr.)Paechn.:Rausch.	4
<i>Macrotyphula fistulosa</i> (Holmsk.: Fr.)Comer	2
<i>Ramariopsis</i> (Donk)Comer minden faja	3
<i>Typhula</i> Fr. minden faja	3
<i>Clavulina</i> Schroeter minden faja	3
<i>Sparassis brevipes</i> Krombh.	1
<i>Sparassis crispa</i> (Wulf.in Jacq.)Fr.	2
<i>Pterula multifida</i> E.P.Fries: Fr.	3
<i>Artomyces pyxidatus</i> (Pers.: Fr.)Juel.	3
<i>Gomphus clavatus</i> (Pers.: Fr.)S.F.Gray	1
<i>Ramaria</i> (Fr.)Bonorden minden faja	3
de: <i>Ramaria abietina</i> (Pers.: Fr.)Quél.	4
<i>Ramaria stricta</i> (Fr.)Quél.	4
<i>Hydnum repandum</i> L.: Fr.	4
<i>Hydnum repandum</i> L.: Fr. var. <i>rufescens</i> (Fr.)Barla	3
<i>Hericium</i> Pers.: S.F. Gray minden faja	3
<i>Dendrothele</i> Hähn. et Litsch. minden faja	2
<i>Aleurodiscus</i> Robenh.: Schroet. minden faja	3
<i>Gloeocystidiellum</i> Donk minden faja	3
<i>Megalocystidium leucaxanthum</i> (Bres.)Boidin	3
<i>Epithele typhae</i> (Pers.)Pat.	2
<i>Cerocorticium</i> P. Henn. minden faja	3
<i>Cytidia salicina</i> (Fr.)Burt	3
<i>Athelia</i> Pers. minden faja	3
<i>Trechispora</i> P.Karst. minden faja,	4

kivéve: <i>Trechispora farinacea</i> (Pers.: Fr.) Liberta	
<i>Trechispora mollusca</i> (Pers.: Fr.) Liberta	
<i>Trechispora vaga</i> (Fr.) Liberta	
<i>Columnocystis abietina</i> (Pers.: Fr.) Pouzar	3
<i>Cotydia undulata</i> (Fr.) P. Karst.	3
<i>Mycoacia aurea</i> (Fr.) Erikss. et Ryv.	3
<i>Phlebia livida</i> (Pers.: Fr.) Bres.	3
<i>Phlebia rufa</i> (Fr.) Christ.	3
<i>Resinicium bicolor</i> (Alb. et Schw.: Fr.) Parm.	3
<i>Plicaturopsis crispa</i> (Pers.: Fr.) Reid	3
<i>Amphinema byssoides</i> (Pers.: Fr.) J. Erikss.	3
<i>Grandinia barba-jovis</i> (Fr.) Jülich	3
<i>Grandinia stenospora</i> (P. Karst.) Jülich	3
<i>Hyphoderma radula</i> (Fr.: Fr.) Donk	3
<i>Hyphoderma roseocremeum</i> (Bres.) Donk	3
<i>Hyphoderma setigerum</i> (Fr.) Donk	3
<i>Irpex lacteus</i> (Fr.: Fr.) Fr.	4
<i>Lopharia spadicea</i> (Pers.: Fr.) Boidin	4
<i>Peniophora incarnata</i> (Pers.: Fr.) P. Karst.	4
<i>Peniophora nuda</i> (Fr.) Bres.	3
<i>Peniophora pini</i> (Schleicher: Fr.) Boidin	3
<i>Peniophora rufa</i> (Fr.) Boidin	3
<i>Xylobolus subpileatus</i> (Berk. et Curt.) Boidin	3
<i>Podoscypha multizonata</i> (Berk. et Br.) Pat.	3
<i>Climacodon septentrionalis</i> (Fr.) P. Karst.	2
<i>Meruliopsis coricum</i> (Fr.) Ginns	4
<i>Phanerochaete sanguinea</i> (Fr.) Pouzar	3
<i>Phanerochaete velutina</i> (DC.: Fr.) P. Karst.	3
<i>Scopuloides rimosa</i> (Cooke) Jülich	4
<i>Hypochnella violacea</i> (Auersw.) Schroet.	2
<i>Botryohypochus isabellinus</i> (Fr.: Schleicher) J. Erikss.	4
<i>Coniophora fusispora</i> (Cooke et Ell.) Sacc.	3
<i>Coniophora olivacea</i> (Fr.) P. Karst.	3
<i>Jaapia argillacea</i> Bres.	3
<i>Pseudomerulius aureus</i> (Fr.) Jülich	3
<i>Serpula himantioides</i> (Fr.) P. Karst.	2
<i>Tomentella chlorina</i> (Masse) Cunn.	4
<i>Tomentella crinalis</i> (Fr.) M. J. Larsen	3
<i>Thelephora</i> Fr. minden faja	3

kivéve : <i>Thelephora terrestris</i> Pers.: Fr.	
<i>Hydnellum</i> P. Karst. minden faja	2
<i>Sarcodon</i> P.Karst. minden faja	2
<i>Bankera</i> Coker et Beers: Pouzar minden faja	2
<i>Phellodon</i> P.Karst. minden faja	2
<i>Hymenochaete cinnamomea</i> (Pers.)Bres.	3
<i>Coltricia cinnamomea</i> (Jacqu.: S.F.Gray)Murvill	2
<i>Inonotus hastifer</i> Pouz.	3
<i>Inonotus nodulosus</i> (Fr.)P.Karst.	4
<i>Inonotus rheades</i> (Pers.)Bond. et Sing.	3
<i>Onnia tomentosa</i> (Fr.)P.Karst.	2
<i>Phellinus ferreus</i> (Pers.)Boud. et Galz.	4
<i>Phellinus laevigatus</i> (Fr.)Boud. et Galz.	2
<i>Phellinus pini</i> (Brot.: Fr.)A. Ames	3
<i>Bondarzewia montana</i> (Quél.)Sing.	2
<i>Ganoderma adspersum</i> (Schulzer)Donk	4
<i>Ganoderma resinaceum</i> (Boud.)Pat.	4
<i>Albatrellus</i> S.F.Gray minden faja	3
<i>Polyporus rhizophilus</i> Pat.	2
<i>Polyporus tuberaster</i> Pers.: Fr.	3
<i>Dendropolyporus umbellatus</i> (Pers.: Fr.)Jülich	4
<i>Buglossoporus pulvinus</i> (Pers.: Pers.)Donk	3
<i>Ceriporia purpurea</i> (Fr.)Donk	4
<i>Ceriporia viridans</i> (Berk. et Br.)Donk	4
<i>Physisporinus sangvinolentus</i> (Alb.et Schw.:Fr.)Pilát	1
<i>Oxyporus late-marginatus</i> (Dur. et Mont.)Donk	3
<i>Oxyporus obducens</i> (Pers.: Fr.)Donk	2
<i>Abortiporus biennis</i> (Bull.: Fr.)Sing.	3
<i>Leptoporus mollis</i> (Pers.: Fr.)Pilát	2
<i>Ostenia obducta</i> (Berk.)Donk	2
<i>Postia caesia</i> (Schrad.: Fr.)P.Karst.	3
<i>Postia floriformis</i> (Quél.)Jülich	3
<i>Postia fragilis</i> (Fr.)Jülich	2
<i>Postia stiptica</i> (Pers.: Fr.)Jülich	3
<i>Tyromyces chioneus</i> (Fr.: Fr.)P.Karst.	3
<i>Tyromyces subcaesius</i> David	3
<i>Spongipellis</i> Pat. minden faja	3
<i>Antrodia</i> P.Karst. minden faja	3
<i>Antrodiella hoehnelii</i> (Bres.: Höhn.)Niemelä	4

	<i>Datronia mollis</i> (Sommerf.: Fr.)Donk	4
	<i>Gloeophyllum abietinum</i> (Bull.: Fr.)P.Karst.	4
	<i>Gloeophyllum odoratum</i> (Wulf.: Fr.)Imaz.	4
	<i>Perenniporia fraxinea</i> (Bull.: Fr.)Ryv.	3
	<i>Perenniporia medulla-panis</i> (Jacq.: Fr.)Donk	3
	<i>Phyllotopsis nidulans</i> (Pers.: Fr.)Sing.	3
	<i>Pleurotus calyptratus</i> (Lindbl. ap. Fr.)Sacc.	3
	<i>Pleurotus cornucopiae</i> Paul.: Fr.	4
	<i>Pleurotus dryinus</i> (Pers.: Fr.)Kummer	3
	<i>Pleurotus eryngii</i> (DC.: Fr.)Quél. var. ferulae Lanzi	3
r.:	Boletales	
cs.:	Boletaceae	
	<i>Strobilomyces floccopus</i> (Vahl: Fr.)P.Karst.	4
	<i>Porphyrellus</i> Gilb. mindkét faja	2
	<i>Gyroporus castaneus</i> (Bull.: Fr.)Quél.	4
	<i>Gyroporus cyanescens</i> (Bull.: Fr.)Quél.	2
	<i>Gyrodon lividus</i> (Bull.: Fr.)Sacc.	2
	<i>Boletinus cavipes</i> (Opat.)Kalchbr.	3
	<i>Suillus tridentinus</i> (Bres.)Sing.	1
	<i>Suillus bovinus</i> (L.: Fr.)O.Kuntze	3
	<i>Suillus variegatus</i> (Swartz: Fr.)O.Kuntze	3
	<i>Phylloporus rhodoxanthus</i> (Schw.)Bres.	1
	<i>Xerocomus armeniacus</i> Quél.	2
	<i>Xerocomus moravicus</i> (Vacek) Herink	2
	<i>Xerocomus parasiticus</i> (Bull.: Fr.)Quél.	3
	<i>Chalciporus</i> Bat. minden faja	3
	<i>Pulveroboletus cramesinus</i> (Secr.)Sing.	1
	<i>Boletus aereus</i> Bull.: Fr.	3
	<i>Boletus dupainii</i> Boud.	1
	<i>Boletus edulis</i> Bull.: Fr.	2
	<i>Boletus fechtneri</i> Vel.	2
	<i>Boletus lupinus</i> Krbh.	2
	<i>Boletus pinicola</i> Vitt.	3
	<i>Boletus regius</i> Krbh.	2
	<i>Boletus rhodopurpureus</i> Smotl.	2
	<i>Boletus rhodoxanthus</i> Krbh.	1
	<i>Boletus satanas</i> Lenz	2
	<i>Boletus speciosus</i> Frost	2
	<i>Boletus torosus</i> Fr.	2

	Leccinum S.F.Gray minden faja	3
	de: Leccinum crocipodium (Let.)Watl.	2
	Leccinum griseum (Quél.)Sing.	4
	Leccinum quercinum Pil.	4
	Gomphidius roseus (L.)Fr.	1
r.	Agaricales	
cs.:	Hygrophoraceae	
	Hygrohorus atramentosus	
	(Alb. et Schw.)Haas et Hall.	1
	Hygrophorus chrysodon (Batsch: Fr.)Fr.	4
	Hygrophorus discoideus (Pers.: Fr.)Fr.	4
	Hygrophorus erubescens (Fr.)Fr.	3
	Hygrophorus marzuolus (Fr.)Bres.	1
	Hygrophorus melizeus (Fr.: Fr.)Fr.	2
	Hygrophorus lucorum Kalchbr.	3
	Hygrophorus pustulatus (Pers.: Fr.)Fr.	1
	Hygrophorus unicolor Groeg.	4
	Camarophyllus Kummer minden faja	3
	de: Camaropyllus pratensis (Pers.: Fr.)Kummer	4
	Hygrocybe Kummer minden faja	3
	de: Hygrocybe conica (Schaeff.: Fr.)Kumm.	4
	Hygrotrama Sing. minden faja	1
	de: Hygrotrama foetens (Phill.: Berk. et Broome)Sing.	0
cs.	Tricholomataceae	
	Omphalina Quél. minden faja	3
	de: Omphalina smaragdina (Bk.)Mal. et Berth.	0
	Laccaria Berk. et Br. minden faja	3
	kivéve: Laccaria amethystina (Bull.)Murr.	
	Laccaria laccata (Scop.: Fr.)Bk. et Br.	
	Clitocybe alexandrii (Gill.)Konr.	1
	Clitocybe augeana (Mont.)Sacc.	4
	Clitocybe concava (Scop.: Fr.)Gill.	3
	Clitocybe geotropa (Bull.: Fr.)Quél.	
	/incl. var. maxima (Gärtn. et Mayer in Fl. Wett.) Nuesch/	4
	Clitocybe metachroa (Fr.)Quél.	1
	Clitocybe langei Sing.	2
	Clitocybe lignatilis (Pers.: Fr.)P.Karst.	3
	Clitocybe radicellata Gill.	3
	Clitocybe squamulosa (Pers.: Fr.)Kummer	2

<i>Clitocybe trulliformis</i> (Fr.)P.Karst.	1
<i>Lepista caespitosa</i> (Bres.)Sing.	4
<i>Ripartites helomorphus</i> (Fr.)P.Karst.	3
<i>Hypsizygus</i> Sing. minden faja	3
<i>Tricholoma atosquamosum</i> (Chev.)Sacc.	3
<i>Tricholoma aurantium</i> (Schaeff.: Fr.)Rick.	1
<i>Tricholoma bresadolianum</i> Clém.	3
<i>Tricholoma cingulatum</i> (Fr.)Jacobasch	2
<i>Tricholoma focale</i> (Fr.)Rick.	3
<i>Tricholoma josserandii</i> Bon	2
<i>Tricholoma nodulosporum</i> Bohus et Babos	1
<i>Tricholoma pardalotum</i> Herink. et Kotl.	1
<i>Tricholoma psammopus</i> (Kalchbr.)Quél.	2
<i>Tricholoma sulphurescens</i> Bres.	2
<i>Tricholoma virgatum</i> (Fr.: Fr.)Kumm.	2
<i>Tricholomopsis decora</i> (Fr.)Sing.	3
<i>Trichosporum goniospermum</i> (Bres.)Guzman	3
<i>Lyophyllum caeruleum</i> Clém.	3
<i>Lyophyllum konradianum</i> (R.Mre.)Konr.	2
<i>Lyophyllum mephiticum</i> Fr.	0
<i>Lyophyllum ulmarium</i> (Fr.: Bul.)Kühn.	3
<i>Tephroclybe</i> Donk minden faja	3
dc: <i>Calocybe chrysenferon</i> (Bull.: Fr.)Sing.	3
<i>Calocybe obscurissima</i> (Pearson) Mos.	3
<i>Asterophora</i> Ditm.: S. F. Gray minden faja	3
<i>Pseudoomphalina kalchbrenneri</i> (Bres.)Sing.	2
<i>Pseudoclitocybe</i> (Sing.)Sing. minden faja	3
<i>Porpoloma pes-caprae</i> (Fr.)Sing.	1
<i>Leucopaxillus</i> Boursier minden faja	3
<i>Melanoleuca arcuata</i> (Fr.)Sing.	1
<i>Melanoleuca candida</i> (Vel.)Sing.	1
<i>Melanoleuca humilis</i> (Pers.: Fr.)Pat.	1
<i>Melanoleuca rasilis</i> (Fr.)Sing.	1
<i>Armillaria luteovirens</i> (A. et S.: Fr.)Gill.	2
<i>Armillaria rickenii</i> Bohus	4
<i>Collybia alkalivirens</i> Sing.	1
<i>Collybia distorta</i> (Fr.)Quél.	2
<i>Marasmiellus languidus</i> (Lasch)Sing.	3
<i>Microcollybia racemosa</i>)Pers.: Fr.)Lennox	2

	Micromphale perforans (Hofm. et Fr.)Sing.	3
	Hohenbuehelia mastrucata (Fr.)Sing.	0
	Hohenbuehelia petaloides (Bull.: Fr.)Schulz.	3
	Resupinatus kavinii (Pil.)Mos.	3
	Resupinatus trichotis (Pers.)Sing.	3
	Panellus serotinus (Pers.: Fr.)Kühn.	3
	Oudemansiella causei (R. Mre.)Mos.	2
	Oudemansiella nigra Dörfelt	3
	Hemimycena cucullata (Pers.: Fr.)Sing.	0
	Hemimycena lactea (Pers.: Fr.)Sing.	0
	Mycena (Pers.: Fr.)S. F. Gray minden faja,	3
	kivéve: Mycena galopus (Pers.: Fr.)Kummer	
	Mycena pelianthina (Fr.)Quél.	
	Mycena pura (Pers.: Fr.)Kummer	
	Mycena rosea (Bull.)Gramberg	
	Hydropus (Kühn.) Sing. minden faja	1
	Dermoloma cuneifolium (Fr.)P. D. Orton	3
	Micromphalia maura (Fr.)Hora	3
	Xeromphalina campanella (Batsch: Fr.)R. Mre.	3
cs.	Entolomataceae	
	Rhodotus palmatus (Bull.: Fr.)R. Mre.	2
	Rhodocybe gemina (Fr.)Kuyper et Noord.	
	var. leucopus	1
	Clitopilus hobsonii (Bk.: Br.)Orton	0
	Clitopilus scyphoides (Fr.)Sing.	0
	Entoloma (Fr.)Kummer minden faja	3
	kivéve: Entoloma clypeatum (L.: Fr.)Kummer	
	Entoloma rhodopolium (Fr.)Kummer	
cs.:	Pluteaceae	
	Volvariella bombycina (Pers.: Fr.)Wolliger Sch.	3
	Volvariella surrecta (Knapp)Sing.	3
	Pluteus Fr. minden faja	4
	de: Pluteus aurantiorugosus (Trog.)Sacc.	2
	Pluteus variabilicolor Babos	3
	kivéve: Pluteus atricapillus (Secr.)Sing.	
cs.:	Amanitaceae	
	Amanita Pers.: Hooker minden faja	3
	de: Amanita beckeri Huijsman	2
	Amanita caesarea (Scop.: Fr.)Pers.	2

	<i>Amanita caesarea</i> (Scop.: Fr.)Pers.	
	f. <i>alba</i> Lanzi	0
	<i>Amanita muscaria</i> (L.)Pers.	2
	<i>Amanita muscaria</i> (L.)Pers. var. <i>aureola</i> Kalchb.	1
	<i>Amanita lividopallescens</i> Gill. f. <i>tigrina</i>	0
	<i>Amanita ovoidea</i> (Bull.: Fr.)Quél.	1
	<i>Amanita regalis</i> (Fr.)R. Mre.	1
	kivève: <i>Amanita rubescens</i> (Pers.: Fr.)Gray.	
	<i>Amanita phalloides</i> (Fr.)Link.	
	<i>Amanita porphyria</i> (Alb. et Schw.:Fr.)	1
	<i>Limacella</i> Earle minden faja	2
	de: <i>Limacella guttata</i> (Fr.)Konr. et Maubl.	3
cs.:	Agaricaceae	
	<i>Agaricus aestivalis</i> (Moell.)Pil.	
	var. <i>flavotactus</i> (Moell.)Pil.	1
	<i>Agaricus augustus</i> Fr.	3
	<i>Agaricus augustus</i> Fr. var. <i>albus</i> Moser	1
	<i>Agaricus babosi</i> Bohus	2
	<i>Agaricus benesii</i> (Pil.)Sing.	1
	<i>Agaricus bernardiiformis</i> Bohus	2
	<i>Agaricus bisporus</i> (J.Lange)Imbach	
	var. <i>perrubescens</i> Bohus	2
	<i>Agaricus bitorquis</i> (Quél.)Sacc.	
	var. <i>nánayi</i> Bohus	0
	<i>Agaricus bohusii</i> Bon	2
	<i>Agaricus campestris</i> L.: Fr.	
	f. <i>ferruginascens</i> Bohus	2
	<i>Agaricus campestris</i> L.: Fr.	
	var. <i>xanthodermatoides</i> Bohus	1
	<i>Agaricus cappellii</i> Bohus et Albert	2
	<i>Agaricus chionodermus</i> Pil.	2
	<i>Agaricus depauperatus</i> (Moell.)Pil.	1
	<i>Agaricus fissuratus</i> (Moell.)Moell.	2
	<i>Agaricus iodosmus</i> Heinemann	1
	<i>Agaricus lanipes</i> (Moell. et J.Schff.)Sing.	2
	<i>Agaricus leucotrichus</i> (Moell.)Moell.	2
	<i>Agaricus luteomaculatus</i> (Moell.)Moell.	2
	<i>Agaricus lutosus</i> (Moell.)Moell.	0
	<i>Agaricus macrosporoides</i> Bohus	3

<i>Agaricus maskae</i> Pilat	4
<i>Agaricus maskae</i> Pil. var. <i>imrehii</i> Bohus	1
<i>Agaricus mediofuscus</i> (Moell.)Pil.	1
<i>Agaricus pilatianus</i> Bohus f. <i>magnus</i> Bohus	2
<i>Agaricus porphyrocephalus</i> Moell.	1
<i>Agaricus purpurellus</i> (Moell.)Moell.	2
<i>Agaricus rusiophyllus</i> Lasch: Fr.	1
<i>Agaricus silvaticus</i> Schff.: Fr. var. <i>pallidus</i> (Moell.)Moell.	2
<i>Agaricus squamulifer</i> (Moell.)Pil. var. <i>caroli</i> (Pil.)Pil.	1
<i>Agaricus subfloccosus</i> (J. Lge.)Pil.	1
<i>Agaricus xantholepis</i> (Moell.)Moell.	1
<i>Melanophyllum</i> Vel. minden faja	3
<i>Chamaemyces fracidus</i> (Fr.)Donk.	4
<i>Cystolepiota</i> Sing. minden faja	2
<i>Lepiota</i> (Pers.)S. F. Gray minden faja	3
de: <i>Lepiota bettinae</i> Doerf.	2
<i>Lepiota echinacea</i> J. Lge.	2
<i>Lepiota fourquignoni</i> Quéll.	2
<i>Lepiota fuscovinacea</i> Moell. et J. Lge.	2
<i>Lepiota grangei</i> (Eyre)J. Lge.	2
<i>Lepiota langei</i> Knudsen	2
<i>Lepiota lilacea</i> Bres.	2
<i>Lepiota griseovirens</i> R. Maire var. <i>obscura</i> Locquin: Bon	2
<i>Lepiota pallida</i> Locq.	2
<i>Lepiota pseudofelina</i> J. Lge.	2
<i>Lepiota pseudoasperula</i> Knudsen	2
<i>Lepiota rhodorrhiza</i> Romagn. et Locquin: Orton	2
<i>Lepiota rufipes</i> Morg.	2
<i>Lepiota tomentella</i> J. Lge.	2
kivéve: <i>Lepiota cristata</i> (A. et S.: Fr.)Kummer	
<i>Lepiota clypeolaria</i> (Bull.: Fr.)Kummer	
<i>Macrolepiota citrinascens</i> Vasas	2
<i>Macrolepiota olivascens</i> Mos.: Mos. et Sing.	3
<i>Macrolepiota prominens</i> (Fr.)Mos.	2
<i>Macrolepiota venenata</i> M. Bon	2

	<i>Leucoagaricus arenicola</i> (Menier)Bon et Boiffard	3
	<i>Leucoagaricus brunneolilacinus</i> Babos	1
	<i>Leucoagaricus carneifolius</i> (Gill.)Wass.	2
	<i>Leucoagaricus densifolius</i> (Gill.)Babos	2
	<i>Leucoagaricus macrorhizus</i> (Locq.)Sing.	3
	<i>Leucoagaricus</i>	
	<i>melanotrichus</i> (Mal. et Bert.)Imbach	2
	<i>Leucoagaricus subvolvatus</i> (Malençon et Bert.)Bon	3
	<i>Leucoagaricus wychanskyi</i> (Pilát)Sing.	2
	<i>Leucocoprinus</i> Pat. minden faja	2
	<i>Cystoderma</i> Fay. minden faja	3
de:	<i>Cystoderma carcharias</i> (Pers.: Secr.)Fay.	4
	<i>Cystoderma granulorum</i> (Batsch: Fr.)Fay.	4
	<i>Squamanita</i> Imbach minden faja	1
	<i>Phaeolepiota aurea</i> (Matt.: Fr.)Mre.	2
	<i>Endoptychum agaricoides</i> Czern.	2
cs.:	Coprinaceae	
	<i>Coprinus angulatus</i> Peck	2
	<i>Coprinus erythrocephalus</i> (Lév.)Fr.	1
	<i>Coprinus flocculosus</i> (DC.)Fr.	1
	<i>Coprinus micaceus</i> (Bull.: Fr.)Fr.	
	var. <i>mammous</i> Babos	0
	<i>Coprinus mitraesporus</i>	1
	<i>Coprinus spilosporus</i> Romagn.	0
	<i>Coprinus sterquilinus</i> (Fr.)Fr.	2
	<i>Coprinus tigrinellus</i> Boud.	0
	<i>Coprinus xanthothrix</i> Romagn.	2
	<i>Montagnea arenaria</i> (DC.: Fr.)Zeller	2
	<i>Panaeolus ater</i> (J. Lge.)Kuehn. et Romagn.	1
	<i>Panaeolus cyanescens</i> Berk. et Broome	0
	<i>Panaeolus fimicola</i> (Fr.)Gill.	3
	<i>Panaeolus guttulatus</i> Bres.	0
	<i>Psathyrella abortiva</i> A.H.Sm.	0
	<i>Psathyrella albidula</i> (Romagn.)Moser	0
	<i>Psathyrella ammophila</i> (Dur. et Lév.)P.D.Orton	3
	<i>Psathyrella bipellis</i> (Quél.)A.H.Smith	3
	<i>Psathyrella calcarea</i> (Romagn.)Moser	3
	<i>Psathyrella caput-medusae</i> (Fr.)Konr. et. Maubl.	2
	<i>Psathyrella epimyces</i> (Peck)A.H.Smith	1

	<i>Psathyrella gracilis</i> (Pers.: Fr.)Quél.	3
	<i>Psathyrella marcescibilis</i> (Britz.)Sing.	3
	<i>Psathyrella melanthina</i> (Fr.)ss. K. et R.	2
	<i>Psathyrella pyrotricha</i> (Holmsk.)Mos.	3
	<i>Psathyrella silvestris</i> (Gillet)Mos.	3
	<i>Psathyrella subatrata</i> (Batsch: Fr.)Gillet	3
cs.:	Bolbitiaceae	
	<i>Conocybe ambigua</i> Kuehn.: Wate.	2
	<i>Conocybe cyanopus</i> (Atk.)Sing.	0
	<i>Conocybe siliginea</i> (Fr.: Fr.)Kuehn.	3
	<i>Conocybe subovalis</i> Kuehn.: Kuehn. et Wate.	3
	<i>Conocybe subverrucispora</i> Vescl. et Wate.	2
	<i>Conocybe teneroides</i> (J. Lge.)v.Wav.	1
	<i>Galeropsis desertorum</i> Vel. et Dvor.	1
	<i>Bolbitius</i> Fr. minden faja	3
	kivéve: <i>Bolbitius vitellinus</i> (Pers.)Fr.	
	<i>Agrocybe aegerita</i> (Brig.)Sing.	4
	<i>Agrocybe arvalis</i> (Fr.)Sing.	1
	<i>Agrocybe ombrophila</i> (Fr.)P.Karst.	1
	<i>Agrocybe paludosa</i> (J. Lge.)Kuehn. et Romagn.	2
	<i>Agrocybe pusilla</i> (Fr.)Wate.	1
cs.:	Strophariaceae	
	<i>Stropharia</i> (Fr.)Quél. minden faja	3
	de: <i>Stropharia aeruginosa</i> (Curt.: Fr.)Quél.	4
	kivéve: <i>Stropharia coronilla</i> (Bull.: Fr.)Quél.	
	<i>Hypholoma</i> (Fr.)Kummer minden faja,	2
	de: <i>Hypholoma capnoides</i> (Fr.: Fr.)Kummer	3
	<i>Hypholoma ericaeoides</i> P.D.Ort.	1
	<i>Hypholoma sublateritium</i> (Fr.)Quél.	4
	kivéve: <i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.: Fr.)Kumm.	
	<i>Psilocybe</i> (Fr.)Quél. minden faja	2
	de: <i>Psilocybe coprophila</i> (Bull.: Fr.)Quél	3
	<i>Psilocybe physaloides</i> (Bull.: Merat)Quél.	1
	kivéve: <i>Psilocybe merdaria</i> (Fr.)Ricken	
	<i>Pholiota alnicola</i> (Fr.)Sing.	4
	<i>Pholiota jahnii</i> Tjallinga et Bas	3
	<i>Pholiota lubrica</i> (Pers.: Fr.)Sing.	3
	<i>Pholiota tuberculosa</i> (Schaeff.: Fr.)Kumm.	3
	<i>Kuehneromyces mutabilis</i> (Schff.:Fr)Sing.et Smith.	4

	Phaeomarasmius Scherffel minden faja	2
	Flammulaster Earle minden faja	2
	Tubaria trigonophylla (Lasch)Fayod	1
cs.:	Crepidotaceae	
	Simocybe Karst. minden faja	3
	de: Simocybe centunculus (Fr.)Sing.	4
	Crepidotus autochthonus J. Lge.	2
	Crepidotus crocophyllus (Berk.)Sacc.	1
cs.:	Cortinariaceae	
	Inocybe Fr. minden faja	3
	de: Inocybe aeruginascens Babos	2
	Inocybe dunensis P.D.Orton	2
	Inocybe halophila R. Heim	2
	Inocybe javorkae Babos et Stangl	2
	Inocybe vatricosa (Fr.)Karst.	2
	kivéve: Inocybe rimosa (Bull.: Fr.)Kumm.	
	Hebeloma Kummer minden faja,	3
	de: Hebeloma ammophilum Bohus	2
	Hebeloma anthracophilum R.Mre.	2
	Hebeloma leucosarx P.D.Ort.	2
	Hebeloma ochroalbidum Bohus	2
	kivéve: Hebeloma mesophaeum (Pers.: Fr.)Quél.	
	Hebeloma crustuliniforme (Bull.: Fr.)Quél.	
	Hebeloma sinapizans (Paulet: Fr.)Gill.	
	Naucoria (Fr.)Kummer minden faja	3
	Gymnopilus spectabilis (Fr.)Sing.	
	var. junonia J.E.Lange	0
	Gymnopilus stabilis (Weinm.)Kühner et Romagn.	0
	Cortinarius S.F.Gray minden faja	3
	de: Cortinatirus moserianus Bohus	1
	Cortinarius paracephalixus Bohus	2
	Cortinarius parfumatus Bohus	1
	Cortinarius praestans (Cord.)Gillet	2
	Cortinarius violaceus (L.: Fr.)Fr.	2
	Cortinarius xanthophyllus Cooke	1
	Leucocortinarius bulbiger (Alb.et Schw.:Fr.)Sing.	3
	Rozites caperata (Pers.: Fr.)Karst.	2
	Phaeocollybia Heim minden faja	1
	Galerina Earle minden faja	3

	de: a sphagnofil <i>Galerina</i> Earle fajok	1
r.:	Russulales	
	<i>Russula albonigra</i> Krbh.	3
	<i>Russula amethystina</i> Quél.	2
	<i>Russula anthracina</i> Romagn.	3
	<i>Russula anthracina</i> Romagn. var. <i>insipida</i> Romagn.	2
	<i>Russula aurata</i> (With.)Fr.	3
	<i>Russula azurea</i> Bres.	3
	<i>Russula aquosa</i> Lecl.	2
	<i>Russula borealis</i> Kauffm.	2
	<i>Russula brunneoviolacea</i> Crawsh.	3
	<i>Russula cessans</i> Pearson	3
	<i>Russula coerulea</i> Fr.	3
	<i>Russula decolorans</i> Fr.	2
	<i>Russula elegans</i> Bres.	2
	<i>Russula fontqueri</i> Sing.	2
	<i>Russula gracilima</i> J.Schff.	3
	<i>Russula heterophylla</i> (Fr.)Fr. var. <i>adusta</i> Lge.	2
	<i>Russula heterophylla</i> (Fr.)Fr. var. <i>chlora</i> (Gill.)Kühn. et Romagn.	2
	<i>Russula lilacea</i> Quél. f. <i>flavoviridis</i> Romagn.	2
	<i>Russula maculata</i> Quél. var. <i>bresadolana</i> (Sing.)Romagn.	2
	<i>Russula melzeri</i> Zv.	2
	<i>Russula pallidospora</i> (Blum)Romagn.	2
	<i>Russula paludosa</i> Britz.	2
	<i>Russula puellula</i> Ebb. et J.Schff.	3
	<i>Russula pulchella</i> Borszcow	3
	<i>Russula raoultii</i> Quél.	2
	<i>Russula rhodopoda</i> Zv.	2
	<i>Russula roseipes</i> Secr.	2
	<i>Russula rubra</i> Krombh.	2
	<i>Russula sardonica</i> Fr.: Romell	3
	<i>Russula seperina</i> Dup.	2
	<i>Russula sororia</i> (Fr.)Romell et Boud.	2
	<i>Russula stenotricha</i> Romagn.	2
	<i>Russula subfoetens</i> W.G.Smith	3
	<i>Russula torulosa</i> Bres.	2

Russula torulosa Bres.	
var. fuscobrunnea (Bres.)Romagn.	2
Russula transiens (Sing.)Romagn.	2
Russula turci Bres.	2
Russula versatilis Romagn.	2
Russula vinosobrunnea (Bres.)Romagn.	3
Russula violacea Quél.	3
Russula viscida Kudr.	2
Lactarius aspideus Fr.	3
Lactarius badiosanguineus Kuehn. et Romagn.	2
Lactarius deliciosus Fr.	2
Lactarius flexuosus (Pers.: Fr.)S.F.Gray	2
Lactarius hepaticus Plowr. ap. Boud.	2
Lactarius hysginus (Fr.: Fr.)Fr.	2
Lactarius lacunarum (Romagn.)J.Lge.: Hora	2
Lactarius lilacinus (Lasch: Fr.)Fr.	2
Lactarius mammosus Fr.	2
Lactarius mitissimus Fr.	3
Lactarius omphaliformis Romagn.	2
Lactarius obscuratus (Lasch)Fr.	3
Lactarius picinus Fr.	2
Lactarius pubescens Fr.	3
Lactarius resimus Fr.	2
Lactarius rubrocinctus Fr.	2
Lactarius salmonicolor Heim et Lecl.	1
Lactarius sphagneti (Fr.)Neuh.	1
Lactarius theiogalus (Bull.: Fr.)S.F.Gray	2
Lactarius turpis (Weinm.)Fr.	3
Lactarius uvidus Fr.	3

ÉRTÉKELŐ MEGJEGYZÉSEK A MAGYARORSZÁGI NAGYGOMBÁK VÖRÖS KÖNYVÉNEK ÖSSZEÁLLÍTÁSÁHOZ.

A magyar nagygomba-világ fajgazdagságának fenntartása nemcsak hivatalos szakmai feladat, de morális kötelesség is. A nagygombák Vörös Könyvének összeállításával az alábbi célok megvalósíthatók, vagy legalábbis elősegíthető a megvalósításuk:

- 1.) A nyilvánosság, de mindenekelőtt az országos- és helyi illetékes közigazgatási-, természet- és környezetvédelmi szervek tájékoztatása a gombafajok veszélyeztetettségéről.
- 2.) A Vörös Könyv olyan alapidokumentum a területek intenzív védelméhez, amelyben a legjobb és legújabb ismereteink szerint a veszélyeztetett nagygombák fajainak sokoldalú jellemzése megtalálható. Számos gombafaj maradványpopulációira, de egyébként minden gombára igaz, hogy kizárólag biotópjának védelmével lehet megmaradását biztosítani.
- 3.) A Vörös Könyv segíti a természetvédelmi hatóságokat a megfelelő döntések vagy állásfoglalások meghozatalában, amikor területeket minősítenek a védelem szempontjából, vagy védett területeket óvnak szakszerűtlen kezelésektől, beavatkozások felismerésével, elhárításával, a károk következményeinek felszámolásával.
- 4.) Segít egy terület valós értékének meghatározásában a mikológiai értékek megjelölésével.
- 5.) Segítség ad minden természetvédelemben, erdészetben dolgozó szakembernek, természetes- és kultúrereditű zöldterülettel foglalkozó szakembernek, ösztönzést ad minden gombaszakértőnek és gombakedvelőnek, hogy a veszélyeztetett gombafajokat, termőhelyeiket a további fennmaradásuk érdekében figyelemmel kísérje és védje.
- 6.) Segítség és felkérést jelent az alap-, közép- és felsőszintű oktatási intézményeknek, hogy megfelelő ismereteket nyújthassanak nemcsak a növény- és az állatvilág, de a nagygombák világának veszélyeztetettségéről is.

7.) A magyarországi nagygombák Vörös Könyve alapvető mű lesz a hazai nagygomba-világ külföldi megismertetésében, a hazai nagygomba-világ rendkívül hiányosan és részleteiben rosszul megalkotott külföldi képének javításában, hozzájárulást jelent az össz-európai veszélyeztetett élővilág teljes bemutatásához, valós megismertetéséhez.

Az említett képhez csak egy példa az utóbbi évek külföldi irodalmából: BOERTMANN (1995) szerint hazánkban csak néhány (!) *Hygrocybe* faj él.

A magyarországi veszélyeztetett nagygombák Vörös Könyvének összeállításához az alábbi tevékenységek összehangolása kívánatos:

1.) A meglévő irodalom adatainak összegyűjtése, rendszerezése, együttes értékelése. Itt az elmúlt fél évszázadban megjelent publikációk adatai kerülhetnek összevetésre a mai gomba-megjelenések adataival. Az eltérések éppúgy mutatják a gombafajok visszahúzódását, mint a terjedését.

2.) E tevékenység eredményeképpen jól láthatóvá válik, mely nagygombacsoportokkal nem foglalkoztak eddig (BABOS 1989), de az is, hogy melyek az ország mikológilailag legkevésbé feldolgozott területei. Mindezeket feltárva és egybevetve célirányosan koordinálható a közeljövő nagygomba-kutatása, a PhD képzés keretén belül a kutatási témák, irányok meghatározása.

3.) Részletesen meg kell ismerni a szomszédos- és a többi európai országban eddig végzett ezirányú munkákat. Az átvehető eredményekhez, a hazai környezetváltozásoknak a gombavilágra gyakorolt hatásainak prognosztizálásához jól kell ismerni a külföldi környezetrendszereket, azokat megfelelően kell összevetni a hazai (természeti és jogi) viszonyokkal, helyesen kell látni a hasonlóságokat és az eltéréseket.

4.) A flóra- és vegetációtérképezés szintjére kell emelni a nagygomba-térképezést. Az állapotfelmérések eredményeinek eféle rögzítésével (KONECSNI 1981, RIMÓCZI-PRAJCZER 1996, 1996a), a gombafajok regresszióját, veszélyeztetettségük súlyosbodását vagy enyhülését lehet a jövőben nyomonkövetni.

5.) A nagygombák (és nemcsak a veszélyeztetett fajok) rendszertani, környezettani, társulástani, elterjedéstani adatbázisát folyamatosan kell továbbépíteni az informatika és számítástechnika eszköztárával.

Összegezve az eddigi megjegyzéseket , a Vörös Könyvnek az alábbiak szerint kell a felvett gombafajokat és más taxonokat jellemezni:

- 1.) Hivatalos magyar neve
- 2.) A régebbi, vagy elterjedtebb tájneve
- 3.) Tudományos teljes neve, ismertebb szinoním neve, rendszertani besorolása
- 4.) Életformája
- 5.) Elterjedése (areajellemzés)
- 6.) Előfordulási adatai Magyarország vegetációtérképén
- 7.) Termőhelyeinek ökológiai, cönológiai adatai.
Megjelenésének fenológiai adatai.
- 8.) Természetvédelmi helyzete, veszélyeztetettségének okai, mértéke Magyarországon
- 9.) Természetvédelmi helyzete Európában
- 10.) Irodalom
- 11.) Megjegyzések.

A NAGYGOMBÁK VISSZAHÚZÓDÁSÁNAK OKAI

1.) Természetes okok

a.) Klímaváltozás, szélsőséges időjárás.

Nyilvánvaló, hogy egyes fajok, főleg azok, melyek más klímaterületről csak szórványosan telepedtek meg hazánkban, a klíma változása, egyes évek szélsőséges időjárása következtében kiszorulhatnak pl. a császárgalóca = *Amanita caesarea* a mediterránból, az ízletes vargánya = *Boletus edulis* a magashegyi területekről, stb. Az utóbbi évek szélsőségesen száraz évei alatt számos gombafaj visszahúzódott. Bár ennél nagyobb, közvetett veszélyt jelent a gombákra a biotópjukat sújtó károsodás, amit a lassú klímaváltozás vált ki.

b.) Aljzattípusok gyakoriságának változása.

Erre egy példa: Az utóbbi évtizedekben a szilfákat erősen megtizedelte a szilfavész betegség. A szilfákat lebontó gombafajok hirtelen óriási mennyiségű aljzathoz jutottak. Az aljzat felélése után ezek a fajok (pl. erestönkű laskagomba = *Pleurotus cornucopiae*) nagyon gyorsan tápanyag nélkül maradnak, visszahúzódásuk elkerülhetetlen (KREISEL - MÜLLER 1987, VETTER 1996).

2.) Antropogén okok

a.) Gombagyűjtés

Az állandó és nagy mennyiségben gyűjtött gombafajok gyérülése kimutatott hazánkban éppúgy, mint külföldön. A populáció jöllehet a vegetatív micéliumtömegben él, mégis igényli a termőtestekből adódó spóraszóródást, mert enélkül a populáció sem fennmaradni, sem terjedni nem képes. Azon kívül, hogy a gyűjtők lépései, taposása kedvezőtlenül tömöríti, rontja a gombák számára a talaj szerkezetét (EGLI et al. 1990), nem igazolható egyértelműen, hogy a legfontosabb étkezési gombák (*Cantharellus* fajok, *Boletus edulis* rokonsági kör, *Amanita caesarea*, stb.) gyérülésének oka vagy legalábbis egyik meghatározó oka az állandó gyűjtés lenne. Hollandiában (JANSEN-DEWIT, 1978; ARNOLDS 1981), Svédországban (JAHN-JAHN 1986) és Svájcban (EGLI et al. 1990) végeztek több éven át kísérleteket, illetve megfigyeléseket arra nézve, hogy az intenzív gyűjtés befolyásolja-e a termőtestek megjelenésének további mértékét, ütemét. Egyértelműen bebizonyosodott, hogy a gyűjtés miatt a megfigyelt gombák visszahúzódásának üteme nem különbözött a soha nem gyűjtött gombák gyérülésének mértékétől.

Mindezek ellenére a védett területen a gombagyűjtést éppúgy tiltani kellene, mint a ritkuló gombafajok kereskedelmi árusítását.

b.) Építkezések, ipari tevékenységek

Számos építőipari-, út- és csatornaépítési és sokféle ipari tevékenység miatt átmenetileg, de legtöbbször végleg megváltoztatják vagy megsemmisítik a gombák életterét. Pl. a budaörsi szikes legelőkön évtizedekkel ezelőtt nagy mennyiségben termelt az *Agaricus bernardii* (Sziki csiperke). Ma már egyetlen négyzetméter sem maradt meg ebből az élőhelyből, úgy beépítették. (RIMÓCZI 1993).

c.) Vízügyi intézkedések

A talajvizek csökkenése, a lecsapolások, melyeket az erdészeti vagy mezőgazdasági érdekek miatt végeztek, a vízkitermelés következtében fellépő vízvesztés a gombák számára is létfontosságú biotópokat tehetnek végleg tönkre.

Lápok, mocsarak, ligeterdők visszahúzódása számos gombafaj veszélyeztetettségéhez is vezet. Az ilyen módon károsodott területen a nagyobb hatással pusztító aszályos nyarak miatt is veszélyben vannak a gombák.

A folyók és patakokból történő vízkiemelés nemcsak a talajvízszint süllyedéséhez vezet, de csökkenti a régebben nagyobb mértékű árvizek hatását a partközeli rétekre, ligeterdőkre, azok degradációját okozva. Azok a gombafajok, amelyek csak az ártereken élnek, vagy jellegzetesen csak a ligeterdei fajokhoz kötődhetnek, ily módon kisebb-nagyobb élettér-csökkenést szenvednek. Pl. a Szigetköz kiszáradó ligeterdeiben egyre kevesebb a *Russula*, a *Leccinum* faj. Ugyanakkor ugrásszerűen nő a táplók fajszáma, kártétele, ami a faállomány gyengüléséből egyenesen következik.

d.) Zöldterület-gazdálkodás

A többnyire külterjesen használt zöldfelületek, mint pl. a homoki, nyílt gyepek, legelők gombavilága általában fajgazdag. E fajgazdagság gyorsan elvész (megfigyelések szerint akár 2-3 év alatt is), ha ezeket a területeket feltörik, trágyázzák, öntözik, vagy intenzív mezőgazdasági tevékenységet kezdenek rajtuk.

e.) Erdőgazdálkodás

- Tájidegen fafajok telepítése

Hazánkban viszonylag nagy területeken (főleg az Alföldön) a természetes lomboserdőket idegenhonos, vagy hazai, de tájidegen fafajokkal váltják fel. Ennek, mint durva biotópváltozásnak következtében számos gombafaj élettere szűkül vagy semmisül meg. Pl. az egyhangú, gyomos nyárfa-telepítés lényegesen fajszegényebb, mint a valamikor helyén álló eredeti alföldi tölgyes.

Hasonlóképpen zuhan a fajdiverzitás értéke az akácosokban, mert jóllehet több nitrogénigényes gombafajnak kitűnő élettér, de az összes gyökérkapcsolt gombafaj számára alkalmatlan biotóp.

- A honos alapfa fajok kiirtása

A helytelen erdőgazdálkodás következtében az erdőállomány elegyfákban (nyír, nyár, kőris, juhar, vadcsereznye, stb.) mind szegényebb. Ezáltal mindazok a nagygombák ritkulnak, melyek e fajok gyökerével élnek, vagy ezek faanyagát, avartömegét igénylik.

- Az erdei dőlő fák, törzsek, tuskók eltávolítása

Erdeinkben mind kevesebb a tartósan elfekvő, dőlő törzs vagy tuskó. Az öreg, beteg vagy elhalt törzseken élő gombafajok (gyengeségi paraziták, farontók) élettétele ezáltal erősen leszűkül, vagy csaknem megszűnik.

- *Az erdők erős gyéritése*

Az erdőállományok túlzott ritkítása számos erdei gombafajra igen hátrányos, ugyanis a sok fény és az erősebb szél miatt a mikroklíma és a talajnedvesség a gombák számára mind rosszabb lesz. Megfigyelhető, hogy pl. a szélnek kitett erdőszeleken és a magasfűvű tisztásokon mindig is kevesebb a gomba. Az erdei utak túl sűrű kiépítése legalább olyan rossz a gombákra, mint az erős állománygyérités. Az erdei utak szélén igen sok gombafaj él a *Peziza*, *Melanoleuca*, *Lepiota*, *Inocybe*, *Coprimus*, *Conocybe*, *Psathyrella* nemzetségből. Az erdei utak sózása, olajozása ezeket valósággal megtizedeli (DERBSCH - SHMITT 1984).

- *Az erdőtalajokat tömörítő hatások*

A fakitermelésben felhasznált nehezebb, nagytestű erőgépek az erdők talaját abban a felső 20-30 cm-ben, ahol a legtöbb gomba micéliuma él, tartósan összetömörítik, különösen ha nemcsak télen működtetik. Ezáltal a talaj átszellőző képessége oly mértékben lecsökken, hogy különösen a mikorrhizás gombák rendkívül oxigénigényes micéliuma súlyosan károsodik, vagy elpusztul.

- *Tarvágások*

Tarvágások után az összes mikorrhizás gomba, de nagyon sok szaprobionta faj termőtestképzése is megszűnik, mivel megszakad a szimbiózis, illetve túl erős a mikroklíma változásának mértéke (OHENOJA 1988, WINTERHOFF 1993). Sok faj micéliuma nem képes életben maradni és kivárni az erdő felújulását, különösen a mikorrhizás gombáké nem (READ - BIRCH 1988).

- *Erdőtalajok forgatása (rigolirozás)*

Az újratelepítések, felújítások előtti erdőtalajforgatások során mindig erősen károsodik sok gombafaj micéliuma. A talaj felső 5-20 cm-éből olyan mélyre kerülnek, amit nem képesek túlélni. A mélyebb talajrétegekből ugyanakkor a felszínhez közel került micéliumtömeg (főleg mikorrhizásoké) talán nem pusztul el mindig, bár ez a károk-forrás még nincs egyértelműen feltárva.

- *Erdőtalajok trágyázása, meszezése*

A nagyon tápanyagszegény erdőtalajokat régebben alkalmanként megtrágyázták, hogy azzal a faprodukciót emeljék. Ma már a nyugati országokban a "savas eső" kedvezőtlen hatásait próbálják trágyázással és meszezéssel kivédeni. Sok helyen a nagy tömegben rendelkezésre álló derítőiszapot próbálták mint erdőtrágyát felhasználni és ezzel a tárolásának gondjait megoldani. Mindezek hatására csaknem az összes mikorrhizás gombafaj megritkult, vagy teljesen el is tűnt.

A nitrogéntrágyázás és a meszezés okozza a legnagyobb mértékű károsítást a nagygomba-világban, különösen a mikorrhizás gombák körében, melyek a legérzékenyebbek a nitrát-nitrogénre (KUYPER 1989). Érdekes, hogy ebben a

tekintetben kivételnek számít a *Paxillus involutus*, melyre a nitrogén fokozódó mennyisége az erdőtalajban kifejezetten serkentően hat. A magnézium- és káliumtrágyázás szinte nem is befolyásolja közvetlenül a nagygombákat.

- *Erdővédelemben használt vegyszerek*

A rovarölő, a gyomirtószerek és a fungicidok hatása a micéliumtelepekre nagyon különböző. Természetesen a fungicidok általában károsabbak, mint az inszekticidok, vagy a herbicidok. Sok fungicid szer sokáig megőrzi hatását a talajban is, súlyosan károsítva a mikorrhiza-kapcsolatot.

f.) Károsító anyagok felhalmozása

- *Vízzennyeződés*

Jóllehet a nagygombák nem a vizekben élnek, mégsem kerülhetik el a vízzennyeződések hatásaiból következő károsodásokat. A parti nádasok, az ártéri ligeterdők, számos völgyfekvésű rét, melyeket az időnkénti áradások érintenek, bőven kapnak a vizek szennyeződéséből is. A nitrogénnel túltrágyázott kultúrák felől jövő talajvizek és kisebb felszíni vizek az eutrofizációt felgyorsítják. Ezek a hatások az érintett biotópok nagygombáit erősen gyérítik.

- *Légszennyeződés*

Sok nagygomba, főleg mikorrhizás faj nagy területen megfigyelhető gyérülése vagy szinte eltűnése az utóbbi évtizedekben nem magyarázható az eddig felsorolt károsító okokkal. Számos tény arra utal, hogy a mikorrhizás gombák károsodása a légszennyeződésre vezethető vissza, és közvetlenül vagy közvetve okozati összefüggésben van az erdőpusztulásokkal (JANSEN 1988). Az erősen légszennyezett területekről pl. a róka-gombák, de más mikorrhizás fajok is visszahúzódnak. Az egyes szaprobitona gombafajok érzékenysége a légszennyeződésre nagyon különböző, de a negatív hatás ezeknél is érvényesül (GULDEN et al. 1991).

A farontó gombafajok többsége /pl. *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Armillariella mellea*, *Heterobasidion annosum* (GRZYWACZ - WAZNY 1973)/ előnyt élvez a légszennyezés miatti fapusztulásokból, de ezek között is vannak olyanok pl.: *Tyromyces* fajok, amelyek gyorsan és maradéktalanul eltűnnek a légszennyező ipartelepek környékéről, akárcsak a mikorrhizás gombák, vagy a zuzmók. (FARKAS et al. 1985, VERSEGHY-FARKAS 1985).

A levegőben feldúsuló szennyező anyagok közül néhány különösen veszélyes: a kéndioxid, a nitrogén oxidjai (ARNOLDS 1991), az ammónium, a nehézfémek, a rádióaktív izotópok. Mindezek közvetlenül a micéliumot károsíthatják, vagy közvetve a mikorrhiza kapcsolatban álló fafajt pusztítják, és így okozzák a gomba vesztét is.

A GOMBAVÉDELEM LEHETSÉGES MÓDJAI

a.) Fajvédelem

A gombák veszélyeztetettségét, védelmének szükségességét már több mint száz éve felismerték, de csak mintegy húsz éve vettek először helyi, törvényes védelem alá gombafajokat (VIMBA 1982), és éppen 10 éve jelent meg az első nemzetközi felhívás a gombavilág védelmére: Ez az 1987-es "Prágai határozat" (KOTLABA 1987, KREISEL 1987), melynek megalkotásában magyar mikológusok is résztvettek. Ma már több országban alkottak törvényt a gombák védelmére. A volt Szovjetunió tagországaiiban a fajok felvétele a Vörös könyvbe egyidejűleg törvényi védettséget jelent, ellentétben a közép- és nyugateurópai országokkal, ahol igen terjedelmes gombalistákat tartalmaznak a Vörös könyvek, törvényi kötelezettség nélkül. Lengyelországban a védett gombafajok egy részét bélyegsorozatokon is megjelentették 1987-ben.

A Magyar Posta 1993. június 18-án hozta forgalomba az "Ehető gombák" című sorozatban a 45 Ft értékű, a "Császárgomba" feliratú bélyeget, amellyel kapcsolatban nem is említi annak védendő voltát, holott akkor már számos európai ország vörös listáján mint erősen veszélyeztetett, vagy a kihalással fenyegetett fajt találhattuk.

Védendő gombafajokat bemutató plakátok már 1980 után megjelentek, többek között Dániában, Lengyelországban és Németországban.

Az európai országok védendő gombafajainak listáit ha egybevetjük, kevés azonosságot találhatunk. Ez az egyes országok klimatikus, edafikus viszonyainak eltéréseiből adódik, illetve a vegetáció különbözőségéből, a gombagyűjtési szokásokból következik.

b.) A gombagyűjtés tilalma

A kedveltebb gombák gyűjtésének korlátozását, vagy tilalmát országonként különbözőképpen valósítják meg:

- Helyi gyűjtési tilalom bevezetése, amit azután egy erdőterületre vagy vidékre egytől többéves időszakra érvényben tartanak: pl. Németországokban.
- Gyűjtési tilalom a hét bizonyos napjára, vagy napjaira, melyek alatt a gombák regenerálódni tudnak: pl. Svájc több kantonjában.
- Meghatározott hónapokban tilos piaci mennyiséget gyűjteni és árusítani a tiltásban felsorolt fajokból;

- A gombafajok gyűjthető mennyiségének korlátozása (pl.: 2 kg naponta és személyenként). Ez az intézkedés különösen ésszerűnek tűnik, és többnyire keresztülvihető. Erre példa Olaszország, Svájc, Ausztria.

Kétségtelenül az aligha zárható ki, hogy a gyűjtési tilalom az illegális gyűjtőket visszatartsa.

c.) Gombatanácsadói hálózat és törvények

A gombatanácsadó hálózat és megfelelő élelmiszertörvények létrehozása is a gombák védelmét segíti.

A gombatanácsadó hálózat egyesek szerint a nagymértékű gyűjtést segíti elő, ezzel a gombavédelmi törekvések ellen van, míg mások a gomba-tanácsadás és a természetvédelem együttműködésének lehetőségét és az ebből adódó pozitívumokat hangoztatják.

A már említett "Prágai határozat" (1987) is felhívta a figyelmet arra a sok ellentmondásra, ami több országban a természetvédelmi- és az élelmiszertörvények tartalma közt van.

Nem engedhető meg az, hogy gombafajok, melyek feltétlen kíméletet, védelmet érdemelnek, és a Vörös Listán a helyük, ugyanakkor és ugyanott mint piacon árusíthatók szerepeljenek. Sajnos Magyarországon a kereskedelmet szabályozó, az árusítható gombákat felsoroló rendelet olyan fajokat is piacra enged, melyek Európa-szerte már régóta és szigorúan védettek, pl. császárgalóca (*Amanita caesarea*), királyvargánya (*Boletus regius*). Sőt magyar szabvány még le is írja, hogy milyen minőségben, miként árusíthatók ezek, és egyéb, szintén ritkuló sárga róka-gomba (*Cantharellus cibarius*), ízletes vargánya (*Boletus edulis*) stb. Ez nem kisebb hiba annál, mintha rendelet és szabvány írná elő, hogy hány hónapos tűzokcsirke a legfinomabb, vagy hány darabos dobozban árusítható a kékvércse tojása, netán hány centis szárral vihető piacra az erdélyi hérics vagy a bókóló zsálya.

A "Prágai határozat" a gombakiállítások szervezőinek, a gombászkönyvek szerzőinek egy új irányt adott. Eddig törekedtek arra, hogy a legtöbb ehető gombára, azok elkészítési módjára a figyelmet felhívják. Ma már a ritkuló, vagy a kihalástól veszélyeztetett, a Vörös Listán szereplő fajokat, még ha ehető is, a "Nem étkezési gomba", vagy "Nem gyűjthető" minősítéssel kell bemutatni.

d.) Élőhely védelme

A legfontosabb és legsürgősebb az élőhelyek védelme, mert a gombák mennyiségi és fajszámbeli csökkenéséért nyilvánvalóan és elsősorban nem a gombagyűjtők okolhatók, hanem az élőhelyek károsodása és pusztulása. Erre viszonylag régen, már a múlt évszázadban rájöttek, amikor egyes gombafajok igen nagy és régi boszorkányköreit a terület védelmével tartották meg. Tudományos következtetéssel 1960-tól hangoztatják (KREISEL 1960, SKIRGIELLO 1961), hogy a természetvédelmi területek jelentősége a nagygombák fajdiverzitásának megőrzésében is megnyilvánul. Elkezdődött a természet-, a tájvédelmi területek, nemzeti parkok és más rezervátumok nagygomba-világának felmérése, listázása.

Később, a veszélyeztetett gombák előfordulása alapján kezdték a növénytársulások értékét, fenyegetettségi fokát meghatározni (BENKERT 1978).

Arra a nem ritka helyzetre is gondolni kell, hogy ritka, védendő gombák olyan környezetben, olyan vegetációfoltokban is élhetnek, melyek növénytársulástaniilag, flórisztikailag nem figyelemreméltók, tehát védettséget éppen nagygomba-világuk miatt nyerhetnek, miként a kunfehértói erdő is csak a virginiai holdruta miatt védett (CSAPODY 1982).

A gombavédelemnek tehát nem szabad csak a botanika által érdemesnek minősített területekre szorítkoznia, hanem saját javaslatokkal kell élnie a biotópvédelem kiterjesztésekor (pl. a szekszárdi legelők védelme az *Agaricus maskae* jelenléte miatt).

Összességében ma még a nagygomba-világ figyelembevétele nem, vagy alig játszik szerepet a védett területek kiválasztásában, behatárolásában, tudományos értékének meghatározásában.

Pedig a gombák védelmének megvalósítása csak a mikológia és a természetvédelem közös eredménye lehet.

e.) Nemzetközi együttműködés

A IX. Európai Mikológus Kongresszuson (1985) Oslóban létrejött a "Gombák védelmének európai bizottsága" (European Committee for Protection of Fungi), amihez 19 európai ország mikológiai társasága csatlakozott. Tudományos tanácsadást Łódz-ban (Lengyelország) tartott 1988-ban.

A X. Európai Mikológus Kongresszuson (1989) Tallinban ez a bizottság a "Gombák megőrzésének európai tanácsa" nevet vette fel (European Council for Conservation of Fungi) /ECCF/, és a IV. Nemzetközi Mikológus Kongresszuson, Regensburgban (1990) elismerték, mint a Nemzetközi Mikológiai Szövetség (International Mycological Association = IMA) egyik szervét.

Az ECCF első, alakuló ülését Tallinban tartotta, második tanácskozását Vilm bei Rügen-ben (Németország) 1991-ben, a harmadikat Neuchatel-ben (Svájc) 1993-ban tartotta. A IV. ülését 1997. szeptember 9-re, Vipiteno-ba (Olaszország) hívta össze az ECCF. E legutóbbi tanácskozáson 20 európai ország mikológusa vett részt.

Az ECCF feladataihoz tartozik a természetvédelmi jellegű mikológiai kutatások indítványozása és koordinálása az európai országokban, vörös listák és más publikációk kidolgozásának elősegítése, az információcsere és a személyes kapcsolatok támogatása a különböző országok természetvédelemnek elkötelezett mikológusai között, valamint a gombavédelem stratégiájának, elvi alapjainak kidolgozása.

IRODALOMJEGYZÉK

- AINSWORTH, G. C.; SPARROW, F. K.; SUSSMAN, A.S. (1973) *The Fungi*. New York, London.
- ANTONÍN, V.; BIEBEROVÁ, Z. (1995) *Chránené houby CR*. Evropsky rok ochrany přírody, Praha
- ARNOLDS, E. (1981) Ecology and coenology of macrofungi in grosslands and moist hethlands in Drenthe, the Netherlands. *Bibl. Mycologica* 83.
- ARNOLDS, E. (1989) A preliminary red data list of macrofungi in the Netherlands. *Persoonia* 14. 77-125.
- ARNOLDS, E.; KUYPER, TH.W.; NOORDELOOS, E. M. (1995) *Overzicht van de paddestoelen in Nederland*. Nederlandse Mycologische Vereniging, Wijster.
- BABOS, M. (1989) Magyarország kalaposgombáinak (*Agaricales* s.l.) jegyzéke. I.(The *Agaricales* s.l. taxa of Hungary - I.) - *Mikol. Közlem.* 1-2. 3-234.
- BÁNHEGYI, J.; BOHUS, G.; KALMÁR, Z.; UBRIZSY, G. (1953) *Magyarország nagygombái*. - Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BENDIKSEN, E.; HŘILAND, K.; BRANDRUD, T. E.; JORDAL, J. B. (1997) *Truete og sårbare soppaster i Norge - en kommentert rødliste*. NINA Temahefte, Oslo.
- BENKERT, D. (1978) *Mykosoziologie und bedrohte Pflanzengesellschaften*. *Boletus*, 2. 37-44.
- BENKERT, D.; DÖRFELT, H.; HARDTKE, H. J.; HIRSCH, G.; KREISEL, H.; KRIEGLSTEINER, G. J.; LÜDERITZ, M.; RUNGE, A.; SCHMID, H.; SCHMITT, A. J.; WINTERHOFF, W.; WÖLDECKE, K.; ZEHFUSS, H.D.(1992) *Rote Liste der gefährdeten Grosspilze in Deutschland - Deutsche Gesellschaft für Mykologie, Naturschutzbund Deutschland, Eching, Bonn.*

- BOERTMANN, D. (1995) The genus *Hygrocybe*. Fungi of Northern Europe 1. Copenhagen.
- BOHUS, G.; KALMÁR, Z.; UBRIZSY, G. (1951) Magyarország kalaposgombái. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BRATEK, Z. (1997) A Magyar Szarvasgombász Kör első éve. Mikol. Közlem. 35. 121-128.
- COURTECUISSE, R. (1992) Les listes rouges de champignons. Bull. de la Soc. Mycol. du Nord, 52. 3-10.
- CSAPODY, I. (1982) Védett növényeink. Gondolat, Budapest.
- DERBSCH, H.; SCHMITT, J. A. (1984) Atlas der Pilze des Saarlandes Teil 1: Verbreitung und Gefährdung. Aus Natur und Landschaft im Saarland, Sonderband 2.
- EGLI, S.; AYER, F.; CHATELLAIN, F. (1990) Der Einfluss des Pilzsammelns auf die Pilzflora. Myc. Helvetica 3. 417-428.
- FARKAS, E.; LÖKÖS, L.; VERSEGHY, K. (1985) Lichens as indicators of air pollution in the Budapest Agglomeration. I. Air pollution map based on floristic data and heavy metal concentration measurements. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 31(1-4): 45-68.
- FOITZIK, O. (1996) Provisorische Rote Liste der phytoparasitischen Pilze (*Erysiphales*, *Uredinales* et *Ustilaginales*) Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde, 28. 427-480. BfN, Bonn-Bad Godesberg.
- GORLENKO, M. V.; PARMASZTO, E. H.; MACKEVICS, N. V. /eds/. (1995) Krasznaja knyiga CCCR. Lesznaja Promüslennoszty, Moszkva.
- GRZYWACZ, A.; WAZNY, I. (1973) The impact of industrial air pollutants on the occurrence of several important pathogenic fungi of forest trees in Poland. Eur. J. For. Path. 3. 129-141.
- GULDEN, G.; HŘILAND, K.; BENDIKSEN, K.; LABER, D. (1991) Einflüsse der Luftverschmutzung auf die Pilzflora. Beiträge Kenntnis Pilze Mitteleuropas 7. 111-131.
- HALLINGBÄCK, T. (1989) A preliminary list of threatened fungi in Sweden. Version, 3. Uppsala.
- HALLINGBÄCK, T. (1995) Storsvampar. (In: ARONSSON, M.; HALLINGBÄCK, T.; MATTSSON, J. E. /eds./ 1995: Rödlstade växter i Sverige/ Swedish Red Data Book of Plants/). ArtDatabanken, Uppsala.
- HOLLÓS, L. (1903) Magyarország Gasteromycetái. (*Gasteromycetes Hungariae*) Franklin Társulat, Budapest.

- HOLLÓS, L. (1911) Magyarország földalatti gombái, szarvasgombaféléi (Fungihypogaei Hungariae). K.M. Természettudományi Társulat, Budapest.
- HORVÁTH, F.; DOBÓLYI, Z. K.; MORSCHHAUSER, T.; LÖKÖS, L.; KARAS, L.; SZERDAHELYI, T. (1995) Flóra adatbázis 1., 2. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót.
- IGMÁNDY, Z. (1991) A magyar erdők taplógombái. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- ING, B. (1993) Towards a Red List of Endangered European Macrofungi (In: PEGLER, D. N./ed./: Fungi of Europe, Investigation, Recording and Conservation). The Royal Botanic Gardens, Kew.
- IUCN, International Union for Conservation of Nature (1994) IUCN Red List Categories IUCN, The World Conservation Union, Species Survival Commission, Gland, Switzerland.
- IUCN, International Union for Conservation of Nature (1994) IUCN Red List Categories, prepared by the IUCN Species Survival Commission. (As approved by the 40th Meeting of the IUCN Council). Gland, Switzerland.
- IUCN, International Union for Conservation of Nature (1995) Draft Guidelines for applying the IUCN Red List categories at the national level. Results of the National Red List Workshops 23-24 March 1995. Gland, Switzerland.
- IVANCEVIC, B. (1995) Diversitet makromiceta u Jugoslaviji sa pregledom vrsta od medunarodnog znacaja. (In: STEVANOVIC, V. ; VASIC, V. /Eds./: Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od medunarodnog znacaja). Bioloski Fakultet i Ecolibri, Beograd.
- JAHN, H.; JAHN, M. A. (1986) Konstanz und Fluktuation der Pilzvegetation in Norra Warleda (Uppland). Beobachtungen auf einem schwedischen Bauernhof. Westfäl. Pilzbriefe 10/11. 352-378.
- JANSEN, E.; DEWHIT, T. (1978) Veranderingen in de verspreiding van de Cantharel in Nederland. Coolia 21. 117-123.
- JANSEN, A. E. (1988) The influence of acid rain on mycorrhizal fungi and mycorrhizas of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) in the Netherland. In: MATHY, P.: Air pollution and ecosystems. Proceedings of an international symposium held in Grenoble, France. 18-22 Mai 1987. 859-863.
- JANSEN, A. E.; LAWRIKOWICZ, M. /ed./ (1991) Conservation of Fungi and Other Cryptogams in Europe. Łódź Society of Sciences and Arts, Łódź.
- KALMÁR, Z.; MAKARA, GY.; RIMÓCZI, I. (1996) Gombászkönyv. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- KONECSNI, I. (1981) Hazai nagygomba fajok térképezése (Mapping of Macromycetes in Hungary). Mikol. Közlem., 1-2. 9-22.
- KOTIRANTA, H.; NIEMELÄ, T. (1996) Uhanalaiset käävät Suomessa. Suomen Ympäristökeskus Helsinki.

- KOTLABA, F. (1987) Conservation. The Mycologist, 1. 189-190.
- KOTLABA, F. /ed./ (1995) Cervená kniha 4. Příroda, Bratislava.
- KREISEL, H. (1960) Pilze in Naturschutzgebieten. Naturschutzarbeit und naturkundliche Heimatforschung in der Bezirken Rostock-Schwerin-Neubrandenburg. 1. 36-38.
- KREISEL, H. (1987) Prager Symposium "Pilze vom Standpunkt des Naturschutzes und der menschlichen Gesundheit". Boletus. 11. 67-68.
- KREISEL, H.; MÜLLER, K. H.; (1987) Das *Pleurotetum cornucopiae*, eine Pilzgesellschaft an toten Ulmenstämmen im Gefolge des Ulmensterbens. Arch. Naturschutz Landschafts. forsch. 27. 17-25.
- KRIEGLSTEINER, G. J. (1991-1993) Verbreitungsatlas der Grosspilze Deutschlands. (West). Band 1-2. Ulmer, Stuttgart.
- KUYPER, TH. W. (1989): Auswirkungen der Walddünung auf die Mykoflora. Beitr. Kenntn. Pilze Mitteleuropas. 5. 5-20.
- LARSSON, K. H. /ed./ (1997) Rödlista de svampar i Sverige - Artfakta. (Swedish Red Data Book of Fungi). - Art Databanken, SLU, Uppsala.
- LAWRINOWICZ, M. (1986) Some specific problems of gene resources conservation in the case of fungi. Acta Univ. Lodziensis, 3. 93-101.
- LUKÁCS, Z.; BRATEK, Z.; KIRÁLY, I. (1993) Földalatti gomba azilumok I.: Csúcs-hegy (Asylums of underground mushrooms I.: Csúcs-hegy). Mikol. Közlem. 32. 31-42.
- MACE, G. M.; STUART, S. N. (1994) Draft IUCN Red List Categories, Version 2.2. Species 21/22, 13-24.
- MONTECCHI, A.; LAZZARI, G. (1993) Atlante fotografico di Funghi ipogei Associazione Micologica Bresadola, Centro Studi Micologici, Trento, Vicenza.
- OHENOJA, E. (1988): Mushrooms and mushroom yields in fertilized forests. Ann. bot. fenn. 15. 38-46.
- RAKONCZAY, Z. /ed./ (1990) Vörös Könyv. A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok. (The Hungarian Red Data Book. Extinct and threatened plant and animal species in Hungary). Akadémiai Kiadó, Budapest.
- RAKONCZAY, Z. (1995) Természetvédelem. (Naturschutz). Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.
- RASSI, P.; KAIPIAINEN, H. ; MANNERKOSKI, I.; STÅHLS, G. (1992) Uhanalaisten eläinten ja kasvien seurantatoimikunnan mietintö. Komiteanmietintö 30. 1-328. Ympäristöministeriö, Helsinki.
- READ, D. J.; BIRCH, C. P. D. (1988) The effects and implications of disturbance of mycorrhizal mycelial systems. Proc. Royal Soc. Edinburgh 94B. 13-24.

- RIMÓCZI, I. (1992) Adatok a magyarországi nagygombák vörös könyvének összeállításához. (Data concerning higher fungi necessary for assembling red lists in Hungary.) KÉE kiadványai. "Lippay János" tud. ülészak. Abstracts. p. 244-247.
- RIMÓCZI, I. (1992-1993) Gombaválogató 1-2. (An illustrated guide to selected mushrooms 1-2.) Szépia Könyvkiadó, Budapest.
- RIMÓCZI, I. (1994) Die Grosspilze Ungarns. Libri Botanici, 13.-160. IHW-Verlag, Eching bei München.
- RIMÓCZI, I. (1995) Gombaválogató 3. (An illustrated guide to selected mushrooms 3). Tudomány Kiadó, Budapest.
- RIMÓCZI, I. (1995a) Coenological and ecological characterization of some hungarian fungal species from the Class *Gasteromycetes*. Doc. Mycol. 98-100. 401-408.
- RIMÓCZI, I. ; PRAJCZER, T. (1996) Magyarország nagygombái klimazonális vegetációtérképen. (Mushrooms of Hungary on zonal vegetation map.) Mikol. Közlem. 35. 111-122.
- RIMÓCZI, I. ; PRAJCZER, T. (1996a) Térinformatika a magyarországi gombatérképezésben. - V. Térinformatika a felsőoktatásban szimpózium, 50-54.
- RIMÓCZI, I. (1997) Veszélyben a vadon termő ehető gombáink. Magyar Gomba, 4. 16-18.
- SCHMID, H. (1990) Rote Liste gefährdeten Grosspilze Bayerns. Beitr. zum Artenschutz, 14/106. 1-138.
- SCHIPPMMANN, U. (1992/1993) Ansätze zur Neufassung der IUCN-Gefährdungskategorien. Schrittenreihe für Vegetationskunde, 23. 53-59.
- SEIBT, D. (1991) Pilzkartierung 2000. Zur ökologischen Pilzkartierung in Deutschland. Zeitschrift f. Mykol. 57. 7-10.
- SILLER, I.; VASAS, G. (1993) Védelemre javasolt magyarországi nagygombák. (List of the mushrooms recommended for protection in Hungary.) Mikol. Közlem. 32. 75-80.
- SILLER, I.; VASAS, G. (1995) Red List of macrofungi of Hungary (revised edition). Studia bot. Hung. 26. 7-14.
- SCHNITTLER, M.; LUDWIG, G. (1996) Zur Methodik der Erstellung Roten Listen. Schr. R. f. Vegetationskde. 28. 709-739.
- SCHNITTLER, M.; KRIEGLSTEINER, L.; MARX, H.; FLATAU, L.; NEUBERT, H.; NOWOTNY, W.; BAUMANN, K. (1996) Vorläufige Rote Liste der Schleimpilze (*Myxomycetes*) Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 28. 481-525.
- SIMAY, E. I. (1991) Növényi kórokozó gombák védelme (Protection of phytopathogenic fungi). Természetvédelmi Közlemények, 1. 9-12.

- SKIRGIELLO, A. (1961) De la nécessité de la protection des champignons et des terrains respectifs. *Ceská Mykologie*, 15. 153-158.
- SZEMERE, L. (1965) Die unterirdischen Pilze des Karpaten-beckens. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SZÉKESSY, V. /ed./ (1953) Bátorliget élővilága. (Die Tier- und Pflanzenwelt des Naturschutzgebietes von Bátorliget und seiner Umgebung). Akadémiai Kiadó, Budapest.
- TARDY, J. /ed./ (1994) Természetvédelem`94. Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- VERSEGHY, K.; FARKAS, E. (1985) Untersuchungen der Luftverunreinigung im Gebiet von Budapest mit Hilfe der Flechtenkartierung als Indikatoren. *Ann. Univ. Sci. Budapest., Sect. Biol.* XXIV-XXXVI: 163-184 (1984).
- VESTERHOLT, J.; KNUDSEN, H. (1990) Truede storsvampe i Danmarks rodliste. Foreningen tel Svampekunsskabend Fremme, 1-64., Kobenhavn.
- VETTER, J. (1996) A nagyombák lebontó tevékenysége (Akadémiai doktori értekezés tézisei). *Mikol. Közlem.* 35. 77-87.
- VIMBA, E. (1982) *Latvijas PSR Sarkan gramata*. Drangs, 12. Riga.
- VIMBA, E. (1987) *Ochranjaemüe gribü*. Nauka i Technika, 9. 22-23. Riga.
- WEBSTER, J. (1989) *Introduction to Fungi*. Cambridge University Press, Cambridge.
- WINTERHOFF, W. (1993) Die Grosspilzflora von Erlenbuchwäldern und deren Kontaktgesellschaften in der nordbadischen Oberrheinebene. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad. - Württ.* 74.
- WOJEWODA, W.; LAWRYNOWICZ, M. (1986) Czerwona lista grzybow wielkoowocznikowych zagroczonych w Polsce. /Red List of threatened macrofungi in Poland./ (In: ZARKZYCKI, K. - WOJEWODA, W: List of threatened plants in Poland): 47-82. Warszawa.
- WOJEWODA, W.; LAWRYNOWICZ, M. (1992) Czerwona lista grzybow wielkoowocznikowych zagroczonych w Polsce. /Red List of threatened macrofungi in Poland./ (In: ZARKZYCKI, K.; WOJEWODA, W.; HEINRICH, Z. : List of threatened plants in Poland): 27-56. Kraków.

ÖSSZEFOGLALÁS

A külföldi példák alapján a magyarországi adatok felhasználásával készítettük el javaslatunkat a magyar mikológiai Vörös lista vonatkozásában. A munka tartalmazza a javasolt teljes magyar nagyombák fajlistáját. A gomba taxonok vezsélyeztetettségének jellemzéséhez a nemzetközi szakirodalomban is használatos öt kategóriát használtuk a könetkezők szerint:

0 = eltűnt, vagy kihalt fajok, 1 = eltűnéssel vagy kihalással fenyegetett fajok, 2 = erősen veszélyeztetett fajok, 3 = veszélyeztetett fajok, 4 = kímélendő, potenciálisan veszélyeztetetté válható fajok. A külföldi kategorizálás során ugyanezeket a csoportokat használják (IUCN,1994) a vörös listák összeállításakor.

Magyarországon közel 3000 - 3200 nagygomba található, amelyből 1400 - 1600 a dokumentált . Ebből 450 faj - 76 nemzetségből valamennyi faj és 3 rendből valamennyi taxon - került az ebben a munkában javasolt magyar mikológiai Vörös listára.

SUMMARY

PLAN OF THE RED BOOK AND THE POSITION IN NATURE CONSERVATION OF THE HUNGARIAN MUSHROOMS

The scheme of the mycological red book is given on the base of foreign examples, and the Hungarian mycological data. The whole, proposed red list of the Hungarian mushrooms is published. The endangerment of the taxon is characterised by five categories that are used in the international literature: 0 = disappeared or extinct, 1 = threatened by extinction or disappearing, 2 = highly endangered, 3 = endangered, 4 = sensitive, potentially endangered. The equivalent of these categories in the IUCN(1994) category system is given.

There are probably 3000 - 3200 mushrooms occur in Hungary from which 1400 - 1600 are documented. 450 species, almost all species of 76 genus, and all taxon from 3 orders form the proposed mycological red list of Hungary.



Az itt közölt tervezet nem véletlenül jelent meg a "Hozzászólások, viták" című rovatunkban. Várjuk kedves mikológus kollégáink véleményét, hozzászólását ebben a valamennyiünk számára igen érdekes és fontos kérdésben. Szeretnénk a témában elhangzó minden véleménynek rovatunkban helyt adni !





MIKOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK
p9-20. Vol.35. No.1-2. 1996

VIDÉKI CSOPORTJAINK, GOMBÁSZKÖRÖK ÉLETÉBŐL



VESZPRÉM

A Veszprémi Akadémiai Bizottság, a balatonfüredi Széchenyi Ferenc Kertészeti Szakközépiskola és a veszprémi Szemere László Mikológiai Szakcsoport 1997. október 4-5. között francia - magyar gombász találkozót rendezett. A találkozó első napján tudományos ülést, a másodikon kirándulást szerveztek a kollégák. A gombagyűjtő túra a Balatonfelvidéken volt, a tudományos ülés programja az alábbiak szerint zajlott:

Beköszöntő: Markó László akadémikus, az MTA területi szekciójának elnöke

Előadások:

Dr. Markó-Monostory B., Dr. Galambos I.: Szemere László élete és munkássága.

Dr. J. Astier : Szarvasgomba fajok (*Tuber*) Európában.

Dr. J. C. Bonnin: Gombamérgezés és védekezés.

Dr. Varga E., Dr. Farkas Zs.: Nagygombák elektromikroszkópos vizsgálata.

Dr. Kiszely P.: A Balatonfelvidék néhány ehető gombafaja.

Az előadások közül a Szemere László életét és munkásságát bemutatót teljes terjedelmében közöljük:

SZEMERE LÁSZLÓ ÉLETE ÉS MUNKÁSSÁGA.

Markóné dr. Monostory Bernadett, Dr. Galambos István:

Olyan tudóst szeretnék ma Önöknek bemutatni, aki egész életét a természet megfigyelésének és leírásának szentelte és aki mindezt mintha csak azért tette volna, hogy tapasztalatait másokkal megoszthassa. Szemere Lászlót a magyar mikológiai ismeretterjesztés úttörőjének tekintjük, aki a gombák világának több területén alkotott maradandót.

Különös okom volt rá, hogy előadásom témájául e kimagasló egyéniség életútját válasszam. Szemere élete utolsó szakaszát ugyanis közvetlen környezetünk, a Bakony hegység gombáinak feltérképezésével és leírásával töltötte. A Magyar Mikológiai Társaság keretén belül működő veszprémi csoport idősebb tagjainak tanítómestere volt, ezért a csoport 10 évvel ezelőtt Szemere László nevét vette fel.

Szemere László 1884. október 26-án született Lasztoméren (Zemplén vm., ma: Szlovákia) középbirtokos családból, amely a múlt századbeli függetlenségi harc idején miniszterelnököt is adott az országnak (Szemere Bertalan). Családjukban hagyomány volt, hogy a fiúk jogásznak vagy katonának mentek; Lászlónak az előbbi jutott: a gimnázium elvégzése után jogi tanulmányokat folytatott Sárospatakon és Budapesten. Államvizsgáit Erdélyben, Kolozsvárott (Cluj, ma: Románia) tette le. Az erdélyi Csik vármegyében lépett közigazgatási szolgálatba, itt 1918-ban szolgabíróvá választották. Csíkszeredán kötötte első házasságát 1915-ben, a másodikat 9 év múlva Budapesten. Házasságaiból három lánya és egy fia született.

Szemere László számára a közigazgatási pálya kényszerű kitérő volt, valójában mindig a természet színes világa érdekelte, ez iránt érzett elhivatottságot. Egy későbbi írásában így vall erről: "A természetkedvelőnek otthona az erdő, fáival, madaraival és szívünkhöz odaférkőznek a néma, de olykor színpompás gombák is." Fiatal korában aktívan sportolt, így, a céllövő keret tagjaként, résztvett az 1906-os Pánhellén Játékokon Athénben.

Kezdetben elsősorban ornitológiával foglalkozott. 1905-től a Természettudományi Társulat tagja, 1907-től a Magyar Ornitológiai Központ rendes megfigyelője. A következő évben már cikke jelenik meg az "Aquila" c. folyóiratban a kékvércsék életmódjával kapcsolatos megfigyeléseiről. Erdélyből is rendszeresen küldött lőtt anyagot az Ornitológiai Központba gyomortartalom-vizsgálatra és a gyűjtemény gyarapítása céljából. Ilyen előzmények után kapott 1920-ban szakelőadói állást a Magyar Királyi Madártani Intézetben, Budapesten.

Időközben, miután 1918-ban be kellett szolgáltatnia vadászfegyverét a román hatóságoknak, érdeklődése a gombák világa felé fordult. 1926-ban a Növényélet és Kórtani Állomás Gombászati Osztályának vezetője lett.

Ugyanez évben jelent meg "Gombáskönyv kezdők részére" c. munkája, amely 200 faj leírását tartalmazza. A külföldi irodalomból merített tudnivalók mellett a könyvben személyes megfigyeléseit is közölte. Az egyes gombákat saját, természet utáni rajzaival és színes festményeivel illusztrálta. A képeket levelezőlapként is felhasználta, ami szintén az ismeretterjesztés céljait szolgálta. Az egyik lapon éppen egy cseh mikológus, Pilat neve szerepel, akivel szintén levelezésben állt.

A földalatti gombák közül a hazánkban előforduló 10 leggyakoribb fajt ismerteti és gyakorlati tanácsokat is ad e gombák gyűjtéséhez. Pl.: "Néhol a gomba felpúposítja, sőt meg is repszti maga felett a földet, a gyakorlott szem ezeket is észreveszi. A tót fiúk mezítláb csoszogva az ilyen domborodásokat megérik." Természetesen szó esik a betanított állatok felhasználásáról és a gombák jelenlétét valószínűsítő egyéb jelek megfigyeléséről, a szerszámok használatáról is. A kutyákkal kapcsolatban megemlíti: "A vadászkutya nem alkalmas gombakereséshez, mert inkább kutat a vad után, mint gomba után."

A könyvecskében a gombák felhasználására szolgáló hasznos tanácsok is találhatóak, így ételreceptek, tartósítás. Ma már kuriózumszámba megy a "taplókészítés tűzítéshez" bükkfataplóból (*Fomes fomentarius*) vagy a "gombatenta készítése" tintagombákból (*Coprinus*). A legérdekesebb talán az, hogy ezeket az eljárásokat a gyakorlatban is alkalmazta.

A bükkfatapló preparálására ajánlott eljárás a következő: "A csöves részétől elválasztott, lehántott és lemezekre szeletelt taplót hamuval kevert forró vízbe tesszük. Két hét múlva innen kivesszük s levegőn megszárítva, salétromos vízbe tesszük, s pár napi állás után innen kivéve fakalapáccsal puhára sulykoljuk." Nem egyszer csodáltuk meg, amikor acéllal és kovával tüzet csiholt még a 70-es években is. A fentiek szerint előkészített, száraz taplót ilyenkor még kénporba mártotta, hogy könnyebben meggyulladjon.

"Gombatenta" készítésére a gyapjas tintagombát /coprin chevelu/ (*Coprinus comatus*) és a ráncos tintagombát (*C. atramentarius*) tartja alkalmasnak: "A gombából tentát készíthetünk, ha egy csészében állni hagyjuk. A levét időnként letöltjük egy üvegbe, pár csepp szegfűolajat vagy karbolsavat, kevés gumarabikumot adunk hozzá. Használat előtt az üveget fel kell rázni. Az így nyert tenta színtartó."

A 20-as évek közepétől rendszeresen közölt gombászati vonatkozású, ismeretterjesztő cikkeket a "Természet", valamint az "Ifjúság és élet" hasábjain. Elsőként ismertette a szakirodalomban a parlagi tölcsérgomba (*Clitocybe corda*) mérgező hatására vonatkozó adatokat (1926). Eredeti megfigyeléseit tartalmazó közleményei jelentek meg a "Herba", a "Botanikai Lapok" és a "Magyar Gombászati lapok" c. folyóiratokban, sorozata volt a Nimród Vadászlapban. Közleményeinek száma meghaladja a 200-at.

Szemere László Magyarország nagyombáiról szóló szakkönyv kiadását is tervezte. A kézirat már 1936-ban elkészült, de a kiegészítő anyagot élete végéig gyűjtötte. Bár a taxonómiai felfogás, mint tudjuk, sokat változott azóta, kutatók számára ma is érdekes forrás lehet ez a munka.

A kézirattal párhuzamosan Szemere közel 800 gombafaj akvarelljét készítette el, amelyet a Természettudományi Múzeum vásárolt meg Növénytára számára, ahol ma is őrzik.

Budapest környékén végzett gyűjtései többszáz adattal gazdagították a tájegység adattárát. Gombapreparátumait a Nemzeti Múzeum Növénytárának ajándékozta; ez a gyűjtemény, sajnos, a II. világháború során, Budapest ostromakor elpusztult. Később összeállított földalatti gombagyűjteménye az említett intézményben található.

Somogy megyében fekvő birtokán, Pamukon és Somogyfajszon kezdett foglalkozni a földalatti gombák csoportjával, amely munka még nagyobb türelmet és kitartást követel. Egy szarvasgombákban gazdag, Somogyfajsz melletti erdőrészetet a tarvágástól mentett meg avval, hogy 1956-ban sikerült 10 évre védetté nyilvánítania. Ez volt a "Hypogaea Asylum". A parcella határain található, tájékozási pontként szolgáló nagy fákat bekarikázott arab és római számokkal jelölte meg az erdőben is.

Az adatgyűjtésen és leíráson kívül a kiváló csemegegombának számító szarvasgombák termesztésének gondolata is foglalkoztatta. A Hypogaea Asylumban e célból 160 tölgyfacsemetét iskolázott el 1957-ben és 1958-ban. Ezeket két év múlva végleges helyükre ültették; termőre fordulásukról nincs adatunk. Mivel ő akkoriban elköltözött a térségből, a fák sorsát már nem tudta személyesen figyelemmel kísérni.

A földalatti gombák vonzották a Bakonyba is 1960-ban, 76 éves korában, ahol már korábban is végzett kutatásokat. Ekkor vette az akvarellek árából a kis hárskúti házat, amelynek élete végéig lakója maradt. Innen járta szorgalmasan a környék erdeit, hogy hazatérve a zsákmányt alaposabban tanulmányozhassa.

Talán nem érdektelen megemlíteni, hogy milyen szerény körülmények közt élt itt. A ház egy lakószobából, egy csikótűzhelyes kicsi konyhából és egy nagyobb, élelmiszertárolásra szolgáló kamrából állt, a folyóvíz nem volt bevezetve. A helyiségekbe egy pitvarból lehetett belépni. Ennek falát néhány madárpreparátum és kisebb festmény díszítette, mind saját munka. A szoba közepén egy speciális nagy samottkályha árasztotta télen a meleget. Körülötte csak a legszükségesebb, egyszerű bútorok, a falakon könyvespolcok sorakoztak, a mikroszkóp mindig kéznél volt.

A Szemere ház minden másnap nyitva állt a gombák iránt érdeklődő látogatók előtt. A közbeeső napokon csak azért nem, mert ilyenkor egész nap az erdőt járta. Ennek is megvolt a maga rendszere: az ismerősök tudták, hogy a naptár szerinti páros vagy páratlan napokon találják-e otthon. A házat olyankor se zárta be, ha gyűjteni ment. Egyszerű, de szellemes módszerrel tudatta ilyenkor is, hogy a váratlan látogató mikor várhatja haza: az ajtó rögzítésére szolgáló karikába egy háromélűre faragott, feliratozott fadarabot helyezett. Az elől álló írás tartalmazta az üzenetet. Ilyen egyszerű és praktikus volt minden ténykedésében.

Szívesen vette, ha a tanulni vágyók elkísérték kirándulásaira. Nyolcvan évesen is olyan ütemben ment a hegyre, mint a nála 40 - 50 évvel fiatalabbak. Minden gombaszákmányt megvizsgált, miközben felhívta figyelmünket a jellemző bélyegekre, a termőhelyi összefüggésekre. Türelmesen válaszolt minden kérdésünkre, gyakorlatlanságunk soha nem fosztotta meg derűjétől és nyugalmától. Különösen szerette az ifjúságot. Számukra mindig lapult Laci bácsi zsákjában egy-egy szelet csokoládé és mellé sok tréfás történet, találókérdés. Ide kívánczik, hogy egy anekdotagyűjtemény kiadásának gondolatával is foglalkozott idős korában.

Kutatásai ezidőben főleg a földalatti gombák felkutatására és leírására irányultak. E munka eredményeképpen jelent meg a Kárpátmedence földalatti gombáit összefoglaló műve 1965-ben, az Akadémiai Kiadó gondozásában, német nyelven (**Unterirdische Pilze des Karpatenbeckens**) amelyben 83 fajt közölt a területről. A könyv rövidített, magyar változata 1970-ben látott napvilágot.

Későbbi kutatásai eredményeképpen a Kárpát medence földalatti gombáinak száma 86-ra emelkedett. (A leírt 3 új faj elsőbbségét a szakirodalom később vitatta). A mellékletben azokat a hypogaea fajokat soroltam fel, amelyeket először Szemere gyűjtött vagy tett közzé e területen.

Ez utóbbi művei alapján joggal pályázhatta volna meg a Magyar Tudományos Akadémia "biológiai tudományok kandidátusa" fokozatát. Nem utolsó sorban, szégyenletesen sovány nyugdíja kiegészítésére is jól jött volna a tudományos fokozattal járó anyagi juttatás. Csakhogy, az akkor érvényes rendelkezések szerint ehhez orosz nyelvből és marxista filozófiából is vizsgát kellett volna tennie. Idős korára való tekintettel, valószínű, hogy esetében az Akadémia ezektől eltekintett volna. Ő azonban az erre irányuló kezdeményezést elhárította, mivel soha nem a címek vonzották, hanem az alkotás.

A hatvanas években bekapcsolódott a Bakony Múzeumnak a vidék alaposabb természettudományi megismerését célzó programjába is. Ennek keretében feldolgozta a vonatkozó irodalmat és herbáriumokat, amelyek adatait a sajátjaival kiegészítve 446 gombafajt írt le a területen (1973). Máig ez az összeállítás a Bakony gombvilágát összefoglaló legteljesebb forrásmunkánk.

Kutató, gyűjtő munkájába Szemere László bevonta a gombák iránt érdeklődő ismerőseit is, így váltunk a jelenlévők közül többen is tanítványaivá, barátáivá. Mivel ismeretségi köre elég nagy volt, bekapcsolásuk a kutatások hatósugarának kiszélesítését is jelentette. Habár a munka szakismeretet igénylő részét többnyire ő végezte, adatközléseivel sohase mulasztotta el a gyűjtő nevét megemlíteni, lett légyen az egy iskolásgyerek. (Megtörtént eset). Elképzelhető, milyen szárnyakat adott a további munkához egy fiatalnak, amikor a nevét meglátta a tudományos szakirodalomban! Akiben érdeklődést látott, azt igyekezett a színvonalasabb munkára és gombaszakértői vizsga letételére is rávenni. A Mikológiai Közleményekben megjelent első cikkemet (Az óriás álcölgomba, *Leucopaxillus giganteus*. 1968) magam is az ő buzdítására írtam meg.

Szemere László ideális tudós volt: nagytudású, mégis szerény, életvitelében igénytelen, munkájában precíz, kitartó. Legfőbb vágya volt, hogy tudását másokkal is megossza, ezért írt cikkeket, levelezett az érdeklődőkkel vagy oktatót a gyűjtőútjain. Állandó kapcsolatban állt a magyar mikológiában tevékenykedő fiatalabb szakembergárdával is. Rendszeresen értesítette őket a környéken adott időszakban gyűjthető speciális gombafajok megjelenéséről, elkísérte őket gyűjtő útjaikon. De értesítést kaptunk többen is, ha valamelyik gyümölcsfája termőben volt, boldog volt, ha a gyümölcsökből mások is részesültek. Amikor már hosszabb utakra nem vállalkozott, munkatársait kérte meg egy-egy ígéretesnek látszó szarvasgombalelőhely átvizsgálására.

A gombászati ismeretek terjesztését szolgálták azon kezdeményezései, amelyekkel egy veszprémi egyesület, az ő szavaival élve: "Veszprémi gombászok asztaltársasága" megalakítását kezdeményezte. Ennek eredeti dokumentuma a Bakonyi Természettudományi Múzeumban, Zircen található.

A múzeum igazgatójának 1970-ben írt levelében még a tervezett egyesület működéséhez is adott tanácsokat. Szorgalmazta gombaismerő tanfolyamok indítását is. Az ő kezdeményezésére indítottuk első alapfokú gombaismerő tanfolyamunkat 1968-ban a veszprémi tudományos intézmények dolgozói részére.

Nagy terve volt, hogy a Somogyban félbeszakadt kísérlete után a Bakonyban indítsa meg - francia mintára - az ehető szarvasgombák termesztését. Az ültetvény létesítéséhez megfelelő kísérleti területre lett volna szüksége, amelyet az állami erdészettől igényelt. Úgy tudjuk, hogy ez a kérése akkor nem talált megértésre. A munkát az is nehezítette, hogy a kiválasztott termőterület, amely a téli szarvasgomba (*Tuber brumale*) oltóanyagot ill. a mikorrhizált facsometéket fedezte volna, egy élősködő gombafajjal (*Rhodophyllus byssisedus*) fertőződött meg.

Élete utolsó éveiben egyre inkább foglalkoztatta a környék mikológiai feltárásával kapcsolatos munkája folyamatosságának gondolata. Ennek érdekében még intenzívebben igyekezett megosztani a lelőhelyekre, forrásmunkákra vonatkozó ismereteit, egyengette a hasonló érdeklődésűek kapcsolatait. Munkás életének 90. évében, 1974-ben halt meg a magyar mikológiai ismeretterjesztés megindítója, a földalatti gombák hazai világának legjobb ismerője. Szinte a végrendelet erejével hatnak azon sorai, amelyben arra kért, hogy az általa megkezdett kutatást, ismeretterjesztést halála után se hagyjuk abba.

Szinte természetes, hogy ilyen előzmények után szakcsoportunk, amelynek létrehozásában Szemere Lászlónak kezdeményező szerepe volt, példaképpül választotta a Bakony gombavilágának fáradhatatlan kutatóját és ezt a csoport nevében is kifejezte. Szemere László emlékének tartoztunk avval is, hogy azon a helyen, ahol ő olyan sokat tett a vidék tökéletesebb mikológiai megismeréséért és megismertetéséért, maradandó emléket állítsunk; Hárskúti lakóházán elhelyezett emléktábla olyan jel, amely a természetszerető és tudományt tisztelő embert percnyi megállásra, emlékének felidézésére készíti.

A földalatti gombák kutatása hazánkban néhány éve új lendületet vett, amely ez évben az "Első Magyar Szarvasgombász Egyesület" megalakulásához vezetett. Az egyesület célkitűzési szervezett keretet adnak a Szemere László által megkezdett munka folytatására és kiszélesítésére.

IRODALOM

GALAMBOS I.: Emlékezés Szemere Lászlóra (1884 -1974). Veszprém Megyei

Múzeumok Közleményei, 14. k. 1979. p. 7 - 12.

SZEMERE L.: Gombáskönyv kezdők részére. Magy. Kir. Áll. Nyomda, Bp., 1926.

SZEMERE L.: Unterirdische Pilze des Karpathenbeckens. Akad. Kiadó, Bp., 1965.

SZEMERE L.: Földalatti Gombavilág. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1970.

MELLÉKLET:

A KÁRPÁT-MEDENCE TERÜLETÉN SZEMERE L. ÁLTAL ELSŐKÉNT GYŰJTÖTT
VAGY KÖZZÉTETT HYPOGAEA FAJOK^X

A) Phycomycetes

Endogone irregularis

B) Ascomycetes

Elaphomyces maculatus VITT.

Elaphomyces mutabilis VITT.

Elaphomyces papillatus VITT.

Hydnocystis beccarii MATT.

Genea hispidula BERK. et BR.

Tuber ferrugineum VITT.

Tuber malacodermum FISCHER

Choiromyces magnusii MATT.

Terfezia leptoderma TUL. sensu KNAPP

Acetabula vulgaris FUCK. status subterraneus

C) Basidiomycetes

Hymenogaster luteus VITT.

Hymenogaster lycoperdineus VITT.

Hymenogaster reniformis HESSE

Hymenogaster spictensis PAT.

Hymenogaster thwaitesii BERK. et BR.

Sclerogaster candidus TUL.

Paxillus involutus BATSCH. status subterraneus

^X megjegyzés: az eredeti taxonomiai besorolás szerint

SZÉKESFEHÉRVÁR

A Székesfehérvári Gombászok Baráti körének vezetője, Dr. Dravecz Tibor az alábbi ismertetőt küldte körük jubileumi működési évéről:

Feljegyzés Körünk 1996/97-es működéséről:

Ez volt körünk fennállásának 10. éve. Tagjaink száma minden eddiginél magasabb: 56 fő. Rendezvényeink száma 17 volt.

A főbb témák a következők voltak:

- A rendszeres gombaismeret körében a döggombák családja szerepelt.
- Az érkező gombákat bemutató és felhasználásukat segítő sorozatunkban a sárga róka gombával foglalkoztunk.
- Ismertettük a természet védelméről és az erdőkről szóló új törvényeknek a gombászati tevékenységet érintő rendelkezéseit.
- Folyamatos és részletes tájékoztatást adtunk új gombakönyvekről, ismertettük a hazai gombászati folyóiratokat és a sajtó gombászati témájú híreit, cikkeit.
- Tájékoztatást adtunk a társszerveinkben folyó munkáról, ismertettük programjainkat.

A gyűjtőtúráink száma a kedvezőtlen gombatermés miatt csökkent az előző évekhez képest. Azonban kiemelkedett a Kecskeméti Természetjáró Gombászklubbal közös somogyiszfai kirándulásunk. Kapcsolatunk változatlanul igen jó a Magyar Mikológiai Társasággal, a budapesti TIT Stúdió Gombász Szakkörével, az MMT Szemere László Szakcsoporttal (Veszprém), a Miskolci Gombász Egyesülettel, az Esztergomi Gombász Szakkörrel. Új kapcsolat alakult ki az Országos Zöldség Terméktanács Gomba Tagozatával. A Székesfehérvári Városi Televízió egy gyűjtőtúránkat végigkísérte és a riportfilmet közvetítette.

A MAGYAR SZARVASGOMBÁSZ KÖR 1997. ÉVI ŐSZI PROGRAMJA

Október hónapban a Magyar Szarvasgombász Kör tagjainak nyári útjairól diavetítéses beszámolók hangzottak el.

Novemberben előbb Daniel Labrosse tartott előadást " A francia konyha és a szarvasgomba " címmel a " Restaurant Chez Daniel " étteremben. A hónap végén Dr. Vikor Judit tájékoztatott bennünket az Első Magyar Szarvasgombász Egyesület megalakulásáról, majd Albert László diavetítéssel egybekötött előadását halhattuk a Tuber nemzetség fontosabb hazai fajairól.

Decemberben " Szarvasgombák az Interneten " címmel tartottunk előadást.

Bratek Zoltán

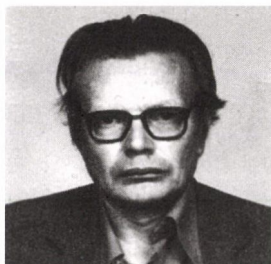
MEGJELENT A MAGYAR GOMBAHIRADÓ 1997. SZEPTEMBERI SZÁMA

A 15. szeptemberi szám több fontos eseményről tudósít, "beharangozza" pl. a VIII. Országos Gombatermesztési Napot (1997. október 18.). Érdekes Dr.Heltay Imre cikke, melyben megjegyzéseket fűz a természetben található kétspórás csiperkék termesztésbe vonási lehetőségeihez. Szili István " neves szaporítóanyag kutatónk és előállítóknk " a laskagomba csíra hazai értékesítés területi megoszlását ismerteti.

Az "Európai Figyelő " (Dr.Koronczy Imréné rovata) ismét sok érdekességet közöl a gombatermesztés világából, így pl. arról, hogy az ún. egzotikus gombák termesztése világszerte növekedőben van (*Flammulina velutipes*, *Grifola frondosa*). Sok fotóval illusztrált, képes beszámolót láthatunk a Mátrafüreden és Kerecsenden 1997. május 31-én tartott gombaszimpóziumról. Dr.Tomcsányi Ernő a laskagomba termesztés kapcsán keletkező vízkiválás megakadályozásának kérdéséről ír. A lap hátsó borítóján " Gomba a konyhában" címmel ízelítőt kaphatunk néhány újabban megjelent gombareceptből.

Dr.Vetter János

ELHUNYT TÓTH LÁSZLÓ
1931-1997



A hazai laskagombatermesztés egyik úttörője távozott közülünk. Jó három évtizedet dolgozott egy korábban a termesztésben még ismeretlennek nevezhető gomba meghonosításában.

Egy kisebb munkacsoport határozta el a 60-as években, hogy korábbi szerényebb eredmények birtokában a *Pleurotus* sp. vadon előforduló változatával termesztési kísérleteket folytat, hogy megteremtődjék ennek az ízletes gombának az üzemi termesztési lehetősége hazánkban, majd határainkon túl is. A csoport - Heltay Imre, Tóth Ernő, Tóth László, Véssey Ernő - meglévő eredményeikre alapozva szabadalmaztatta a tervezett, részben kimunkált eljárást. Ennek a csoportnak tagjaként dolgozott Tóth László egy korszerű eljárás megvalósításán. Rendkívül jó érzéke volt a technológia részlemeinek kiválasztásához. A farönkön nyert tapasztalatok birtokában igen gyorsan kialakult az egyre korszerűbb termesztési mód. A hőkezelés nélküli átszövetéssel, különböző alapanyagokon történő próbálkozások - ladás, majd blokkos eljárás kialakítása után - elég gyorsan eljutott a ma is korszerű zsákos, szalma alapanyagon történő eljárás kimunkálásához. Közben számtalan olyan részletkérdést tisztázott, amelyek révén olyan szintre jutott a laskatermesztés, mely korszerűségében - hazai körülmények között - megközelítette a csiperketermesztés szintjét. Ennek lényeg a jelentős gépesíthettség, az üzemi szinten is a biztonságos 20 %-os kihozatalt elérhető módszer.

Fanatikus hozzáállással, sok lemondással, családjától hétközben távol élve Borotán dolgozott évtizedeken át. Ott alakult ki az az üzemtípus, amely az első üzemi méretű bázisüzem volt. A termesztés ott maradt meg mindmáig volumenében s színvonalában is jelentős alapanyaggyártó bázisnak.

Tóth László szervezésében kezdődött el a központi komposztálás hazai alkalmazásának gyakorlata. A tőle alapanyagot vásárlók a termést Borotán adták el s a termés így kerülhetett megfelelő mennyiségben és minőségben külföldre is. Ez a rendszer vált alapjává a hazai csiperketermesztés vertikumának is.

Elsősorban éles szemű termesztő volt, de a kutatást is segíteni tudta közvetlen ötleteivel és tanácsaival. Az Ő munkájának köszönhetően lehet ma azt leszögeznünk, hogy a laskatermesztés technológiája magyar kutatók, termesztők munkájának eredménye, s ennek motorja és egyik leghatékonyabb kivitelezője Tóth László volt.

Mint Igazán szerény, egyszerű, nagyon értékes szakember a kutatók és a termesztők körében nagyok kedves egyéniség volt. Távozása nagyon fájdalmas. Életművét, kedves alakját a gombások tábora őrizni fogja.

Dr. Balázs Sándor

